

JUNIO 29 DE 2013

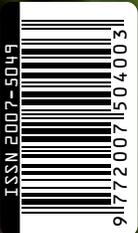
ISSN: 2007-5049

ibugana

4



CUCBA | UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA





- ❶ *Ruellia simplex* Wright
 - ❷ *Elytraria macrophylla* Leonard
 - ❸ *Sanchezia parvibracteata* Sprague & Hutch.
- Fotografías de Thomas F. Daniel.

NOTA DEL EDITOR

Con la intención de llegar a un público más extenso que hacen uso de las tecnologías actuales, se decidió publicar la revista **ibugana** exclusivamente en formato digital. En México, el Instituto Nacional de Derechos de Autor, establece que se reinicie la serie con un ISSN distinto y a partir del “número uno” para la versión electrónica. Esto no significa que se trate de otra revista, por ello no será necesario alterar los registros de la versión impresa que de ella se tengan en las bibliotecas.

Esta versión electrónica puede consultarse de manera libre en la dirección: <http://ibugana.cucba.udg.mx> y está diseñada para imprimirse en papel tamaño carta (21.59 × 27.94 cm).

Serán bienvenidos todos los trabajos en las diferentes áreas de la botánica para su revisión y posible publicación; la “información para los autores” se encuentra en la dirección antes citada. Las propuestas deben dirigirse a: editores.ibugana@gmail.com

EDITOR'S NOTE

With the intention to make it possible for more readers to have easy access to our publications we have decided to publish our bulletin **ibugana** exclusively in digital format. This does not imply that it is a new journal and therefore libraries should not designate a new title for **ibugana**. However, the Mexican Instituto Nacional de Derechos de Autor requires distinct ISSN number beginning with “number one” for the first electronic volume. Please note this difference in future citations.

The electronic version is available to anyone in: <http://ibugana.cucba.udg.mx>. The page is designed to print on letter size paper (8.5 × 11 inches).

We welcome articles regarding any aspects of botany for review and possible publication. Information for contributors is available at the address cited above. Proposals should be sent to: editores.ibugana@gmail.com

ibugana, Año 3, No. 4, enero-junio de 2013, es una publicación semestral, editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Departamento de Botánica y Zoología, del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. En el Predio Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jalisco, km. 15.5 Carretera Guadalajara-Nogales, C.P. 45101, tel.: (33) 3777-1192, <http://ibugana.cucba.udg.mx>, Servando.carvajal@gmail.com, editor responsable: Servando Carvajal Hernández. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04 – 2011 – 11117114800 – 203, ISSN: 2007-5049, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la actualización de este número Angélica María Velázquez Flores del Departamento de Botánica y Zoología. Fecha de la última modificación 29 de junio de 2013, con un tiraje de un ejemplar.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

RECTORÍA GENERAL

Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla
RECTOR

Miguel Ángel Navarro Navarro
VICERRECTOR EJECUTIVO

José Alfredo Peña Ramos
SECRETARIO GENERAL

CENTRO UNIVERSITARIO
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS

Salvador Mena Munquía
RECTOR

Salvador González Luna
SECRETARIO ACADÉMICO

José Rizo Ayala
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA Y
ZOOLOGÍA

Ramón Rodríguez Macías
JEFE DE DEPARTAMENTO

INSTITUTO DE BOTÁNICA

Jesús Jacqueline Reynoso Dueñas
DIRECTOR

Servando Carvajal
servando.carvajal1@gmail.com
EDITOR JEFE

Luz María González Villarreal
encinoclethra@yahoo.com
COEDITORIA

Contenido

Esta edición se dedica a la doctora **Luz María Villarreal de Puga** con motivo de su primer centenario y por la labor intensa que desarrolló en la formación de recursos humanos en pro de la Flora de Jalisco y Áreas Colindantes.

3 Mexican Acanthaceae: Updated summary, new or noteworthy distribution records, and a list of taxa in Jalisco, Mexico

THOMAS F. DANIEL [Citar](#)

17 Ejemplares históricos en el Herbario IBUG - *Luz María Villarreal de Puga*, Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara

MOLLIE HARKER Y VÍCTOR QUINTERO FUENTES [Citar](#)

33 Caracterización de la población de ***Crescentia mirabilis*** (Bignoniaceae) en cayo Sabinal, Camagüey, Cuba

DAIMY GODÍNEZ CARABALLO, ERICK SEDEÑO BUENO Y JORGE FORLCADERS [Citar](#)

39 Monocotiledóneas del área natural protegida Sierra de Quila, Jalisco, México

ALEJANDRA FLORES ARGÜELLES, JESÚS JACQUELINE REYNOSO DUEÑAS, LETICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ Y ESTEBAN ALBERTO SUÁREZ MURO [Citar](#)

59 *Trichilia pugana* (Meliaceae), una especie nueva de la tierra caliente de Michoacán, México

VICTOR W. STEINMANN Y YOCUPITZIA RAMÍREZ-AMEZCUA [Citar](#)

63 Patrones de riqueza florística en el estado de Jalisco: La tribu **Senecioneae** (Asteraceae) como estudio de caso

JOSÉ LUIS VILLASEÑOR, ENRIQUE ORTIZ, JOSELIN CADENA R. Y ANA SUSANA ESTRADA M. [Citar](#)

79 Estado actual de los tratamientos de la familia **Leguminosae** para cuatro proyectos de Floras Regionales con alta diversidad en México

MARÍA DE LOURDES RICO ARCE [Citar](#)

89 La maestra **Luz María Villarreal de Puga y la Micología** de Jalisco, México

GASTÓN GUZMÁN Y LAURA GUZMÁN-DÁVALOS [Citar](#)

97 **Ericáceas** en La Sierra Madre Occidental, México: Diversidad y distribución

M. SOCORRO GONZÁLEZ-ELIZONDO, MARTHA GONZÁLEZ-ELIZONDO, JORGE A. TENA-FLORES, I. LORENA LÓPEZ-ENRIQUEZ, LIZETH RUACHO-GONZÁLEZ, FLOR ISELA RETANA RENTERÍA Y DAVID A. DELGADO ZAMORA **Citar**

109 Un **nombre nuevo** para una *Habenaria* (Orchidaceae) de México

SERVANDO CARVAJAL Y LUZ MARÍA GONZÁLEZ-VILLARREAL **Citar**

Consejo editorial 2011-2015

E. BERTIL STÅHL

Gotland University, Sweden.

PAUL E. BERRY

University of Michigan
Michigan, E.U.A.

JORGE PEDRO PEREIRA CARAUTA

Museu Nacional, Departamento de Botânica
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

SERVANDO CARVAJAL

Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara
Jalisco, México.

THOMAS F. DANIEL

San Francisco Academy of Sciences
California, E.U.A.

DMITRY V. GELTMAN

V.L. Komarov Botanical Institute
Russian Academy of Sciences
Saint Peterburg, Russia.

LUZ MARÍA GONZÁLEZ-VILLARREAL

Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara
Jalisco, México

RAFAEL LIRA SAADE

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
D.F., México.

LOURDES RICO A.

Royal Botanic Gardens Kew
Surrey, Inglaterra

JERZY RZEDOWSKI R.

Instituto de Ecología del Bajío
Pátzcuaro, Michoacán, México

TOM WENDT

The University of Texas at Austin
Texas, E.U.A.

ibugana

Es una publicación de la Universidad de Guadalajara, que tiene el propósito de difundir el conocimiento de la botánica, entendida en sentido amplio, así como los resultados de los trabajos de investigación científica desarrollados en sus propias y en otras instituciones.

Se publican trabajos originales e inéditos en español, inglés, portugués y francés; cada artículo contiene un resumen en español y en inglés, además del propio de la lengua en que esté escrito. No hay límites en el número de páginas ni en la cantidad de fotografías a color.

DISEÑO EDITORIAL

Orgánica Editores

Saulo A. Cortés |
José Manuel Sánchez
Enrique Díaz de León 514-2b,
Guadalajara, Jal.
T (33) 3825-8528 |
(33) 3825-8545
www.organicaeditores.mx



Mexican Acanthaceae: Updated summary, new or noteworthy distribution records, and a list of taxa in Jalisco, Mexico

THOMAS F. DANIEL

Citar

Department of Botany, California
Academy of Sciences,
Golden Gate Park, 55 Music
Concourse Drive,
San Francisco, California 94118 U.S.A.
Electronic mail:
tdaniel@calacademy.org

Abstract

Species of Acanthaceae recognized as native to Mexico show both richness (376 total species) and a high percentage (62 %) of endemism. With 133 species Oaxaca is the richest state for Mexican Acanthaceae. An updated floristic list is provided for Acanthaceae in the state of Jalisco. New or noteworthy occurrence records for 33 species of Acanthaceae are reported for 12 states in Mexico.

Key words: Acanthaceae, Mexico, Jalisco, floristic list, endemism.

Resumen

Las especies de Acanthaceae que se reconocen como nativas de México muestran una riqueza (376 en total) y un alto porcentaje de endemismo (62 %). Con 133 especies Oaxaca es el estado más rico. Se proporciona un listado florístico actualizado para la familia en Jalisco. Para doce estados mexicanos se proporcionan datos sobre nuevos registros de 33 especies de Acanthaceae.

Palabras clave: Acanthaceae, México, Jalisco, listado florístico, endemismo.

Updated summary of mexican Acanthaceae

Three hundred and seventy-six species representing 36 genera of Acanthaceae are currently known to occur as indigenous in Mexico (DANIEL, unpublished). The number of species is a conservative figure that does not include about ten additional new species awaiting description, several species complexes currently treated as a single taxon, and numerous older or little-used names based on types that have either been destroyed or remain unstudied. Two hundred and thirty-three (62 %) of the Mexican species are endemic to the nation, and at least 64 others are endemic to a slightly larger region that includes either one or more of the four border states of the United States (California, Arizona, New Mexico, and Texas) and/or portions of adjacent Belize and Guatemala. Seven genera (*Aphanosperma* T.F.DANIEL, *Chalarothy-*

sus LINDAU, *Gypsacanthus* E.J.LOTT, V.JARAM. & RZED., *Holographis* NEES, *Hoverdenia* NEES, *Mexacanthus* T.F.DANIEL, and *Mirandea* RZED.), collectively consisting of 27 species, are endemic to Mexico. The five genera with the most Mexican species are *Justicia* L. (103), *Ruellia* L. (56), *Carlowrightia* A.GRAY (24), *Tetramerium* NEES (22), and *Dyschoriste* NEES (21).

DANIEL'S (2007) summary of numbers of species of Mexican Acanthaceae by state (and the Distrito Federal) is updated in figure 1. Changes include: increases in the number of species for 16 states, increases of three or more species in seven states (Baja California, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, and Veracruz), and an increase of 14 species in Oaxaca. With 133 species of Acanthaceae, Oaxaca has thus surpassed Chiapas as the richest state for Acanthaceae in Mexico. The increase in numbers for most states can be attributed to recent collecting



Figure 1. Numbers of species of native Acanthaceae recorded for Mexican states and the Distrito Federal (based on documented occurrences noted in literature cited and other references).

activities within their borders adding new distribution records rather than changes in taxonomic circumscriptions.

Acanthaceae in Jalisco

Jalisco is the 7th largest state (area) in Mexico, and the 5th richest in species of Acanthaceae. A list of all native and naturalized species of Acanthaceae documented from the state is provided in Appendix 1. Eighty-three species of Acanthaceae are known from the state; 79 of these are native to Jalisco; four are naturalized non-natives; 46 are endemic to Mexico; five (*Dyschoriste jaliscensis*, *D. mcvaughii*, *D. pringlei*, *Justicia cuixmalensis*, *J. stellata*) are endemic to Jalisco; and eight additional species (*Carlowrightia huicholiana*, *Dicliptera novogaliciana*, *Holographis anisophylla*, *Loutheridium koelzii*, *Pseuderanthemum*

pihuamoense, *Ruellia mcvaughii*, *R. novogaliciana*, and *Tetramerium diffusum*) are “near endemics” (i.e., endemic to Jalisco + regions in other states of the Nueva Galicia region; see DANIEL 2009). This list updates that provided by RAMÍREZ D. *et al.* (2010), which included 110 names—many of them synonyms or based on misidentifications.

Acanthaceae described since 1990 that occur in Jalisco, consist of: *Chileranthemum lottiae*, *Dicliptera novogaliciana*, *Dyschoriste mcvaughii*, *D. novogaliciana*, *Henrya tuberculosperra*, *Justicia cuixmalensis*, *J. novogaliciana*, *Ruellia mcvaughii*, and *Ruellia novogaliciana*. Recent taxonomic or nomenclatural changes among Acanthaceae in Jalisco include: *Avicennia germinans* included in family (SCHWARZBACH AND MCDADE. 2002); *Barleria micans* NEES now *B. oenotheroides* (DANIEL 1995a); *Blechum pyramidatum* (LAM.) Urb. now *Ruellia blechum* (TRIPP *et al.* 2009); *Hy-*

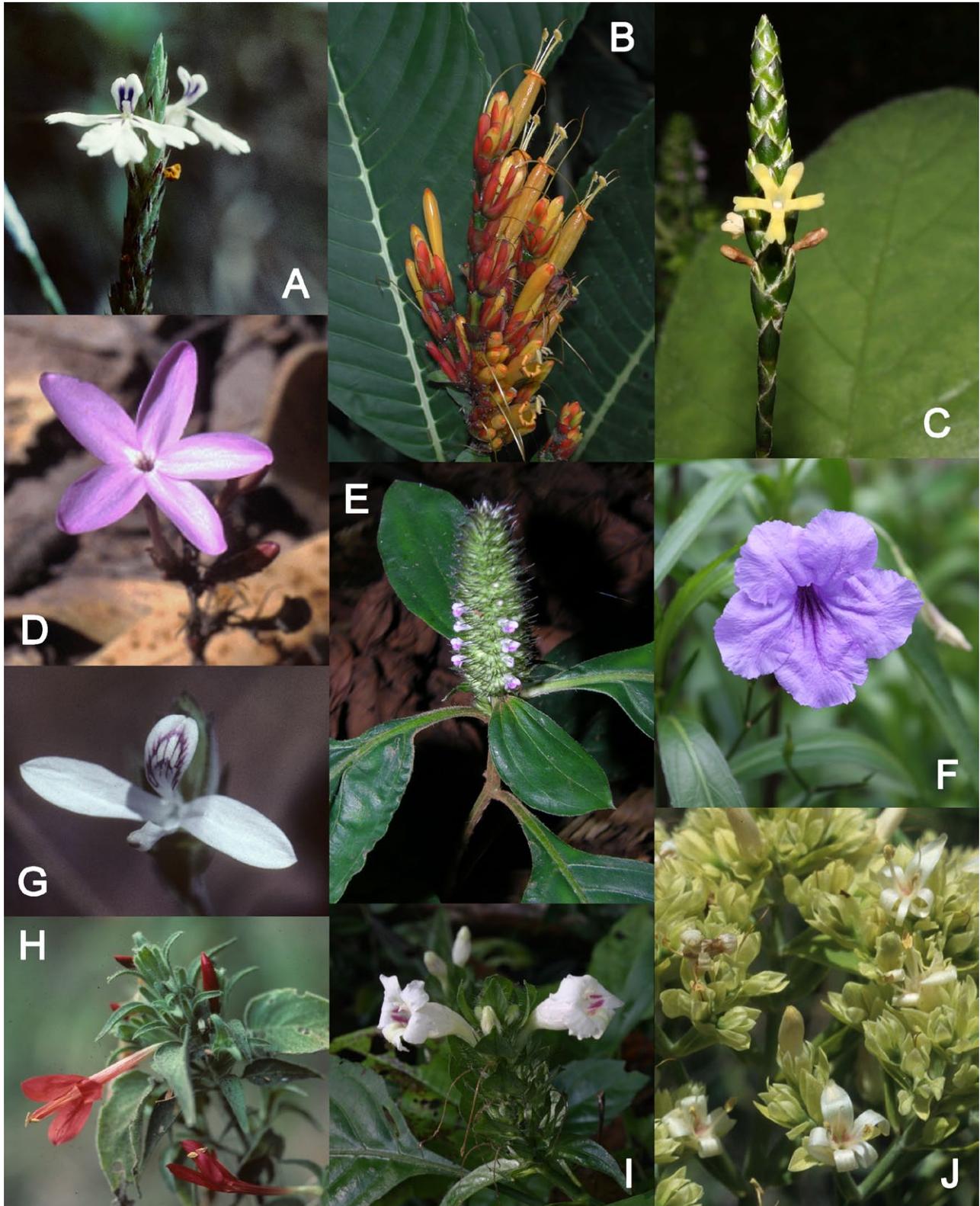


Figure 2. Inflorescences and flowers of some Mexican Acanthaceae with new distribution records noted in text. **A.** *Elytraria mexicana*. **B.** *Sanchezia parvibracteata*. **C.** *Elytraria macrophylla*. **D.** *Pseuderanthemum praecox*. **E.** *Lepidagathis alopecuroidea* (photo by R. Kriebel). **F.** *Ruellia simplex*. **G.** *Tetramerium tenuissimum*. **H.** *Tetramerium rubrum*. **I.** *Ruellia latibracteata*. **J.** *Gypsacanthus nelsonii*. Photos by T. Daniel except as noted.

grophila pringlei GREENM. and *Dyschoriste rubiginosa* RAMAMOORTHY & WASSH. now *Dyschoriste angustifolia* (DANIEL 1993); *Ixtlania acicularis* M.E.JONES now *Justicia ixtlania* (DANIEL 1990a); *Jacobinia stellata* B.L.ROB. & GREENM. now *Justicia stellata* (DANIEL 2002); *Justicia caudata* A.GRAY now *J. pacifica* (DANIEL 2011); *Ruellia albiflora* FERNALD now *R. foetida* (DANIEL 1990b); *Siphonoglossa mexicana* HILSENB. now *Justicia hilsenbeckii* (DANIEL 2004b); and *Staurogyne agrestis* LEONARD now *S. miqueliana* (BRAZ 2005).

New or noteworthy distribution records

Ongoing studies of Mexican Acanthaceae continue to yield new distribution records. Accurate knowledge of the overall distributions for species is critical for assessing their conservation status, interpreting biogeographic patterns, and understanding changes in distributions associated with changes in climate. New or noteworthy distribution records for 33 Mexican Acanthaceae, most of them endemic to the country, are documented or confirmed below. Inflorescences and/or flowers are shown for some of them in figure 2, which highlights some of the floral diversity among species in Mexico. New occurrence records are reported for the following states (number of new records): Baja California (1), Guanajuato (1), Guerrero (2), Hidalgo (5), Jalisco (5), Michoacán (2), Puebla (1), San Luis Potosí (2), Oaxaca (8), and Zacatecas (1). Some noteworthy records include those for rare species previously known only from one or a few collections and previous reports that lacked specimen documentation. Documented recent occurrences of and range extensions for rare species are particularly important for conservation purposes. Previously unknown morphological characteristics are also provided based on some of these collections.

Chileroanthemum trifidum OERST.

Oaxaca: Mpio. San Pedro Teutila, El Faro, torre 130 de la L. Tl. Temascal II-Oaxaca Potencia, 17°59'24"N, 96°38'51"W, elev. 1263 m, 12 Feb 2006, C. Angel Cruz E. et al. 2877 (MEXU).

This species, endemic to Mexico, was previously known from Hidalgo, Puebla, and Veracruz (DANIEL 1993), and this collection extends the range of the species southward into northwestern Oaxaca.

Dicliptera inaequalis GREENM.

Hidalgo: Ixmiquilpan, cerca del Centro Lingüístico, Nov 1985 (fl), G. Robinson 85-11-2 (USF).

This species, endemic to Mexico, was previously known from Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Querétaro, and Zacatecas (DANIEL 2009). Because of extensive variation among plants of this species from throughout its range (DANIEL 2009), a brief description of plants from Hidalgo is provided here.

Young stems glabrous; inflorescence peduncle and rachis ± evenly pubescent with erect to flexuose eglandular trichomes 0.3–1.3 mm long; cymes borne on peduncles 1–4 mm long, bearing 1–3 cymules; cymules borne on peduncles to 8 mm long; outer cymule bracteoles lanceolate, 9–14 mm long, 1.4–2 mm wide, abaxially pubescent with glandular and eglandular trichomes; corolla color unknown (apparently either red or dark pinkish, based on colors retained), not resupinate, 33–40 mm long, externally pubescent with glandular and eglandular trichomes; thecae 1.2 mm long, superposed (contiguous or with a gap to 0.3 mm), ± parallel to perpendicular to one another; capsule not seen.

Dicliptera sumichrastii LINDAU

Oaxaca: Mpio. Huautla de Jiménez, alrededores del Puente de Fierro en dirección a Santa María Chilchotla (7 km de Huautla por la carretera a Teotitlán), 18°09'33"N, 96°51'11"W, elev. 1150 m, bosque de galería, 10 Feb 2002, X. Munn-Estrada & F. Mendoza 1875 (MEXU).

This species was based on plants from Veracruz (LINDAU 1897). It has been considered conspecific with *D. anitdysenterica* Molina, and noted to occur in northern Central America (e.g., GIBSON 1974). DANIEL (2005, 2010) recognized *D. anitdysenterica* as distinct and discussed the

differences between these species. A collection (*Schipp S-684*) from Belize that was tentatively treated as *D. sumichrastii* by DANIEL (1997) also pertains to *D. antidysenterica*. A collection (*Munn-Estrada 819*) was cited under this name by ACOSTA C. (2011) for Oaxaca. *Munn-Estrada & Mendoza 1875* resembles plants from Veracruz and confirms the Oaxacan occurrence of *D. sumichrastii*, which is treated here as endemic to Mexico.

Dyschoriste xylopoda KOBUSKI

Zacatecas: Mpio. Moyahua, carretera Mexico 54, km 100, ± al S de Moyahua, selva baja caducifolia, áreas abiertas, 23 Jul 1992 (fl), *E. Enríquez E. 22* (IBUG).

DANIEL (2004b) noted occurrences of this Mexican endemic from the following states: Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, and Sonora. A key to species of *Dyschoriste*, including this one, in the Nueva Galicia region of western Mexico was provided by DANIEL (1996).

Elytraria imbricata (VAHL) PERS.

Baja California: Isla de Cedros, bosque espinoso, elev. 800 m, 10 Jun 1977, *C. Díaz L. 7875* (TEX).

This species is one of most widely distributed Acanthaceae in Mexico, and is now known from 25 states (DANIEL 2007). It has not been collected in Aguascalientes, Distrito Federal, Hidalgo, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, or Tlaxcala. It occurs from the United States to Argentina, and is an introduced weed in parts of the Paleotropics.

Elytraria macrophylla LEONARD

Hidalgo: Pacula, camino de descenso al Río Moctezuma, vereda de Pacula-Rancho la Peña-Río Moctezuma, UTM 0463189; 2328982; 0463193; 2328980 (14Q), elev. 1386–913 m, matorral submontano con elementos de bosque tropical caducifolio, en laderas rocosas de suelos delgados calcáreos, 23 Feb 2007 (fl, fr), *A. Castro-Castro 735* (IBUG).

This Mexican endemic with yellow corollas (fig. 2C) has been reported previously from Querétaro, San Luis Potosí, and Tamaulipas (DANIEL 1999b). DANIEL & ACOSTA C. (2003) provided a key to all of the species of *Elytraria* known from Mexico.

Elytraria mexicana FRYXELL & S.D.KOCH

Jalisco: El Arroyo, 4 km N de San Martín de Bolaños, elev. 1800 m, bosque tropical caducifolio, 8 Oct 1984, *R. Fernández N. 2576* (MEXU).

San Luis Potosí: Mpio. Río Verde, km 90 carretera San Luis Potosí-Río Verde, ladera riolítica con vegetación de *Leimareocereus*, [22°01'34"N, 100°12'35"W], elev. 1200 m, 28 Aug 1956 (fl), *J. Rzedowski 8010* (ENCB).

This species is endemic to Mexico. Like other representatives of *E. mexicana* that have been reported from Colima, Guerrero, Michoacán, and Querétaro (DANIEL & ACOSTA C. 2003), the collections noted above have corollas white with purple markings, no lateral teeth on the bracts, and abaxial surface of the bracts conspicuously pubescent (fig. 2A). These characters distinguish *E. mexicana* from the widespread *E. imbricata* (corollas blue, lateral teeth near apex of bracts, and abaxial surface of bracts glabrous or nearly so).

Gypsacanthus nelsonii E.J.LOTT, V.JARAM. & RZED.

Oaxaca: Distrito Huajuapán, Mpio. Santo Domingo Tonalá, 17°39'19.6"N, 97°58'27"W, elev. 1415 m, 28 Aug 2008, *L. Angel Hernández P. & A. Torres 277* (MEXU); Distrito Huajuapán, Mpio. Santo Domingo Tonalá, Paraje «Barranca de la Enebasa», 17°38'27"N, 97°58'29"W, elev. 1518 m, selva baja caducifolia, 20 Nov 2008, *L. Angel Hernández P. & A. Torres 826* (MEXU); Distrito Huajuapán, Mpio. Santo Domingo Tonalá, «Barranca Antimonio» segunda parte, 17°39'19.6"N, 97°58'27"W, elev. 1415 m, selva baja caducifolia, 12 Dec 2008, *L. Angel Hernández P. & A. Torres 844* (SERO).

This species, endemic to Mexico, was previously known from Guerrero, Morelos, and Pueb-

la (DANIEL 2004a). Distinctive features of the inflorescence include the very pale colored calyces and the anthers dehiscing toward one another (i.e., flower pleurotribic; fig. 2J).

Holographis tamaulipica T.F.DANIEL

Tamaulipas: Mpio. González, 4 km S de Torrecillas [La Torrecilla, ca. 23°07'48.44"N, 98°21'47.55"W], «Pico Torrecillas», *F. González-Medrano* 7263 (MEXU); Mpio. Hidalgo, Río Salto del Tigre, elev. 250 m, vegetación riparia y selva baja con *Myriocarpa*, *Taxodium*, *Bauhinia*, *Quercus*, *Populus*, 19 Mar 1998 (fl), *A. Mora-Olivo* 6807 (MEXU); Mpio. Gómez Farías, NW of Gómez Farías in Sierra de Guatemala, Rancho de Cielo, 23°06'N, 99°12'W, *L. Woodruff et al.* 166 (MEXU).

This species, endemic to Tamaulipas, was based on two collections from near Cd. Victoria (DANIEL 1983). Seven collections are now known for *Holographis tamaulipica*. Those cited above extend its known range ca. 70 km S of Cd. Victoria to the Sierra de Guatemala (*Woodruff et al.* 166), ca. 100 km SE of Cd. Victoria in the Sierra de Tamaulipas (*F. González-Medrano* 7263), and ca. 60 km northwest of Cd. Victoria (*Mora-Olivo* 6807; where this rarely collected species was noted to be common).

DANIEL'S (1983) description of the species can be augmented by the following morphological information from these specimens: erect herbs to 1 m tall, petioles to 25 mm long, leaf blades to 97 mm long × 42 mm wide, bracteoles ovate to lanceolate to triangular, corolla «lila» and capsules 9–13.5 mm long. Seeds (previously unknown) can be described as sublenticular, 3.7–4 mm long, 2.7–3.5 mm wide, surfaces minutely papillose and with larger rounded papillae present as well.

Hypoestes phyllostachya BAKER

Guerrero: Mpio. General Heliodoro Castillo, 8.6 km N of El Paraíso on road to Puerto de Gallo [ca. 17°21'53"N, 100°12'08"W, elev. 975 m], riparian forest, 13 Jan 2011, *E. Tripp et al.* 1220 (CAS).

Hidalgo: Mpio. Tutotepec, pie del cerro al N de San Bartolo, *J. Gimete L.* 776 (IEB, MO, NY).

DANIEL & ACOSTA C. (2003) noted naturalized occurrences of this widely cultivated Malagasy species in Chiapas, Michoacán, Oaxaca, Querétaro, and Veracruz. RAMÍREZ D. *et al.* (2010) noted the occurrence of this species (as *H. sanguinolenta* HOOK., a name that applies to a different species from Madagascar) in Jalisco. A collection from the latter state (Mpio. El Salto, 2 km SE de Juanacatlán, potrero con variada vegetación, elev. 1450 m, 19 Oct 1989-fl, *M. Sandoval H.* 15 at IBUG) appears to represent a naturalized occurrence. Other collections from Jalisco at IBUG indicate that the species is cultivated for ornament in local landscaping.

Justicia breviflora (NEES) RUSBY

Hidalgo: Mpio. de Huehuetla, San Antonio el Grande, 20°17.6'N, 98°2.1'W, 5 May 1998 (fl, fr), *E. Romero L. & C. Basilio G.* 5-98-3 (USF).

This species was previously known from the following Mexican states: Chiapas, Guerrero, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Tabasco, and Veracruz (DANIEL 2004a). It also occurs in northern Central America. The collection from Hidalgo has flowers opposite at inflorescence nodes, like most plants attributed to the species. A local name, “ran jaxt’uhni” (Otomí), was noted on this collection.

Justicia carthagenensis JACQ.

Guerrero: Mpio. Zihuatanejo, camino a Playa Azul, a 2 km de la desviación Ixtapa-Playa Azul, 22 Oct 1977 (fl), *M. Ladd et al.* 259 (CAS).

Jalisco: along Hwy. 200 S of Puerto Vallarta, 0.4 mi N of bridge at Playa Mismaloya, elev. 20 m, 10 Oct 1978 (fl), *T. Daniel* 1077 (CAS, MICH); near Los Arcos, ca. 2.5 mi S of Río Cuale in Puerto Vallarta, ca. 20°30'N, 105°15'W, elev. ca. 30 m, remnants of deciduous woodland, 20 Oct 1970 (fl, fr), *G. Webster & G. Breckon* 15789 (CAS).

Michoacán: between Aguila & El Naranjillo, elev. 950 m, remnants of mesophytic primary fo-

rest, 23 Oct 2006, *E. Tripp & L. Tripp* 182 (DUKE, MEXU).

This widespread (North America, Central America, West Indies, and South America) species was noted by DANIEL (1995b) to occur in the following Mexican states: Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, and Yucatán. PERALTA-GÓMEZ *et al.* (2000) cited a collection (*Diego* 5539) under this name from Guerrero, and *Ladd et al.* 259 confirms its presence in that state. RAMÍREZ D. *et al.* (2010) attributed the species to Jalisco, but did not cite a voucher. The collections cited above confirm the presence of the species in Jalisco. *Tripp & Tripp* 182 appears to be the first report of the species in Michoacán. The collections noted above augment the morphological data provided by DANIEL (1995b) by the following characteristics: shrubs to 1.5 m tall; corollas red, to 47 mm long, and externally pubescent with mostly or exclusively glandular trichomes; corollas to 42 mm long, externally pubescent mostly or entirely glandular trichomes; and anthers with the lower theca bearing appendages to 0.3 mm long.

Justicia gonzalezii HENR. & HIRIART

Guerrero: Mpio. Xochihuehuetlán, 3 km por el camino a Acaxtlahuacán, elev. 1200 m, bosque tropical caducifolio, calizo, 18 Oct 1987 (fl), *J.-L. Contreras J.* 2210 (FCME).

The occurrence of this Mexican endemic in northeastern Guerrero noted above is adjacent to its previously known occurrences in Oaxaca and Puebla (DANIEL 1999a).

Justicia ramosa (OERST.) V.A.W.GRAHAM

Guerrero: Mpio. de Eduardo Neri, 12 km S de Mezcala, elev. 565 m, selva baja caducifolia, 6 Dec 1982, *L. Rico A. et al.* 434 (MEXU).

DANIEL (2004a) noted the occurrence of this species in Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, and Yucatán. The species also occurs in Central America and South America. Inflorescences of *Rico A. et al.* 434 consist of stout spikes with mostly opposite flowers.

Justicia teletheca T.F.DANIEL

Oaxaca: Distr. Pochutla, Mpio. San Miguel del Puerto, ca. 9 km NW of Xadani, near where road forks to Rancho Monte Carlo (to the right) and Rancho El Faro (to the left), 15°59.545'N, 96°06.325'W, elev. 865 m, evergreen seasonal forest (selva mediana subperennifolia), 29 Mar 2011 (fl, fr), *T. Daniel et al.* 11795 (CAS, MEXU, SERO); Distr. Pochutla, Mpio. San Miguel del Puerto, 1.6 km de Rancho Dioon, 15°58'40.5"N, 96°06'03.1"W, *A. Saynes V. et al.* 3981 (MEXU, SERO).

DANIEL (1995a) noted the occurrences of this Mexican endemic in Chiapas (Sierra Madre de Chiapas) and in east-central Oaxaca. The collections cited above from the Sierra Madre del Sur extend its range ca. 225 km to the southwest in the latter state. Mature fruits and seeds, which have not previously been described for this species, are present on this collection. They can be described as follows: capsule 6–8.5 mm long, externally pubescent with erect to flexuose to retrorse eglandular and glandular trichomes 0.05–0.1 mm long, head subellipsoid, 4–6 mm long; seeds 4 per capsule, subcompressed, subdiscoid, 1.4–2.1 mm long, 1.1–1.5 mm wide, surface and margin covered with trichomelike papillae to 0.2 mm long, papillae covered with minute barbs.

Lepidagathis alopecuroidea (VAHL) R.BR. EX GRISEB.

Puebla: Mpio. Hueytamalco, Campo Experimental «Las Margaritas», Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 19°59'46"N, 97°18'40"W, elev. 533 m, 14 Apr 2008, *G. Cornejo T. et al.* 2598 (MEXU); Mpio. Hueytamalco, Campo Experimental «Las Margaritas», Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 19°59'38"N, 97°19'26"W, elev. 620 m, pastizal, 16 Apr 2008, *G. Cornejo T. et al.* 2656 (MEXU).

DANIEL (1995b) noted the occurrence of this widespread (North America, Central America, West Indies, South America, Africa) and weedy species with very small, white and pink corollas (fig. 2E) in the following Mexican states: Chiapas, Oaxaca, Tabasco, and Veracruz.

Odontonema cuspidatum (NEES) KUNTZE

Jalisco: Mpio. Tonalá, Puente Grande, a la orilla de un río, elev. 1500 m, 15 Apr 1986 (fl), *M. Montoya M. B. 16* (IBUG).

DANIEL (2004b) noted the occurrence of this widespread (North America, Central America, West Indies) species in the following Mexican states: Chiapas, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Veracruz). Because the species is often cultivated, some occurrences likely represent cultivated or naturalized plants.

Odontonema glaberrimum (M.E.JONES) V.M.BAUM

Oaxaca: Distr. Juchitán, Mpio. Asunción Ixtaltepec, 1 km N de Nizanda, 16°40'20"N, 95°01'03"W, elev. 150 m, selva mediana subcaducifolia, en arroyos, 4 Feb 1996, *E. Pérez-García & B. Reyes R. 975* (SERO).

This species has been noted to occur in the following Mexican states: Chiapas, Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, and Sinaloa (DANIEL 1995b). It is endemic to Mexico.

Poikilacanthus novogalicianus T.F. DANIEL

Oaxaca: Distr. Pochutla, Cerro Espino, Finca Montecristo entrando por Chacalapa, 5 km N de Pochutla, carr. a Oaxaca, 31 May 1984, *R. Torres C. et al. 5257* (CAS).

This Mexican endemic was previously known only from Colima and Michoacán (DANIEL 2007). Plants from Oaxaca expand the known variation in size and shape of a few of the morphological characters of the species, but generally overlap those described by DANIEL (1991).

Pseuderanthemum praecox (BENTH.) LEONARD

San Luis Potosí: Mpio. Guadalcázar, Arroyo Los Pinos, 1 km NE de la desv. a Potrero de Pineda o 1.5 km NE de Villar hacia Potrero de Pineda, 22°32'34"N, 100°27'11"W, elev. 1510 m, galería

con matorral xerófilo, 29 Jan 2000, *R. Torres C. 15609* (MEXU).

DANIEL (2004b) noted Mexican occurrences of this species, which also occurs in Central America, in the following states: Chiapas, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, and Zacatecas. The pink corollas of this species are conspicuously salverform (fig. 2D).

Ruellia cedilloi RAMAMOORTHY

Oaxaca: Distr. Huahuapan, Mpio. Santo Domingo Tonalá, 17°40'33.3"N, 97°56'28"W, elev. 1480 m, selva baja caducifolia, sobre cerro, 10 Aug 2008 (fl, old fr), *L. Hernández P. & A. Torres 182* (MEXU).

This is the second known collection of this rare Mexican endemic and reveals the persistence of the species in western Oaxaca. The type was collected in 1982 along the highway between Huajuapán and San Agustín Altenango in the vicinity of the Presa San Francisco Yosocuta. The collection noted above occurs about 16 kilometers to the southwest of the type locality.

Hernández P. & Torres 182 augments the morphological data provided by RAMAMOORTHY (1992) and TRIPP (2010) as follows: corolla 23 mm long and externally densely pubescent but apparently without an understory of inconspicuous glands; and capsules (previously unknown) obovoid, 14 mm long, externally glabrous, and with a stipe 4 mm long.

Ruellia erythropus (NEES) LINDAU

Oaxaca: Region Istmo, Mpio. Santa María Pe-tapa, Cieneguilla, faldas del Cerro Timbón, 16°44'49"N, 94°58'31"W, elev. 270 m, selva baja caducifolia, 31 Mar 2007, *G. Juárez G. et al. 3197* (MEXU).

DANIEL & ACOSTA C. (2003) noted reported this species from the following Mexican states: Querétaro, Veracruz, and Yucatán. It also occurs in South America.

Ruellia foliosepala T.F.DANIEL

Michoacán: Mpio. Huetamo, 0.6 km N de Quenchendio y 25.6 km N de Huetamo, carretera Huetamo-Zitácuaro, 18°49'17"N, 100°56'45"W, elev. 633 m, selva baja caducifolia perturbada, 28 Jun 2009, *J. Soto 15860* (MEXU); Mpio. San Lucas, 1 km E de San Lucas, camino San Lucas-Cuirindichapio, 18°35'43.4"N, 100°46'10.5"W, elev. 316 m, barranca, vegetación riparia de selva baja caducifolia, 16 Oct 2009, *J. Soto 16781* (MEXU).

DANIEL (2008) reported this Mexican endemic from the basin of the Río Balsas in north-central Guerrero. The collections noted above extend its range northwestward *ca.* 153 km to the basin of the Río Balsas in east-central Michoacán.

Ruellia intermedia LEONARD

Hidalgo: Hwy. 85, 21.0 mi S of Hgo.-S.L.P. state line, mountain roadside, 8 Jul 1969 (fr), *C. Broome 413* (USF).

This plant was originally identified as «*Ruellia* cf. *intermedia*» and I agree with that identification. The plant likely pertains to *R. intermedia*, but because the specimen lacks corollas, this determination can only be tentative. Characters, including pubescence, of the inflorescence, calyces, and capsules fall within the variation of *R. intermedia*. The species, which is endemic to Mexico, has been reported from the following Mexican states: Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Sinaloa, Sonora, and Zacatecas (DANIEL 2007).

Ruellia pereducta STANDL. EX LUNDELL

Veracruz: Mpio. Cuichiapa, La Joyita (también conocido como Palo Hueco o La Jonotera), UTM 724277, 2081003, elev. 740 m, selva alta perennifolia (perturbado por cultivo de café), 14 Mar 2009 (fl), *A. Frías-Castro & R. Ramírez-Delgadillo 1125* (IBUG), *Ibid.* 1127 (IBUG).

This species with spreading, paniculiform dichasia borne on quadrate-alate peduncles and with pinkish corollas has been reported from the

Mexican states of Campeche, Chiapas, Quintana Roo, and Tabasco (DANIEL 1995b). It was noted to occur in Veracruz by SOSA & GÓMEZ-POMPA (1994) without documentation. The collections cited above confirm its occurrence in Veracruz. The species also occurs in Belize and Guatemala.

Ruellia simplex WRIGHT

Oaxaca: Distr. Tehuantepec, Mpio. Santiago As-tata, 600 m SSE de Barra de la Cruz por el río, 15°50'12"N, 95°57'57"W, elev. 10 m, selva baja caducifolia, 18 Oct 1999, *M. Elorsa C. 2412* (SERO).

As currently interpreted, this species is represented by very narrow-leaved plants (e.g., *Elorsa C. 2412*; previously known in Mexico as either *Ruellia brittoniana* LEONARD or *R. coerulea* MORONG) and plants with wider leaves (e.g., previously known as *R. malacosperma* GREENM.). Both forms are cultivated in Oaxaca. It is not known whether *Elorsa C. 2412* represents a native or naturalized population. The local name «viuda» was noted on this collection. The species occurs in North America, Central America, the West Indies, and South America. In Mexico, native or naturalized occurrences have been reported previously from Chiapas, Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, and Veracruz (DANIEL 2004a, as *R. coerulea*). Corollas of Mexican plants seen to date are blue-purple (fig. 2F); however, cultivars with pink or white flowers are increasingly cultivated in warm regions.

Ruellia sororia STANDL.

Oaxaca: Mpio. Santo Domingo Tonalá, Posito de la Joya, Huajuapán de León, 17°40'10.73"N, 97°56'15.63"W, elev. 1569 m, selva baja caducifolia, 5 Apr 2012 (fl, fr), *M.L.M. Pérez 160* (CAS, SERO).

Ruellia sororia, which includes the synonym *R. chilpancingana* T.F. DANIEL, was previously known from three collections in the vicinity of Chilpancingo, Guerrero (TRIPP 2010). This collection extends its known distribution about 150 km eastward into western Oaxaca. The Oaxacan plants were noted to be shrubs to 2.3 m tall.

Sanchezia parvibracteata SPRAGUE & HUTCH.

Jalisco: Mpio. Puerto Vallarta, cerca de la playa al N de Puerto Vallarta, bosque tropical subcaducifolio, 1 m, 26 Dec 1976 (fl), *L. Villarreal de Puga* 9697 (IBUG).

This species, presumably native to South America, is widely cultivated and sometimes becomes naturalized. DANIEL (1995b) noted probable naturalized occurrences from Mexico in Chiapas. *Puga* 9697 was not noted to be cultivated and possibly also represents a naturalized occurrence. Plants are easily recognized by the white to yellow leaf venation; reddish bracts, bracteoles, and calyx; and yellow corollas (fig. 2B).

Stenandrium verticillatum BRANDEGEE

Guanajuato: Mpio. San Luis de la Paz, 6 km W de Pozos, sobre el camino a la autopista, base de cerro calizo, pastizal con árboles, elev. 2100 m, 14 Jun 1996 (flr), *J. Rzedowski* 53112 (IEB).

DANIEL & ACOSTA C. (2003) noted occurrences of this Mexican endemic in Hidalgo, Oaxaca, Puebla, and Querétaro.

Stenostephanus harleyi REVEAL

Guerrero: Mpio. Chichihualco, ca. 3 km NE de Cruz de Ocote [ca. 17°33'27.60"N, 99°52'51.16"W], elev. 2230 m, bosque mesófilo de montaña, 21 Sep 1986, *F. Lorea H.* 3889 (FCME).

This represents the second known collection of the species, which is endemic to Mexico. It is from the same region of the Sierra Madre del Sur in central Guerrero as the type, *Reveal et al.* 4239. The plants differ from the description in DANIEL (1999c) by having pubescence of the rachis, dichasial peduncles, and floral pedicels antrorse and 0.1 mm long; calyx lobes sometimes purple tinged; corollas purple when dry and lighter (white?) on the lobes, 10–12 mm long, and with a throat 8 mm long × 3.5 mm in diameter (measured flat); and capsules 13–14.5 mm long, with a stipe to 6.5 mm long.

Tetramerium rubrum G.HAPP

JALISCO: Mpio. Mezquitic, Sierra Huichola, Arroyo Namata, cerca del Rancho Colotlán, 2.4 km SSO de San Miguel, 22°02'51"N, 104°19'35"W, elev. 1300 m, bosque tropical caducifolio, 15 Apr 2003, *P. Carrillo-Reyes & D. Cabrera-Toledo* 3943 (CAS); Mpio. de Jilotlán, 5 km al N de Tepalcatepec, *J. Rzedowski* 16639 (ENCB).

This Mexican endemic has been reported from Guerrero, México, Michoacán, and Nayarit (DANIEL 1999b). The distinctions between *Tetramerium rubrum* and the superficially similar *T. abditum* (BRANDEGEE) T.F.DANIEL, were noted by DANIEL (2004a). Both red- and yellow-flowered forms of the species are known (DANIEL 1986). Figure 1H shows the former, and most common, form.

Tetramerium tenuissimum ROSE

Oaxaca: Distr. Pochutla, Mpio. San Miguel del Puerto, Rancho Dioon, ca. 9 km NW of Xadani, 15°59.545'N, 96°06.325'W, elev. 870 m, disturbed area in region of evergreen seasonal forest, 30 Mar 2011 (fl, fr), *T. Daniel et al.* 11799 (CAS, MEXU, SERO); Distr. Pochutla, Mpio. San Miguel del Puerto, elev. 400 m de la terracería rumbo Arroyo La Laja, 15°58'48.2"N, 96°06'12.3"W, elev. 710 m, selva mediana subperennifolia, orilla de vereda y río, 23 Mar 2003, *A. Saynes et al.* 3837 (SERO).

DANIEL (2004b) noted the occurrence of this species, which also occurs in Central America, in the following Mexican states: Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Sinaloa, Sonora, Veracruz, and Tamaulipas. Its «pseudo-papilionaceous» corolla is shown in fig. 1G.

Thunbergia fragrans ROXB.

Jalisco: Pto. Vallarta, Sierra del Cuale, bosque tropical, enredada entre los arbustos, without date, *S. Sánchez M. s.n.* (IBUG); Mpio. La Huerta, La Manzanilla, bosque tropical caducifolio, elev. 0 m, 28 Mar 1976 (fl, fr), *L. Villarreal de Puga* 16480 (IBUG).

This species, native to India, is widely cultivated and naturalized in the Neotropics. It has been reported as naturalized in the following states of Mexico: Chiapas, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz, and Yucatán (DANIEL & ACOSTA C. 2003). Another cultivated and naturalized species, *Thunbergia alata* BOJER EX SIMS, has been collected from Jalisco numerous times. Both of the collections noted above were originally identified as that more commonly encountered species. Distinctions between the two were noted by DANIEL (1995b) and DANIEL & ACOSTA C. (2003).

Acknowledgments

Funding for my studies in Mexico was provided by the U.S. National Science Foundation (DEB0743273) and the California Academy of Sciences (Lindsay Fund). I am grateful for the courtesies extended by staffs at the following herbaria: CAS, DUKE, ENCB, FCME, IBUG, IEB, MEXU, MICH, MO, NY, SERO, TEX, and USF. I thank the following individuals for their assistance with this project and my studies of Mexican Acanthaceae: F. Chiang, R. Cruz D., A. Delgado, J. German A., M. Harker, L. Hernández S., E. Lott, M. Martínez D., J. Pascual, A. Rodríguez C., J. Rzedowski, S. Salas, A. Sánchez, V. Steinmann. Ricardo Kriebel kindly permitted my use of one of his photographs. Finally, I am most grateful to botanists past, present, and future who document life on our planet by their collections. To one of them, Luz María Villarreal de Puga, this paper is dedicated on the occasion of her 100th year. ❖

Literature cited

- ACOSTA C., S. 2011. Acanthaceae. Pp. 167–169. In: García-Mendoza, A.J. & J.A. Meave (eds.). *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies)*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Cd. México, D.F. Mexico.
- BRAZ, D.M. 2005. Revisão Taxonômica de *Staurogyne* Wall. (Acanthaceae) nos Neotrópicos. Tesis (Doutor em Ciências Biológicas), Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista «Júlio de Mesquita Filho», Campus de Rio Claro, São Paulo, Brasil.
- DANIEL, T.F. 1983. Systematics of *Holographis* (Acanthaceae) *Journal of the Arnold Arboretum* 64: 129–160.
- DANIEL, T. F. 1986. Systematics of *Tetramerium* (Acanthaceae). *Systematic Botany Monographs* 12: 1–134.
- DANIEL, T.F. 1990A. New and reconsidered Mexican Acanthaceae. IV. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 46: 279–287.
- DANIEL, T.F. 1990B. New, reconsidered, and little-known Mexican species of *Ruellia* (Acanthaceae). *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 17: 139–162.
- DANIEL, T.F. 1991. A synopsis of *Poikilacanthus* (Acanthaceae) in Mexico. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 118: 451–458.
- DANIEL, T.F. 1993. New and reconsidered Mexican Acanthaceae. V. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 19: 271–291.
- DANIEL, T.F. 1995A. New and reconsidered Mexican Acanthaceae VI. Chiapas. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 48: 253–284.
- DANIEL, T.F. 1995B. Acanthaceae. Pp. 1–158. In: Breedlove, D.E. (ed.). *Flora of Chiapas, part 4*. California Academy of Sciences. San Francisco, California, U.S.A.
- DANIEL, T.F. 1996. New and reconsidered Mexican Acanthaceae. VII. *Polibotánica* 2: 1–9.
- DANIEL, T.F. 1997. Catalog of the Acanthaceae of Belize with taxonomic and phytogeographic notes. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 21: 161–174.
- DANIEL, T.F. 1999A. Acanthaceae. Pp. 1–102. In: Dávila, P.D. et al. (eds.). *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, fascículo 23*. Instituto de Biología, Uni-

- versidad Nacional Autónoma de México, Cd. México, D.F., Mexico.
- DANIEL, T.F. 1999b.** Nuevos registros estatales de Acanthaceae en México. *Boletín del Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara* 7: 51–59.
- DANIEL, T.F. 1999c.** Revision of *Stenostephanus* (Acanthaceae) in Mexico. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 22: 47–93.
- DANIEL, T.F. 2002.** New and reconsidered Mexican Acanthaceae IX. *Justicia*. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 53: 37–49.
- DANIEL, T.F. 2004A.** Further range extensions of Mexican Acanthaceae. *Polibotánica* 18: 1–12.
- DANIEL, T.F. 2004B.** Acanthaceae of Sonora: taxonomy and phyto-geography. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 55: 690–805.
- DANIEL, T.F. 2005.** Catalog of Honduran Acanthaceae with taxonomic and phytogeographic notes. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 24: 51–108.
- DANIEL, T.F. 2007.** Notes on the distributions of some Mexican Acanthaceae. *ibugana* 15: 13–22.
- DANIEL, T.F. 2008.** A new *Ruellia* (Acanthaceae) from Guerrero, Mexico. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 59: 109–112.
- DANIEL, T.F. 2009.** Synopsis of *Dicliptera* (Acanthaceae) in the Nueva Galicia region of western Mexico with a new species, *D. novogaliciana*. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 60: 1–18.
- DANIEL, T.F. 2010.** Catalog of Guatemalan Acanthaceae: taxonomy, ecology, and conservation. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 61: 291–379.
- DANIEL, T.F. 2011.** *Justicia* (Acanthaceae) in Texas. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 5: 595–618.
- DANIEL, T.F. & S. ACOSTA C. 2003.** Acanthaceae. Pp. 1–173. In: Rzedowski, J. and G. Calderón de Rzedowski (eds.). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, fascículo 117*. Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán, Mexico.
- GIBSON, D.N. 1974.** Acanthaceae. Pp. 328–461. In: Standley, P.C. et al. (eds.). *Flora of Guatemala, Fieldiana, Botany* 24, pt. 10. Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, U.S.A.
- LINDAU, G. 1897.** Acanthaceae Americanae et Asiaticae novae vel minus cognitae. *Bulletin de l'Herbier Boissier* 5: 643–681.
- PERALTA-GÓMEZ, S., N. DIEGO-PÉREZ & M. GUAL-DÍAZ. 2000.** *Listados Florísticos de México XIX. La Costa Grande de Guerrero*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Cd. México, D.F. México.
- RAMAMOORTHY, T.P. 1992.** *Ruellia* sect. *Urceolata* (Acanthaceae), a novel species complex from southern Mexico. *Plant Systematics and Evolution* 180: 221–225.
- RAMÍREZ D., R., ET AL. 2010.** *Catálogo de plantas vasculares de Jalisco*. Prometeo Editores, Guadalajara, México.
- SCHWARZBACH, A.E. & L.A. McDADE. 2002.** Phylogenetic relationships of the mangrove family Avicenniaceae based on chloroplast and nuclear ribosomal DNA sequences. *Systematic Botany* 27: 84–98.
- SOSA, V. & A. GÓMEZ-POMPA. 1994.** Lista Florística. *Flora de Veracruz* 82: 1–245.
- TRIPP, E.A. 2010.** Taxonomic revision of *Ruellia* section *Chiropterophila* (Acanthaceae): a lineage of rare and endemic species from Mexico. *Systematic Botany* 35: 629–661.
- TRIPP, E.A., T.F. DANIEL, J.C. LENDEMER & L.A. McDADE. 2009.** New molecular and morphological insights prompt transfer of *Blechum* to *Ruellia* (Acanthaceae). *Taxon* 58: 893–906.

Appendix 1

List of Acanthaceae of Jalisco

* endemic to Mexico, † endemic to Jalisco, § naturalized non-native.

* <i>Anisacanthus puberulus</i> (Torr.) Henr. & E.J. Lott	<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	* <i>Ruellia amoena</i> Sessé & Mociño
* <i>Anisacanthus pumilus</i> (Dietr.) Nees	* <i>Elytraria mexicana</i> Fryxell & Koch	<i>Ruellia blechum</i> L.
<i>Anisacanthus quadrifidus</i> (Vahl) Nees	<i>Henrya insularis</i> Nees ex Benth.	* <i>Ruellia bourgaei</i> Hemsl.
* <i>Aphelandra lineariloba</i> Leonard	* <i>Henrya tuberculosperra</i> T.F.Daniel	* <i>Ruellia foetida</i> Willd.
* <i>Aphelandra madrensis</i> Lindau	* <i>Holographis anisophylla</i> T.F.Daniel	<i>Ruellia hookeriana</i> (Nees) Hemsl.
<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	§ <i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker	* <i>Ruellia intermedia</i> Leonard
<i>Barleria oenotheriodes</i> Dum.Cours.	<i>Justicia aurea</i> Schltld.	<i>Ruellia inundata</i> Kunth
<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.	<i>Justicia breviflora</i> (Nees) Rusby	* <i>Ruellia jaliscana</i> Standl.
<i>Carlowrightia arizonica</i> A.Gray	<i>Justicia candicans</i> (Nees) L.D.Benson	<i>Ruellia lactea</i> Cav.
* <i>Carlowrightia huicholiana</i> T.F.Daniel	<i>Justicia carthagenensis</i> Jacq.	* <i>Ruellia mcvaughii</i> T.F.Daniel
* <i>Carlowrightia mcvaughii</i> T.F.Daniel	† <i>Justicia cuixmalensis</i> T.F.Daniel & E.J.Lott	* <i>Ruellia novogaliciana</i> T.F.Daniel
* <i>Carlowrightia neesiana</i> (Schauer ex Nees) T.F.Daniel	* <i>Justicia hilsenbeckii</i> T.F.Daniel	<i>Ruellia spissa</i> Leonard
* <i>Chalarothyrsus amplexicaulis</i> Lindau	* <i>Justicia ixtlania</i> T.F.Daniel	<i>Ruellia stemonacanthoides</i> (Oerst.) Hemsl.
* <i>Chileranthemum lottiae</i> T.F.Daniel	* <i>Justicia novogaliciana</i> T.F.Daniel	§ <i>Sanchezia parvibracteata</i> Sprague & Hutch.
* <i>Dicliptera haenkeana</i> Nees	<i>Justicia pacifica</i> (Oerst.) Hemsl.	<i>Staurogyne miqueliana</i> (Miq.) Kuntze
* <i>Dicliptera inaequalis</i> Greenm.	<i>Justicia pringlei</i> B.L.Rob.	<i>Stenandrium dulce</i> (Cav.) Nees
<i>Dicliptera membranacea</i> Leonard	* <i>Justicia salviiflora</i> Kunth	<i>Stenandrium pedunculatum</i> (Donn. Sm.) Leonard
* <i>Dicliptera nervata</i> Greenm.	<i>Justicia spicigera</i> Schltld.	* <i>Tetramerium diffusum</i> Rose
* <i>Dicliptera novogaliciana</i> T.F.Daniel	† <i>Justicia stellata</i> (B.L.Rob. & Greenm.) T.F.Daniel	* <i>Tetramerium glandulosum</i> Oerst.
* <i>Dicliptera peduncularis</i> Nees	* <i>Louteridium koelzii</i> Miranda & McVaugh	* <i>Tetramerium langlassei</i> G.Happ
<i>Dicliptera resupinata</i> (Vahl) Juss.	* <i>Mexacanthus mcvaughii</i> T.F.Daniel	<i>Tetramerium nervosum</i> Nees
<i>Dicliptera thlaspioides</i> Nees	<i>Odontonema callistachyum</i> (Schltld. & Cham.) Kuntze	* <i>Tetramerium rubrum</i> G.Happ
* <i>Dyschoriste angustifolia</i> (Hemsl.) Kuntze	<i>Odontonema cuspidatum</i> (Nees) Kuntze	<i>Tetramerium tenuissimum</i> Rose
<i>Dyschoriste hirsutissima</i> (Nees) Kuntze	* <i>Odontonema glaberrimum</i> (M.E.Jones) V.M.Baum	§ <i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims
† <i>Dyschoriste jaliscensis</i> Kobuski	<i>Pseuderanthemum alatum</i> (Nees) Radlk.	§ <i>Thunbergia fragrans</i> Roxb.
† <i>Dyschoriste mcvaughii</i> T.F.Daniel	* <i>Pseuderanthemum pihuamoense</i> T.F.Daniel	
* <i>Dyschoriste novogaliciana</i> T.F.Daniel	<i>Pseuderanthemum praecox</i> (Benth.) Leonard	
† <i>Dyschoriste pringlei</i> Greenm.		
* <i>Dyschoriste rosei</i> Kobuski		
* <i>Dyschoriste saltuensis</i> Fernald		
* <i>Dyschoriste xylopoda</i> Kobuski		

Ejemplares históricos en el Herbario IBUG - Luz María Villarreal de Puga, Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara

MOLLIE HARKER Y VÍCTOR QUINTERO FUENTES

Citar

Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.
Correo electrónico: mharker@cucba.udg.mx

Introducción

El Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara en Jalisco, México está dedicado al estudio de la botánica en el occidente del país. Fue fundado por la profesora Villarreal en 1960 y en 1972 fue registrado con las siglas IBUG ante *International Association of Plant Taxonomists* (IAPT). En 2006 fue nombrado en su honor por las autoridades universitarias y desde entonces se le conoce también como Herbario Luz María Villarreal de Puga (RAMÍREZ 2010). Cuenta con una colección de más de 190 mil ejemplares de plantas vasculares, considerada la más completa y un patrimonio biológico y cultural de la región centro-occidente. Proporciona apoyo en la determinación de ejemplares botánicos que son los testigos de estudios en diversas investigaciones en florística, taxonomía, sistemática, etnobotánica, ecología, genética, fitogeografía y de conservación.

El objetivo de éste trabajo fue elaborar una base de datos de los ejemplares históricos de las plantas vasculares y después incorporarlos a la colección general.

Materiales y métodos

Los ejemplares se obtuvieron por medio de intercambios con otros herbarios. Se realizó la captura en la base de datos de IBUG de la información contenida en las etiquetas de cada espécimen tales como la familia, nombre científico, autor, colector, número y fecha de colecta y localidad en México o país en que fue colectado. Se verificaron y se actualizaron los nombres científicos y el estado físico de cada ejemplar.

Resultados

Se encontró que la colección histórica está representada por 96 familias, 293 géneros, 446 especies y un total de 497 ejemplares de plantas colectadas desde finales del siglo XIX y la primera mitad del XX (anexo 1). De ellos 55 proceden de Europa, cinco de los Estados Unidos y 437 de México. Las plantas de México provie-

Cuadro 1. Estados con mayor número de colectas.

Estado	Número de colectas
Oaxaca	126
Hidalgo	41
Nuevo León	41
Jalisco	40
Morelos	34
Distrito Federal	28
Guerrero	23
Estado de México	15
Puebla	14
Michoacán	13
San Luis Potosí	12
Veracruz	11
Chihuahua	9
Coahuila	8
Durango	7
Sonora	6
Chiapas	3
Tamaulipas	3
Sinaloa	2
Guanajuato	1
Nayarit	1
Querétaro	1
Zacatecas	1



Figura 1. Los estados de México con el mayor número de Ejemplares Históricos en IBUG.

nen de 23 estados (cuadro 1), siendo los más numerosos los de Oaxaca (126), Hidalgo y Nuevo León (41 cada uno), Jalisco (40) y Morelos (34) (figura 1). Se incluyen 23 especies que pasaron a formar parte de la colección de Tipos del IBUG.

Un total de 257 ejemplares fueron recibidos en intercambios con el Herbario de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU); mientras que 240 llegaron a IBUG procedentes de otros herbarios. Los especímenes fueron colectados entre 1849 (de Ferdinand Lindheimer (1801–1879)) hasta 1951 (de Eizi Matuda (松田英二 1894-1978)). Las familias más ricas fueron Asteraceae con 60 representantes, Euphorbiaceae 38, Rosaceae 23 y Boraginaceae 22 (figura 2). De los 293 géneros, 25 de ellos tuvieron más de tres especies (figura 3). Los colectores con mayor número de ejemplares fueron

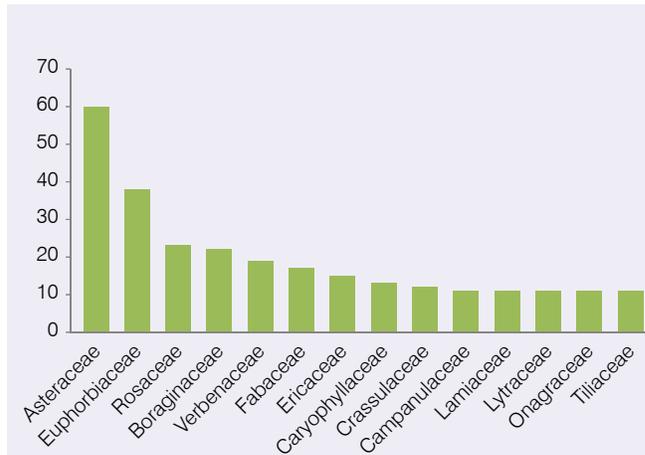


Figura 2. Familias con mayor número de ejemplares.

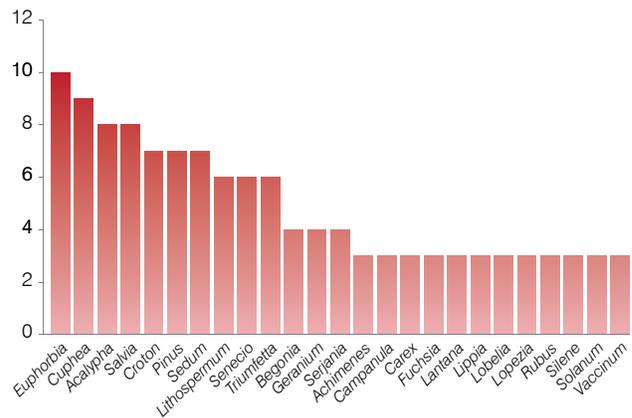


Figura 3. Géneros con mayor número de especies.

Cyrus Guernsey Pringle con 309, 22 de ellos son Tipos y Cassiano Conzatti con 101. Se cuentan con menos de ocho ejemplares de S.S. White (1909–), E. Matuda, H. Yoshida (?), L.C. Smith (1853–1896), F.J. Lindheimer, J.M. Grant (?), G. Kholidokis, R. Masson y E. Palmer.

Toda esta información está disponible en la base de datos del herbario, así como los ejemplares con su sello respectivo y ya intercalados en la colección. En algunos casos (anexo 1) se respetó la clasificación a escala de familia manejada en el acomodo de los ejemplares del IBUG.

Discusión y conclusiones

La formación del Herbario IBUG comenzó en 1960 y se tienen ejemplares desde ese año a la fecha; por tanto, la colección histórica complementa el acervo del herbario. Los ejemplares que la componen junto con toda la información recabada, presentan un panorama de la distribución de estas especies en el pasado y representan una fuente de información para las investigaciones.

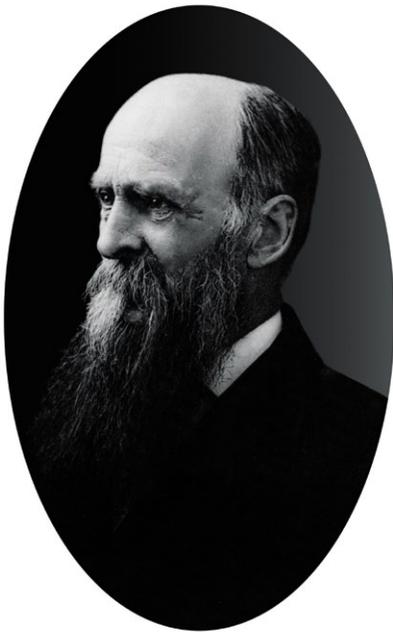


Figura 4. Cyrus Guernsey Pringle, alrededor de 1904 (proporcionada por H.H. Iltis).

El trabajo de los botánicos/colectores responsables para la recolección fue admirable y difícil de repetir. Dos ejemplos notables son:

CYRUS GUERNSEY PRINGLE

Cyrus Guernsey Pringle (1838–1911), norteamericano, en un principio dedicado a la horticultura, comenzó su trabajo como colector cuando tenía 42 años de edad (figura 4). Entre 1880 y 1909 exploró casi todos los estados de la República Mexicana viajando en ferrocarril o caminando largas distancias. Pringle colectó cerca de 10 mil números, por lo general 60 muestras de cada especie, razón por lo que ahora se tienen representantes en muchos herbarios del mundo. Su método de documentar cada especie mediante la colecta de numerosos especímenes de la misma población no tiene parangón. Las plantas fueron identificadas por los botánicos de la Universidad de Harvard y cerca de 800 de ellas resultaron nuevas para la ciencia. Pringle residió en el estado de Vermont situado en la frontera con Canadá. Allí está depositado el primer juego de sus *exsicatae*; en tanto que los primeros duplicados quedaron en los Herbarios de Harvard University (GH) y en el United States National Herbarium (US), mientras que un buen juego en el Herbario Nacional de México (MEXU). Posteriormente se distribuyeron juegos de duplicados a otros 76 herbarios (RZEDOWSKI *et al.* 2009). Gracias a HELEN BURNS DAVIS (1936) se puede apreciar la amplia información bibliográfica y personal del diario de sus viajes a México, así como también las notas en su listado de todas sus colectas botánicas.

Entre los ejemplares históricos depositados ahora en IBUG, son 18 estados mexicanos representados en los 309 especímenes de Pringle. De estos, 40 fueron colectados en Jalisco, bien de las barrancas de Guadalajara y río Blanco (Zapotlán), como de Ameca, Etzatlán, Magdalena, Santa Anita Cuyamelcalco, Tequila y Zapotlán.

CASSIANO CONZATTI

Cassiano Conzatti (1862–1951), originario de Italia, residió en México principalmente en la ciudad de Oaxaca a partir de 1889 (figura 5). Gracias a ENRIQUE BELTRÁN (1951) podemos apreciar la vida y hechos de éste ilustre mexicano por adopción. Conzatti dedicó su vida a la

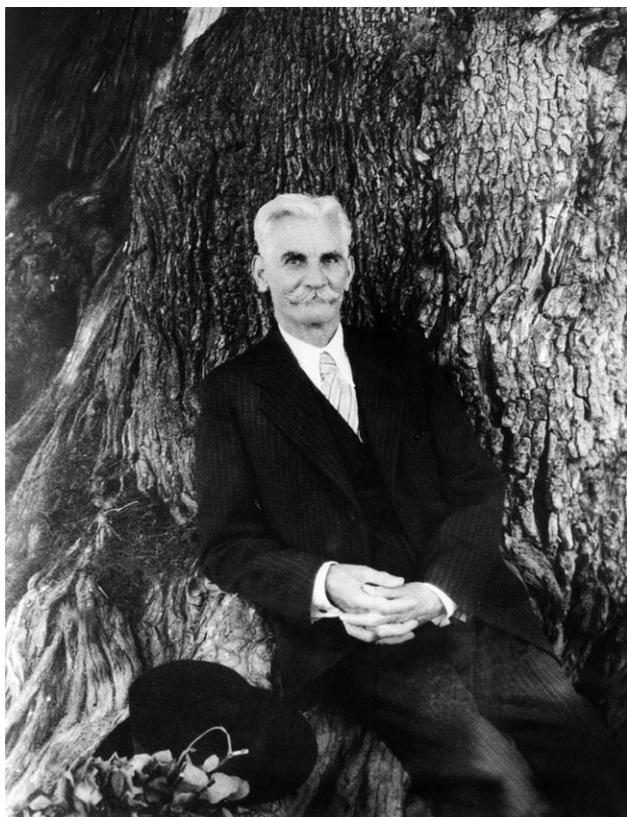


Figura 5. Cassiano Conzatti alrededor de 1939. A su espalda el célebre “ahuehuete de santa María del Tule” (*Taxodium mucronatum* TEN.) al que le dedicó una excelente monografía.

exploración botánica en los estados de Oaxaca, Puebla y el Estado de México. Su herbario personal incluyó 6 mil especies y cerca de 10 mil ejemplares casi todos colectados y determinados por él, sin apenas apoyo de otros científicos. Gracias a su costumbre de coleccionar varios duplicados de cada planta, se encuentran depositados en MEXU, así como en los más importantes herbarios en el extranjero como K, P, US, NY, GH, F, MICH y BPI (RZEDOWSKI *et al.* 2009). Entre 1889 y 1942 Conzatti publicó los resultados de sus estudios botánicos como claves taxonómicas, sistemas de clasificación, textos sobre evolución, listados florísticos, manuales sobre cultivos de plantas útiles, monografías y análisis químicos de algunas plantas (LANGMAN 1964; RZEDOWSKI *et al.* 2009). Su obra de mayor trascendencia fue *Flora Taxonómica Mexicana Tomo I* (CONZATTI 1939), impresionante por haber hecho personalmente los tratamientos de las *Pteridofitas o helechos y monocotiledóneas*. Hasta la fecha la Flora de México no se ha integrado en una publicación.

De los 101 ejemplares históricos colectados por Conzatti entre 1895 y 1938 ahora en IBUG, 95 corresponden al estado de Oaxaca y los restantes a los de Puebla, Sinaloa y Veracruz. La calidad de su trabajo se puede apreciar mediante la consulta de sus excelentes especímenes y recibir inspiración de ellos para continuar con el trabajo taxonómico en México.

De acuerdo con J.L. GODÍNEZ ORTEGA (*com. pers.* 2012), el total de ejemplares de la colección histórica del Herbario Nacional de México (MEXU) asciende a 49 198 especímenes, si se compara con la de IBUG (497), entonces esta representa sólo el 1% de aquella. Esta circunstancia quizá pueda deberse a que MEXU fue fundado a finales del siglo XIX y por muchos años fue el único herbario en México.

La base de datos que puede consultarse en IBUG, facilita el acceso a la información de cada uno de los ejemplares históricos sin buscarlos en el herbario, a menos que sea necesario. En el futuro sería importante hacer e incluir fotografías de alta calidad y resolución de los especímenes para una consulta más expedita.

Agradecimientos

Fue ilustrativa y valiosa la revisión de los ejemplares producto de las donaciones de diversos herbarios, entre los que cabe destacar a MEXU y WIS. Los autores agradecen las anotaciones en cada ejemplar hechas por Raymundo Ramírez Delgadillo†. Anna Paizanni ayudó con la revisión de los nombres científicos. Tino Granata colaboró con la base de datos del herbario IBUG. Hugh H. Iltis proporcionó la fotografía de C.G. Pringle. José Luis Godínez Ortega tuvo la gentileza de informarnos sobre la colección de plantas históricas en MEXU. Los sitios de la Internet consultados en el 2012 y de los cuales se obtuvieron datos importantes fueron: W3TROPICOS, base de datos del proyecto VAST (VAScular Tropicos), Missouri Botanical Garden: <<http://www.tropicos.org>>; The International Plant Name Index: <<http://www.ipni.org/>>; The New York Botanical Garden, Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff.

(<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>); <http://openlibrary.org/authors/OL127660A/Cassiano_Conzatti> ❖

Referencias

- BELTRAN, E. 1951.** La vida de un hombre ejemplar. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* **12**: 303–318.
- BURNS DAVIS, H. 1936.** *Life and work of Cyrus Guernsey Pringle*. University of Vermont. Burlington, Estados Unidos de América. 756 pp.
- CONZATTI, C. 1939.** *Flora Taxonómica mexicana (Plantas Vasculares) Tomo I Clave Analítica de Familias Pteridofitas o Helechos, Monocotiledóneas Monaperiantadas*. Tercera Edición: Instituto Nacional Politécnico y Centro de Enseñanza Técnica Industrial, México D. F., México. 1981.

LANGMAN, I.K. 1964. *A selected guide to the literature on the flowering plants of Mexico*. University of Pennsylvania Press. Philadelphia, Estados Unidos de América. 1015 pp.

RAMÍREZ DELGADILLO, R. 2010. Visita al Herbario Luz María Villarreal de Puga del Instituto de Botánica de La Universidad de Guadalajara (IBUG). pp. 12–16. En: Ramírez D., R., J.J. Reynoso D., A. Rodríguez Contreras (Eds.), *Guías de las excursiones botánicas en Jalisco*. XVII Congreso Mexicano de Botánica. Prometeo Editores, S.A de C.V. Guadalajara, México.

RZEDOWSKI, J., G. CALDERÓN DE RZEDOWSKI Y A. BUTANDA. 2009. *Los principales colectores activos de México entre 1700 y 1930*. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, México. 144 pp.

Apéndice 1

Listado de los ejemplares históricos en el herbario IBUG – Febrero 2013

ABREVIACIONES

- Infraespecíficos: subespecie (subsp.), forma (fo.), variedad (var.).
- Estados: Chiapas (Chis.), Chihuahua (Chih.), Coahuila (Coah.), Distrito Federal (D.F.), Durango (Dgo.), Estado de México (Méx.), Guanajuato (Gto.), Guerrero (Gro.), Hidalgo (Hgo.), Jalisco (Jal.), Michoacán (Mich.), Morelos (Mor.), Nayarit (Nay.), Nuevo León (N.L.), Oaxaca (Oax.), Puebla (Pue.), Querétaro (Qro.), San Luis Potosí (S.L.P.), Sinaloa (Sin.), Sonora (Son.), Tamaulipas (Tamps.), Veracruz (Ver.), Zacatecas (Zac.).

NOTAS

- * Ejemplar "TIPO".
- Acomodo en el herbario IBUG: Los ejemplares históricos estarán en una carpeta separada al inicio de la familia que le corresponda, con excepción de los ejemplares "TIPO" que están archivados en una colección separada.

Ejemplares colectados en Europa			
ASTERACEAE		<i>Cichorium intybus</i> L.	Europa
<i>Achillea millefolium</i> L.	Europa	<i>Crepis biennis</i> L.	Europa
<i>Bellis perennis</i> L.	Europa	<i>Hieracium pilosella</i> L.	Europa
<i>Centaurea cyanus</i> L.	Europa	<i>Lactuca scariola</i> L.	Europa
<i>Centaurea jacea</i> L.	Europa	<i>Leucanthemum corymbosum</i> Gren. & Godr.	Europa
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	Europa	<i>Picris hieracioides</i> L.	Europa

<i>Prenanthes purpurea</i> L.	Europa
<i>Tragopogon orientalis</i> L.	Europa
BRASSICACEAE	
<i>Alliaria officinalis</i> Andr. ex M.Bieb	Europa
<i>Alyssum montanum</i> L.	Europa
<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br.	Europa
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Europa
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Europa
<i>Raphanistrum lamprosana</i> Gaertn.	Europa
CAMPANULACEAE	
<i>Campanula glomerata</i> L.	Europa
<i>Campanula trachelium</i> L.	Europa
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	Europa
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	Europa
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	Europa
<i>Specularia speculumveneris</i> (L.) Tanfani	Europa
CARYOPHYLLACEAE	
<i>Agrostemma githago</i> L.	Europa
<i>Cerastium sylvaticum</i> Waldst.	Europa
<i>Dianthus caesius</i> Smith	Europa
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	Europa
<i>Saponaria vaccaria</i> L.	Europa
<i>Silene inflata</i> Sm.	Europa
<i>Silene nutans</i> L.	Europa
<i>Stellaria holostea</i> L.	Europa
<i>Stellaria nemorum</i> L.	Europa
CELASTRACEAE	
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Europa
CHENOPODIACEAE	
<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.Huet & Chambeiron	Europa
CISTACEAE	
<i>Helianthemum vulgare</i> Gaertn.	Europa
CONVOLVULACEAE	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Europa
<i>Convolvulus sepium</i> L.	Europa
<i>Cuscuta europaea</i> L.	Europa
CRASSULACEAE	
<i>Sedum acre</i> L.	Europa
<i>Sedum album</i> L.	Europa
CYPERACEAE	
<i>Carex flava</i> L.	Europa
<i>Carex glauca</i> Scop.	Europa
<i>Carex muricata</i> L.	Europa

<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	Europa
<i>Schoenus nigricans</i> L.	Europa
ERICACEAE	
<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	Europa
FAGACEAE	
<i>Quercus robur</i> L.	Europa
LILIACEAE	
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	Europa
PINACEAE	
<i>Pinus silvestris</i> L.	Europa
<i>Pinus strobus</i> L.	Europa
POLYGONACEAE	
<i>Polygonum bellardi</i> All.	Europa
ROSACEAE	
<i>Prunus domestica</i> L.	Europa
VIOLACEAE	
<i>Viola</i> sp.	Europa

Ejemplares colectados en los Estados Unidos de América

CYPERACEAE	
<i>Mariscus glomeratus</i> W.Barton	Lindheimer 1238, Texas
ONAGRACEAE	
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	Grant sn., Wash- ington
PINACEAE	
<i>Pinus ponderosa</i> P.Lawson & C.Lawson	G. Kholidokis 15970, Florida
SCROPHULARIACEAE	
<i>Castilleja indivisa</i> Engelm.	Lindheimer 1047, Texas
SELAGINELLACEAE	
<i>Selaginella oregana</i> D.C.Eaton	C.G. Pringle s.n., Oregon

Ejemplares colectados en México

ACANTHACEAE	
<i>Anisacanthus wrightii</i> (Torr.) A.Gray	C.G. Pringle 2710, N.L.
ADOXACEAE (CAPRIFOLIACEAE)	
<i>Sambucus nigra</i> L. subsp. <i>canaden-</i> <i>sis</i> (L.) Bolli	C.G. Pringle 9488, D.F.
<i>Viburnum</i> sp.	C.G. Pringle 10807, Hgo.

AMARANTHACEAE		<i>Conyza microcephala</i> Hemsl.	C.G. Pringle 11311, Jal.
* <i>Amaranthus pringlei</i> S.Watson	C.G. Pringle 795, Chih.	<i>Coreopsis cyclocarpa</i> S.F.Blake	C.G. Pringle 11546, Jal.
ANACARDIACEAE		<i>Coreopsis petrophila</i> A.Gray & S.Watson	C.G. Pringle 11507, Jal.
<i>Rhus virens</i> Lindh. ex A.Gray	C.G. Pringle 11397, N.L.	<i>Cosmos carvifolius</i> Benth.	C.G. Pringle 8845, Mich.
APIACEAE		* <i>Dahlia dissecta</i> S.Watson	C.G. Pringle 3167, S.L.P.
<i>Deanea purpurea</i> Rose	C.G. Pringle 10275, Hgo.	* <i>Dahlia pubescens</i> S.Watson	C.G. Pringle 3164, Méx.
<i>Eryngium monocephalum</i> Cav.	C.G. Pringle 10280, Mor.	<i>Erechtites glomeratus</i> (Desf. ex Poir.) DC.	C.G. Pringle 8783, D.F.
<i>Sium</i> sp.	C.G. Pringle 10804, Ver.	<i>Erigeron longipes</i> DC.	C.G. Pringle 13045, D.F.
APOCYNACEAE		<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	C.G. Pringle 10821, Méx.
<i>Marsdenia mexicana</i> Decne.	C. Conzatti 3928, Oax.	<i>Gnaphalium ehrenbergianum</i> Sch. Bip. ex Klatt	C.G. Pringle 10400, Pue.
<i>Metastelma</i> sp.	C.G. Pringle 10838, Mor.	<i>Greenmaniella resinosa</i> (S.Watson) W.M.Sharp	C.G. Pringle 11615, N.L.
AQUIFOLIACEAE		<i>Gutierrezia alamanii</i> A.Gray	C.G. Pringle 11613, D.F.
<i>Ilex</i> sp.	C.G. Pringle 10003, Pue.	* <i>Jungia pringlei</i> Greenm.	C.G. Pringle 10357, Mich.
<i>Ilex</i> sp.	C.G. Pringle 8506, D.F.	<i>Laennecia sopherifolia</i> (Kunth) G.L.Nesom	L.C. Smith sn., Oax.
ARALIACEAE		<i>Lasianthaea crocea</i> (A.Gray) K.M.Becker	C.G. Pringle 11616, Mor.
<i>Aralia humilis</i> Cav.	C. Conzatti 674, Oax.	<i>Pectis diffusa</i> Hook. & Arn.	C.G. Pringle 11557, Jal.
<i>Aralia humilis</i> Cav.	C.G. Pringle 6237, Mor.	* <i>Perezia rigida</i> (DC.) A.Gray var. <i>linearifolia</i> Bacig.	C.G. Pringle 1860, Jal.
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.)Decne. & Planch.	C.G. Pringle 3723, S.L.P.	<i>Perymenium macrocephalum</i> Greenm.	C.G. Pringle 10385, Gro.
<i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth)Decne. & Planch.	C.G. Pringle s.n., Mor.	<i>Perymenium mendezii</i> DC.	C.G. Pringle 8816, Méx.
<i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth)Decne. & Planch.	C.G. Pringle 5668, Oax.	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> (DC.) Kirp.	C.G. Pringle 8925, Hgo.
ASPARAGACEAE (LILIACEAE)		<i>Rhyssolepis morelensis</i> (Greenm.) S.F.Blake	C.G. Pringle 10825, Mor.
<i>Echeandia parviflora</i> Baker	C.G. Pringle 10388, Gro.	<i>Rhyssolepis morelensis</i> (Greenm.) S.F.Blake	C.G. Pringle 10407, Mor.
<i>Echeandia reflexa</i> (Cav.) Rose	C.G. Pringle 10289, Mor.	<i>Roldana oaxacana</i> (Hemsl.) H.Rob. & Brettell	C.G. Pringle 10353, Mich.
ASTERACEAE		<i>Sclerocarpus sessilifolius</i> Greenm.	H. Yoshida 758, Nay.
<i>Acourtia michoacana</i> (B.L.Rob.) Reveal & R.M.King	C.G. Pringle 10410, Mich.	* <i>Senecio cyclophyllus</i> Greenm.	C.G. Pringle 10230, N.L.
<i>Ageratina venulosa</i> (A.Gray) R.M.King & H.Rob.	C.G. Pringle 10097, Dgo.		
<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni	S.S. White 2631, Son.		
<i>Bidens odorata</i> Cav.	C.G. Pringle 13032, Gto.		
<i>Brickellia subuligera</i> (S. Shauer) A.Gray	C.G. Pringle 3320, S.L.P.		

<i>Senecio deformis</i> Klatt	C.G. Pringle 10268, Hgo.
<i>Senecio flaccidus</i> Less.	C.G. Pringle 11335, Chih.
<i>Senecio helodes</i> Benth.	C.G. Pringle 10269, Hgo.
<i>Senecio mulgediifolius</i> S.Schauer	C.G. Pringle 10045, D.F.
* <i>Senecio platypus</i> Greenm.	C.G. Pringle 10352, N.L.
<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.	C.G. Pringle 13082, Hgo.
<i>Simsia sanguinea</i> A.Gray	C.G. Pringle 11513, Jal.
<i>Simsia lagascaeformis</i> DC.	L.C. Smith sn., Oax.
<i>Sinclairia pringlei</i> (B.L.Rob. & Greenm.) H.Rob. & Brettell	C.G. Pringle 10824, Jal.
* <i>Stevia amblyolepis</i> (B.L.Rob.) B.L.Rob. var. <i>umbratilis</i> B.L.Rob.	C.G. Pringle 743, Chih.
<i>Stevia organoides</i> Kunth	C.G. Pringle 6193, Mor.
<i>Stevia organoides</i> Kunth	C.G. Pringle 8703, Mor.
<i>Stevia salicifolia</i> Cav.	C.G. Pringle 6771, Chih.
<i>Tetranneuris linearifolia</i> (Hook.) Greene	C.G. Pringle 10197, N.L.
<i>Viguiera stenoloba</i> S.F. Blake	C.G. Pringle 9515, Coah.
* <i>Zaluzania resinosa</i> S.Watson	C.G. Pringle 2412, N.L.
<i>Zinnia bicolor</i> (DC.) Hemsl.	C.G. Pringle 10089, Dgo.
BEGONIACEAE	
<i>Begonia biserrata</i> Lindl.	C.G. Pringle 4474, Jal.
<i>Begonia franconis</i> Liebm.	C.G. Pringle 3100, S.L.P.
<i>Begonia gracilis</i> Kunth	C.G. Pringle 4504, Jal.
<i>Begonia pedata</i> Liebm.	C.G. Pringle 4955, Oax.
<i>Begonia</i> sp.	C.G. Pringle 10305, Hgo.
BETULACEAE	
<i>Alnus arguta</i> (Schecht.) Spach.	C.G. Pringle 10250, Oax.
* <i>Alnus arguta</i> (Schecht.) Spach. subsp. <i>cuprea</i> Bartlett	C.G. Pringle 10251, Oax.

* <i>Alnus arguta</i> (Schecht.) Spach. subsp. <i>subsericea</i> Bartlett	C.G. Pringle 10252, Oax.
<i>Alnus jorullensis</i> Kunth	C.G. Pringle 10249, Oax.
<i>Alnus jorullensis</i> Kunth	H. Yoshida 190, D.F.
BRASSICACEAE	
<i>Arabis runcinata</i> Lam.	C.G. Pringle 6292, Pue.
<i>Cardamine komarovii</i> Nakai	C.G. Pringle 10161, N.L.
<i>Draba volcanica</i> Benth.	E. Matuda 2348, Chis.
<i>Lepidium</i> sp.	C.G. Pringle 10023, Pue.
<i>Paysonia lasiocarpa</i> (Hook. ex. A.Gray) O'Kane & Al-Shehbaz	C.G. Pringle 10236, N.L.
<i>Rorippa mexicana</i> (DC.) Standl. & Steyerl.	C.G. Pringle 7751, Ver.
BOMBACACEAE	
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f. subsp. <i>aesculifolia</i>	C.G. Pringle 5300, Jal.
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f. subsp. <i>aesculifolia</i>	C. Conzatti 3946, Oax.
BORAGINACEAE	
<i>Cordia bullata</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>humilis</i> (Jacq.) Gaviola	H. Yoshida 7840, Sin.
<i>Cordia podocephala</i> Torr.	C.G. Pringle 11639, N.L.
<i>Cordia podocephala</i> Torr.	C.G. Pringle 2647, N.L.
<i>Ehretia latifolia</i> Loisel.	C.G. Pringle 10261, Mor.
<i>Heliotropium calcicola</i> Fernald	C.G. Pringle 10334, Gro.
* <i>Heliotropium pringlei</i> B.L.Rob.	C.G. Pringle 3207, S.L.P.
<i>Lennea madreporoides</i> Lex.	C.G. Pringle 4621, Jal.
<i>Lennea madreporoides</i> Lex. fo. <i>caerulea</i> (Kunth) Yatsk	C.G. Pringle 6560, Mor.
<i>Lithospermum cobrense</i> Greene	S.S. White 2575, Chih.
<i>Lithospermum discolor</i> M.Martens & Galeotti	C.G. Pringle 10195, N.L.
<i>Lithospermum distichum</i> Ortega	E. Matuda 2600, Méx.
<i>Lithospermum nelsonii</i> Greenm.	C.G. Pringle 10233, N.L.

<i>Lithospermum strictum</i> Lehm.	C.G. Pringle 10196, N.L.
<i>Lithospermum trinervium</i> (Lehm.) J.Cohen	H. Yoshida 459, D.F.
<i>Myosotis palustris</i> (L.) Nath.	C.G. Pringle 8933, Hgo.
<i>Myosotis palustris</i> (L.) Nath.	E. Matuda 21265, Méx.
<i>Nama hirsuta</i> M.Martens & Galeotti	C.G. Pringle 4791, Oax.
<i>Nama undulata</i> Kunth	C.G. Pringle 7585, Hgo.
<i>Omphalodes acuminata</i> B.L.Rob.	C.G. Pringle 10162, N.L.
<i>Omphalodes aliena</i> A.Gray ex Hemsl.	C.G. Pringle 10206, N.L.
<i>Tournefortia mutabilis</i> Vent.	C.G. Pringle 4776, Oax.
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	C.G. Pringle 6060, Oax.
CAMPANULACEAE	
<i>Centropogon australis</i> (E.Wimm.) Gleason	C.G. Pringle 8869, Hgo.
<i>Lobelia cardinalis</i> L.	C. Conzatti 4040, Oax.
<i>Lobelia cardinalis</i> L.	C. Conzatti 2058, Oax.
<i>Lobelia gruina</i> Cav.	C. Conzatti 4710, Oax.
<i>Lobelia regalis</i> Fernald	C. Conzatti 1777, Oax.
CAPPARACEAE	
<i>Peritoma multicaulis</i> (DC.) Iltis	C.G. Pringle 8554, Méx.
CAPRIFOLIACEAE	
<i>Lonicera pilosa</i> (Kunth) Spreng.	H. Yoshida 66, D.F.
<i>Lonicera pilosa</i> (Kunth) Spreng.	C.G. Pringle 9380, D.F.
CARYOPHYLLACEAE	
<i>Drymaria anomala</i> S.Watson	C.G. Pringle 10237, N.L.
<i>Drymaria glandulosa</i> Bartl.	C.G. Pringle 6972, Hgo.
<i>Paronychia mexicana</i> Hemsl.	C.G. Pringle 3931, Zac.
<i>Silene laciniata</i> Cav.	H. Yoshida 24, Méx.
CELASTRACEAE	
<i>Celastrus tetramerus</i> Standl.	C.G. Pringle 10319, Gro.

CHRYSOBALANACEAE	
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	C. Conzatti 4478, Oax.
<i>Licania arborea</i> Seem.	C. Conzatti 4455, Oax.
CISTACEAE	
<i>Helianthemum</i> sp.	C.G. Pringle 10409, Mich.
COMBRETACEAE	
<i>Combretum rotundifolium</i> Rich.	C. Conzatti 3116, Oax.
<i>Conocarpus erectus</i> L.	C.G. Pringle 7677, Tamps.
<i>Conocarpus erectus</i> L.	C. Conzatti 3668, Oax.
CONVOLVULACEAE	
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	C. Conzatti 84790, Oax.
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	C.G. Pringle 6733, Oax.
<i>Ipomoea igualensis</i> Weath.	C.G. Pringle 10054, Gro.
* <i>Ipomoea pringlei</i> A.Gray	C.G. Pringle 782, Chih.
<i>Ipomoea</i> sp.	C.G. Pringle 10835, Gro.
<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.	C. Conzatti 2054, Oax.
CORNACEAE	
<i>Cornus excelsa</i> Kunth	C.G. Pringle sn., Oax.
CRASSULACEAE	
<i>Echeveria crassicaulis</i> E.Walther	C.G. Pringle 11814, D.F.
<i>Echeveria coccinea</i> (Cav.) DC.	C.G. Pringle 8873, Hgo.
<i>Sedum dendroideum</i> Moc. & Sessé ex DC.	C.G. Pringle 6979, Méx.
<i>Sedum dendroideum</i> Moc. & Sessé ex DC.	C.G. Pringle 8805, Pue.
<i>Sedum diffusum</i> S.Watson	C.G. Pringle 10222, N.L.
<i>Sedum moranense</i> Kunth	C.G. Pringle 4501, Jal.
<i>Sedum oxypetalum</i> Kunth	C.G. Pringle 11446, D.F.
<i>Sedum palmeri</i> S.Watson	C.G. Pringle 10159, N.L.
<i>Villadia cuculata</i> Rose	C.G. Pringle 10088, Coah.

<i>Villadia parviflora</i> (Hemsl.) Rose	C.G. Pringle 8689, Hgo.
CUNONIACEAE	
<i>Weinmannia organensis</i> Gardner	C.G. Pringle 8977, Hgo.
CUPRESSACEAE	
<i>Juniperus flaccida</i> Schltld.	C.G. Pringle 13207, Mor.
CYPERACEAE	
<i>Cyperus laevigatus</i> L.	C.G. Pringle 6755, Pue.
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	C.G. Pringle 3806, S.L.P.
<i>Cyperus</i> sp.	C.G. Pringle 8921, Hgo.
DENNSTAEDTIACEAE	
<i>Dennstaedtia cicutaria</i> (Sw.) T. Moore	C.G. Pringle 10253, Oax.
DRYOPTERIDACEAE	
<i>Elaphoglossum latifolium</i> (Sw.) J.Sm.	C.G. Pringle 10307, Hgo.
<i>Elaphoglossum latifolium</i> (Sw.) J.Sm.	C.G. Pringle 10307, Hgo.
ERICACEAE	
<i>Andromeda ferruginea</i> Walter	C.G. Pringle 13096, Pue.
<i>Andromeda ferruginea</i> Walter	C.G. Pringle 13096, Pue.
<i>Arbutus densiflora</i> Kunth	C. Conzatti 1350, Oax.
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	C.G. Pringle 2444, Jal.
<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth	C.G. Pringle 13101, Jal.
<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth	C.G. Pringle 4758, Oax.
<i>Comarostaphylis polifolia</i> (Kunth) Zucc. ex Klotzsch	C.G. Pringle 4524, Jal.
<i>Vaccinium confertum</i> Kunth	C.G. Pringle 8911, Hgo.
<i>Vaccinium kunthianum</i> Klotzsch	C.G. Pringle 8899, Pue.
<i>Vaccinium leucanthum</i> Cham. & Schltld.	C. Conzatti 956, Oax.
EUPHORBIACEAE	
<i>Acalypha hederacea</i> Torr.	C.G. Pringle 9030, Coah.
<i>Acalypha langiana</i> Müll. Arg.	C. Conzatti 3606, Oax.

<i>Acalypha macrostachyoides</i> Müll. Arg.	C.G. Pringle 8179, Ver.
<i>Acalypha oreopola</i> Greenm.	C.G. Pringle 10061, Gro.
<i>Acalypha poiretii</i> Spreng.	C.G. Pringle 10055, Gro.
<i>Acalypha purpurascens</i> Kunth	C. Conzatti 4655, Oax.
<i>Acalypha schiedeana</i> Schltld.	C. Conzatti 2211, Oax.
<i>Acalypha vagans</i> Cav.	C. Conzatti 1371, Oax.
<i>Acalypha</i> sp.	C. Conzatti 3633, Oax.
<i>Bernardia dodecandra</i> (Sessé ex Cavagnaro, David) McVaugh	C.G. Pringle 3084, S.L.P.
<i>Chamaesyce berteriana</i> (Balb. ex Spreng.) Millsp.	C.G. Pringle 10382, Gro.
<i>Cnidocolus angustidens</i> Torr.	C.G. Pringle 10387, Gro.
<i>Croton ciliatoglandulifer</i> Ortega	C. Conzatti 3630, Oax.
<i>Croton dioicus</i> Cav.	C. Conzatti 3960, Oax.
<i>Croton gossypifolius</i> Vahl	C. Conzatti 4446, Oax.
<i>Croton morifolius</i> Willd.	C. Conzatti 1417, Oax.
<i>Croton reflexifolius</i> Kunth	C. Conzatti 1575, Oax.
<i>Croton soliman</i> Cham. & Schltld.	C. Conzatti 3776, Oax.
<i>Croton sonora</i> Torr.	C. Conzatti 2205, Oax.
<i>Croton sonora</i> Torr.	C. Conzatti 2205, Oax.
<i>Euphorbia anychioides</i> Boiss.	C.G. Pringle 11846, Jal.
<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	C.G. Pringle 6069, Oax.
<i>Euphorbia cyathophora</i> Murray	C.G. Pringle 4542, Jal.
<i>Euphorbia dentata</i> Michx.	C. Conzatti 3642, Oax.
<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.	C.G. Pringle 5443, Jal.
<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	C.G. Pringle 3191, S.L.P.
<i>Euphorbia macropus</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss.	C.G. Pringle 6970, Hgo.

<i>Euphorbia macropus</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss.	C.G. Pringle 8950, Hgo.
<i>Euphorbia macropus</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss.	C.G. Pringle 8443, Mor.
<i>Euphorbia macropus</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss.	C.G. Pringle 4421, Jal.
<i>Euphorbia radians</i> Benth.	C. Conzatti 2210, Oax.
<i>Euphorbia schlechtendalii</i> Boiss.	C.G. Pringle 8209, Mor.
<i>Euphorbia xylopoda</i> Greenm.	C. Conzatti 1751, Oax.
<i>Jatropha spathulata</i> (Ortega) Müll. Arg.	C. Conzatti 4036, Oax.
<i>Jatropha spathulata</i> (Ortega) Müll. Arg.	C. Conzatti 1473, Oax.
<i>Ricinus communis</i> L.	C. Conzatti 1269, Oax.
<i>Tragia cordata</i> Michx.	C.G. Pringle 10351, N.L.
<i>Tragia nepetifolia</i> Cav.	C.G. Pringle 11303, Hgo.
FABACEAE	
<i>Aeschynomene villosa</i> Poir.	C.G. Pringle 8861, Jal.
<i>Astragalus</i> sp.	C.G. Pringle 6955, Mich.
<i>Calliandra lozanii</i> Rose	C.G. Pringle 10057, Gro.
<i>Cologania broussonetii</i> (Balb.) DC.	C.G. Pringle 10279, Mor.
<i>Crotalaria</i> sp.	C.G. Pringle 8437, Gro.
<i>Desmodium plicatum</i> Schldl. & Cham.	C.G. Pringle 10343, Mich.
<i>Indigofera jaliscensis</i> Rose	C.G. Pringle 10820, Jal.
<i>Lupinus</i> sp.	C.G. Pringle 10110, Dgo.
<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.	C.G. Pringle 10338, Gro.
<i>Nissolia montana</i> Rose	C.G. Pringle 10393, Gro.
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	C. Conzatti 2305, Oax.
<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S.Irwin & Barneby	C.G. Pringle 10383, Gro.
<i>Tephrosia pringlei</i> (Rose) J.F.Macbr.	C. Conzatti 1770, Oax.
<i>Trifolium amabile</i> Kunth	C.G. Pringle 10278, Mor.

<i>Trifolium amabile</i> Kunth	C.G. Pringle 10274, Hgo.
<i>Trifolium longifolium</i> (Hemsl.) House	C.G. Pringle 10282, Mor.
<i>Trifolium longifolium</i> (Hemsl.) House	C.G. Pringle 10272, D.F.
FAGACEAE	
<i>Quercus peduncularis</i> Neé	C.G. Pringle 10394, D.F.
* <i>Quercus rysophylla</i> Weath.	C.G. Pringle 10225, N.L.
<i>Quercus</i> sp.	C.G. Pringle 10309, Hgo.
GARRYACEAE	
<i>Garrya wrightii</i> Torr.	C.G. Pringle 734, Chih.
GENTIANACEAE	
<i>Eustoma exaltatum</i> (L.) Salisb. ex G.Don	C. Conzatti 2103, Oax.
<i>Gentiana bicuspidata</i> (G.Don) Briq.	C. Conzatti 1548, Oax.
<i>Gentianella amarella</i> (L.) Harry Sm.	C.G. Pringle 10111, Dgo.
<i>Halenia brevicornis</i> (Kunth) G.Don	C.G. Pringle 11329, Méx.
<i>Halenia decumbens</i> Benth.	C. Conzatti 4265, Oax.
GERANIACEAE	
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	C. Conzatti 819, Oax.
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	C.G. Pringle 6429, D.F.
<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	C.G. Pringle 6595, D.F.
<i>Geranium bellum</i> Rose	C.G. Pringle 10021, Hgo.
<i>Geranium hernandesii</i> Sessé & Moc. ex DC.	C.G. Pringle 10833, D.F.
<i>Geranium potentillaefolium</i> DC.	C.G. Pringle 6370, Méx.
<i>Geranium wislizeni</i> S.Watson	C.G. Pringle 10022, Dgo.
<i>Geranium</i> sp.	C.G. Pringle 10801, Pue.
GESNERIACEAE	
<i>Achimenes antirrhina</i> (DC.) C.V.Morton	C. Conzatti 1044, Oax.
<i>Achimenes erecta</i> (Lam.) H.P.Fuchs	C. Conzatti 2501, Oax.
<i>Achimenes erecta</i> (Lam.) H.P.Fuchs	L.C. Smith 618, Jal.

<i>Achimenes glabrata</i> (Zucc.) Fritsch	C.G. Pringle 11658, Jal.
<i>Kohleria elegans</i> (Decne.) Loes.	C.G. Pringle 10359, Mich.
HYDRANGEACEAE (SAXIFRAGACEAE)	
<i>Deutzia mexicana</i> Hemsl.	C.G. Pringle 4691, Oax.
<i>Philadelphus mexicanus</i> Schltld.	C.G. Pringle 6311, D.F.
<i>Philadelphus mexicanus</i> Schltld.	C. Conzatti 5101, Ver.
<i>Philadelphus mexicanus</i> Schltld.	C. Conzatti 3580, Oax.
HYPERICACEAE	
<i>Hypericum paucifolium</i> S.Watson	C.G. Pringle 8741, N.L.
IRIDACEAE	
* <i>Nemastylis latifolia</i> Weath.	C.G. Pringle 10391, Gro.
<i>Sisyrinchium bracteatum</i> Greenm.	C. Conzatti 2229, Oax.
KRAMERIACEAE	
<i>Krameria revoluta</i> O.Berg	C. Conzatti 3676, Oax.
LAMIACEAE	
<i>Hedeoma costata</i> A.Gray	C.G. Pringle 10241, N.L.
<i>Salvia coccinea</i> Buc'hoz ex Etl.	C.G. Pringle 11683, N.L.
<i>Salvia fruticulosa</i> Benth.	C. Conzatti 1762, Oax.
<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth	E. Matuda 2446, Chis.
<i>Salvia mexicana</i> L.	C.G. Pringle 8455, D.F.
<i>Salvia pinguifolia</i> (Fernald) Wooton & Standl.	S.S. White 2717, Son.
<i>Salvia purpurea</i> Cav.	E. Matuda 4119, Oaxaca
<i>Salvia purpurea</i> Cav.	C.G. Pringle 8380, Mor.
<i>Salvia thyrsoiflora</i> Benth.	C.G. Pringle 10346, Mich.
<i>Salvia townsendii</i> Fernald	S.S. White 2633, Son.
<i>Teucrium cubense</i> Jacq.	C.G. Pringle 7999, Coah.
LAURACEAE	
<i>Persea</i> sp.	C.G. Pringle 8938, Hgo.

<i>Persea</i> sp.	C.G. Pringle 8829, Hgo.
LENTIBULARIACEAE	
<i>Pinguicula heterophylla</i> Benth.	C.G. Pringle 4646, Oax.
LILIACEAE	
<i>Calochortus barbatus</i> (Kunth) Painter	C. Conzatti 1925, Oax.
<i>Hesperaloe parviflora</i> (Torr.) J.M.Coult.	C.G. Pringle 3911, S.L.P.
LOASACEAE	
<i>Mentzelia conzattii</i> Greenm.	C. Conzatti sn., Oax.
<i>Mentzelia hispida</i> Willd.	C. Conzatti 4789, Oax.
LOGANIACEAE	
<i>Buddleja humboldtiana</i> (Kunth) Willd. ex Roem. & Schult.	C. Conzatti 2149, Oax.
<i>Buddleja humboldtiana</i> (Kunth) Willd. ex Roem. & Schult.	C.G. Pringle 4315, Méx.
<i>Buddleja parviflora</i> Kunth	C. Conzatti 1324, Oax.
LORANTHACEAE	
<i>Struthanthus alni</i> Bartlett	C.G. Pringle 10244, Oax.
LYTHRACEAE	
<i>Cuphea bustamanta</i> Lex.	C.G. Pringle 11981, Mor.
<i>Cuphea cyanea</i> DC.	C.G. Pringle 10084, Coah.
<i>Cuphea lanceolata</i> W.T.Aiton	C.G. Pringle 3918, S.L.P.
<i>Cuphea lanceolata</i> W.T.Aiton	C.G. Pringle 10048, Qro.
<i>Cuphea llavea</i> Lex.	C.G. Pringle 11449, Jal.
<i>Cuphea lobophora</i> Koehne	C.G. Pringle 4586, Jal.
<i>Cuphea lobophora</i> Koehne	C.G. Pringle 4586, Jal.
<i>Cuphea lophostoma</i> Koehne	C.G. Pringle 11320, Mor.
<i>Cuphea pinetorum</i> Benth.	C.G. Pringle 8766, Jal.
<i>Cuphea procumbens</i> Ortega	C.G. Pringle 4265, Mich.
<i>Cuphea wrightii</i> A.Gray	C.G. Pringle 4506, Jal.

MALPIGHIACEAE

<i>Galphimia glauca</i> Cav.	C.G. Pringle 10063, Gro.
<i>Tetrapteryx mexicana</i> Hook. & Arn.	C.G. Pringle 4731, Jal.

MALVACEAE

<i>Abutilon</i> sp.	C.G. Pringle 10262, N.L.
<i>Sida angustifolia</i> Mill.	C.G. Pringle 8439, Mor.
<i>Sida alamosana</i> S.Watson	L.C. Smith sn., Oaxaca
<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G.Don	C.G. Pringle 11935, D.F.

MELASTOMATACEAE

<i>Tibouchina galeottiana</i> Cogn.	C.G. Pringle 8944, Hgo.
-------------------------------------	----------------------------

MENISPERMACEAE

<i>Cocculus carolinus</i> (L.) DC.	S.S. White 122, N.L.
<i>Menispermum canadense</i> L.	C.G. Pringle 10378, N.L.

MYRTACEAE

<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.	C.G. Pringle 8333, Mor.
<i>Eugenia karwinskyana</i> O. Berg	L.C. Smith sn., Oax.

NYCTAGINACEAE

<i>Boerhavia diffusa</i> L.	C.G. Pringle 11139, N.L.
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	S.S. White 2676, Son.
<i>Boerhavia procumbens</i> Banks ex Roxb.	C.G. Pringle 13177, Mor.
<i>Commicarpus scandens</i> (L.) Standl.	S.S. White 742, Son.
<i>Mirabilis pringlei</i> Weath.	C.G. Pringle 10384, Gro.
<i>Oxybaphus cervantesii</i> Sweet	C.G. Pringle 11337, Hgo.
<i>Pisoniella arborescens</i> (Lag. & Rodr.) Standl.	C.G. Pringle 3879, Jal.
<i>Pisoniella arborescens</i> (Lag. & Rodr.) Standl.	C. Conzatti 2023, Oax.
<i>Forestiera phillyreoides</i> (Benth.) Torr.	C.G. Pringle 5370, Jal.
<i>Forestiera reticulata</i> Torr.	C.G. Pringle 11625, N.L.

OLEACEAE

<i>Forestiera phillyreoides</i> (Benth.) Torr.	C.G. Pringle 5370, Jal.
<i>Forestiera reticulata</i> Torr.	C.G. Pringle 11625, N.L.

ONAGRACEAE

<i>Fuchsia minutiflora</i> Hemsl.	C.G. Pringle 8807, Hgo.
<i>Fuchsia pringlei</i> B.L.Rob. & Seaton	C.G. Pringle 4140, Mich.
<i>Fuchsia splendens</i> Zucc.	E. Matuda 2322, Chis.
<i>Gaura coccinea</i> Pursh.	C.G. Pringle 10397, D.F.
<i>Gaura mutabilis</i> Cav.	C.G. Pringle 6661, D.F.
<i>Lopezia cornuta</i> S.Watson	C.G. Pringle 10103, Dgo.
<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	C.G. Pringle 11454, Jal.
<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	C.G. Pringle 5220, Méx.
<i>Lopezia violaceae</i> Rose	C.G. Pringle 8713, Méx.
<i>Oenothera cespitosa</i> Nutt.	S.S. White 2577, Chih.

OROBANCHACEAE

<i>Conopholis mexicana</i> A.Gray ex S.Watson	C.G. Pringle 9494, D.F.
--	----------------------------

ORCHIDACEAE

* <i>Habenaria pseudofilifera</i> R.González & Cuevas-Figueroa	C.G. Pringle 4509, Jal.
* <i>Microstylis elegantula</i> Schltr.	C.G. Pringle 8953, Mor.

**STEGNOSPERMACEAE (PHYTOLACCA-
CEAE)**

<i>Stegnosperma halimifolium</i> Benth.	C. Conzatti 676, Sin.
---	--------------------------

PINACEAE

<i>Pinus greggii</i> Engelm. ex Parl.	C.G. Pringle 10142, Coah.
<i>Pinus lumholtzii</i> B.L.Rob. & Fernald	C.G. Pringle 10014, Jal.
<i>Pinus pringlei</i> Shaw	C.G. Pringle 10340, Mor.
<i>Pinus teocote</i> Schtdl. & Cham.	C.G. Pringle 10201, D.F.

PIPERACEAE

<i>Piper variifolium</i> (Miq) C. DC.	C. Conzatti 1801, Oax.
---------------------------------------	---------------------------

PLUMBAGINACEAE

<i>Plumbago scandens</i> L.	C. Conzatti 4091, Oax.
-----------------------------	---------------------------

POACEAE		RHAMNACEAE	
<i>Andropogon gerardii</i> Vitman	C.G. Pringle 4781, Oax.	<i>Gouania conzattii</i> Greenm.	C. Conzatti s.n., Oax.
* <i>Brachypodium pringlei</i> Scribn. ex Beal	C.G. Pringle 2525, N.L.	<i>Rhamnus obliqua</i> Rose	C.G. Pringle 8897, Hgo.
* <i>Muhlenbergia nebulosa</i> Scribn. ex Beal	C.G. Pringle 2366, Jal.	ROSACEAE	
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i> (Kunth) Kunth	C.G. Pringle 4852, Oax.	<i>Alchemilla aphanoides</i> Mutis ex L.f.	C.G. Pringle 4934, Oax.
<i>Panicum albomaculatum</i> Scribn.	C.G. Pringle 13290, Hgo.	<i>Alchemilla aphanoides</i> Mutis ex L.f.	C.G. Pringle 10030, Pue.
* <i>Sporobolus macrospermus</i> Scribn. ex Beal	C.G. Pringle 2447, Jal.	<i>Alchemilla orbiculata</i> Ruiz & Pav.	C. Conzatti 2425, Oax.
* <i>Uniola palmeri</i> Vasey	E. Palmer 1143, Son.	<i>Alchemilla orbiculata</i> Ruiz & Pav.	C. Conzatti 2115, Oax.
<i>Zeugites latifolius</i> (E.Fourn.) Hemsl.	C.G. Pringle 10386, Gro.	<i>Amelanchier denticulata</i> (Kunth) K.Koch	C. Conzatti 1976, Oax.
POLEMONIACEAE		<i>Amelanchier denticulata</i> (Kunth) K.Koch	C. Conzatti s.n., Oax.
<i>Loeselia coccinea</i> (Cav.) G.Don	C. Conzatti 5464, Oax.	<i>Cercocarpus fothergilloides</i> Kunth	E. Matuda 21177, Hgo.
POLYGALACEAE		<i>Cercocarpus fothergilloides</i> Kunth	C. Conzatti 4560, Oax.
<i>Polygala subulata</i> S.Watson	C.G. Pringle 6550, D.F.	<i>Crataegus mexicana</i> DC.	C. Conzatti 4089, Oax.
POLYGONACEAE		<i>Lindleya mespiloides</i> Kunth	C. Conzatti 4297, Oax.
<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	C.G. Pringle 6737, Oax.	<i>Lindleya mespiloides</i> Kunth	C.G. Pringle 3116, Coah.
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	C. Conzatti 2022, Oax.	<i>Lindleya mespiloides</i> Kunth	C.G. Pringle 2310, Coah.
POLYPODIACEAE		<i>Photinia mexicana</i> (Baill.) Hemsl.	C. Conzatti 3174, Oax.
<i>Polypodium plebeium</i> Schtdl. & Cham.	C.G. Pringle 3351, Mich.	<i>Prunus capuli</i> Cav.	C. Conzatti 1797, Oax.
PTERIDACEAE = ADIANTHACEAE		<i>Prunus capuli</i> Cav.	C. Conzatti 866, Oax.
<i>Bommeria elegans</i> (Davenp.) Ranker & Haufler	C.G. Pringle 11782, Mor.	<i>Rosa mexicana</i> Watson	C.G. Pringle 10175, N.L.
<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link.	C.G. Pringle 10025, Hgo.	<i>Rubus adenotrichos</i> Schtdl.	C.G. Pringle 8177, Ver.
PRIMULACEAE		<i>Rubus adenotrichos</i> Schtdl.	C.G. Pringle 4695, Oax.
<i>Anagallis arvensis</i> L.	C.G. Pringle 7709, Ver.	<i>Rubus scandens</i> Liebm.	C. Conzatti 2493, Oax.
PYROLACEAE (ERICACEAE)		<i>Rubus trilobus</i> Ser.	C.G. Pringle 4670, Oax.
<i>Chimaphila maculata</i> (L.) Pursh	C. Conzatti 4175, Oax.	<i>Rubus</i> sp.	C.G. Pringle 8279, Mor.
<i>Pyrola angustifolia</i> (Alef.) Hemsl.	C.G. Pringle 8936, Pue.	<i>Vanquelinia australis</i> Standl.	C. Conzatti 4296, Oax.
RANUNCULACEAE			
<i>Clematis</i> sp.	C.G. Pringle 10406, Mor.		
<i>Ranunculus dichotomus</i> Moc. & Sessé ex DC.	C. Conzatti 5336, Oax.		

TILIACEAE (MALVACEAE)			
<i>Corchorus siliquosus</i> L.	C. Conzatti 1098, Oax.	<i>Lantana achyranthifolia</i> Desf.	C. Conzatti 2064, Oax.
<i>Corchorus siliquosus</i> L.	C. Conzatti 5130, Ver.	<i>Lantana achyranthifolia</i> Desf.	C. Conzatti s.n., Oax.
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i> (DC.) Hochr.	C. Conzatti 1573, Oax.	<i>Lantana achyranthifolia</i> Desf.	C.G. Pringle 11671, N.L.
<i>Tilia cordata</i> Mill.	C.G. Pringle 10800, Hgo.	<i>Lantana camara</i> L.	C. Conzatti 2159, Pue.
<i>Triumfetta brevipes</i> S.Watson	C.G. Pringle 11389, Jal.	<i>Lantana horrida</i> Kunth	C.G. Pringle 11670, N.L.
<i>Triumfetta dumetorum</i> Schltl.	C.G. Pringle 2507, Oax.	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson	C.G. Pringle 1960, Tamps.
<i>Triumfetta galeottiana</i> Turcz.	C. Conzatti 3733, Oax.	<i>Lippia myriocephala</i> Schltl. & Cham.	C.G. Pringle 11668, Ver.
<i>Triumfetta lappula</i> L.	C. Conzatti 4447, Oax.	<i>Lippia umbrellata</i> Cav.	C.G. Pringle 2743, Jal.
<i>Triumfetta polyandra</i> Sessé & Moc. ex DC.	C. Conzatti 837, Ver.	<i>Lippia umbrellata</i> Cav.	C. Conzatti 4857, Oax.
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	C. Conzatti 4676, Oax.	<i>Priva armata</i> S.Watson	C.G. Pringle 2674, N.L.
<i>Triumfetta</i> sp.	C.G. Pringle s.n., Gro.	<i>Priva mexicana</i> (L.) Pers.	C.G. Pringle 9287, Hgo.
ULMACEAE		<i>Stachytarpheta acuminata</i> A.DC.	C.G. Pringle 4648, Oax.
<i>Lozanella trematoides</i> Greenm.	C.G. Pringle 10817, Hgo.	<i>Stachytarpheta acuminata</i> A.DC.	C. Conzatti 3597, Oax.
URTICACEAE		<i>Stachytarpheta mutabilis</i> (Jacq.) Vahl	C. Conzatti 855, Ver.
<i>Urtica subincisa</i> Benth.	C.G. Pringle 10813, D.F.	<i>Verbena canescens</i> Kunth	C. Conzatti 1851, Oax.
VERBENACEAE		<i>Verbena canescens</i> Kunth	C.G. Pringle s.n., Hgo.
<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze	C. Conzatti 3577, Oax.	<i>Vitex mollis</i> Kunth	C.G. Pringle 6993, Mor.
<i>Citharexylum affine</i> D.Don	C.G. Pringle 6647, Méx.		

Caracterización de la población de *Crescentia mirabilis* (Bignoniaceae) en cayo Sabinal, Camagüey, Cuba

DAIMY GODÍNEZ CARABALLO¹, ERICK SEDEÑO BUENO¹ Y JORGE FORCADERS²

Citar

¹Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey, CITMA, CUBA.

²Unidad Administrativa Nuevitas, Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna (ENPFF), Nuevitas, Camagüey.

Resumen

En el presente documento se asientan los resultados de la evaluación periódica de la especie *Crescentia mirabilis* Ekm. ex Urb., endémico distrital (Gibarense). Crece en pequeñas poblaciones de los Cayos Sabinal, Romano y Coco, que pertenecen al Ecosistema Sabana-Camagüey. Este trabajo reporta los inicios del monitoreo de esta especie en las poblaciones existentes en Cayo Sabinal.

Palabras Clave: Endemismo, conservación, güirita cimarrona.

Abstract

The results of the periodic evaluation of the specie *Crescentia mirabilis* Ekm. ex Urb., distrital endemic (Gibarense) was affirmed. It grows up in small populations of Sabinal, Romano and Coco keys, belonging to Ecosistem Sabana-Camagüey. This paper reports the early monitoring of this species in existing populations in Cayo Sabinal.

Key words: Endemism, conservation, güirita cimarrona.

Introducción

El manejo de la diversidad biológica a escala mundial necesita de una fuente periódica de información básica, para lo cual el monitoreo de los ecosistemas y especies constituye uno de los métodos más utilizados.

Consiste en la evaluación periódica para conocer tendencias, proporciona una línea de información base que permite conocer el comportamiento de un sistema a través del tiempo. Es una forma de evaluar si los objetivos de una acción se cumplen y modificar tales acciones caso de detectar tendencias no deseadas. Es también necesario para entender los efectos de las políticas sociales, económicas, demográficas, y ambientales, entre otras, porque es un seguimiento la forma de estudiar y evaluar los cambios o modificaciones ecológicas en un territorio y está dada por las observaciones periódicas de las características, tanto estructurales como funcionales de los ecosistemas.

Este método de estudio tiene la ventaja de que brinda información de las áreas de interés y de aquellas especies vegetales que constituyen endemismo estricto, son raras o tienen algún grado de amenaza.

Crescentia mirabilis EKM. EX URB., («güirita cimarrona») constituye un endemismo restringido de la familia Bignoniaceae, según se asienta en la Flora de Cuba (ALAIN 1957). Este mismo autor la describe «Es un arbusto de ramitas gruesas, las hojas con la base abultada, las primarias caedizas, las secundarias fasciculadas en ramitas no desarrolladas, de ovadas a elíptico-oblongas, estrechadas hacia la base y de redondeadas a obtusas en el ápice, el haz brillante, el envés algo pálido, coriáceas, lampiñas; flores y frutos desconocidos...»

Esta especie fue colectada por E.L. Ekman (no. 15535) el 17 Oct 1922 en «Insula Cayo Sabinal, in the path from Corte Jucote to El Fuer-



Figura 1. *Crescentia mirabilis* en Aguada de Margot, en áreas de la Reserva Ecológica «Maternillo-Tortuguilla», Cayo Sabinal, **A:** hábito, **B y C:** detalle de la foliación, **D:** fructificación, **E:** planta juvenil, y **F:** floración.

te, at El Fuerte». Y años después se encontró en Puerto Padre, provincia de Las Tunas.

En las investigaciones que se llevan a cabo en el Archipiélago Sabana- Camagüey desde 1993 hasta la fecha, se han encontrado poblaciones de la güirita cimarrona en los cayos Sabinal y Romano, no así en cayo Coco, donde en los

últimos diez años no se ha localizado este taxón; el último reporte fue en 1990 (ICGC-ACC 1990). Hasta el momento, la mayor población en territorios insulares se ha ubicado en cayo Romano, a partir del año 1997 (MENÉNDEZ *et al.* 2003), pero la población encontrada en cayo Sabinal a pesar de ser pequeña y con pocos individuos amerita estudio y observación (figura 1). Por lo que el

presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la población de *Crescentia mirabilis* en cayo Sabinal con vistas a su conservación.

Materiales y métodos

Se realizó un inventario de los individuos que conforman la población de *Crescentia mirabilis* en el sitio conocido como Aguada de Margot, en áreas de la Reserva Ecológica «Maternillo-Tortuguilla», Cayo Sabinal. Se caracterizó el sitio por su vegetación y las condiciones del sustrato y relieve. Este trabajo se llevó a cabo a partir de abril de 2001 hasta 2004.

Todos los individuos de *Crescentia mirabilis* fueron marcados y numerados, se les midió la altura con una vara métrica, y los diámetros se obtuvieron con una cinta métrica, el perímetro de los troncos a 1.30 metros del suelo. Los individuos fueron clasificados como plántulas (< de 50 cm), juveniles (<1.5m) y adultos (>1.5 m).

Se realizaron observaciones del estado fenológico de cada individuo marcado (hojas, botones, flores y frutos), incluyendo una evaluación del follaje, para lo cual se utilizó la siguiente clave propuesta por los autores tomando en consideración criterios de GEF/PNUD Proyecto Sabana-Camagüey (2000).

Muy abundante	81 a 100%
Abundante	61 a 80%
Medianamente abundante	41 a 60%
Escasos	21 a 40%
Muy escaso	hasta 20%

Se efectuaron colectas de las especies vegetales presentes en la comunidad natural donde se encuentran las poblaciones; se herborizaron de acuerdo a los métodos tradicionales, se identificaron y ubicaron desde el punto de vista taxonómico mediante las obras de LEÓN (1946), LEÓN Y ALAIN (1951), ALAIN (1953, 1957, 1964, 1974), BÄSSLER (1998) y BARRETO (1999). Los ejemplares están depositados en el Herbario del CITMA en Camagüey (HACC).

Para la evaluación de la población se utilizó el protocolo de monitoreo orientado según GEF/PNUD Proyecto Sabana-Camagüey (2000).

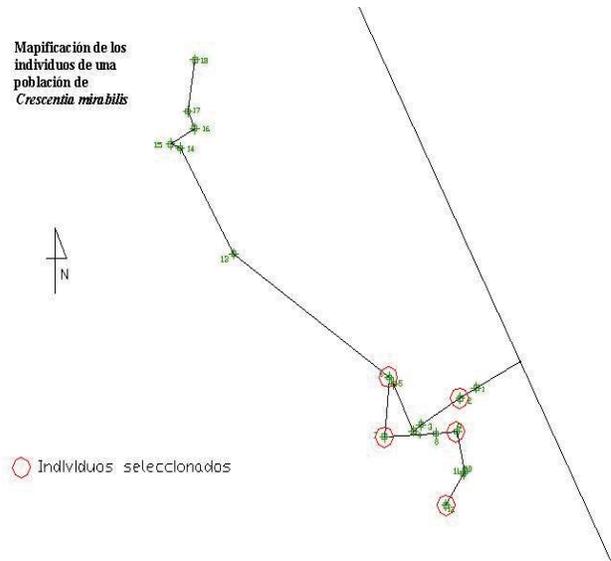


Figura 2. Esquema de ubicación de las poblaciones de *Crescentia mirabilis* en el sitio de estudio.

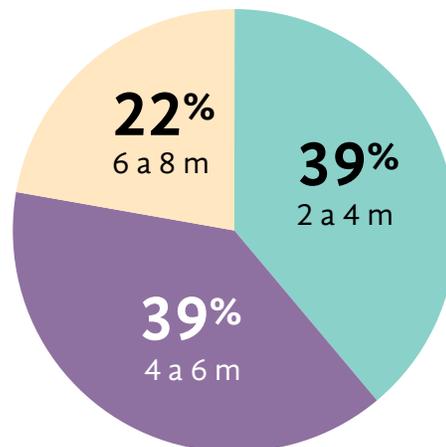


Figura 3. Rangos de altura de los árboles de la población de *Crescentia mirabilis* en cayo Sabinal.

Resultados y discusión

La población de *Crescentia mirabilis* se localizó en la «Aguada de Margot», en áreas de la Reserva Ecológica «Maternillo-Tortuguilla», cerca del vial que atraviesa a cayo Sabinal de Centro a Este, como se ilustra en la figura 2.

La vegetación donde se encuentra la población de *Crescentia mirabilis* es un ecotono, entre el bosque siempreverde micrófilo y yanal; sobre un sustrato arenoso-arcilloso donde aflora el carso. Se observaron como especies abundantes a: *Metopium toxiferum* (L.) KRUG & URB., *Reynosa*

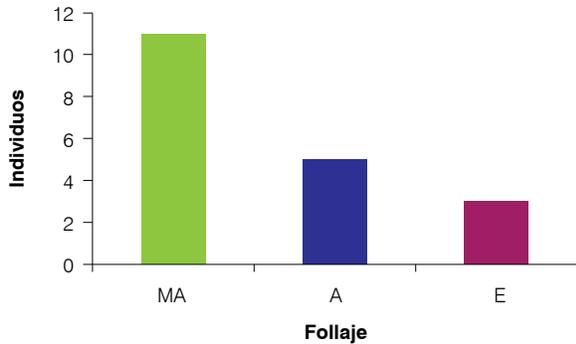


Figura 4. Comportamiento del follaje en la población de *Crescentia mirabilis* en cayo Sabinal. (MA = muy abundante; A = abundante; E = escaso).

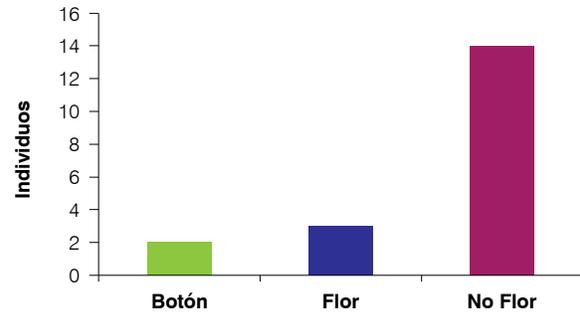


Figura 5. Comportamiento de la floración en la población de *Crescentia mirabilis* en cayo Sabinal.

septentrionalis URB., *R. camaquëyensis* BRITTON, *Coccoloba diversifolia* JACQ., *Erythroxylum confusum* BRITTON, *Krugiodendron ferreum* URB., *Eugenia axillaris* WILLD., *Tillandsia fasciculata* SW., *T. flexuosa* SW., *Psychotria horizontalis* SW., *Guettarda elliptica* SW., *Angelonia angustifolia* BENTH., *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) VAHL, *Coccoloba diversifolia* JACQ., y *Setaria gracilis* KUNTH. *Crescentia mirabilis* tiene una distribución irregular dentro de la comunidad, la mayoría de los individuos tienen los troncos agrietados, de color verde pálido a amarillento, algunos con ramas también amarillentas. Fue notoria la presencia de hemiparásitas (*Phoradendron quadrangulare* (KUNTH) GRISEB.) y epífitas (*Tillandsia flexuosa* L.).

La población está constituida por 19 individuos, con 18 adultos que promedian entre ellos los 4.20 m de altura y un juvenil de 84.3 cm. No se encontraron plántulas en dicha población. Las observaciones realizadas permiten afirmar que *Crescentia mirabilis* se presenta como un arbolito que alcanza altura entre los 2 y 7 m de altura, en este intervalo se agrupa el 95% de la población (figura 3).

Las observaciones del follaje indican que este aspecto se comportó entre abundante a muy abundante con alrededor del 84% de los individuos adultos (figura 4). Se debe considerar que las hojas son pequeñas y las ramas son decumbentes. Un detalle interesante es la presencia de dos tipos de hojas, las menores que son las que caracterizan a la planta y otras, un poco mayores, que aparecen en ocasiones en las ramas de algu-

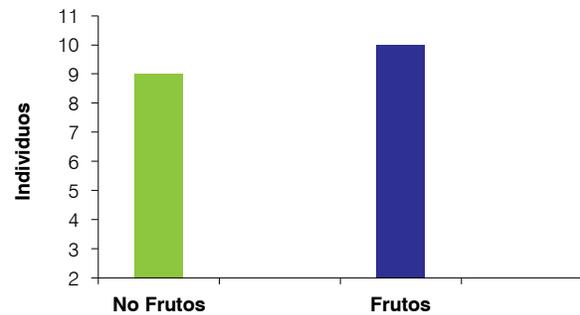


Figura 6. Comportamiento de la fructificación en la población de *Crescentia mirabilis* en cayo Sabinal.

nas; estos dos morfos se observaron en estudios de la población al norte de Las Tunas (BONET, comunicación personal) y en las poblaciones de Cayo Romano (MENÉNDEZ & GUZMÁN 2004).

En cuanto al estado fenológico de las plantas en el momento de realizar el inventario, se obtuvieron los siguientes resultados: tres individuos estaban florecidos, de ellos solo dos tenían botones, el resto era estériles, lo que representa el 74% de los individuos adultos de esta población (figura 5).

Se observaron flores ya senescentes, con la corola campanulada y tamaño promedio de 10 cm.

Se encontró el 53% de los individuos fructificados del total de adultos (figura 6). Los frutos presentaron la característica de ser alargados, y en algunos (pero casos raros) redondeados; los

primeros resultaron ser menores que los redondos.

Se observaron en el suelo bastantes frutos ya secos.

Conclusiones

Con base a la información recopilada durante esta investigación, se puede concluir que:

Esta población de *Crescentia mirabilis* (güirita cimarrona) presente en Cayo Sabinal se encuentra en buen estado de conservación, aunque se observaron evidencias de talas en algunos individuos de gran talla; al no observarse plántulas de esta especie, nos permite diagnosticar que cualquier otra acción que destruya esta zona, producirá afectaciones que pueden conllevar a la desaparición de la población.

Este monitoreo dará mejor conocimiento de las preferencias ecológicas de esta planta endémica, información necesaria para los planes de conservación de la especie.

Recomendaciones

Completar el estudio de la biología de la conservación de la especie en esta población e implementar un programa de monitoreo en otras zonas del cayo donde se conocen otras.

Hacer pruebas de germinación de semillas con fines de reforestar las zonas en estudio y mantener las poblaciones conocidas estables.

Agradecimientos

Los autores consideraron las recomendaciones de dos árbitros anónimos; Servando Carvajal y Luz María González-Villarreal hicieron comentarios que enriquecieron el documento y además, adaptaron el manuscrito al formato de la revista *ibugana*. También se reconoce a Juan Carlos Reyes Vázquez, Raquel Álvarez Villadóniga, Eddy Martínez Quesada y Orlando Lorentz Padilla por su apoyo para la realización de esta investigación. ❖

Referencias

- ALAIN, H. 1953. Flora de Cuba (vol. 3). *Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio «De La Salle»* 13: 1–502.
- ALAIN, H. 1957. Flora de Cuba (vol. 4). *Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio «De La Salle»* 16: 1–556.
- ALAIN, H. 1964. Flora de Cuba (vol. 5). *Publicaciones de la Asociación para el Estudio de las Ciencias Biológicas (La Habana)* 5: 1–362.
- ALAIN, H. 1974. Flora de Cuba. Suplemento. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 150 pp.
- ALCOLADO, P., E.E. GARCÍA & N. ESPINOSA (EDITORES). 1999. *Protección a la biodiversidad y desarrollo sostenible en el ecosistema «Sabana-Camagüey»*. Proyecto GEF/PNUD Sabana-Camagüey, CUB/92/G31, Cuba. 145 pp.
- BARRETO, A. 1999. Las Leguminosas (Fabaceae) de Cuba, I. Subfamilia Caesalpinioideae. *Collectanea Botanica* (Barcelona). 24: [5], 6–148.
- BÄSSLER, M. 1998. *Flora de la República de Cuba*. Fascículo 2. Mimosaceae. Koeltz Scientific Books, Koenigstein. 202 pp.
- GEF/PNUD PROYECTO SABANA-CAMAGÜEY. 2000. *Protocolo para el monitoreo de la vegetación y flora del Ecosistema Sabana-Camagüey*. Cuba. PNUMA-AMA-CITMA.
- LEÓN, H. 1946. Flora de Cuba (vol. 1). *Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio «De La Salle»* 8: 1–441.
- LEÓN, H. & H. ALAIN. 1951. Flora de Cuba (vol. 2). *Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio «De La Salle»* 10: 1–456.

MENÉNDEZ, L. & J.M. GUZMÁN. 2004. Caracterización de la población de *Crescentia mirabilis* Ekm. ex Urb., (Güirita cimarrona) en cayo Romano, Cuba. *Memorias de la Convención Trópico 2004*.

MENÉNDEZ, L, J.M. GUZMÁN, M. GÓMEZ, A. BLANCO & R. REYES. 2003. Inventario de la población de *Crescentia mirabilis* Ekm. ex Urb. (Güirita cimarrona), en el área protegida Cayo Romano. Informe Final Proyecto PNUD/GEF CUB/98/G34

«Acciones prioritarias para la protección de la Biodiversidad en el Ecosistema Sabana-Camagüey» Tarea 2.2.6. Inventario de las especies terrestres en las áreas protegidas. 6 pp.

Monocotiledóneas del área natural protegida Sierra de Quila, Jalisco, México

ALEJANDRA FLORES ARGÜELLES, JESÚS JACQUELINE REYNOSO DUEÑAS, LETICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ
Y ESTEBAN ALBERTO SUÁREZ MURO

Citar

Instituto de Botánica,
Universidad de Guadalajara
Correo electrónico:
afa2502@gmail.com

Resumen

Con el propósito de tener un inventario actualizado de las monocotiledóneas del Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila (APFFSQ), ubicada en la región central de Jalisco, se realizó la revisión de ejemplares botánicos de la colección del Herbario IBUG, del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, exploraciones botánicas y consulta de la literatura pertinente. Las colectas botánicas se hicieron al azar sin puntos específicos en los diferentes tipos de vegetación. Se registraron 223 especies agrupadas en 102 géneros y 25 familias de monocotiledóneas, las más ricas en géneros y especies fueron Poaceae (35/71), Orchidaceae (21/44), Cyperaceae (6/22), Bromeliaceae (5/18) y Commelinaceae (5/14). Un juego completo de los ejemplares colectados se depositó como referencia y para consulta en el IBUG. Entre las especies relevantes destacan *Polianthes platyphylla* y *Tripsacum zopilotense* que se listan en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y *Habenaria perezii* como endémica estricta del APFFSQ. Estas especies vulnerables requieren de un manejo adecuado para su permanencia en el largo plazo.

Palabras clave: florística, liliopsida, endémicas, Tecolotlán.

Abstract

With the purpose of having an updated inventory of the monocotyledons of the Flora and Fauna Protected Area Sierra de Quila (APFFSQ), located in the central region of Jalisco, México, we reviewed botanical specimens of the IBUG Herbarium in the University of Guadalajara. We also collected botanical specimens in the area and consulted relevant bibliographic resources. The field work was done at random in the different types of vegetation. We registered 223 species in 102 genera and 25 families of monocotyledons. The richest families in genera and species were Poaceae (35/71), Orchidaceae (21/44), Cyperaceae (6/22), Bromeliaceae (5/18) and Commelinaceae (5/14). A complete collection of voucher specimens was deposited in the IBUG Herbarium as reference for future consultation. The most relevant species in terms of conservation were *Polianthes platyphylla* and *Tripsacum zopilotense* which are listed under risk in the NOM-059-SEMARNAT-2010 and *Habenaria perezii*, a narrow endemic to this protected area. These vulnerable species require proper management actions in order to assure their long term survival.

Key words: floristic, liliopsida, endemic, Tecolotlán.

Introducción

En el mundo existen alrededor de 59 300 especies de monocotiledóneas (VILLASEÑOR 2004). En México se han registrado 4562 especies, agrupadas en 576 géneros y 46 familias (ESPEJO-SERNA 2012). En la flora vascular de Jalisco se enlistan 1605 especies, en 357 géneros y 42 familias (RAMÍREZ *et al.* 2010), lo que representa el 35% del total de las especies mexicanas. Por tanto, Jalisco debe considerarse como uno de los estados con mayor riqueza. ESPEJO-SERNA (2012) menciona que México cuenta con 2010 especies endémicas y de Jalisco anota 680, donde 118 son exclusivas del estado, lo que lo posiciona como el segundo con el mayor número de éstas después de Oaxaca.

En México se han publicado listados florísticos estatales que documentan la riqueza de monocotiledóneas (cuadro 1).

También se han dado a conocer estudios florísticos en numerosos fascículos publicados en los que las monocotiledóneas representan un componente fundamental, como son los de *Flora del Bajío y Regiones Adyacentes*, *Flora Novo-galiciana*, *Flora del Valle de México*, *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* y *Flora de Veracruz*.

ESPEJO-SERNA y LÓPEZ-FERRARI han divulgado numerosos trabajos especializados en este grupo, sobresale la *Sinopsis Florística de las Monocotiledóneas Mexicanas* (1992, 1993, 1994b, 1995, 1996a, 1997a, 1997b, 1998b, 2000). Por otra parte, se encuentra la obra *Las monocotiledóneas con potencial ornamental* (ESPEJO-SERNA Y LÓPEZ-FERRARI 2003c). También han realizado trabajos monográficos sobre las iridáceas (ESPEJO-SERNA Y LÓPEZ-FERRARI 1996b) y las bromeliáceas (ESPEJO-SERNA *et al.* 2004; ESPEJO-SERNA 2003).

Cuadro 1. Estados de México con listados florísticos publicados.

Estado	Referencia
Aguascalientes	GARCÍA <i>et al.</i> 1999
Campeche	GUTIÉRREZ 2000
Chiapas	BREEDLOVE 1986
Coahuila	VILLAREAL 2001
Durango	GONZÁLEZ <i>et al.</i> 1991
Hidalgo	VILLAVICENCIO <i>et al.</i> 1998
Estado de México	MARTÍNEZ Y MATUDA 1979
Michoacán	ESPINOSA Y RODRÍGUEZ 1996; RODRÍGUEZ Y ESPINOSA 1995, 1996a, 1996b
Morelos	BONILLA Y VILLASEÑOR 2003
Nuevo León	ALANÍS 2004
Querétaro	ARGÜELLES <i>et al.</i> 1991
Quintana Roo	SOUSA Y CABRERA 1983
Sinaloa	VEGA <i>et al.</i> 1989
Tabasco	COWAN 1983
Tamaulipas	MARTÍNEZ <i>et al.</i> 2004
Tlaxcala	ACOSTA <i>et al.</i> 1991
Veracruz	ESPEJO-SERNA Y LÓPEZ-FERRARI 1994a, 1998a, 2001, 2003a, 2003b; ESPEJO-SERNA <i>et al.</i> 2005; GARCÍA-CRUZ Y SÁNCHEZ 1999; GARCÍA-CRUZ Y ROSA 1998; GUTIÉRREZ-BÁEZ 1984, 2000; JIMÉNEZ 1980; JIMÉNEZ-MACHORRO 2001; LASCURAIN 1995; LÓPEZ-FERRARI Y ESPEJO-SERNA 1993, 1996, 2002a, 2002b; LÓPEZ-FERRARI <i>et al.</i> 2000; MEJÍA-SAULÉS 2001; QUERO 1994a; ROSA <i>et al.</i> 1987; SOLANO 2001; SORIANO 2010; SORIANO Y DÁVILA 2011; VALDÉS-REYNA <i>et al.</i> 2002, 2010; VOVIDES 1994a, 1994b.

Cuadro 2. Familias de monocotiledóneas con revisiones.

Familia	Referencia
Agavaceae	(VÁZQUEZ-GARCÍA <i>et al.</i> 2007)
Bromeliaceae	(MONDRAGÓN <i>et al.</i> 2011)
Commelinaceae	(HUNT 1993)
Anthericaceae, Calochortaceae, Hypoxidaceae y Melanthiaceae	(MARTÍNEZ 2009)
Orchidaceae	(GONZÁLEZ-TAMAYO Y HERNÁNDEZ 2010; SOTO-ARENAS <i>et al.</i> 2007a, 2007b; HÁGSATER <i>et al.</i> 2005 y TÉLLEZ 2011)
Poaceae	(DÁVILA <i>et al.</i> 2006)

En nuestro país también se han realizado revisiones de otras familias de monocotiledóneas (cuadro 2).

En Jalisco, se consignan listados florísticos de diversas áreas geográficas (cuadro 3).

La Sierra de Quila fue decretada como «Área de Protección de Flora y Fauna» el 4 de agosto de 1982 con una superficie de 15 192 ha (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 1982). Como tal, requiere de inventarios biológicos básicos que den pautas para un manejo eficiente de su biodiversidad. Las monocotiledóneas constituyen un componente vegetal importante que demanda su conocimiento y conservación.

De un complejo montañoso de la Sierra de Quila de 32 000 ha, GUERRERO & LÓPEZ (1997) publicaron el inventario florístico en el que registraron 159 especies de monocotiledóneas en 90 géneros y 16 familias, las más ricas en especies y géneros se muestran en los cuadros 4 y 5. Y los géneros más ricos *Tillandsia* (14) y *Cyperus* (13).

No obstante la relevancia de dicha contribución, se precisa de un estudio más detallado y actualizado sobre este grupo de plantas en el APFFSQ, con el fin de fundamentar planes y programas de manejo que promuevan la conservación de este recurso en el largo plazo.

Cuadro 3. Floras regionales de Jalisco.

Región o municipio	Referencia
Bahía de Banderas	RAMÍREZ Y CUPUL 1999
Barrancas de Guadalajara	ACEVEDO <i>et al.</i> 2008
Bosque Colomos	GUERRERO-NUÑO 2009
Cabo Corrientes y Tomatlán	HERNÁNDEZ-TORO 2003
Laguna de Cajititlán	CORTÉS 2000
Cerro Gordo	WYNTER-WARRA <i>et al.</i> 2003
Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala	LOTT Y ATKINSON 2002
Costa-Norte	VÁZQUEZ-GARCÍA <i>et al.</i> 2000
Encarnación de Díaz	HARKER <i>et al.</i> 2004
Jocotepec	MACHUCA-NÚÑEZ 1989
La Manzanilla	RAMÍREZ <i>et al.</i> 2011
Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera	RAMÍREZ <i>et al.</i> 2006
Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán	VÁZQUEZ <i>et al.</i> 1995
Norte de Jalisco	VÁZQUEZ-GARCÍA <i>et al.</i> 2004
Ojuelos	HARKER <i>et al.</i> 2008
Piedras Bolas de Aqualulco	CONTRERAS <i>et al.</i> 1999
San Sebastián del Oeste	REYNOSO-DUEÑAS <i>et al.</i> 2006
Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila	GUERRERO Y LÓPEZ 1997
Laguna de Sayula	VILLEGAS <i>et al.</i> 1995
Tapalpa	BARBA 2001

Materiales y métodos

Se efectuaron 18 expediciones de uno a tres días de duración cada una, a partir de enero de 2009 a septiembre de 2012. Las muestras botánicas se recolectaron y herborizaron bajo la metodología propuesta por LOT & CHIANG (1986). Hasta donde fue posible, los ejemplares se colectaron con dos a tres duplicados cada uno. Una colección completa se depositó como referencia y para consulta en el Herbario IBUG.

La revisión de monocotiledóneas en el herbario consistió en localizar los ejemplares registrados por GUERRERO & LÓPEZ (1997) y capturar la información de los mismos en una base de datos. El listado florístico obtenido se completó con las especies colectadas, y se organizó con base

Cuadro 4. Familias con mayor número de especies.

Familia	Número de especies
Poaceae	54
Orchidaceae	19
Bromeliaceae	19
Cyperaceae	18

Cuadro 5. Familias con mayor número de géneros.

Familia	Número de géneros
Poaceae	35
Liliaceae	12
Orchidaceae	12
Cyperaceae	6

al sistema de TAKHTAJAN (2009) (anexo 1). Los nombres científicos se citan de acuerdo con The International Plant Names Index (IPNI 2012) y, en pocos casos a Trópicos (Missouri Botanical Garden 2012).

Hasta donde fue posible, se indagó sobre el estado de conservación y endemismo con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 2010), la lista Roja de especies amenazadas de la IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE 2012) y del CITES (CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRE 2012).

La clasificación de endemismo está basada en la distribución geográfica de las especies y el trabajo de ESPEJO-SERNA (2012): Endémica de México, Endémica del Occidente de México, Endémica Disyunta, Cuasi-endémica, Endémica de Jalisco y Endémica de Sierra de Quila.

La abundancia se definió en la cantidad con la que se observó la especie respecto a otras dentro de una misma comunidad.

El hábito como: arborescentes, terrícolas, epifitas, rupícolas, acuáticas, subacuáticas, saprofitas y trepadoras.

El análisis de diversidad por tipo de vegetación se hizo mediante la suma de las especies presentes en cada uno de ellos.

Área de estudio

El Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila (APFFSQ) se localiza a 100 km al SW de Guadalajara, en dirección ENE-WSW (HERNÁNDEZ-LÓPEZ 1991), por la carretera federal México 80 entre Guadalajara y Barra de Navidad (Comité Regional de la Sierra de Quila A.C. s.d.). Comprende parte de los municipios de Tecolotlán, Tenamxtlán, San Martín Hidalgo y Cocula (figura 1). Se sitúa entre los paralelos 20° 14' y 20° 22' N, y 103° 57' y 104° 07' W (SANTIAGO *et al.* 2012).

Forma parte de la provincia biogeográfica del Eje Volcánico Transversal, con una elevación de 1350 a 2560 m. El cerro Huehuentón representa la mayor cima y otras elevaciones importantes son los cerros La Cruz (2050 m), Los Lobos (2200 m), El Campanario (2250 m) y el Picacho Áspero (2300 m).

El origen geomorfológico del territorio es del periodo Terciario conformado por rocas ígneas extrusivas, donde el basalto es el más abundante, seguido por la toba. Los suelos son del tipo feozem háplico y regosol éutrico. Los primeros se encuentran en los valles y el cerro Huehuentón y tienen una marcada acumulación de materia orgánica y nutrientes, además, se erosionan con facilidad. Los segundos, se localizan en la región central, son delgados, poco desarrollados y ricos o muy ricos en nutrientes y con regular contenido de materia orgánica, son delicados y tienen un mejor uso forestal o de conservación de bosques (SANTIAGO *et al.* 2012).

Forma parte de dos cuencas hidrológicas. Al norte drena hacia el río Ameca y al sur hacia el río Armería (GUERRERO & LÓPEZ 1997). Las corrientes permanentes son: arroyo Santa Rosa, El Chiquito, Las Canoas, La Campana, El Ahogado,

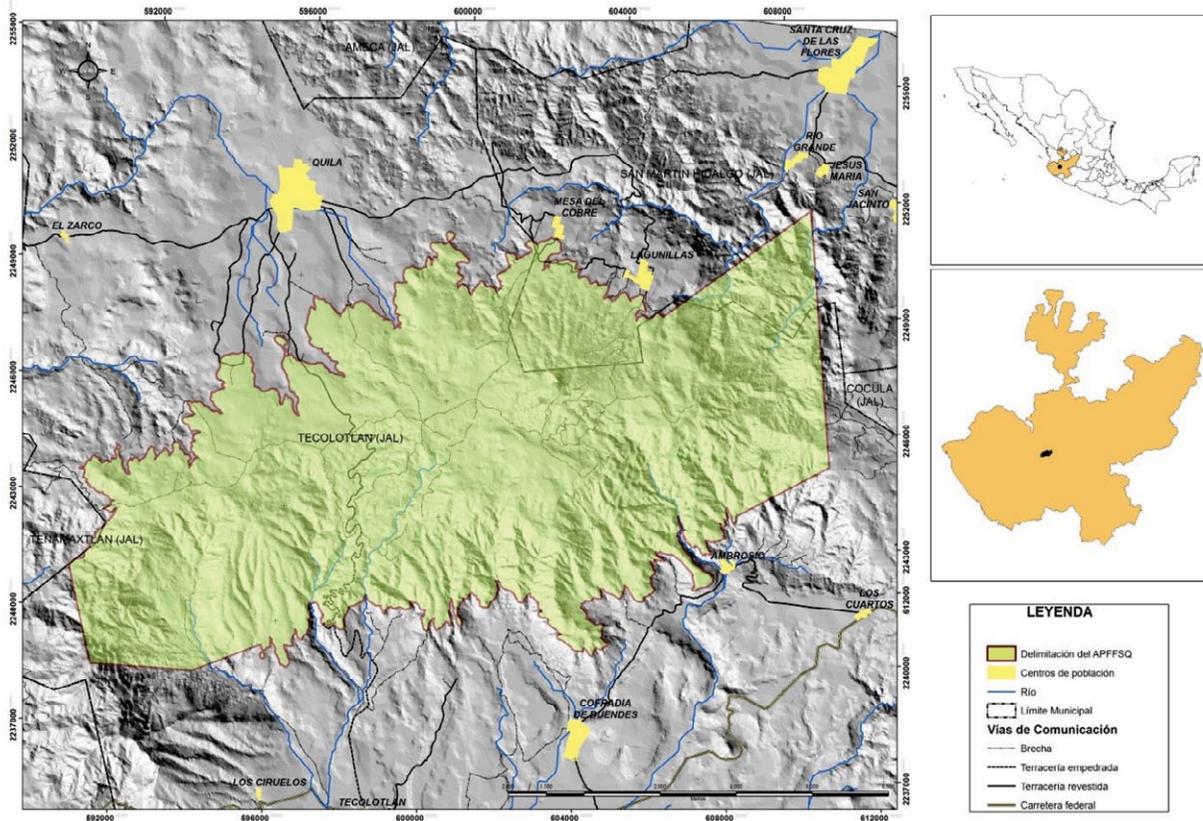


Figura 1. Ubicación del Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila. Mapa elaborado por Sugey García.

El Guaje, Peñas Blancas, El Capulín y Potrero Grande. Existe el manantial La Ciénega y una gran cantidad de arroyos de temporal (SANTIA-GO *et al.* 2011).

El clima dominante es semicálido subhúmedo (A)C(w1)(w) con temperatura media anual mayor de 18 °C con lluvias en verano y humedad media. Le sigue el templado subhúmedo C(W2) (W) con temperatura media anual entre 12 y 18 °C. La temperatura del mes más frío oscila entre -3 y 18 °C y presenta la humedad más alta (GUERRERO & LÓPEZ 1997). La precipitación promedio anual es de 882 mm y la evapotranspiración de 1418 mm (SANTIAGO *et al.* 2012).

TIPOS DE VEGETACIÓN

En este documento se reconocieron cinco tipos de vegetación:

A. El bosque de *Pinus* y *Quercus* ocupa la mayor superficie y se localiza entre 2000 y 2560 m. Se

localiza en terrenos planos o de pendiente pronunciada, rocosos y con buen drenaje. Los principales componentes leñosos son *Pinus devoniana* LINDL., *P. douglasiana* MARTÍNEZ, *P. lumholtzii* B.L.ROB. & FERNALD, *P. oocarpa* SCHIEDE EX SCHLTDL., *Quercus magnoliifolia* NÉE, *Q. castanea* NÉE, *Q. coccolobifolia* TREL. y *Q. resinosa* LIEBM. Las especies arbóreas asociadas son *Alnus jorullensis* KUNTH, *Arbutus xalapensis* KUNTH y *Clethra hartwegii* BRITTON.

B. El bosque de *Quercus* se distribuye entre 1500 y 1900 (-2300) m. En sus límites inferiores se traslapa con el bosque tropical caducifolio, lo que genera una mezcla interesante. Se le ubica en laderas a veces muy pronunciadas y con grandes afloramientos rocosos. Está dominado por *Quercus magnoliifolia*, en elevaciones de 1500 a 1850 m. Por encima de este punto, el encinar está representado además con *Q. resinosa*, *Q. castanea* y *Q. eduardi* TREL.

C. El bosque tropical caducifolio se encuentra de 1350 a 1600 (–1850) m. Se localiza sobre las laderas con suelos someros bien drenados y pedregosos. El estrato arbóreo está dominado por *Lysiloma microphyllum* BENTH., *Wimmeria persicifolia* RADLK., *Bursera fagaroides* ENGL., *B. penicillata* ENGL., *Heliocarpus terebinthinaceus* HOCHR. y *Thouinia villosa* EX DC. Las trepadoras, lianas y epifitas son un componente importante.

D. El bosque de galería se desarrolla a lo largo de ríos o arroyos permanentes en elevaciones de 1300 a los 2100 m. Las especies arbóreas dominantes son *Alnus acuminata* subsp. *arguta* (SCHLTDL.) FURLOW, *Clethra hartwegii*, *Salix bonplandiana* KUNTH, *S. humboldtiana* WILLD., *Lysiloma acapulcense* BENTH., *Inga eriocarpa* BENTH., *Ficus goldmanii* STANDL. y *F. insípida* WILLD.

E. El bosque mesófilo de montaña tiene una superficie reducida y fragmentada. Se encuentra en cañadas y depresiones en condiciones muy húmedas todo el año. Se desarrolla en suelos ricos en materia orgánica en elevaciones de 2000 a 2400 m. Las especies arbóreas características son *Clethra hartwegii*, *Cleyera integrifolia* CHOISY, *Fraxinus uhdei* LINGELSH., *Ilex brandegeana* LOES., *Phoebe psychotroides* MEZ, *Prunus serotina* POIR., *Quercus candicans* NÉE, *Q. crassipes*

HUMB. & BONPL., *Q. rugosa* NÉE, *Styrax ramirezii* GREENM. y *Ternstroemia lineata* DC. Las epifitas como bromelias, musgos, helechos y orquídeas son notables por su abundancia.

Resultados

Se registraron 223 especies de monocotiledóneas, agrupadas en 102 géneros y 25 familias. Por el número de géneros y especies las mejor representadas fueron Poaceae (35/71), Orchidaceae (21/44), Cyperaceae (6/22), Bromeliaceae (5/18) y Commelinaceae (5/14) (cuadro 6). Las dos primeras familias constituyen el 55 % y 52 % de los géneros y especies. Nueve de ellas con una especie representan el 4 % (figura 2). Respecto a los géneros, cuatro de ellos concentran el mayor número de especies: *Cyperus* (13), *Tillandsia* (11), *Malaxis* (9) y *Muhlenbergia* (9). El resto de ellos contienen menos de seis especies y 56 poseen sólo una.

Mediante la revisión del material de IBUG se encontraron 111 especies colectadas dentro del área de estudio o cerca de los límites. En contraste, en las exploraciones para esta investigación se documentó la presencia de 175 especies.

Cuadro 6. Número de géneros y especies por familias de monocotiledóneas en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila.

Familia	Géneros	Especies	Familia	Géneros	Especies
Agavaceae	4	8	Eriocaulaceae	1	1
Alliaceae	2	2	Hypoxidaceae	1	2
Alstroemeriaceae	1	1	Iridaceae	3	6
Amaryllidaceae	3	4	Juncaceae	1	6
Anthericaceae	1	5	Marantaceae	1	1
Araceae	2	3	Melanthiaceae	1	1
Arecaceae	1	1	Musaceae	1	1
Bromeliaceae	5	18	Orchidaceae	21	44
Calochortaceae	1	3	Poaceae	35	71
Cannaceae	1	1	Smilacaceae	1	1
Comelinaceae	5	14	Themidaceae	2	2
Cyperaceae	6	22	Typhaceae	1	1
Dioscoreaceae	1	4	Total:	25	102
					223

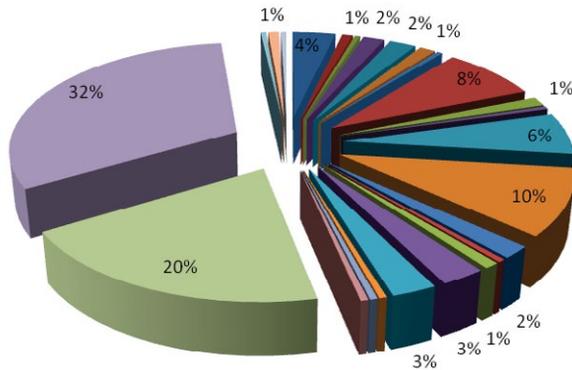
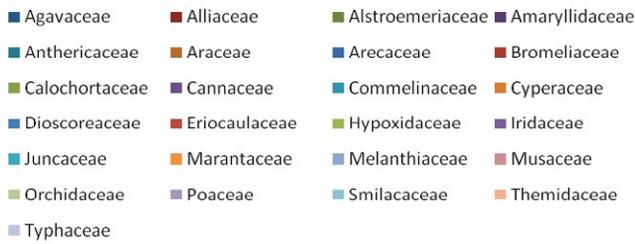


Figura 2. Composición porcentual de especies por familia de monocotiledóneas en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila.

En lo que concierne al estado de conservación, las especies *Polianthes platyphylla* y *Trip-sacum zopilotense* se hallan en la NOM-059-SE-MARNAT-2010, ambas con estatus de protección especial (Pr). En la lista Roja de especies amenazadas de la IUCN no hay especies del área que estén enlistadas. En cambio, todas las orquídeas de la misma zona están en el apéndice II del CITES.

Por otra parte, se registraron 69 especies con algún nivel de endemismo (31 % del total), 47 son endémicas de México, nueve cuasi-endémicas, siete de Jalisco, tres del Occidente de México (*Echeandia occidentalis*, *Pitcairnia karwinskyana* y *Malaxis novogaliciana*), dos disyuntas (Jalisco-Oaxaca: *Tillandsia calothyrsus* y Jalisco-Estado de México: *Calochortus fuscus*), y *Habenaria perezii* como exclusiva de la APFFSQ. Las Orchidaceae presentaron un mayor endemismo con 21. Más de la mitad de las familias poseen por lo menos una endémica. Es notable que todos los taxones presentes de Anthericaceae, Arecaceae y Calochortaceae son endémicas a alguno de los niveles mencionados (cuadro 7).

Respecto a la abundancia, como es usual, las gramíneas sobresalen en toda la zona y la más

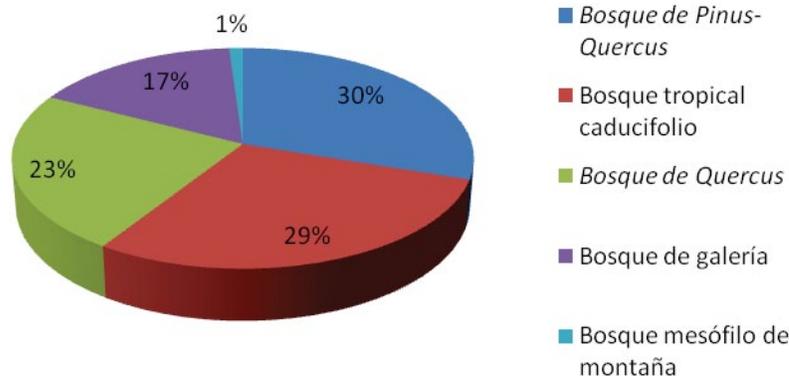
Cuadro 7. Número de especies endémicas por familia de monocotiledóneas en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila.

Familias	Especies endémicas
Agavaceae	5
Amaryllidaceae	3
Anthericaceae	5
Araceae	1
Arecaceae	1
Bromeliaceae	7
Calochortaceae	3
Comelinaceae	4
Cyperaceae	3
Dioscoreaceae	2
Hypoxidaceae	1
Iridaceae	4
Orchidaceae	21
Poaceae	7
Smilacaceae	1
Themidaceae	1
Total	69

común es la cosmopolita *Melinis repens*. *Muhlenbergia macrotis* lo fue en el bosque de *Quercus* y *Pinus-Quercus*, que forma macollos en los claros y laderas. El bosque tropical caducifolio reúne algunas especies dominantes como *Tillandsia fasciculata* entre las epifitas, *Oplismenus burmannii* común cerca de los arroyos, *Maranta arundinacea* predomina en la época lluviosa y *Dioscorea convolvulacea* frecuente en la vegetación densa y cerrada.

De acuerdo con el hábito, las terrícolas sobresalen con 183 especies, seguido por las epifitas (22), rupícolas (19), subacuáticas (13), trepadoras (6), arborescentes (2), acuática (1) y saprofita (1). Cabe mencionar que si se suma el total por hábito, el valor será mayor al registrado a consecuencia de que algunas se comportan como anfibia. Las epifitas están representadas por bromeliáceas y orquídeas. Las rupícolas incluyen además a las agaváceas. La mayoría de las subacuáticas son juncáceas y ciperáceas.

Figura 3. Porcentaje de monocotiledóneas por tipos de vegetación en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila.



El análisis de diversidad por tipo de vegetación evidenció que el bosque de *Pinus-Quercus* y el tropical caducifolio comprenden casi la misma diversidad de monocotiledóneas. Le siguen los bosques de *Quercus*, galería y mesófilo de montaña (figura 3).

Las especies con mayor distribución en todos los tipos de vegetación son: *Commelina tuberosa* y los pastos *Aegopogon tenellus* y *Setaria geniculata*.

En lo referente a la fenología, gran parte de las monocotiledóneas florecen y fructifican en la época lluviosa (julio-noviembre) con énfasis en septiembre. En menor proporción en la época de estiaje y a lo largo del año. Algunas especies poseen flores muy atractivas que bien pudieran introducirse al cultivo como ornamentales (anexo 2).

Discusión

GUERRERO & LÓPEZ (1997) registran 159 especies de monocotiledóneas para Sierra de Quila y en el presente estudio se enlistaron 223. Ambos listados comparten 113 especies, 110 taxones no están mencionados en dicha publicación y 46 no se incluyen en este trabajo. Esos autores tomaron en consideración un complejo montañoso de 32 000 ha, mientras que esta investigación se basó en un polígono menor (15 192 ha); no obstante, se encontró un mayor número de especies. Cabe señalar que 46 no se lograron colectar para este trabajo, ni se hallaron depositadas en el Herbario IBUG, lo que permite suponer que quizás no se desarrollen dentro del polígono, o que aún

no han sido colectadas, que su identificación las coloque en otro sistema o bien, su ausencia se deba al disturbio.

De la comparación de la flora con la de otras áreas naturales protegidas como el Área de Protección de Flora y Fauna Bosque La Primavera (30 500 ha), y la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (140 000 ha), se evidenció que la flora de Sierra de Quila incluye el 69 % de las monocotiledóneas de Manantlán, a pesar que ésta es nueve veces mayor en superficie. Por otro lado, en La Primavera cuya superficie duplica a la de Sierra de Quila, comparte el 50 % de las especies.

La riqueza florística y el endemismo de monocotiledóneas en esta área natural protegida, puede deberse a su ubicación geográfica favorecida por la influencia de dos regiones biogeográficas, las condiciones ambientales generadas por el gradiente de elevación, la topografía y los diferentes tipos de suelo. Además, por la presencia de varias corrientes de agua, así como de diferentes microhábitats que albergan especies con distribución restringida y/o con poblaciones reducidas.

Entre las especies más abundantes destacan algunos miembros de la familia Poaceae, entre ellos *Melinis repens*, *Oplismenus burmannii* y *Muhlenbergia macrootis*, lo cual se debe a su gran versatilidad que les permite crecer en la mayoría de los hábitats.

En el APFFSQ las monocotiledóneas en su mayoría son herbáceas, empero, fue notable la presencia de especies arborescentes como *Brahea sarukhannii* y *Yucca jaliscensis*, con una dis-

tribución muy restringida. El número de monocotiledóneas epifitas ocupa el segundo lugar, pero esta posición podría cambiar, si se realizaran muestreos específicos para este gremio.

En lo referente a la distribución por tipo de vegetación, a pesar que los resultados muestran que los bosques de *Pinus-Quercus* y el tropical caducifolio albergan una riqueza de especies similar, en realidad, este último es mucho más rico si se considera la superficie que ocupan cada uno de estos. Según la CONANP (en revisión) el tropical caducifolio tiene una superficie de 14 % y el bosque templado de 80 % (casi seis veces mayor). En el mesófilo de montaña se registraron pocas especies, pero cabe la posibilidad de que la riqueza aumente si se realizan muestreos intensivos, tal y como ha sucedido en otras regiones para dicho hábitat (REYNOSO 2004).

Conclusión

Por lo anterior, se tiene que:

- a. La riqueza de monocotiledóneas en el APFFSQ es alta.
- b. Es preciso orientar estudios relativos a este grupo de plantas, a causa de que son escasas las investigaciones y publicaciones sobre él.
- c. El número de especies endémicas es alto en los distintos niveles de clasificación y ameritan una atención particular.
- d. Por el endemismo detectado, deben de implementarse planes y programas de manejo.

Por lo tanto se puede recomendar lo siguiente:

El presente estudio es una herramienta para el conocimiento científico de las monocotiledóneas, y un fundamento para las actividades de ecoturismo, educación e investigación realizadas en esta área protegida, así como para incluirse en los planes y programas de manejo.

En todos los trabajos biológicos y de conservación deben señalarse las especies endémicas, ya que son indicadoras de condiciones espe-

ciales de suelo, clima y regiones de aislamiento ecológico. También son indispensables los estudios específicos para documentar la distribución precisa, la biología y ecología de las especies en diferentes escalas de endemismo aquí contempladas (endémicas del Occidente de México, cuasi-endémicas y de Jalisco) y en particular, el endemismo estricto de la Sierra de Quila como es el caso de *Habenaria perezii*. Lo anterior, con el propósito de fundamentar programas para su conservación en el largo plazo.

No obstante que el APFFSQ mantiene un alto valor biológico y es proveedor de importantes servicios ambientales (VILLAVICENCIO *et al.* 2011, SANTIAGO *et al.* 2012), es indudable el impacto negativo que ha causado el aprovechamiento forestal, ganadero, agrícola, los incendios forestales, así como la visita pública no controlada. Se espera que la aprobación y puesta en marcha del programa de manejo de esta área protegida, regule las prácticas mencionadas y fomente los proyectos sustentables y de conservación de la biodiversidad.

Agradecimientos

Agradecemos a los especialistas José Luis Villalpando, Aarón Rodríguez, María del Socorro González, Gerardo Salazar, Rolando Jiménez y Roberto González por su ayuda en la determinación de algunos taxa de su especialidad. A Mollie Harker por su apoyo así como por aportar datos de sus colectas de monocotiledóneas del área de estudio. Al Comité Regional de la Sierra de Quila, en especial a los ingenieros Alejandro López y Alejandro Cázares actual y anterior director del ANP por el apoyo brindado en diferentes etapas del proyecto. A Aarón Rodríguez se deben las fotografías de las especies *Sprekelia formosissima*, *Calochortus purpureus* y *Tigridia augusta*. A Suggey García por cedernos el uso del mapa. A Raymundo Ramírez Delgadillo† por incluirnos en este proyecto desde su etapa inicial. ❖

Referencias

ACEVEDO-ROSAS R., M.M. HERNÁNDEZ-GALAVIZ & M. CHÁZARO-BASÁÑEZ. 2008. Especies de plantas vascula-

- res de las barrancas aledañas a la ciudad de Guadalajara y de Río Blanco, Jalisco, México. *Polibotánica* 26: 1–38.
- ACOSTA P., R., G.L. GALINDO F. & L.V. HERNÁNDEZ C. 1991.** *Listado Florístico Preliminar de la Flora Fanerogámica y Micológica del Estado de Tlaxcala*. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Jardín Botánico Tizatlán, Tlaxcala.
- ALANÍS F., G.J. 2004.** Florística de Nuevo León. pp. 243–258. En: Luna I., J.J. Morrone & D. Espinosa. *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*. Las prensas de Ciencias, México, D.F.
- ARGÜELLES E., R. FERNÁNDEZ & S. ZAMUDIO. 1991.** *Listado Florístico Preliminar del Estado de Querétaro. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario II*. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro.
- BARBA R., E.M. 2001.** *Florística de la Cuenca Presa Ferrería de Tula y zonas aledañas en el municipio de Tapalpa, Jalisco*. Tesis de licenciatura. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.
- BONILLA-BARBOSA, J.R. & J.L. VILLASEÑOR R. 2003.** *Catálogo de la Flora del Estado de Morelos*. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca.
- BREEDLOVE D.E. 1986.** *Flora de Chiapas. Listados Florísticos de México IV*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- CITES. 2012.** *Appendices I, II and III*. Versión 2012. <<http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>>. 06/12/12.
- COMITÉ REGIONAL DE LA SIERRA DE QUILA A. C. SINE DATUM.** Como llegar. <http://sierradequila.org/sdq/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=15>. 05/10/10.
- CONANP (EN REVISIÓN).** *Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila, Jalisco*. México.
- CONTRERAS R., S.H., R.L. RAMOS C. & J.J. REYNOSO D. 1999.** Caracterización de la vegetación en la zona de Piedras Bola Ahuallulco de Mercado, Jalisco, México. *Boletín del Instituto de Botánica*. 7(1–3): 103–121.
- CORTÉS R.C. 2000.** *Florística de la región de Cajititlán, municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México*. Tesis de licenciatura. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.
- COWAN C.P. 1983.** *Flora de Tabasco. Listados Florísticos de México I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- DÁVILA P., M.T. MEJÍA-SAULÉS, M. GÓMEZ-SÁNCHEZ, J. VALDÉS-REYNA, J.J. ORTÍZ, C. MORÍN, J. CASTREJÓN & A. OCAMPO. 2006.** *Catálogo de las gramíneas de México*. Universidad Autónoma de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Estado de México. 671 pp.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 1982.** *Decreto por el que se establece la zona de Protección Forestal y Faúnica la Región conocida como Sierra de Quila*. Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. 4 de agosto de 1982.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 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*. <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf>. 05/10/11.
- ESPEJO-SERNA, A. 2003.** *Sistemática del complejo de especies de Tillandsia plumosa Baker (Tillandsioideae: Bromeliaceae)*. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Metropolitana.
- ESPEJO-SERNA, A. 2012.** El endemismo en las Liliopsida mexicanas. *Acta Botánica Mexicana*. 100: 195–257.
- ESPEJO-SERNA, A. & A. R. LÓPEZ-FERRARI. 1992.** *Las Monocotiledóneas Mexicanas. Una Sinopsis Florística. Parte I*. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. y Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México D.F.
- ESPEJO-SERNA, A. & A.R. LÓPEZ-FERRARI. 1993.** *Las Monocotiledóneas Mexicanas. Una Sinopsis Florística. Parte II*. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- ESPEJO-SERNA, A. & A.R. LÓPEZ-FERRARI. 1994B.** *Las Monocotiledóneas Mexicanas. Una Sinopsis Florística. Parte III*. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- ESPEJO-SERNA, A. & A.R. LÓPEZ-FERRARI. 1995.** *Las Monocotiledóneas Mexicanas. Una Sinopsis Florística. Parte IV*. Consejo Na-

- cional de la Flora de México, A.C., Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- ESPEJO-SERNA, A. & A. R. LÓPEZ-FERRARI. 1996b.** Comentarios florístico-ecológicos sobre las Iridáceas Mexicanas. *Acta Botánica Mexicana*. 34: 25–47 pp.
- ESPEJO-SERNA, A. & A. R. LÓPEZ-FERRARI. 1996a.** *Las Monocotiledóneas Mexicanas. Una Sinopsis Florística. Parte VI.* Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- ESPEJO-SERNA, A. & A. R. LÓPEZ-FERRARI. 1997a.** *Las Monocotiledóneas Mexicanas. Una Sinopsis Florística. Parte V.* Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- ESPEJO-SERNA, A. & A. R. LÓPEZ-FERRARI. 1997b.** *Las Monocotiledóneas Mexicanas. Una Sinopsis Florística. Parte VII.* Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- ESPEJO-SERNA, A. & A. R. LÓPEZ-FERRARI. 1998b.** *Las Monocotiledóneas Mexicanas. Una Sinopsis Florística. Parte VIII.* Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- ESPEJO-SERNA, A. & A. R. LÓPEZ-FERRARI. 2000.** *Las Monocotiledóneas Mexicanas. Una Sinopsis Florística. Partes IX a XI.* Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- ESPEJO-SERNA, A. & A. R. LÓPEZ-FERRARI. 2003c.** *Las Monocotiledóneas (Liliopsida) Mexicanas con potencial ornamental.* Pp 20–26. En: Mejía M.J.M. y A. Espinosa F. *Plantas nativas de México con potencial ornamental: Análisis y perspectivas.* Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- ESPEJO-SERNA, A., A.R. LÓPEZ-FERRARI, I. RAMÍREZ-MORILLO, B.K. HOLST, H.E. LUTHER & W. TRILL. 2004.** Checklist of Mexican Bromeliaceae with notes on species distribution and levels of endemism. *Selbyana*. 25(1): 33–86 pp.
- ESPINOSA G., J. & L.S. RODRÍGUEZ J. 1996.** *Listado Florístico del Estado de Michoacán. Sección IV (Angiospermae: Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae, Leguminosae).* Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario XII. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro.
- GARCÍA R., G., O. ROSALES C., L.M. DE LA CERDA & M.E. SIQUEIROS D. 1999.** Listado Florístico del estado de Aguascalientes. *Scientiae Naturae* 1: 5–51.
- GONZÁLEZ-TAMAYO, R. & L. HERNÁNDEZ H. 2010.** *Las Orquídeas del occidente de México. Vol. I.* CoECyT-Jal. México. 303 pp.
- GONZÁLEZ E., M., S. GONZÁLEZ E. & Y. HERRERA A. 1991.** *Flora de Durango. Florísticos de México IX.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- GUERRERO-NUÑO J.J. 2009.** *Vegetación y flora del Bosque Los Colomos Guadalajara, Jalisco.* pp. 171–204. En: Anaya M., Cordero V., O., Ramírez Q. A. y J.J. Guerrero-Nuño. *Bosque Los Colomos Guadalajara: una visión integral para su conservación.* Patronato de los Colomos, Guadalajara, Jalisco.
- GUERRERO N., J.J. & G.A. LÓPEZ C. 1997.** *La vegetación y la flora de la Sierra de Quila.* Universidad de Guadalajara. Jalisco. 134 pp.
- GUTIÉRREZ B., C. 2000.** *Listado Florístico Actualizado del Estado de Campeche.* Universidad Autónoma de Campeche, Campeche.
- HÁGSATER, E., M.Á. SOTO ARENAS, G.A. SALAZAR C., R. JIMÉNEZ M., M.A. LÓPEZ R. Y R.L. DRESSLER. 2005.** *Orchids of Mexico.* Instituto Chinoín. Ciudad de México. 304 pp.
- HARKER, M., L.A. GARCÍA-RUBIO Y M.E. RIOJAS-LÓPEZ. 2008.** Composición florística de cuatro hábitats en el Rancho Las Papas de Arriba, municipio de Ojuelos de Jalisco, Jalisco, México. *Acta Botánica Mexicana*. 85: 1–29.
- HARKER, M., L.A. GARCÍA-RUBIO Y R. RAMÍREZ-DELGADILLO. 2004.** Catálogo de las plantas vasculares del municipio de Encarnación de Díaz, Jalisco, México. *Ibugana* 12: 3–16.
- HERNÁNDEZ-LÓPEZ, L. 1991.** *Análisis y evaluación de las áreas silvestres protegidas en Jalisco y Colima.* Tesis Licenciatura. Universidad de Guadalajara, Facultad de Ciencias Biológicas.
- HERNÁNDEZ-TORO, I.M. 2003.** *Flora y vegetación entre los ríos Te-*

- colotlán y María García, municipios de Cabo Corrientes y Tomatlán. Jalisco. México. Tesis de Doctorado. Facultad de Biología. Departamento de Botánica, Universidad de Salamanca, España.
- HUNT, D.R. 1993. *The Commelinaceae of Mexico*. En: Ramanamorthy, T.P., Bye R., Lot A. y Fa J. *Biological Diversity of Mexico: Origins and distribution*. Oxford University Press. New York. pp. 421–437.
- IUCN. 2012. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2*. <<http://www.iucnredlist.org>>. 06/12/2012.
- LOT, A. & F. CHIANG. 1986. *Manual de herbario: administración y manejo de colecciones técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*. Consejo Nacional de la flora de México, A.C. México. 142 pp.
- LOTT, E.J. y T. ATKINSON. 2002. *Biodiversidad y fitogeografía de Chamela-Cuixmala, Jalisco*. En: F.A. Noguera, J.H. Vega-Rivera, A.N. García-Aldrete y M. Quesada-Avenidaño. *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- MACHUCA-NÚÑEZ, J.A. 1989. *Florística y ecología de la vegetación fanerogámica de la región septentrional de Jocotepec, Jalisco*. Tesis Licenciatura. Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara.
- MARTÍNEZ D., C.E. 2009. *Revisión de las familias Anthericaceae, Calochortaceae, Hypoxidaceae y los géneros Stenanthium y Zigadenus (Melanthiaceae), en el Bajío y Regiones Adyacentes, México*. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.
- MARTÍNEZ, M. & E. MATUDA. 1979. *Flora del Estado de México. 3 Volúmenes*. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. México, D.F.
- MARTÍNEZ M., L. HERNÁNDEZ-SANDOVAL, A. MORA O. & A. DOMÍNGUEZ-MONROY. 2004. *Florística de Tamaulipas*. pp. 215–242. En: Luna I., J.J. Morrone y D. Espinosa. *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*. Las prensas de Ciencias, México, D.F.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. 2012. <<http://www.tropicos.org>>. 13/12/12.
- MONDRAGÓN C., D.M., I.M. RAMÍREZ M., M. FLORES C. & J.G. GARCÍA F. 2011. *La Familia Bromeliaceae en México*. SAGARPA/SNICS/SINAREFI/ Universidad Autónoma de Chapingo. México. 100 pp.
- RAMÍREZ D., R. & F. CUPUL M. 1999. Contribución al conocimiento de la flora de la Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México. *Ciencia ergo-sum Revista Científica Multidisciplinaria de la Universidad Autónoma del Estado de México*. 6(2): 135–146.
- RAMÍREZ D., R., M. HARKER S. & L. HERNÁNDEZ L. 2011. Vegetación y flora del predio Las Joyas, La Manzanilla, municipio de La Huerta, Jalisco, México. *Ibugana*. 1: 3–15.
- RAMÍREZ-DELGADILLO, R., J.J. REYNOSO-DUEÑAS & M. HARKER. 2006. Estado actual del conocimiento florístico del bosque La Primavera, Jalisco, México. *Memorias del 1er foro de investigación y conservación del bosque La Primavera*. CUCBA, Zapopan, Jal.
- RAMÍREZ D., R., O. VARGAS P., H.J. ARREOLA N., M. CEDANO M., R. GONZÁLEZ T., L.M. GONZÁLEZ V., M. HARKER, L. HERNÁNDEZ L., R.E. MARTÍNEZ G., J.A. PÉREZ DE LA ROSA, A. RODRÍGUEZ C., J.J. REYNOSO D., L.M. VILLARREAL DE PUGA & J.L. VILLASEÑOR R. 2010. *Catálogo de plantas vasculares de Jalisco*. 1º Edición. Prometeo Editores S.A. de C.V. México. 143 pp.
- REYNOSO-DUEÑAS, J.J., L. HERNÁNDEZ-LÓPEZ, R. RAMÍREZ-DELGADILLO, M. HARKER, M. CEDANO-MALDONADO & I. L. ALVAREZ-BARAJAS. 2006. Catálogo preliminar de la flora vascular y micobiota del municipio de San Sebastián del Oeste, Jalisco, México. *Ibugana*. 14: 51–91.
- REYNOSO-DUEÑAS, J.J. 2004. *Florística y fitogeografía de la flora arbórea del bosque mesófilo de montaña en San Sebastián del Oeste, Jalisco, México*. Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara. 98 pp.
- RODRÍGUEZ L., S. & G.J. ESPINOSA. 1995. *Listado Florístico del Estado de Michoacán. Sección I (Gymnospermae; Angiospermae: Acanthaceae-Commelinaceae)*. *Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario VI*. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Michoacán.
- RODRÍGUEZ L., S. & G.J. ESPINOSA. 1996A. *Listado Florístico del Estado de Michoacán. Sección III (Angiospermae: Connaraceae-Myrtaceae excepto Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae y Leguminosae)*. *Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario X*. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Michoacán.
- RODRÍGUEZ L., S. & G.J. ESPINOSA. 1996B. *Listado Florístico del Estado de Michoacán. Sección*

- V (*Angiospermae: Najada-ceae-Zygophyllaceae*). *Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario XV*. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Michoacán.
- SANTIAGO P., A.N., M. DOMÍNGUEZ L., V.C. ROSAS E. y J.M. RODRÍGUEZ C. 2012. *Anfibios y Reptiles de las montañas de Jalisco: Sierra de Quila*. Universidad de Guadalajara, CONABIO, COATZIN, Sociedad Herpetológica Mexicana. México. 225 pp.
- SOLTIS D., E., P.S. SOLTIS, P.K. ENDRESS & M.W. CHASE. 2005. *Phylogeny and Evolution of Angiosperms*. SINAUER. United States of America. 370 pp.
- SOTO-ARENAS, M.A., E. HÁGSATER, R. JIMÉNEZ, G.A. SALAZAR, R. SOLANO, R. FLORES E I. CONTRERAS. 2007A. *Las Orquídeas de México: Catálogo Digital*. Instituto Chinoín, A.C., México, D.F. Williams L.O. 1951. The Orchidaceae of Mexico. *Ceiba* 2: 1–321.
- SOTO ARENAS, M. A., E. HÁGSATER, R. JIMÉNEZ MACHORRO & R. SOLANO GÓMEZ. 2007B. *Orquídeas de México*. Herbario AMO-Instituto Chinoín, A.C. y Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad-Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. P107. México D. F.
- SOUSA S., M. y E. CABRERA C. 1983. *Flora de Quintana Roo. Listados Florísticos de México II*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- TAKHTAJAN A. 2009. *Flowering plants*. Springer. St. Petersburg. 871 pp.
- TÉLLEZ, V., M. DE LOS A. A. 2011. *Diagnóstico de la familia Orchidaceae en México*. SAGARPA/SNICS/SINAREFI/Universidad Autónoma de Chapingo. México. 181 pp.
- THE INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX. 2012. <www.ipni.org>. 13/12/12.
- VÁZQUEZ G., J.A., R. CUEVAS G., T.S. COCHRANE, H.H. ILTIS, F.J. SANTANA M. & L. GUZMÁN H. 1995. *Flora de Manantlán*. Universidad de Guadalajara-IMECIBIO/University of Wisconsin-Botanical Research Institute of Texas (BRIT)-CONABIO. EUA. 312 pp.
- VÁZQUEZ-GARCÍA, J.A., G. NIEVES. M. CHÁZARO, Y.L. VARGAS-RODRÍGUEZ, A. FLORES Y H. LUQUÍN. 2004. Listado preliminar de plantas vasculares del Norte de Jalisco y zonas adyacentes. Serie Fronteras de Biodiversidad 1: 115–168. En: *Flora del Norte de Jalisco y Etnobotánica Huichola*. J. A. Vázquez-García, M. Cházaro, G. Nieves, Y. L. Vargas-Rodríguez, M. Vázquez y A. Flores (Eds.). Universidad de Guadalajara.
- VÁZQUEZ-GARCÍA, J.A., J.J. REYNOSO-DUENAS, Y.L. VARGAS-RODRÍGUEZ Y H.G. FRÍAS-UREÑA. 2000. *Jalisco-Costa Norte: patrimonio ecológico, cultural y productivo de México*. Libro en versión electrónica. Universidad de Guadalajara.
- VÁZQUEZ-GARCÍA, J.A., M.J. CHÁZARO B., G. HERNÁNDEZ V., E. FLORES B. & Y.L. VARGAS-RODRÍGUEZ. 2007. *Agaves del Occidente de México*. Universidad de Guadalajara, CUCBA-CUCSH, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Consejo Regulador del Tequila, Louisiana State University, Comisión Nacional Forestal. México. 221 pp.
- VEGA A., R., G.A. BOJÓRQUEZ B. & F. HERNÁNDEZ A. 1989. *Flora de Sinaloa*. Secretaría de Educación Pública y Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa.
- VILLALPANDO P., J.L. 1994. *Contribución al conocimiento de las gramíneas del Bosque La Primavera*. Tesis para Ingeniero Agrónomo Zootecnista. División de Ciencias Agronómicas. Universidad de Guadalajara.
- VILLARREAL Q., J.A. 2001. *Flora de Coahuila. Listados Florísticos de México XXIII*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- VILLASEÑOR R., J.L. & F.J. ESPINOSA G. 1998. *Catálogo de malezas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario, Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 448 pp.
- VILLASEÑOR, J.L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 75: 105–135.
- VILLAVICENCIO G., R., A.L. SANTIAGO P., V.C. ROSAS E. & L. HERNÁNDEZ L. 2011. *Memorias. I Foro de conocimiento, uso y gestión del Área Natural Protegida Sierra de Quila*. Universidad de Guadalajara y Orgánica Editores. 130 pp.
- VILLAVICENCIO N., M.A., B.E. PÉREZ E., & A. RAMÍREZ A. 1998. *Lista Florística del Estado de Hidalgo. Recopilación Bibliográfica*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Centro de Investigaciones Biológicas, Pachuca, Hidalgo.

VILLEGAS E., M.A. MACÍAS-RODRÍGUEZ & R. RAMÍREZ-DELGADILLO. 1995. Vegetación de la Laguna de Sayula, Jalisco, México. *Boletín del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara*. 3: 91–118.

WYNTER-WARRA, L.E., J.J. REYNOSO-DUEÑAS, R. RAMÍREZ-DELGADILLO & L. PORTILLO-MARTÍNEZ. 2003. Flora y vegetación del Cerro Gordo, Jalisco, México. *Boletín del Instituto de Botánica de*

la Universidad de Guadalajara. 9: 47–78.

Anexo 1

Listado florístico de las monocotiledóneas del Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila

El listado florístico se ordenó de manera alfabética por familia, género y especie. El hábito como terrícola (t), epífita (e), rupícola (r), trepadora (tr), arborescente (ar), acuática (a), subacuática (sa) y saprófita (s). El tipo de vegetación se señaló con las abreviaturas BTC (Bosque tropical caducifolio), BPQ (Bosque de *Pinus-Quercus*), BQ (Bosque de *Quercus*), BMM (Bosque mesófilo de montaña) y BG (Bosque de galería). Las endémicas como: endémica de México (EM), endémica del Occidente de México (EO), endémica disyunta (ED), cuasi-endémica (C-E), endémica de Jalisco (EJ) y endémica de Sierra de Quila (ESQ).

Familia	Nombre	Hábito	Tipo Vegetación	Endemismo
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i> HAW.	t	BTC	
Agavaceae	<i>Agave maximiliana</i> BAKER	t	BPQ, BTC, BQ	
Agavaceae	<i>Agave pedunculifera</i> TREL.	t,r	BPQ	EM
Agavaceae	<i>Agave schidigera</i> LEM.	t,r	BPQ, BQ, BTC	
Agavaceae	<i>Polianthes geminiflora</i> (LEX.) ROSE var. <i>clivicola</i> McVAUGH	t	BPQ	C-E
Agavaceae	<i>Polianthes platyphylla</i> ROSE	t	BTC, BQ	EM
Agavaceae	<i>Prochnyanthes mexicana</i> (ZUCC.) ROSE	t	BQ BPQ	EM
Agavaceae	<i>Yucca jaliscensis</i> (TREL.) TREL.	t	BTC	C-E
Alliaceae	<i>Allium glandulosum</i> LINK & OTTO	t	BPQ, BG	
Alliaceae	<i>Nothoscordum bivalve</i> (L.) BRITTON	t	BPQ, BQ	
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea hirtella</i> (KUNTH) HERB.	tr	BTC, BQ	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis acutifolia</i> (HERB.) SWEET	t	BG, BTC	EM
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis azteciana</i> TRAUB	t	BPQ	C-E
Amaryllidaceae	<i>Sprekelia formosissima</i> (L.) HERB.	t	BTC, BQ, BPQ	
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes fosteri</i> TRAUB	t	BPQ, BQ	EM
Anthericaceae	<i>Echeandia durangensis</i> (GREENM.) CRUDEN	t	BPQ	EM
Anthericaceae	<i>Echeandia mcvaughii</i> CRUDEN	t	BTC, BQ	C-E
Anthericaceae	<i>Echeandia occidentalis</i> CRUDEN	t	BTC, BQ	EO
Anthericaceae	<i>Echeandia pringlei</i> GREENM.	t	BPQ, BQ	EM
Anthericaceae	<i>Echeandia scabrella</i> (BENTH.) CRUDEN	t	BTC	EM
Araceae	<i>Arisaema macrospatum</i> BENTH.	t	BTC, BPQ, BG	EM
Araceae	<i>Xanthosoma hoffmannii</i> (SCHOTT) SCHOTT	t	BG, BTC	
Araceae	<i>Xanthosoma robustum</i> SCHOTT	t	BG, BTC	

Familia	Nombre	Hábito	Tipo Vegetación	Endemismo
Arecaceae	<i>Brahea sarukhanii</i> H.J. QUERO	ar	BTC, BQ	C-E
Bromeliaceae	<i>Bromelia plumieri</i> (E. MORREN) L.B.SM.	t	BTC	
Bromeliaceae	<i>Catopsis paniculata</i> E. MORREN	e	BPQ, BQ	
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia heterophylla</i> (LINDL.) BEER	r,e	BG, BTC	
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia karwinskyana</i> SCHULT. & SCHULT. F.	t	BQ, BTC	EO
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia micheliana</i> ANDRÉ	r	BG, BQ, BTC	C-E
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia palmeri</i> S. WATSON	r	BPQ	EM
Bromeliaceae	<i>Tillandsia achyrostachys</i> E. MORREN EX BAKER	e,r	BTC	EM
Bromeliaceae	<i>Tillandsia calothyrsus</i> MEZ	e	BQ	ED
Bromeliaceae	<i>Tillandsia capitata</i> GRISEB.	r,e	BQ, BTC	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. MORREN	e,r	BQ, BTC, BG	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i> BAKER	e	BTC	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	e	BTC	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia juncea</i> (RUIZ & PAV.) POIR.	e	BTC, BQ, BG	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia pamela</i> RAUH	r	BQ, BTC	EJ
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	e,r	BTC, BQ, BPQ, BG	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i> STEUD.	e	BTC, BG	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	e	BTC, BQ	
Bromeliaceae	<i>Viridantha plumosa</i> (BAKER) ESPEJO	e	BPQ	EM
Calochortaceae	<i>Calochortus fuscus</i> SCHULT. F.	t	BPQ, BQ	ED
Calochortaceae	<i>Calochortus purpureus</i> (KUNTH) BAKER	t	BPQ, BQ, BTC	EM
Calochortaceae	<i>Calochortus venustus</i> GREENE	t	BPQ	EM
Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	t	BTC	
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> BURM. F.	t	BTC, BG	
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	t	BTC, BQ	
Commelinaceae	<i>Commelina leiocarpa</i> BENTH.	t	BG, BQ	
Commelinaceae	<i>Commelina tuberosa</i> L.	t	BPQ, BTC, BG, BQ	
Commelinaceae	<i>Gibasis linearis</i> (BENTH.) ROHW. subsp. <i>Linearis</i>	t	BPQ	
Commelinaceae	<i>Gibasis pellucida</i> (MART. & GAL.) D.R. HUNT	t	BTC	
Commelinaceae	<i>Tinantia longipedunculata</i> STANDL. & STEYERM.	t	BTC, BG	
Commelinaceae	<i>Tinantia standleyi</i> STEYERM.	t	BTC, BG	
Commelinaceae	<i>Tradescantia burchii</i> D.R. HUNT	t	BTC	EJ
Commelinaceae	<i>Tradescantia crassifolia</i> Cav.	t	BTC, BQ, BPQ	
Commelinaceae	<i>Tradescantia mcvaughii</i> D.R. HUNT	t	BTC	EJ
Commelinaceae	<i>Tripogandra amplexans</i> HANDLOS	t	BTC, BQ	EM
Commelinaceae	<i>Tripogandra amplexicaulis</i> (KLOTZSCH EX C.B. CLARKE) WOODSON	t	BTC	
Commelinaceae	<i>Tripogandra purpurascens</i> (S. SCHAUER) HANDLOS	t	BQ	
Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncooides</i> (VAHL) KÜK. EX OSTEN	t	BPQ, BG, BQ	
Cyperaceae	<i>Bulbostylis tenuifolia</i> (RUDGE) MACBR.	t	BPQ	
Cyperaceae	<i>Carex chordalis</i> LIEBM.	t	BG, BQ	

Familia	Nombre	Hábito	Tipo Vegetación	Endemismo
Cyperaceae	<i>Carex turbinata</i> LIEBM.	t	BPQ	EM
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i> (WILLD.) ENDL.	sa,t	BG, BQ, BPQ	
Cyperaceae	<i>Cyperus aschenbornianus</i> BOECKELER	t	BPQ, BG	
Cyperaceae	<i>Cyperus entrerianus</i> BOECKELER	t	BTC, BQ	
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	t	BTC	
Cyperaceae	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (JACQ.) STANDL.	t	BG, BPQ, BTC	
Cyperaceae	<i>Cyperus lanceolatus</i> POIR.	t	BTC	
Cyperaceae	<i>Cyperus niger</i> RUIZ & PAV.	sa,t	BPQ	
Cyperaceae	<i>Cyperus ochraceus</i> VAHL	sa,t	BTC	
Cyperaceae	<i>Cyperus seslerioides</i> KUNTH	t	BG, BPQ	
Cyperaceae	<i>Cyperus spectabilis</i> LINK	t	BPQ	
Cyperaceae	<i>Cyperus squarrosus</i> L.	t	BG, BTC	
Cyperaceae	<i>Cyperus surinamensis</i> ROTTB.	t	BG, BTC	
Cyperaceae	<i>Cyperus tenerimus</i> J. PRESL & C. PRESL	t	BG, BTC, BQ	
Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i> (KUNTH) ROEM. & SCHULT.	sa,t	BG, BPQ	
Cyperaceae	<i>Kyllinga odorata</i> VAHL	t	BTC	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora aristata</i> BOECKELER var. <i>suberecta</i> KÜK.	t	BPQ	EM
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> aff. <i>Jaliscensis</i> McVAUGH	t	BPQ	EJ
Cyperaceae	<i>Rhynchospora contracta</i> (NEES) J. RAYNAL	t	BG, BTC	
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea convolvulacea</i> SCHLTDL. & CHAM.	tr	BTC	
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea militaris</i> B.L. ROB.	tr	BPQ, BQ	EM
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea multinervis</i> BENTH.	tr	BQ	EM
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea sparsiflora</i> HEMSL.	tr	BTC, BPQ	
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon ehrenbergianum</i> KLOTZSCH EX KÖRN.	sa	BPQ	
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis fibrata</i> BRACKETT	t	BPQ, BQ	
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis Mexicana</i> SCHULT. & SCHULT. F.	t	BPQ	EM
Iridaceae	<i>Cipura campanulata</i> RAVENNA	r,t	BTC	
Iridaceae	<i>Sisyrinchium palmeri</i> GREENM.	t	BPQ	EM
Iridaceae	<i>Sisyrinchium platyphyllum</i> S. WATSON	t	BPQ	EJ
Iridaceae	<i>Tigridia augusta</i> DRAPIEZ	t	BPQ	EM
Iridaceae	<i>Tigridia dugesii</i> S. WATSON	t	BPQ, BQ	EM
Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i> (L. F.) DC.	t	BPQ, BMM, BTC	
Juncaceae	<i>Juncus acuminatus</i> MICHX.	sa,t	BG, BQ, BPQ	
Juncaceae	<i>Juncus dichotomus</i> ELLIOTT	sa,t	BPQ	
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i> L.	sa	BG, BQ, BPQ	
Juncaceae	<i>Juncus liebmannii</i> MACBR.	sa,t	BG, BPQ	
Juncaceae	<i>Juncus marginatus</i> ROSTK.	sa,t	BG, BPQ	
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i> KUNTH	sa,t	BG, BQ	
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i> L.	t	BTC	
Melanthiaceae	<i>Schoenocaulon</i> sp.	t	BPQ	
Musaceae	<i>Musa</i> sp.	t	BTC	

Familia	Nombre	Hábito	Tipo Vegetación	Endemismo
Orchidaceae	<i>Aulosepalum pyramidale</i> (LINDL.) M.A. DIX & M.W. DIX	t	BQ, BG, BPQ	
Orchidaceae	<i>Bletia coccinea</i> LA LLAVE & LEX.	t	BQ	EM
Orchidaceae	<i>Bletia ensifolia</i> L.O. WILLIAMS	t	BPQ, BQ	EM
Orchidaceae	<i>Bletia macrithmochila</i> GREENM.	t	BPQ, BQ	EM
Orchidaceae	<i>Bletia neglecta</i> SOSA	t	BPQ	EM
Orchidaceae	<i>Bletia purpurata</i> A. RICH. & GALEOTTI	t	BTC	
Orchidaceae	<i>Bletia roezlii</i> RCHB. F.	t	BQ	
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium punctatum</i> (L.) LINDL.	r,e	BTC	
Orchidaceae	<i>Dichromanthus aurantiacus</i> (LA LLAVE & LEX.) SALAZAR & SOTO ARENAS	t	BPQ, BQ	
Orchidaceae	<i>Encyclia aenicta</i> DRESSLER & G.E. POLLARD	r,e	BTC	EM
Orchidaceae	<i>Encyclia huertae</i> SOTO ARENAS & R. JIMÉNEZ	r	BQ	EM
Orchidaceae	<i>Encyclia spatella</i> (REICHB. F.) SCHLTR.	e,r	BPQ	EJ
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp.	r	BPQ	
Orchidaceae	<i>Epipactis gigantea</i> DOUGLAS EX HOOK.	sa	BQ	
Orchidaceae	<i>Govenia dressleriana</i> E.W. GREENW.	t	BQ	
Orchidaceae	<i>Govenia liliacea</i> (LA LLAVE & LEX.) LINDL.	t	BPQ, BMM	
Orchidaceae	<i>Govenia superba</i> (LA LLAVE & LEX.) LINDL.	t	BPQ, BMM	
Orchidaceae	<i>Habenaria diffusa</i> RICH. & GAL.	t	BPQ, BQ	EM
Orchidaceae	<i>Habenaria jaliscana</i> S. WATSON	t	BPQ	
Orchidaceae	<i>Habenaria perezii</i> R. GONZÁLEZ & CUEVAS-FIGUEROA	t	BPQ	ESQ
Orchidaceae	<i>Habenaria repens</i> NUTT.	a	BG, BPQ	
Orchidaceae	<i>Habenaria türckheimii</i> SCHLTR.	t	BTC	
Orchidaceae	<i>Hexalectris brevicaulis</i> L.O. WILLIAMS	s	BPQ, BQ, BG	EM
Orchidaceae	<i>Laelia autumnalis</i> (LA LLAVE & LEX.) LINDL.	e	BPQ	EM
Orchidaceae	<i>Leochilus crocodiliceps</i> (REICHB. F.) KRAENZL.	e	BTC, BG	C-E
Orchidaceae	<i>Liparis vexillifera</i> (LA LLAVE & LEX.) COGN.	t	BPQ	
Orchidaceae	<i>Malaxis brachyrhynchos</i> (REICHB. F.) AMES	t	BQ, BPQ	
Orchidaceae	<i>Malaxis carnososa</i> (KUNTH) C. SCHWEINF.	t	BPQ	
Orchidaceae	<i>Malaxis fastigiata</i> (RCHB.F.) KUNTZE	t	BPQ	
Orchidaceae	<i>Malaxis lankesteri</i> AMES	t	BMM, BQ	
Orchidaceae	<i>Malaxis myurus</i> (RCHB. F.) KUNTZE	t	BPQ	EM
Orchidaceae	<i>Malaxis novogaliciana</i> R. GONZÁLEZ EX McVAUGH	t	BPQ	EO
Orchidaceae	<i>Malaxis soulei</i> L.O. WILLIAMS	t	BPQ	
Orchidaceae	<i>Malaxis tamayoana</i> GARAY & W. KITTR.	t	BPQ	EJ
Orchidaceae	<i>Malaxis tepicana</i> AMES	t	BPQ	C-E
Orchidaceae	<i>Myrmecophila galeottiana</i> (A. RICH.) ROLFE	e	BTC	EM
Orchidaceae	<i>Oncidium cebolleta</i> (JACQ.) SW.	e,r	BTC, BG, BQ	
Orchidaceae	<i>Oncidium graminifolium</i> (LINDL.) LINDL.	t,r	BPQ	EM
Orchidaceae	<i>Oncidium suave</i> LINDL.	e	BG, BQ	EM
Orchidaceae	<i>Ponthieva racemosa</i> (WALT.) MOHR.	t	BG, BTC	

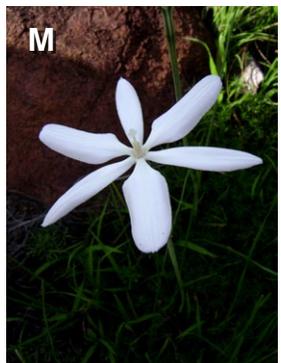
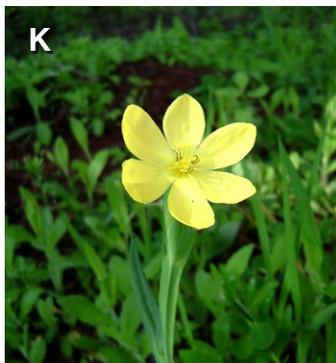
Familia	Nombre	Hábito	Tipo Vegetación	Endemismo
Orchidaceae	<i>Sacoila lanceolata</i> (AUBL.) GARAY	t	BG, BTC	
Orchidaceae	<i>Sarcoglottis rosulata</i> (LINDL.) P.N. DON	t	BG, BTC	
Orchidaceae	<i>Spiranthes graminea</i> LINDL.	t	BPQ	EM
Orchidaceae	<i>Stanhopea novogaliciana</i> S. ROSILLO	e,r	BG, BTC	C-E
Poaceae	<i>Aegopogon cenchroides</i> HUMB. & BONPL. EX WILLD.	t	BQ, BPQ	
Poaceae	<i>Aegopogon tenellus</i> (DC.) TRIN.	t	BPQ, BQ, BTC, BG	
Poaceae	<i>Agrostis hyemalis</i> (WALTER) BRITTON, STERNS & POGGENB.	t	BQ	
Poaceae	<i>Andropogon gayanus</i> KUNTH	t	BQ, BTC	
Poaceae	<i>Andropogon gerardii</i> VITMAN	t	BPQ	
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i> L.	t	BTC	
Poaceae	<i>Aristida appressa</i> VASEY	t	BPQ, BQ	
Poaceae	<i>Aristida jorullensis</i> KUNTH	t	BTC	
Poaceae	<i>Aristida schiedeana</i> TRIN. & RUPR.	t	BPQ, BQ	
Poaceae	<i>Aristida ternipes</i> CAV.	t	BQ, BTC	
Poaceae	<i>Arundinella berteroniana</i> (SCHULT.) HITCHC. & CHASE	t	BPQ	
Poaceae	<i>Arundinella deppeana</i> NEES	t	BG, BTC	
Poaceae	<i>Bothriochloa barbinodis</i> (LAG.) HERTER	t	BTC	
Poaceae	<i>Bothriochloa hirtifolia</i> (J. PRESL) HENRARD	t	BQ	EM
Poaceae	<i>Bouteloua repens</i> (KUNTH) SCRIBN. & MERR.	t	BTC	
Poaceae	<i>Bouteloua scabra</i> (KUNTH) COLUMBUS	t	BPQ	
Poaceae	<i>Bouteloua triaena</i> (TRIN.) SCRIBN.	t	BTC	
Poaceae	<i>Bromus carinatus</i> HOOK. & ARN.	t	BPQ	
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> VAHL	t	BQ	
Poaceae	<i>Cathestecum erectum</i> VASEY & HACK.	t	BQ	
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	t	BTC	
Poaceae	<i>Chloris gayana</i> KUNTH	t	BTC, BPQ	
Poaceae	<i>Chloris submutica</i> KUNTH	t	BPQ	
Poaceae	<i>Chloris virgata</i> Sw.	t	BTC, BQ	
Poaceae	<i>Diectomis fastigiata</i> (Sw.) P. BEAUV.	t	BTC	
Poaceae	<i>Digitaria ciliaris</i> (RETZ.) KOELER	t	BTC, BG	
Poaceae	<i>Digitaria ternata</i> (HOCHST. EX A. RICH.) STAPP	t	BPQ	
Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. BEAUV.	t	BPQ, BG	
Poaceae	<i>Eragrostis intermedia</i> HITCHC.	t	BPQ, BG	
Poaceae	<i>Eragrostis maypurensis</i> (KUNTH) STEUD.	t	BTC	
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i> (HORNEM.) LINK	t	BTC, BQ	
Poaceae	<i>Eragrostis plumbea</i> SCRIBN. EX BEAL	t	BPQ, BG	EM
Poaceae	<i>Eriochloa nelsonii</i> SCRIBN. & J.G. SM.	t	BTC, BQ	EM
Poaceae	<i>Hackelochloa granularis</i> (L.) KUNTZE	t	BTC	
Poaceae	<i>Lasiacis nigra</i> DAVIDSE	t	BTC, BG	
Poaceae	<i>Lasiacis procerrima</i> (HACK.) HITCHC.	t	BTC, BQ	

Familia	Nombre	Hábito	Tipo Vegetación	Endemismo
Poaceae	<i>Melinis repens</i> (WILLD.) ZIZKA	t	BPQ, BQ, BTC	
Poaceae	<i>Muhlenbergia ciliata</i> (KUNTH) TRIN.	t	BPQ, BQ	
Poaceae	<i>Muhlenbergia distichophylla</i> (J. PRESL) KUNTH	t	BPQ, BQ	
Poaceae	<i>Muhlenbergia diversiglumis</i> TRIN.	t	BQ	
Poaceae	<i>Muhlenbergia macrotis</i> (PIPER) HITCHC.	t	BPQ	
Poaceae	<i>Muhlenbergia macroura</i> (KUNTH) HITCHC.	t	BPQ	
Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i> (P. BEAUV.) STEUD.	t	BPQ	
Poaceae	<i>Muhlenbergia rigida</i> (KUNTH) KUNTH	t	BPQ	
Poaceae	<i>Muhlenbergia stricta</i> (J. PRESL) KUNTH	t	BPQ, BQ	EM
Poaceae	<i>Muhlenbergia tenella</i> (KUNTH) TRIN.	t	BPQ, BQ, BTC	
Poaceae	<i>Oplismenus burmannii</i> (RETZ.) P. BEAUV.	t	BPQ, BTC, BG	
Poaceae	<i>Otatea acuminata</i> (MUNRO) C.E. CALDERÓN & SODERSTR.	t	BQ, BG, BTC	EM
Poaceae	<i>Panicum bulbosum</i> KUNTH	t	BPQ	
Poaceae	<i>Panicum sphaerocarpon</i> ELLIOT	t	BG, BPQ	
Poaceae	<i>Paspalum botterii</i> (E. FOURN.) CHASE	t	BPQ	
Poaceae	<i>Paspalum clavuliferum</i> C. WRIGHT	t	BTC	
Poaceae	<i>Paspalum convexum</i> HUMB. & BONPL. EX FLÜGGÉ	t	BTC, BQ, BPQ	
Poaceae	<i>Paspalum humboldtianum</i> FLÜGGÉ	t	BQ, BG	
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> FLÜGGÉ	t	BTC, BQ	
Poaceae	<i>Paspalum pubiflorum</i> RUPR. EX E. FOURN.	t	BPQ	
Poaceae	<i>Pennisetum crinitum</i> (KUNTH) SPRENG.	t	BQ, BTC	EM
Poaceae	<i>Pereilema ciliatum</i> E. FOURN.	t	BTC	
Poaceae	<i>Pereilema crinitum</i> J. PRESL	t	BTC	
Poaceae	<i>Piptochaetium virescens</i> (KUNTH) PARODI	t	BPQ	
Poaceae	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) DESF.	t	BG, BTC	
Poaceae	<i>Schizachyrium brevifolium</i> (SW.) NEES EX BÜSE	t	BTC	
Poaceae	<i>Schizachyrium hirtiflorum</i> NEES	t	BPQ, BG	
Poaceae	<i>Setaria geniculata</i> P. BEAUV.	t	BPQ, BQ, BG, BTC	
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. BR.	t	BPQ, BG	
Poaceae	<i>Sporobolus macrospermus</i> SCRIBN. EX BEAL	t	BPQ, BTC, BQ	EM
Poaceae	<i>Trachypogon secundus</i> (J. PRESL) SCRIBN.	t	BPQ	
Poaceae	<i>Tripsacum pilosum</i> SCRIBN. & MERR.	t	BQ, BTC	
Poaceae	<i>Tripsacum zopilotense</i> HERN.-XOL. & RANDOLPH	t	BQ	
Poaceae	<i>Trisetum deyeuxioides</i> (KUNTH) KUNTH	t	BG, BPQ	
Poaceae	<i>Zeugites americanus</i> WILLD. var. <i>pringlei</i> (SCRIBN.) McVAUGH	t	BG, BQ	
Smilacaceae	<i>Smilax moranensis</i> MART. & GAL.	tr	BG, BPQ	EM
Themidaceae	<i>Bessera elegans</i> SCHULT. F.	t	BPQ, BQ, BTC	EM
Themidaceae	<i>Milla biflora</i> CAV.	t	BPQ	
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> PERS.	sa	BG, BTC, BPQ	

Anexo 2

Monocotiledóneas con flores atractivas

A) *Allium glandulosum*, **B)** *Calochortus fuscus*, **C)** *Govenia liliacea*, **D)** *Hymenocallis azteciana*, **E)** *Echeandia pringlei*, **F)** *Encyclia huertae*, **G)** *Calochortus purpureus*, **H)** *Tigridia augusta*, **I)** *Bletia roezlii*, **J)** *Oncidium graminifolium*, **K)** *Sisyrinchium platyphyllum*, **L)** *Sprekelia formosissima*, **M)** *Milla biflora*.



Trichilia pugana (Meliaceae), una especie nueva de la tierra caliente de Michoacán, México

VICTOR W. STEINMANN Y YOCUPITZIA RAMÍREZ-AMEZCUA

Citar

Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío. Av. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600, Pátzcuaro, Michoacán, México.
Correo electrónico:
victor.steinmann@inecol.edu.mx
yocupitzia@yahoo.com

Resumen

Se describe e ilustra con fotografías *Trichilia pugana* (Meliaceae), una especie nueva de la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo en la cuenca del Balsas en Michoacán, México. Pertenece a la sección *Trichilia* y se distingue de las demás especies mexicanas de la sección por la combinación de un hábito arbustivo, hojas pequeñas (de menos de 10 cm de largo) y la presencia de catafilos en las ramillas cortas, además de tener semillas totalmente cubiertas por el arilo. Se compara con las otras especies mexicanas de la sección con catafilos: *T. glabra* L., *T. hirta* L., *T. trifolia* L., y *T. americana* (SESSÉ & MOC.) T.D.PENN. A pesar de su presencia dentro de una reserva de la biosfera, puede estar en peligro de extinción a causa de que su área de distribución conocida es menos de un kilómetro cuadrado y a la presencia eventual de ganado en el área.

Palabras clave: cuenca del Balsas, Meliaceae, especie nueva, *Trichilia*.

Abstract

Trichilia pugana (Meliaceae), a new species from the Zicuirán-Infiernillo Biosphere Reserve in the Balsas Depression of Michoacán, Mexico, is described and illustrated with photographs. It belongs to section *Trichilia* and is distinguished from the other Mexican species of the section by the combination of a shrubby habit, small leaves (less than 10 cm long), the presence of bud scales, and seeds completely covered by the aril. It is compared with the other species of the section with bud scales, namely *T. glabra* L., *T. hirta* L., *T. trifolia* L., and *T. americana* (SESSÉ & MOC.) T.D.PENN. Despite its occurrence in a biosphere reserve, it is possibly in danger of extinction due to its known distribution being less than a square kilometer and the occurrence of cattle grazing in the area.

Key words: Balsas Depression, Meliaceae, new species, *Trichilia*.

Meliaceae es una familia pantropical con alrededor de 51 géneros y 550 especies (PENNINGTON & STYLES 1975). De ellos, cuatro géneros y 32 especies se han reportado de México (VILLASEÑOR 2004). Con casi 70 especies, *Trichilia* P.BROWNE (1756: 278) es el género más diverso tanto en la familia como en México. Se distribuye desde México y las Antillas hasta Argentina y se distingue por la combinación de estambres con anteras en el ápice del filamento o en el margen del tubo estaminal, lóculos con 1 o 2 óvulos, cápsulas loculicidas y semillas carnosas y con

arilo (PENNINGTON & STYLES 1975). *Trichilia* es el género de Meliaceae más ampliamente distribuido en México y se extiende desde Sonora y Tamaulipas hasta Chiapas, en donde prospera en los bosques tropicales y el mesófilo de montaña. Durante las exploraciones botánicas en la tierra caliente de Michoacán, se encontró una población de una *Trichilia* arbustiva que al estudiarla resultó distinta a todas las otras conocidas, y la cual describimos como:

Trichilia pugana V.W. STEINM. & RAMÍREZ-AMEZCUA, sp. nov.—T: México: Michoacán: municipio de La Huacana: sobre MEX 37 (libre), 5.2 km al sureste de Cupuancillo, arriba de la carretera, cara suroeste de la Mesa La Lima; aprox. 18°48'00"N, 102°05'00"W, elev. 350 m, 16 ago 2007 (fl), Y. Ramírez-Amezcuca & V.W. Steinmann 1076 (HT: IEB; IT: ARIZ, IBUG, K, MEXU). Figura 1, A–C.

Shrub to 2 m tall, deciduous; young branches strigulose, the mature branches glabrescents and with lenticels; bud scales present. Leaves imparipinnate, to 10 × 5.5 cm; petiole 0.5–2 cm, rachis slightly winged; petiolule absent or to 0.5 cm, pinnae (3-) 5–7 (9–11), elliptic to ovate, opposite or subopposite, 0.7–5 × 0.5–1.5 cm, apex acute to obtuse, base attenuate and irregular. Inflorescences axillary, paniculate, 1.4–4.5 cm. Flowers apparently bisexual, (2-) 4–9 in each inflorescence, on pedicels 0.9–1.7 (-3) mm; sepals

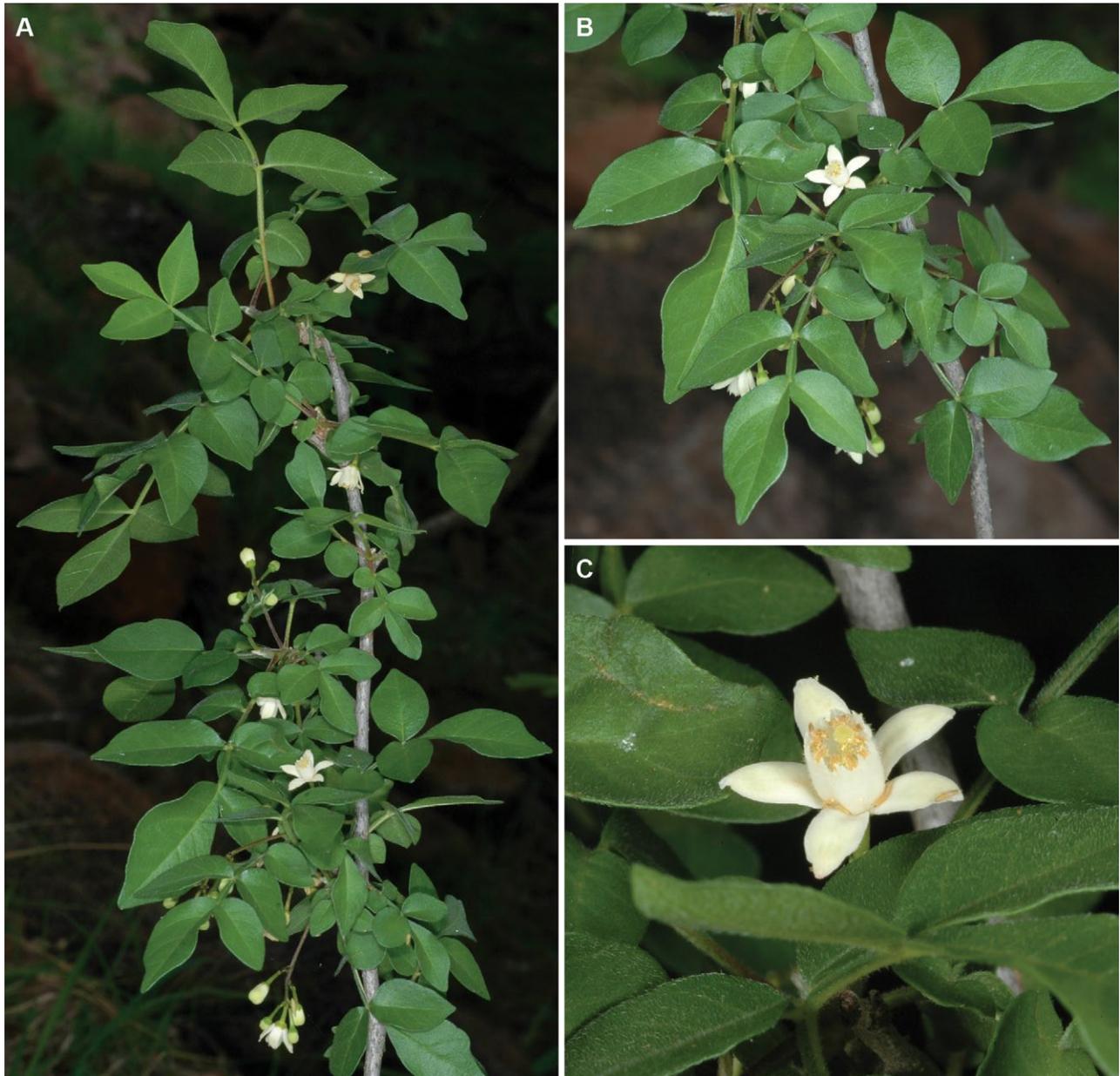


Figura 1. *Trichilia pugana* V.W. STEINM. & Y. RAMÍREZ-AMEZCUA. **A, B.** Rama con flores; **C.** acercamiento de una flor. Todos de Ramírez-Amezcuca & Steinmann 1076.

5, 1 mm; petals 5, free, 3–4 × 0.7–2 mm, elliptic to lanceolate; tube cup-like, 2.8 × 3.4 mm, glabrous on the outside and villous within, stamens 10 (-12), free portion of the filaments 0.1 mm long, anthers 0.8–1 mm, glabrous, nectary absent; ovary 3-locular, with 1 ovule per locule, stigma capitate, 0.4 × 0.7 mm. Capsule ellipsoid to globose; seeds 1–2 (-3) in each fruit, globose, 0.4–0.6 cm, completely covered by a red aril.

Arbusto de hasta 2 m de alto, caducifolio; ramas jóvenes estrigulosas, las maduras glabrescentes y con lenticelas; catafilos presentes, ovados, de 1–1.5 mm y rara vez de hasta de 5 mm en las ramas en crecimiento, estrigulosos. Hojas imparipinadas de hasta 10 × 5.5 cm, glándulas punctiformes y papilosas, amarillentas a rojizas sobre las nervaduras y hacia el pecíolo, con tricomas cortos; pecíolo de 0.5–2 cm, raquis con alas cortas; peciolulo ausente o hasta de 0.5 cm, folíolos (3-) 5–7 (9–11), elípticos a ovados, opuestos a subopuestos, 0.7–5 × 0.5–1.5 cm, ápice agudo a obtuso, a veces pilífero, base cuneada e irregular. Inflorescencias axilares en forma de panícula, 1.4–4.5 cm, brácteas obovadas a elípticas de 0.5–3 (-6) × 1–2 mm; flores en apariencia bisexuales, (2-) 4 a 9 en cada inflorescencia, sobre pedicelos 0.9–1.7 (-3) mm; sépalos 5, de 1 mm, unidos de la parte basal hasta la mitad de su longitud, orbiculares, ápice agudo a obtuso, margen ciliado a fimbriado, glabros; pétalos 5, libres, 3–4 × 0.7–2 mm, elípticos a lanceolados, imbricados, ápice obtuso, glabros en ambas caras, la interior papilosa; tubo estaminal ciatiforme, de 2.8 × 3.4 mm, con el exterior glabro, viloso en la cara interna, estambres 10 a 12, parte libre de los filamentos de 0.1 mm, anteras de 0.8–1 mm, glabras, con dehiscencia longitudinal; nectario ausente; ovario 3-locular, de 1.3 × 1.1 mm de ancho, seríceo, con un óvulo por lóculo; estilo grueso de 1 mm de largo, 0.4 mm de ancho; estigma capitado, amarillo, de 0.4 × 0.7 mm de ancho. Cápsula elipsoide a globosa, 0.6–1 × 0.7–1.5 cm, estrigulosa; semillas 1 a 2 (-3) en cada fruto, globosas, de 0.4–0.6 cm, cubiertas en su totalidad por un arilo rojizo.

AFINIDADES TAXONÓMICAS

Según PENNINGTON (1981), *Trichilia* comprende dos secciones: sect. *Moschoxylum* (A.Juss.) C.DC. (1878: 209) con 3 spp. en México y sect. *Trichilia* con 7. Por sus pétalos libres e imbricados y fru-

tos globosos, *Trichilia pugana* pertenece a la sect. *Trichilia*. Se distingue de las demás especies de la sección por la combinación de un hábito arbustivo, hojas pequeñas (de menos de 10 cm de largo) y la presencia de catafilos en las ramillas recientes, además de tener semillas totalmente cubiertas por el arilo. Los catafilos son unas brácteas pequeñas que protegen a los brotes jóvenes de las inclemencias del tiempo y son relativamente poco comunes en el género. Según PENNINGTON (1981), se encuentran en especies caducifolias de zonas con una época de sequía marcada y están presentes en cuatro especies mexicanas: *Trichilia glabra* L. (1759: 1020), *T. hirta* L. (1759: 1020), *T. trifolia* L. (1759: 2010) y a veces en *T. americana* (SESSÉ & MOÇ.) T.D.PENN. (1981: 47). Sólo *Trichilia glabra* llega a tener hojas pequeñas que se traslapan en tamaño con las de *T. pugana*, pero se diferencia con facilidad por su hábito arbóreo y sus semillas cubiertas parcialmente por el arilo, además por su distribución desde Chiapas y la Península de Yucatán hasta Costa Rica y las Antillas. *Trichilia americana* y *T. hirta* tienen hojas mucho mayores (10–35 cm) con 9 a 25 foliolos, mientras *Trichilia trifolia* presenta hojas uni- o trifoliadas. *Trichilia pugana* se distingue de todas ellas por ser de hábito arbustivo (vs. arborescente), tener el raquis de la hoja alado (vs. no alado) y poseer inflorescencia con 9 flores o menos (vs. con muchas flores).

SEXUALIDAD

La mayoría de las Meliaceae tienen flores unisexuales y según la literatura hay pocos casos confirmados de flores bisexuales en la familia (PENNINGTON 1981); sin embargo, las diferencias entre las flores de diferentes sexos no siempre son evidentes. Se carece de datos suficientes para afirmar la sexualidad de *T. pugana*, y aunque morfológicamente las flores parecen bisexuales, es probable que sean funcionalmente unisexuales. El material examinado presenta flores similares a lo largo de los racimos, y en algunas flores observamos la presencia de óvulos y anteras con abundante polen.

DISTRIBUCIÓN

Trichilia pugana se conoce de una sola población en la región del bajo Balsas de Michoacán, México, localidad que se ubica dentro de la Reserva de Biosfera Zicuirán-Infiernillo. Crece a elevacio-

nes de alrededor de 350 m en el bosque tropical caducifolio.

FENOLOGÍA

Florece por lo menos en agosto y presenta frutos maduros en noviembre.

CONSERVACIÓN

A pesar de su presencia dentro de una reserva de la biosfera, puede estar en peligro de extinción debido a que su área de distribución conocida es menor a un kilómetro cuadrado y a la presencia eventual de ganado en el área que puede afectar drásticamente reclutamiento.

ETIMOLOGÍA

Es un placer dedicar esta especie nueva a la Dra. Luz María Villarreal de Puga, destacada botánica mexicana y fundadora del herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG). La Dra. Villareal de Puga ha dedicado gran parte de su vida al estudio de la flora del occidente de México y su legado consta en parte en los numerosos alumnos que ha formado, muchos de ellos botánicos destacados.

PARÁTIPO

México: Michoacán: municipio de La Huacana: misma localidad del tipo, 24 nov 2002 (fr), V.W. Steinmann 3009 (ARIZ, IBUG, IEB, MEXU).

Agradecimientos

Damián Piña Bedolla amablemente preparó la figura. El trabajo fue realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A.C. (cuenta 20006), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. ❖

Referencias

- BROWNE, P. 1756. *The Civil and Natural History of Jamaica in Three Parts*. Impreso por el autor, Londres. 503 pp.
- DE CANDOLLE, C. 1878. Meliaceae. pp. 165–228. En: VON MARTIUS, C.F.P., A.W. EICHLER & I. URBAN. *Flora Brasiliensis* 11(1). R. Oldenbourg, Munich y Leipzig, Alemania.
- LINNAEUS, C. VON. 1759. *Systema Naturae per regna tria naturae: secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis, Editio Decima*. 2 volúmenes, 1384 pp.
- PENNINGTON, T.D. 1981. Meliaceae. *Flora Neotropica* 28: 1–470.
- PENNINGTON, T.D. & B.T. STYLES. 1975. A generic monograph of Meliaceae. *Blumea* 22: 419–540.
- VILLASEÑOR, J.L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 75: 105–135.

Patrones de riqueza florística en el estado de Jalisco: La tribu **Senecioneae** (Asteraceae) como estudio de caso

JOSÉ LUIS VILLASEÑOR, ENRIQUE ORTIZ, JOSELIN CADENA R. Y ANA SUSANA ESTRADA M.

Citar

Instituto de Biología, UNAM
Departamento de Botánica
Apartado Postal 70-233
04510 México, D. F.
Correo electrónico:
vrios@ibiologia.unam.mx

Resumen

Con base en la información de ejemplares de herbario y técnicas de modelación de la distribución potencial de especies, se presenta una evaluación de la riqueza de especies de la tribu Senecioneae (Asteraceae) en el estado de Jalisco. Se elaboraron mapas de distribución actual y potencial y con ellos se identificaron las áreas con mayor número de especies conocidas y con riqueza potencial (hotspots). Se hicieron los modelos de 58 especies de Senecioneae nativas del estado (de un total de 61 conocidas), los cuales ayudan a postular que la distribución de la mayoría de ellas es mucho mayor a la conocida con base en los especímenes preservados en los herbarios. Por su riqueza conocida, sólo tres cuadros registran entre 15 y 18 especies, en tanto que por su riqueza estimada, 87 cuadros pueden registrar más de 50. Los resultados podrían servir para guiar propuestas futuras a la exploración de áreas florísticamente ricas en el estado de Jalisco y a la conservación de su biodiversidad.

Palabras clave: EstimateS, Maxent, estimación de riqueza, modelos de distribución potencial, riqueza de especies.

Abstract

Based on herbarium specimens' information as well as species potential distribution modeling techniques, an evaluation of the species richness of the tribe Senecioneae (Asteraceae) in the state of Jalisco is discussed. Maps of the known and potential distribution of species were elaborated and with them the areas with the larger number of species either known or estimated (hotspots) were identified. The potential distribution models of 58 out of 61 wild Senecioneae species were obtained; they allow to postulate that most of them occur wider than the known collecting records suggest. Three grid squares record maximum species richness figures (15-18) meanwhile 87 of them potentially may record more than 50 species according potential species distribution records. Results here obtained could help to guide future proposals aimed to exploring areas floristically rich in the state of Jalisco, as well to the conservation of its biodiversity.

Key words: EstimateS, Maxent, species potential distribution models, species richness, species richness estimates.

Introducción

¿Qué porción del estado de Jalisco concentra el mayor número de especies vegetales? La mejor manera de contestar esta pregunta sería di-

vidir al estado en unidades pequeñas y contar el número de especies que cada una de ellas contiene. La división puede hacerse mediante alguna regionalización ya propuesta, como por ejemplo las cuencas hidrológicas, las unidades fisiográfi-

cas, las provincias florísticas o la división municipal. Otra partición puede ser el uso de cuadros de tamaño definido, al estandarizar o controlar de esta manera que las unidades tengan una misma superficie, lo cual no ocurre con las otras maneras de división.

Con esta división, la riqueza total de especies (diversidad gama) puede ser repartida entre las unidades de acuerdo con la distribución geográfica que cada especie tiene como respuesta a las condiciones ambientales idóneas para su establecimiento (nicho ecológico). Cada unidad entonces tendrá una porción de la riqueza total (diversidad alfa), mayor o menor según sea la heterogeneidad ambiental presente en su territorio (SHMIDA & WILSON 1985). Sin embargo, es difícil la mayoría de las veces explicar qué tan completa o confiable es la información acerca de esta diversidad alfa registrada en cada unidad en que se dividió al estado. No es sencillo evaluar el esfuerzo de recolecta en una región como Jalisco. Algunos factores como el número de recolectores involucrados, sus preferencias ecológicas o geográficas, los periodos de recolecta o la cercanía a los asentamiento humanos o a centros de investigación, influyen de manera determinante en la concentración de recolectas hacia ciertos sitios de manera preferente. Como ejemplos podemos citar las reiteradas expediciones realizadas por Cyrus Pringle a la Barranca de Guadalupe o por Edward Palmer a la región de Río Blanco, lo que privilegió mucho de su esfuerzo de recolecta en esas regiones, por tanto tales sitios destacan como entre los botánicamente mejor explorados del estado. La carencia de un plan sistemático de recolecta se refleja entonces en una variación extrema en los valores de diversidad alfa entre las unidades de análisis, con algunas de ellas mejor exploradas que otras y en consecuencia con mayor número de especies reportadas.

Otro aspecto importante para explicar los patrones de riqueza espacial de especies es entender porqué una puede observarse en un sitio pero no en otro y qué variables (bióticas o abióticas) influyen de manera decisiva para definir su presencia o ausencia en un sitio. Los factores, sobre todo los abióticos, que influyen para que una especie esté presente en un sitio reciben gran atención en fechas recientes y han servido para

generar un marco teórico sólido que relaciona los patrones de distribución de las especies y las variables que permiten aproximarnos a lo que representa su nicho ecológico (SOBERÓN 2010).

Hoy día se acepta que para conocer y conservar la biodiversidad de una región se requiere de información sobre cómo se distribuyen las especies en el espacio geográfico y qué condiciones ambientales determinan tales distribuciones. Parte de ella proviene de las colecciones científicas (herbarios o museos de zoología en el caso de los organismos superiores). Ahora se sabe que dichas colecciones, a causa de las actividades de digitalización de sus acervos, albergan una inmensa cantidad de datos que prueban su utilidad para dar respuesta a esta interrogante sobre la distribución de los organismos (NEWBOLD 2010).

Por otro lado, los mismos datos albergados en las colecciones muestran que su obtención sigue patrones específicos, lo que ocasiona errores y sesgos importantes al momento de querer utilizarlos en algunos análisis, sobre todo espaciales. La mayoría de ellos revelan sesgos importantes en la cobertura geográfica de donde se obtuvieron, y muestran que hay áreas en un país, en un estado o en una región mucho mejor exploradas que otras (NEWBOLD 2010); estas preferencias por recolectar en determinadas regiones, además de provocar sesgos en la distribución espacial de los datos, genera lagunas de información acerca de la cobertura ambiental donde deberíamos esperar se distribuyan de manera natural las especies, o espacios temporales donde ellas pudieran estar presentes, pero que no se han detectado por falta de exploración. Algunos estudios previos han revelado lo irregular de la cobertura espacial del muestreo biológico (por ejemplo SOBERÓN *et al.* 2000; REDDY & DÁVALOS 2003).

La figura 1 muestra los sitios donde se ha documentado la presencia de miembros de la tribu Senecioneae (Asteraceae) en Jalisco, con base en los especímenes depositados en herbarios tanto nacionales como extranjeros. Se puede observar que existen amplios espacios donde no se tiene registro de presencia de alguna especie por falta de exploración botánica, muchos de ellos ahora

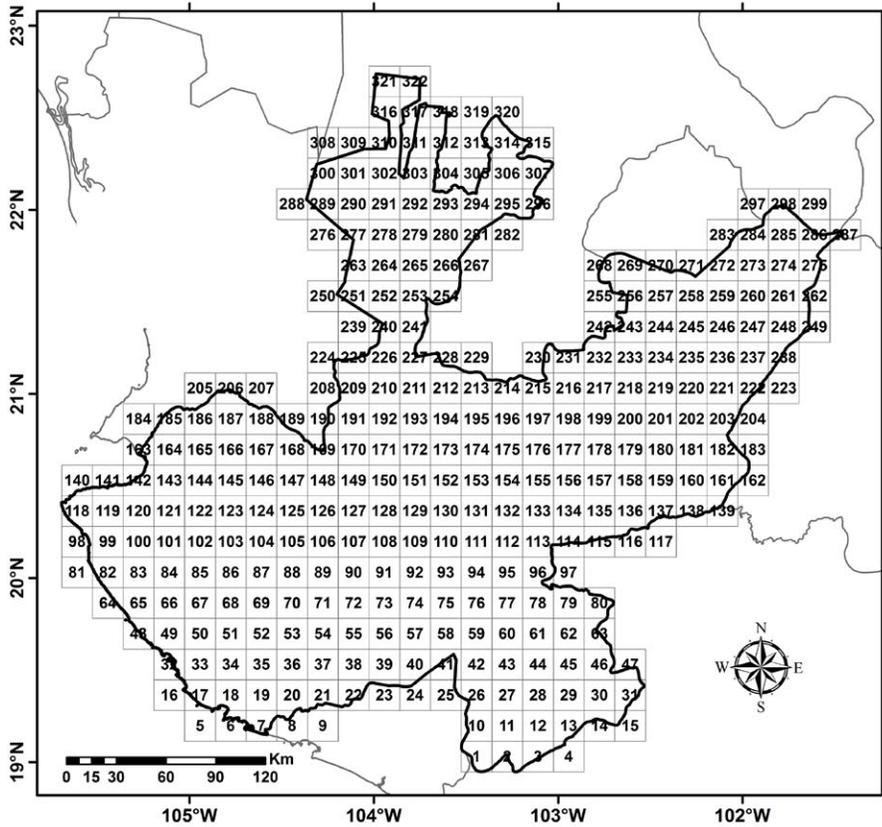
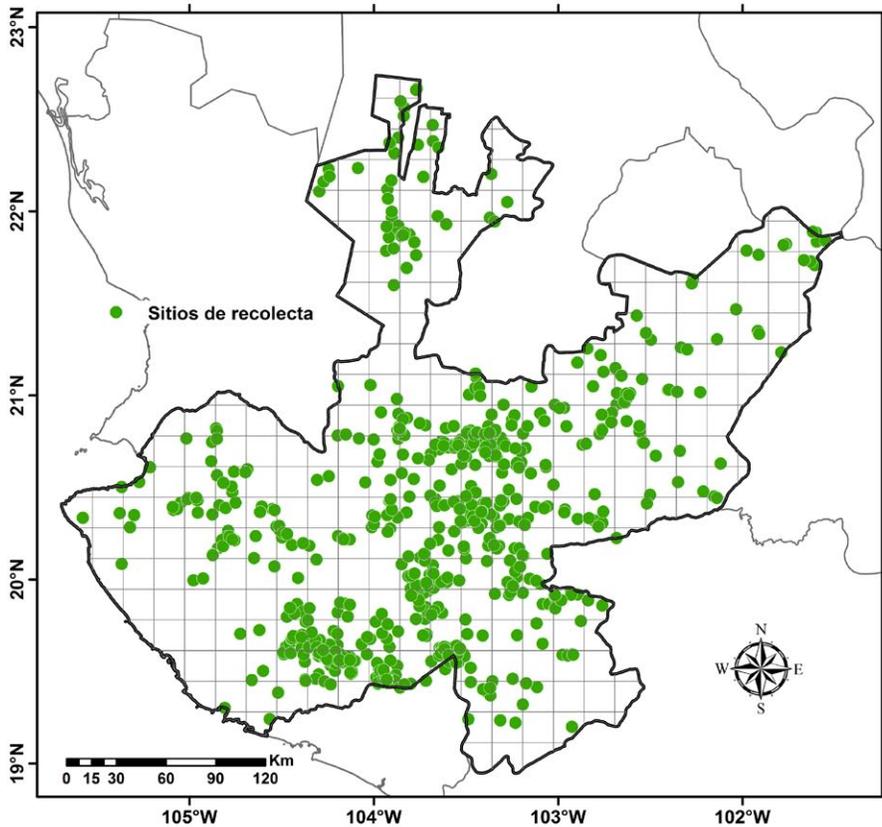


Figura 1. Mapas que muestran la división de Jalisco en cuadros de 10' por 10' de latitud y longitud, con los cuales se llevaron a cabo los análisis de diversidad (N= 322 cuadros) y las localidades de recolecta de especies de la tribu Senecioneae (los puntos indican 765 sitios de recolecta y un total de 1 165 registros).



transformados en zonas urbanas, industriales o agrícolas.

Como un ejemplo del avance en el conocimiento de la diversidad y distribución de la Flora de Jalisco, este trabajo presenta un análisis de la distribución espacial de la riqueza de especies de la tribu Senecioneae en Jalisco. El objetivo es determinar las áreas con mayor diversidad (hotspots) de miembros de la tribu, mediante el uso tanto de datos obtenidos de los registros de herbario (figura 1), como los resultados de los modelos de distribución potencial de las especies que reunieron los registros suficientes para obtener dichos modelos.

Materiales y métodos

A partir de una base de datos con 1165 registros georreferenciados de 61 especies de la tribu Senecioneae (Asteraceae) nativas de Jalisco, se calculó el tamaño más adecuado de cuadro para realizar los análisis. Se siguió la recomendación de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (IUCN 2001) para determinar el área de ocupación (AOO) de una especie, que sugiere que el tamaño del cuadro tome en cuenta el 10 % de la distancia del eje más separado entre dos puntos de recolecta (SUÁREZ-MOTA & VILLASEÑOR 2011). Para ello, se empleó la extensión “Conservation Assessment Tools” diseñada para Arcview (MOAT 2007). El ancho de la celda óptima para cada especie se promedió con el propósito de obtener un ancho aplicable a todas las especies; el resultado fue un cuadro de 16.3 km por lado. Luego dicho ancho en kilómetros fue transformado a minutos de arco, con lo que se obtuvo una medida de alrededor de 10 minutos. Esta medida fue empleada para formar una malla en el estado de Jalisco, con la cual se realizaron los siguientes análisis (figura 1).

ESFUERZO DE RECOLECTA

Mediante los datos geográficos de los registros de recolecta que se emplearon para documentar la riqueza de especies de la tribu Senecioneae, se construyó una curva de acumulación de ellas (GOTELLI & COLWELL 2001). Las unidades de muestreo fueron 179 celdas de 10 minutos por lado que presentaron registros. La asíntota de la

curva de acumulación teóricamente se relaciona con el número de especies que se deberían encontrar en la zona de estudio (JIMÉNEZ-VALVERDE & HORTAL 2003). El número de celdas se empleó como medida del esfuerzo de muestreo y su orden se aleatorizó 50 veces, con el fin de construir una curva suavizada empleando el programa EstimateS versión 8.2.0 (COLWELL 2009). La asíntota de la curva se estimó al ajustar la ecuación de Clench a la curva de acumulación (SOBERÓN & LLORENTE 1993; COLWELL & CODDINGTON 1994) mediante el método Simplex and Quasi-Newton en el programa STATISTICA (STATSOFT 2011).

MODELACIÓN

Los modelos de distribución potencial de las especies de Senecioneae registradas en Jalisco (61 especies), se obtuvieron de un Atlas Taxonómico-Geográfico de la tribu Senecioneae en México (VILLASEÑOR *et al.* en preparación). Para ello se utilizó una base de datos con 7221 registros de Senecioneae para todo el país, de ella se obtuvo información para realizar los modelos de 58 especies, las cuales contaban desde 9 hasta 900 registros; para tres especies no fue posible obtener sus modelos porque no contaban con el número mínimo (8) considerados en este trabajo como suficientes.

Para reducir la autocorrelación espacial de los registros de presencia de las especies, los datos de recolecta se sometieron a una prueba de aleatoriedad, con el propósito de conocer si los sitios se distribuyen o no al azar (BIVAND *et al.* 2008). Caso que los registros de una especie mostraran una distribución aleatoria, 75 % de ellos se utilizaron para entrenar el modelo y 25 % para validarlo. Por otra parte, caso que los registros manifestaran agregación espacial (no mostraran distribución aleatoria), se les aplicó un análisis de patrones en el que se utilizó el software ILWIS 3.4 (ITC Y 52° NORTH 2007), mediante la estimación de la distancia a la cual es posible encontrar un registro con una probabilidad máxima. El valor de tal distancia se empleó para generar una retícula de celdas utilizando Quantum Gis 1.7.4 (QGIS.ORG 2012), cuyos lados fueron el valor de esa distancia. La selección de los registros empleados para entrenar el modelo se realizó de manera aleatoria, al tomar uno de ellos

dentro de cada cuadrícula; el 25 % que no fueron seleccionados de esa manera se utilizaron para validar el modelo.

VARIABLES

Se consideraron 58 variables predictoras potenciales, cada una con una resolución de 1 km² de pixel; nueve de ellas incluyen edafológicas, otras nueve son topográficas, 26 son climáticas y 14 son índices de vegetación que se obtuvieron del análisis de datos de sensores remotos del satélite Modis (cuadro 1). Las variables que se usan se describen con mayor detalle en CRUZ-CÁRDENAS *et al.* (2012).

Las 58 variables y los registros de entrenamiento y de validación se emplearon para modelar la distribución potencial de las especies mediante el empleo del algoritmo Maxent, que se basa en el principio de máxima entropía (<http://www.cs.princeton.edu-schapiro/maxent/>). Maxent requiere sólo registros de presencia de las especies y un conjunto de variables ambientales predictivas (PHILLIPS *et al.* 2006); este programa

muestra un mejor desempeño, comparado con otros métodos para la obtención de distribuciones potenciales de especies que usan únicamente datos de presencia (ELITH *et al.* 2006). La configuración de Maxent fue por defecto (PHILLIPS & DUDIK 2008), excepto que se desactivaron los módulos “Extrapolate” y “Do clamping”; el formato de salida del modelo fue logístico.

El modelo que se obtuvo se transformó a una capa booleana (presencia-ausencia), utilizando ArcMap 10, con un umbral de corte igual al 10 % de error de omisión (PEARSON *et al.* 2007).

Por último, su validación se llevó a cabo mediante una prueba binomial, con el fin de evaluar si era mejor que cualquier otro modelo obtenido al azar ($p < 0.5$). El número de éxitos se obtuvo al cuantificar el número de registros con valores logísticos por arriba del umbral de corte (CRUZ-CÁRDENAS *et al.* 2012).

Para la obtención de los modelos se analizó todo el territorio nacional y cada uno de ellos se

Cuadro 1. Lista de variables para la modelación de la distribución potencial de las especies de la tribu Senecioneae en Jalisco.

Tipo	Variables
Climáticas (WORLDCLIM)	evaannual (evatranspiración real anual), evahumed (evapotranspiración real meses húmedos), evasecos (evatranspiración real meses secos), pphumedo (precipitación meses húmedos), ppsecos (precipitación meses secos), temhumed (temperatura meses húmedos), temsecos (temperatura meses secos), Bio01 (temperatura media anual), Bio02 (rango de la media diurna), Bio03 (isotermalidad), Bio04 (estacionalidad de la temperatura), Bio05 (temperatura máxima de meses más cálidos), Bio06 (mínimo de temperatura de los meses fríos), Bio07 (rango de temperatura anual), Bio08 (media de temperatura del trimestre más húmedo), Bio09 (media de temperatura del trimestre más seco), Bio10 (media de temperatura del trimestre más cálido), Bio11 (media de temperatura del trimestre más frío), Bio12 (precipitación anual), Bio13 (precipitación de meses húmedos), Bio14 (precipitación de meses secos), Bio15 (estacionalidad de la precipitación), Bio16 (precipitación del trimestre más húmedo), Bio17 (precipitación del trimestre más seco), Bio18 (precipitación del trimestre más cálido), Bio19 (precipitación del trimestre más frío).
Topográficas (GTOPO web)	Mexdem (modelo digital de elevación), mexslope (pendiente de 0° a 90°), aspect (orientación de 0° a 359°), convrgin (índice de convergencia), twi (índice de humedad topográfica), tri (índice de rugosidad de terreno), vrm (medida de rugosidad del vector), dah (calentamiento anisotrópico diurno), runoff (escorrentía).
Edafológicas (CRUZ-CÁRDENAS <i>et al.</i>, en revisión)	Mexca (calcio), mexce (conductividad eléctrica), mexco (carbono orgánico), mexk (Potasio), mexmg (Magnesio), mexmo (materia orgánica), mexna (sodio), mexph (Ph), mexras (radio de absorción de sodio).
MODIS	14 índices de vegetación (promedios mensuales, promedio de los meses húmedos y promedio de los meses secos) para el año 2009.

proyectó al considerar como base el mapa político de Jalisco (figura 1). De esta manera se tuvo para cada una de las especies, un mapa de distribución potencial que indica en el estado las áreas donde los modelos predicen su presencia.

RIQUEZA CONOCIDA Y POTENCIAL

Los 1165 registros de recolecta (figura 1) de Senecioneae en Jalisco se evaluaron sobre la cuadrícula de celdas de 10 minutos por lado, con el propósito de obtener el número de especies en cada unidad geográfica (celda o cuadro). Con esta información se generó un mapa de riqueza conocida.

Por otra parte, los 58 modelos en Jalisco se recortaron al utilizar las provincias fisiográficas (FERRUSQUÍA-VILLAFRANCA 1990) donde se registró cada especie; tales mapas son considerados como hipótesis de distribución geográfica (M del diagrama BAM de acuerdo con SOBERÓN 2010). Una vez que este proceso se realizó, los modelos fueron cruzados sobre la cuadrícula de 10 minutos, asignando su presencia en cada cuadro según indicara su potencial el modelo. Con esta información se generó un mapa de riqueza potencial a partir de los modelos. Por último, los registros de las tres especies para los cuales no se generaron modelos de distribución potencial, se emplearon para complementar la información de riqueza en las celdas donde se registra su presencia.

Resultados

México es un importante centro de diversificación de la tribu Senecioneae; como país, su territorio concentra un número importante de géneros (19) y especies nativas (220); a escala mundial se estiman para la tribu entre 120 y 150 géneros y unas 3000 especies (BREMER 1994; NORDENSTAM 2007). Se tienen registrados en Jalisco once de los 19 géneros (58 %) y 61 de las 220 especies (28 %). De igual manera, Jalisco ocupa el segundo lugar en diversidad de especies de la tribu, sólo superado por Oaxaca (67 especies en 13 géneros). El cuadro 2 incluye las 61 especies de la tribu reconocidas en el estado.

ESFUERZO DE RECOLECTA

La evaluación del esfuerzo de recolecta permite suponer que en Jalisco existan unas 69 especies de la tribu Senecioneae, tal y como lo revela el valor que alcanza la asíntota de la curva de acumulación (figura 2). De tal número ya se ha documentado la presencia de 61 especies, lo que representa un nivel de completitud de 89 %. Existen especies registradas en estados vecinos que tal vez el futuro trabajo de campo demuestre su presencia en el estado; podrían citarse como ejemplos: *Psacalium nephrophyllum* (RYDB.) H.ROB. & BRETTELL, conocida de Durango y Nayarit que bien pudiera encontrarse en el extremo noroeste del estado; o *Roldana platanifolia* (BENTH.) H.ROB. & BRETTELL, todavía no recolectada en Jalisco pero observada en sitios de Guanajuato o Michoacán muy cercanos a la frontera con el estado.

RIQUEZA CONOCIDA

La riqueza conocida hasta la fecha (61 especies, cuadros 2, 4) no se distribuye de manera homogénea en Jalisco (figura 1). De hecho, sólo 179 cuadros de un total de 322 en que se dividió al estado registran especies de Senecioneae con base en especímenes herborizados y otros 143 no registran ni una sola de ellas (cuadro 3). La mayoría de los cuadros con especies registran números bajos; por ejemplo, 147 de ellos no contienen más de cinco especies, mientras que dos incluyen más de 15, y se ubican en dos zonas intensamente exploradas en el estado: Tequila y Manantlán (cuadros 3, 4; figura 3).

En el cuadro 2 se indica para cada especie el número de celdas donde se han registrado las especies. *Barkleyanthus salicifolius* es la especie más distribuida, en 73 cuadros; el segundo lugar lo ocupan *Senecio stoechadiformis* y *Psacalium palmeri* (37 cuadros) y *Roldana sessilifolia* en tercer sitio (31 cuadros). Por otra parte, ocho son las especies más raras, conocidas hasta la fecha sólo de un cuadro, aunque no todas ellas son raras en otras partes del país; inclusive su modelo de distribución potencial sugiere que varias de ellas deberían ocupar un mayor número de sitios (cuadro 2), excepto las tres para las cuales no se pudo elaborar su modelo potencial (*Psacalium filicifolium*, *P. perezii* y *Roldana gesnerifolia*).

Cuadro 2. Especies de Senecioneae en Jalisco y número de cuadros (figura 1) donde se registra su presencia con base en ejemplares de herbario y donde se estima de acuerdo con sus modelos de distribución potencial.

Especie	Distribución conocida	Distribución estimada
<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (KUNTH) H.ROB. & BRETTELL	73	278
<i>Digitacalia jatrophioides</i> (KUNTH) PIPPEN var. <i>jatrophioides</i>	4	296
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) RAF. EX DC. var. <i>cacalioides</i> (FISCH. EX SPRENG.) GRISEB.	11	243
<i>Erechtites valerianifolius</i> (WOLF) DC.	1	172
<i>Packera bellidifolia</i> (KUNTH) W.A.WEBER & Á.LÖVE	3	238
<i>Packera quebradensis</i> (GREENM.) W.A.WEBER & Á.LÖVE	2	151
<i>Packera rosei</i> (GREENM.) W.A.WEBER & Á.LÖVE	4	286
<i>Packera sanguisorbae</i> (DC.) C.JEFFREY	10	293
<i>Packera toluccana</i> (DC.) W.A.WEBER & Á.LÖVE	3	267
<i>Pippenalia delphiniifolia</i> (RYDB.) McVAUGH	6	286
<i>Pittocaulon filare</i> (McVAUGH) H.ROB. & BRETTELL	10	290
<i>Pittocaulon praecox</i> (CAV.) H.ROB. & BRETTELL	4	249
<i>Pittocaulon velatum</i> (GREENM.) H.ROB. & BRETTELL var. <i>velatum</i>	13	317
<i>Psacalium amplum</i> (RYDB.) H.ROB. & BRETTELL	3	162
<i>Psacalium eriocarpum</i> (S.F.BLAKE) S.F.BLAKE	15	267
<i>Psacalium filicifolium</i> (RYDB.) H.ROB. & BRETTELL	2	2
<i>Psacalium goldsmithii</i> (B.L.ROB.) H.ROB. & BRETTELL	5	146
<i>Psacalium laxiflorum</i> BENTH.	3	252
<i>Psacalium megaphyllum</i> RYDB.	15	313
<i>Psacalium multilobum</i> (PIPPEN) H.ROB. & BRETTELL	6	175
<i>Psacalium pachyphyllum</i> (SCH.BIP.) H.ROB. & BRETTELL	2	96
<i>Psacalium palmeri</i> (GREENM.) H.ROB. & BRETTELL	37	287
<i>Psacalium peltatum</i> CASS. var. <i>peltatum</i>	6	315
<i>Psacalium peltigerum</i> RYDB. var. <i>peltigerum</i>	18	300
<i>Psacalium pentaflorum</i> B.L.TURNER	8	158
<i>Psacalium perezii</i> B.L.TURNER	1	1
<i>Psacalium platylepis</i> (B.L.ROB. & SEATON) H.ROB. & BRETTELL	15	286
<i>Psacalium poculiferum</i> RYDB.	22	315
<i>Psacalium pringlei</i> (S.WATSON) H.ROB. & BRETTELL	20	309
<i>Psacalium radulifolium</i> (KUNTH) H.ROB. & BRETTELL	3	315
<i>Psacalium sinuatum</i> (CERV.) H.ROB. & BRETTELL	20	267
<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i> (KUNTH) CABRERA var. <i>chenopodioides</i>	6	242
<i>Roldana albonervia</i> (GREENM.) H.ROB. & BRETTELL	10	253
<i>Roldana angulifolia</i> (DC.) H.ROB. & BRETTELL	12	280
<i>Roldana barba-johannis</i> (DC.) H.ROB. & BRETTELL	4	213
<i>Roldana chapalensis</i> (S. WATSON) H.ROB. & BRETTELL	17	316
<i>Roldana gentryi</i> H.ROB. & BRETTELL	1	72
<i>Roldana gesneriifolia</i> C.JEFFREY	1	1
<i>Roldana gonzaleziae</i> (B.L.TURNER) B.L.TURNER	2	63

Cuadro 2 (continuación). Especies de Senecioneae en Jalisco y número de cuadros (figura 1) donde se registra su presencia con base en ejemplares de herbario y donde se estima de acuerdo con sus modelos de distribución potencial.

Especie	Distribución conocida	Distribución estimada
<i>Roldana guadalajarensis</i> (B.L.ROB.) H.ROB. & BRETTELL	12	316
<i>Roldana hartwegii</i> (BENTH.) H.ROB. & BRETTELL	9	319
<i>Roldana heracleifolia</i> (HEMSL.) H.ROB. & BRETTELL	24	260
<i>Roldana kerberi</i> (GREENM.) H.ROB. & BRETTELL	13	175
<i>Roldana lineolata</i> (DC.) H.ROB. & BRETTELL	3	170
<i>Roldana lobata</i> LALLAVE	12	248
<i>Roldana mexicana</i> (McVAUGH) H.ROB. & BRETTELL	1	164
<i>Roldana michoacana</i> (B.L.ROB.) H.ROB. & BRETTELL	20	272
<i>Roldana pennellii</i> H.ROB. & BRETTELL var. <i>pennellii</i>	3	280
<i>Roldana reticulata</i> (DC.) H.ROB. & BRETTELL	4	175
<i>Roldana robinsoniana</i> (GREENM.) H.ROB. & BRETTELL	2	134
<i>Roldana sessilifolia</i> (HOOK. & ARN.) H.ROB. & BRETTELL	31	296
<i>Roldana suffulta</i> (GREENM.) H.ROB. & BRETTELL	7	250
<i>Senecio argutus</i> KUNTH	4	158
<i>Senecio callosus</i> SCH.BIP.	13	230
<i>Senecio deformis</i> KLATT	1	307
<i>Senecio flaccidus</i> LESS. var. <i>flaccidus</i>	4	233
<i>Senecio helodes</i> BENTH.	1	68
<i>Senecio iodanthus</i> GREENM.	8	188
<i>Senecio stoechadiformis</i> DC.	37	305
<i>Telanthophora grandifolia</i> (LESS.) H.ROB. & BRETTELL var. <i>grandifolia</i>	1	155
<i>Telanthophora standleyi</i> (GREENM.) H.ROB. & BRETTELL	8	167

RIQUEZA ESTIMADA

Los modelos de distribución potencial de 58 especies y la conocida de tres especies para las que no se pudo estimar ese carácter, permitieron generar el mapa de riqueza que se muestra en la figura 4. El escenario en dicha figura sugiere que en todo Jalisco sería posible registrar miembros de la tribu Senecioneae, con una mayor preponderancia hacia su porción meridional. Los resultados obtenidos con este ejercicio exponen un patrón contrastante al de la riqueza conocida, pues mientras ésta señala a la mayoría de las celdas con pocas especies, la modelación indica que la mayoría de las celdas deberían contener valores de riqueza media a alta (cuadro 3).

Los modelos de distribución potencial predicen que la mayor riqueza de Senecioneae se concentra en el cuadro 149, ubicado en la porción central del estado, dentro del municipio de Ameca (cuadro 4; figura 4), mientras que los valores menores de riqueza se registran en su extremo nororiental o en algunos cuadros periféricos, limítrofes con los estados vecinos, que en realidad contienen muy poca superficie estatal (por ejemplo los cuadros 16, 64, 81, 184, 185, 205, 206 o 207 que registran menos de 20 especies). La mayoría de los cuadros completos en el estado registran por lo general más de 20 especies. Los cuadros 234, 243, 244, 245, 257 (entre San Juan de los Lagos y Teocaltiche) son los que contienen el menor número (29).

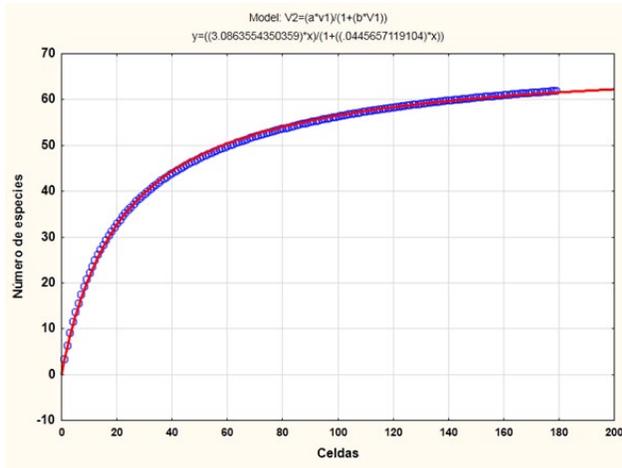


Figura 2. Curva de acumulación de especies de Senecioneae en Jalisco. Los círculos representan las unidades de muestreo (cuadros de 10 minutos de arco por lado). La asíntota se alcanza a las 69 especies, lo que indica un nivel de completitud de 89 % de las Senecioneae en el estado (61 conocidas). Los parámetros de la curva se indican en la ecuación de la parte superior de la figura.

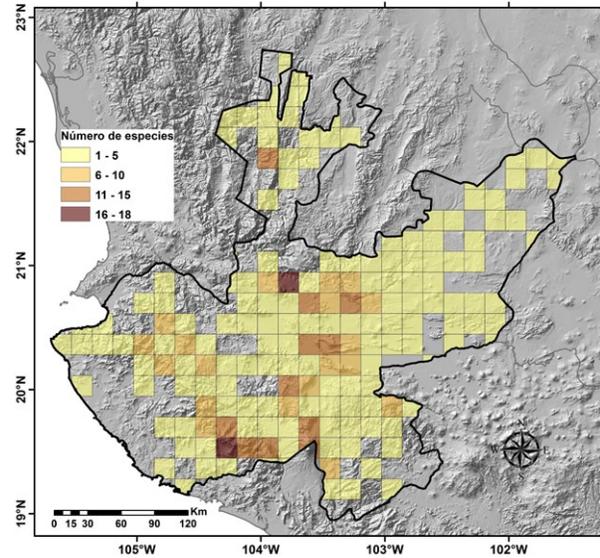


Figura 3. Riqueza conocida de Senecioneae en Jalisco (N=61 especies). Los tonos indican el número de especies registradas en cada cuadro (10' × 10').

Cuadro 3. Número de especies de Senecioneae en Jalisco registradas por cuadro. La riqueza conocida se refiere al número con base en especímenes herborizados (figura 3) y la riqueza estimada con base en los modelos de distribución potencial (figura 4).

Especies	Cuadros con riqueza conocida	Cuadros con riqueza estimada
0	143	
1-5	147	
6-10	22	
11-15	8	5
16-20	2	3
21-25		3
26-30		12
31-35		35
36-40		62
41-45		73
46-50		42
51-55		86
56-60		1

La mayor concentración se observa entre los paralelos 19 y 21 grados de latitud Norte, intervalo que corresponde a la ubicación del Eje Volcánico Transversal en el estado. Los resultados sugieren que gran parte de la extensión que ocupa esta franja en Jalisco debería contener valores más o menos equivalentes de riqueza de especies, pues casi todos los cuadros registran 40 o más. En todo el estado, 87 de ellos podrían documentar más de 50 especies (82 % de la riqueza total conocida, figura 4) y la mayoría se ubican dentro de la extensión que ocupa dicha cadena montañosa. Esta zona con una alta diversidad confirma la principal afinidad ecológica de la tribu por ambientes montañosos y templados, ubicándola como un importante centro de diversidad florística no nada más para la tribu sino para muchos otros grupos vegetales y animales (véase LUNA *et al.* 2007).

Los modelos de distribución potencial incrementan de manera sustancial la superficie de distribución de la mayoría de las especies (cuadro 2; figura 5). De hecho, las que registran la mayor área de ocupación por su distribución conocida, no son las que destacan según los modelos de distribución potencial; *Roldana hartwegii* (319 celdas), *Pittocaulon velatum* var. *velatum* (317), *Roldana chapalensis* (316), *R. guadalajarensis* (316), *Psacalium peltatum* var. *peltatum* (315), *P.*

Cuadro 4. Especies de Senecioneae en Jalisco registradas en los tres cuadros con mayor riqueza conocida y estimada. La riqueza conocida se refiere al número con base en especímenes herborizados y la riqueza estimada con base en los modelos de distribución potencial.

Especie	Riqueza conocida			Riqueza estimada			
	37	38	193	148	149	169	190
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Digitocalia jatrophoides</i> var. <i>jatrophoides</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Erechtites hieraciifolius</i> var. <i>cacalioides</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Erechtites valerianifolius</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Packera bellidifolia</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Packera quebradensis</i>			✓	✓	✓	✓	✓
<i>Packera rosei</i>			✓	✓	✓	✓	✓
<i>Packera sanguisorbae</i>			✓	✓	✓	✓	✓
<i>Packera toluccana</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Pippenalia delphiniifolia</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Pittocaulon filare</i>			✓	✓	✓	✓	✓
<i>Pittocaulon praecox</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Pittocaulon velatum</i> var. <i>velatum</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium amplum</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium eriocarpum</i>	✓	✓		✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium filicifolium</i>							
<i>Psacalium goldsmithii</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium laxiflorum</i>			✓	✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium megaphyllum</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium multilobum</i>		✓		✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium pachyphyllum</i>					✓	✓	✓
<i>Psacalium palmeri</i>			✓	✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium peltatum</i> var. <i>peltatum</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium peltigerum</i> var. <i>peltigerum</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium pentaflorum</i>	✓			✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium perezii</i>							
<i>Psacalium platylepis</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium poculiferum</i>	✓		✓	✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium pringlei</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium radulifolium</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Psacalium sinuatum</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i> var. <i>chenopodioides</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Roldana albonervia</i>	✓	✓		✓	✓	✓	✓
<i>Roldana angulifolia</i>		✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Roldana barba-johannis</i>	✓	✓		✓	✓	✓	✓
<i>Roldana chapalensis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Roldana gentryi</i>							
<i>Roldana gesneriifolia</i>							

Cuadro 4 (continuación). Especies de Senecioneae en Jalisco registradas en los tres cuadros con mayor riqueza conocida y estimada. La riqueza conocida se refiere al número con base en especímenes herborizados y la riqueza estimada con base en los modelos de distribución potencial.

Especie	Riqueza conocida			Riqueza estimada			
	37	38	193	148	149	169	190
<i>Roldana gonzaleziae</i>							✓
<i>Roldana guadalajarensis</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Roldana hartwegii</i>		✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Roldana heracleifolia</i>			✓	✓	✓	✓	✓
<i>Roldana kerberi</i>	✓			✓	✓	✓	✓
<i>Roldana lineolata</i>	✓	✓		✓	✓	✓	✓
<i>Roldana lobata</i>	✓			✓	✓		
<i>Roldana mexicana</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Roldana michoacana</i>			✓	✓	✓	✓	✓
<i>Roldana pennellii</i> var. <i>pennellii</i>							
<i>Roldana reticulata</i>			✓	✓	✓	✓	✓
<i>Roldana robinsoniana</i>	✓			✓	✓		
<i>Roldana sessilifolia</i>	✓	✓		✓	✓	✓	✓
<i>Roldana suffulta</i>	✓	✓		✓	✓	✓	✓
<i>Senecio argutus</i>	✓	✓		✓	✓	✓	
<i>Senecio callosus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Senecio deformis</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Senecio flaccidus</i> var. <i>flaccidus</i>				✓	✓	✓	✓
<i>Senecio helodes</i>					✓		
<i>Senecio iodanthus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Senecio stoechadiformis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Telanthophora grandifolia</i> var. <i>grandifolia</i>				✓	✓	✓	
<i>Telanthophora standleyi</i>	✓			✓	✓	✓	✓
	18	15	17	54	56	54	54

poculiferum (315), *P. radulifolium* (315), *P. megaphyllum* (313), *Senecio deformis* (307) y *Senecio stoechadiformis* (305) son especies que, de acuerdo con su distribución potencial, al parecer ocupan más del 90 % del territorio estatal. En otras palabras, en más de 300 cuadros en que se dividió el estado, existen condiciones ambientales para que ellas pudieran establecerse. De esas, únicamente *S. stoechadiformis* destaca por la amplitud de su distribución conocida.

Discusión

La diversidad de géneros y especies de la tribu Senecioneae registrada en el estado de Jalisco, la ubican como un grupo interesante e importante para evaluar patrones de riqueza observada y estimada en su territorio. La tribu forma parte de la familia Asteraceae, una de las más importante en el estado por su número de especies, pero también se puede considerar como un grupo taxonómico muy significativo de su flora, si se toma en cuenta que la mayoría de las familias de plantas con flores tienen menos de 60 especies; de he-

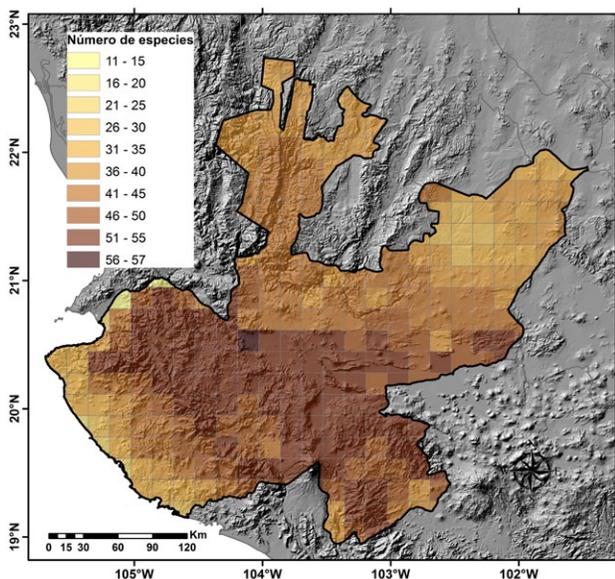


Figura 4. Riqueza estimada de Senecioneae en Jalisco. Los tonos indican el número de especies estimadas en cada cuadrado (10' x 10') a partir de los modelos de distribución potencial de las especies (N=58).

cho, sólo 20 familias, de un total de 226 registran más de 60 especies en Jalisco (RAMÍREZ-DELGADILLO *et al.* 2010).

La evaluación del esfuerzo de recolecta revela la posible existencia de unas ocho especies adicionales de Senecioneae en el estado (nivel de completitud de 89 %, figura 2). Como se indica arriba, se podrían proponer especies candidatas que tal vez sean algunas de las faltantes en el inventario, pero haría falta más trabajo de exploración para verificar su presencia. Sin embargo, si se quisiera elevar el porcentaje de conocimiento de la tribu en el estado, por decir a un 95 % de completitud (registrar cuatro especies adicionales), la curva de acumulación de la figura 2 indica que sería necesario incrementar en 42 cuadros más el esfuerzo de recolecta, casi una cuarta parte de los cuadros ya registrados hasta la fecha. A medida que el inventario se complete, será más difícil encontrar especies faltantes, por lo que se debe ponderar el grado de confianza alcanzado ya en el inventario, y evitar la consecuente pérdida de tiempo, recursos humanos y económicos. Los modelos de distribución potencial son un buen auxiliar para determinar las posibles especies faltantes y los sitios donde se les pudiera encontrar (cuadro 4). En tanto, los modelos para las especies candidatas (por ejemplo *Psacalium*

nephrophyllum o *Roldana platanifolia*) permitirán confirmar estas suposiciones.

El análisis del esfuerzo de recolecta pone de manifiesto que Jalisco ha tenido un ejercicio de exploración botánica satisfactorio para la tribu, en este caso. Los resultados sugieren que el número de adiciones esperadas es bajo; por tanto, los esfuerzos futuros, más que encaminarse a descubrir novedades para la tribu en el estado, se enfoquen a documentar los patrones de distribución de las especies ya conocidas. La identificación de los miembros de la tribu por individuos no diestros en sus aspectos taxonómicos, redundará en un mayor interés por su recolecta y enriquecerán la base de datos ya existente, que aunque importante, es insuficiente a la luz de los resultados mostrados en este documento. Con ejercicios parecidos (VILLASEÑOR *et al.* 2005), se han identificado en el estado sitios que proporcionarían información para comparar y reevaluar en un futuro cercano los resultados alcanzados hasta ahora.

La menor riqueza de especies observada en el extremo nororiental del estado (figura 4) es consecuencia de los ambientes más secos, termófilos y con menor heterogeneidad topográfica que allí predominan y que no favorecen la presencia de elementos de la tribu. No obstante, en esta región la proporción de taxones estimada no es baja (29 o más por cuadrado), si se toma en cuenta que los valores conocidos de riqueza son de una o dos especies. El mismo caso se observa en el cuadro de mayor riqueza estimada (149, región de Ameca), donde a la fecha sólo se tiene registrada una única especie pero la suma de los modelos sugiere que deberían encontrarse 56 de ellas (cuadro 4).

Los modelos de distribución potencial de las especies postulan que la repartición de la mayoría de las especies incrementa en uno o dos órdenes de magnitud la distribución que se conoce con base en los registros de herbario (cuadro 2). En el estudio de la diversidad florística del estado, un reto será evaluar porqué estas discrepancias tan importantes entre lo conocido y lo estimado. Una hipótesis que podría proponerse para explicarlas está en el cambio en el uso del suelo; una evaluación del porcentaje de vegetación

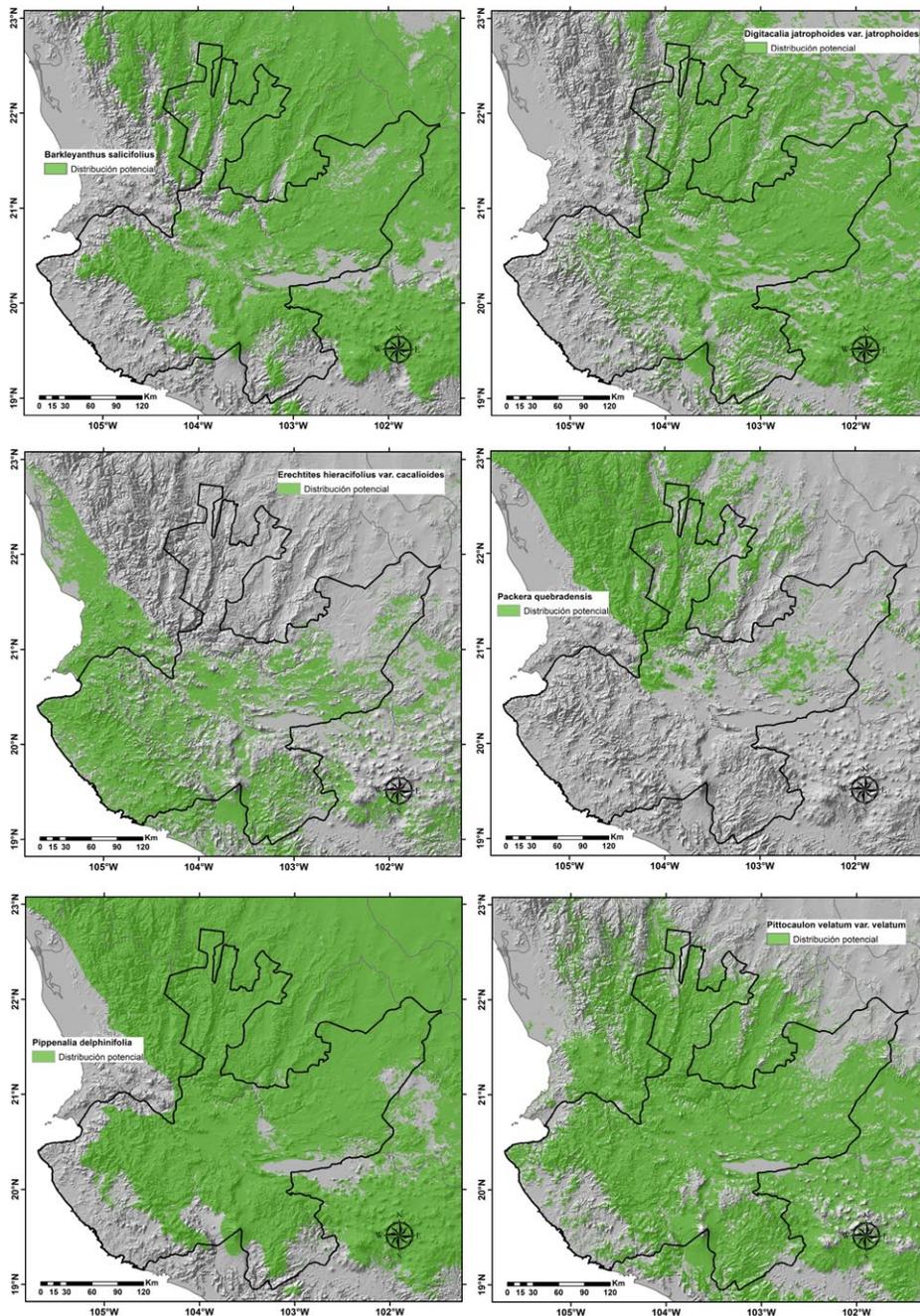


Figura 5. Distribución potencial obtenida para algunas especie de Senecioneae presentes en Jalisco.

conservada en el estado, contenida en el mapa de vegetación potencial de INEGI (2005), revela que 37 % del territorio estatal ya se encuentra sin vegetación aparente y 42 de los 129 cuadros que concentran la mayor riqueza potencial (cuadro 3) tienen más de la mitad de su territorio ya con su vegetación original transformada. Con la información disponible, no es posible determinar cuánto ha afectado dicha transformación al mantenimiento de la riqueza de Senecioneae; esto

debe ser evaluado en estudios futuros. La exploración en algunos cuadros que se revelan por los modelos de distribución potencial como ricos en especies (cuadro 4), permitirá legitimar su valor predictivo.

Otra explicación de las discrepancias entre la riqueza observada y estimada pudiera buscarse en las posibles interacciones entre las especies de la tribu en la región de estudio y las condi-

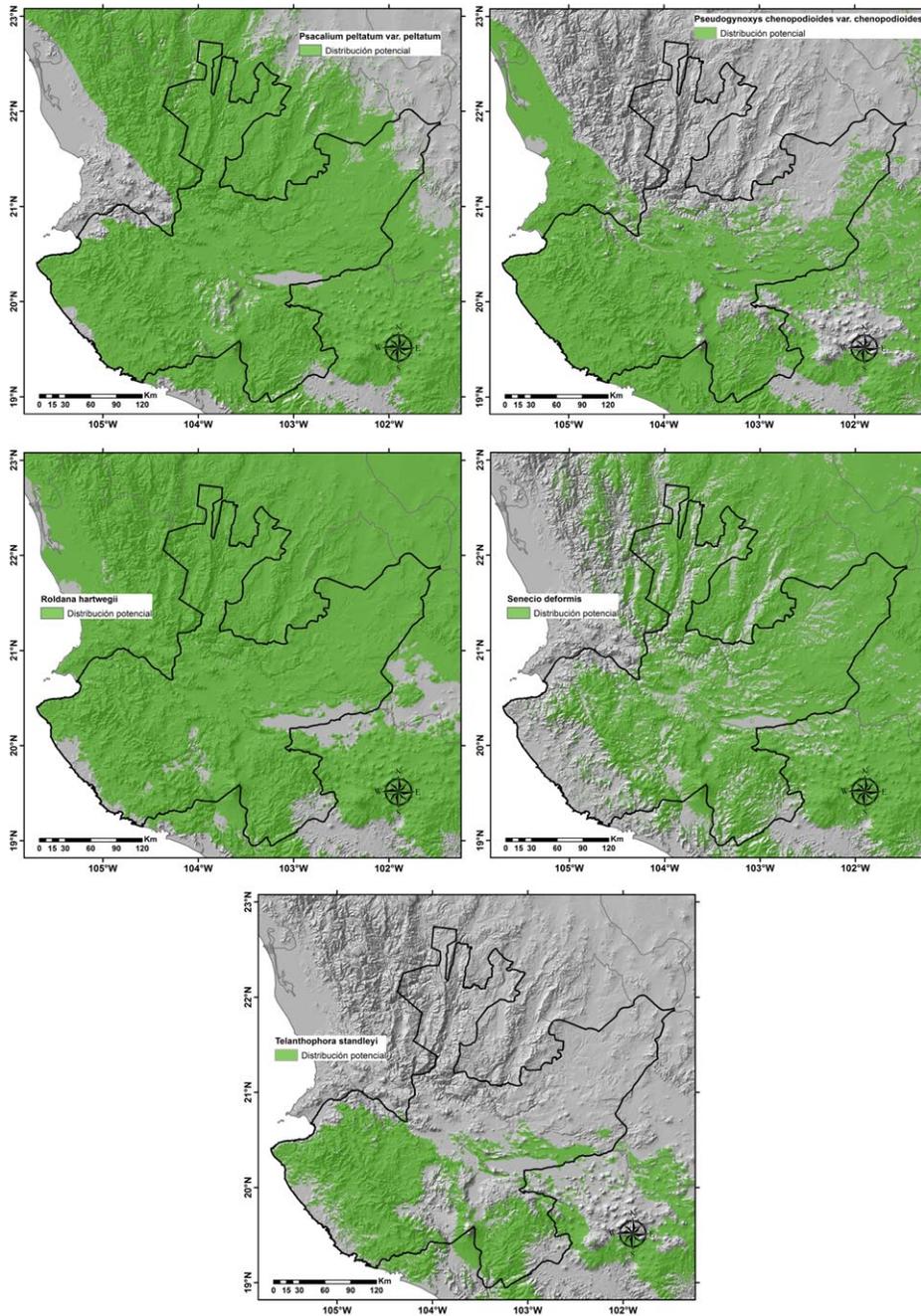


Figura 5 (continuación). Distribución potencial obtenida para algunas especie de Senecioneae presentes en Jalisco.

ciones bióticas necesarias para su sobrevivencia (la región B del modelo BAM de SOBERÓN 2010). Aunque los modelos de distribución potencial que se basan en factores abióticos predicen la presencia de especies en determinados sitios, existen otros factores (bióticos, históricos, entre otros) que producen efectos negativos en la distribución de ellas, lo que pudiera ocasionar que no estén presentes aunque las condiciones ambientales sean idóneas y por lo tanto no han

sido registradas empero el esfuerzo de recolecta realizado hasta la fecha.

La resolución del análisis (cuadros de 10' x 10', poco más de 300 km²) indica que los cuadros son de una magnitud suficiente para contener una cantidad de la heterogeneidad ambiental circundante. Sin embargo, tampoco son tan grandes como para no considerarlos en estrategias futuras de exploración encaminadas a determinar pa-

trones de diversidad, en especial las orientadas a su conservación. Los modelos de distribución potencial de un mayor número de especies de la flora de Jalisco, así como un análisis como el aquí presentado, permitirá generar un marco conceptual más sólido de la verdadera distribución de la riqueza florística en el estado. La información generada podrá ser contrastada de manera más rigurosa con la que día a día se va acumulando en las colecciones biológicas. Se espera que los resultados presentados coadyuven a los esfuerzos para el manejo de la rica flora del estado.

Agradecimientos

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) y el Instituto de Biología, UNAM, proporcionaron recur-

sos para la generación de gran parte de la información analizada en este trabajo. Los datos del análisis provienen de numerosos especímenes almacenados en diferentes instituciones, tanto nacionales como extranjeras, sin ellos no sería posible evaluar los patrones de riqueza tanto real como potencial. Un agradecimiento a sus curadores que facilitaron la consulta de tales colecciones, especialmente ANSM, CHAPA, ENCB, IBUG, IEB, MEXU, TEX, US y XAL. Es un placer dedicar este trabajo a la Maestra Luz María Villarreal de Puga y agradecemos a los editores de *ibugana* por la invitación a colaborar en este número especial en su honor. Ana Susana Estrada agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para realizar una estancia de investigación en el Instituto de Biología bajo la dirección del Dr. José Luis Villaseñor. ❖

Referencias

- BIVAND, R., E. PEBESMA & V. GÓMEZ-RUBIO. 2008. *Applied spatial data analysis with R*. Spring, New York. 378 p.
- BREMER, K. 1994. *Asteraceae, cladistics & classification*. Timber Press. Portland, Oregon. 752 p.
- COLWELL, R.K. 2009. *EstimateS, Version 8.2.0: statistical estimation of species richness and shared species from samples (Software and User's Guide)*. Freeware published at <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>.
- COLWELL, R.K. & J.A. CODDINGTON. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)* 345: 101–118.
- CRUZ-CÁRDENAS, G., L. LÓPEZ-MATA, C.A. ORTIZ-SOLORIO, J.L. VILLASEÑOR & E. ORTIZ. 2012. Spatial analysis of Mexican soil properties at 1:1,000,000 scale. *Geoderma* (en revisión).
- CRUZ-CÁRDENAS, G., J.L. VILLASEÑOR, L. LÓPEZ-MATA & E. ORTIZ. 2012. Potential distribution of Humid Mountain Forest in Mexico. *Botanical Sciences* 90: 331–340.
- ELITH, J., C.H. GRAHAM, R.P. ANDERSON, M. DUDIK, S. FERRIER, A. GUISAN, R.J. HUIJMAN, F. HUETTMMANN, J.R. LEATHWICK, A. LEHMANN, J. LI, L.G. LOHMANN, B.A. LOISELLE, G. MANION, C. MORITZ, M. NAKAMURA, Y. NAKAZAWA, J.M. OVERTON, A.T. PETERSON, S.J. PHILLIPS, K. RICHARDSON, R. SCACHETTI-PEREIRA, R.E. SCHAPIRE, J. SOBERÓN, S. WILLIAMS, M.S. WISZ & N.E. ZIMMERMANN. 2006. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29: 129–151.
- FERRUSQUÍA-VILLAFRANCA, L. 1990. *Provincias biogeográficas con base en rasgos morfoestructurales. Mapa IV. S.10. Atlas Nacional de México. Vol. III*. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- GOTELLI, N.J. & R.K. COLWELL. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecological Letters* 4: 379–391.
- INEGI. 2005. *Carta de uso del suelo y vegetación. Serie III. Escala 1:250,000*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, Aguascalientes.
- ITC y 52° NORTH. 2007. *ILWIS. Integrated Land and Eater Information System*. Disponible en: <http://www.itc.nl>.
- IUCN. 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN. Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- JIMÉNEZ-VALVERDE, A. & J. HORTAL. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Re-*

- vista Ibérica de Aracnología* **8**: 151–161.
- LUNA, I., J.J. MORRONE & D. ESPINOSA (Eds.). **2007**. *Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 514 p.
- MOAT, J. **2007**. *Conservation assessment tools, extension for ArcView 3.x, version 1.2*. GIS Unit, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido.
- NEWBOLD, T. **2010**. Applications and limitations of museum data for conservation and ecology, with particular attention to species distribution models. *Progress in Physical Geography* **34**: 3–22.
- NORDENSTAM, B. **2007**. *Tribe Senecioneae*. Páginas 208–241. En: J.W. Kadereit & C. Jeffrey (Eds.). *Flowering plants, Eudicots. Asterales*. Volúmen 8 de J. Kubitzki (Ed.). *The families and genera of vascular plants*. Springer. Berlín.
- PEARSON R.G., J.C. RAXWORTHY, M. NAKAMURA & A.T. PETERSON. **2007**. Predicting species distribution from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography* **34**: 102–117.
- PHILLIPS S., R. ANDERSON & R. SCHAPIRE. **2006**. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* **190**:231–259.
- PHILLIPS S.J. & M. DUDIK. **2008**. Modeling of species distributions with MaxEnt: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography* **31**:161–175.
- QGIS.ORG. **2012**. *Quantum GIS, Version 1.7.4*. “Wroclaw”, Open Source Geographic Information System. Disponible en: <http://www.qgis.org>
- RAMÍREZ-DELGADILLO, R., O. VARGAS-PONCE, H.J. ARREOLA-NAVA, M. CEDANO-MALDONADO, R. GONZÁLEZ-TAMAYO, L.M. GONZÁLEZ-VILLARREAL, M. HARKER, L. HERNÁNDEZ-LÓPEZ, R.E. MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, J.A. PÉREZ DE LA R., A. RODRÍGUEZ-CONTRERAS, J.J. REYNOSO-DUEÑAS, L.M. VILLARREAL DE P. & J.L. VILLASEÑOR-RÍOS. **2010**. *Catálogo de plantas vasculares de Jalisco*. Universidad de Guadalajara, Sociedad Botánica de México y Universidad Autónoma Metropolitana. Guadalajara, Jalisco. 143 p.
- REDDY, S. & L.M. DÁVALOS. **2003**. Geographical sampling bias and its implications for conservation priorities in Africa. *Journal of Biogeography* **30**: 1719–1727.
- SHMIDA, A. & M.V. WILSON. **1985**. Biological determinants of species diversity. *Journal of Biogeography* **12**: 1–20.
- SOBERÓN, J.M. **2010**. Niche and area of distribution modeling: a population ecology perspective. *Ecography* **33**: 159–167.
- SOBERÓN, J.M. & J.B. LLORENTE. **1993**. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* **7**: 480–488.
- SOBERÓN, J.M., J.B. LLORENTE & L. OÑATE. **2000**. The use of specimen-label databases for conservation purposes: an example using Mexican Papilionid and Pierid butterflies. *Biodiversity and Conservation* **9**: 1441–1466.
- STATSOFT, INC. **2011**. *STATISTICA (data analysis software system), version 10*. www.statsoft.com.
- SUÁREZ-MOTA, M.E. & J.L. VILLASEÑOR. **2011**. Las Compuestas endémicas de Oaxaca, México: diversidad y distribución. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **88**: 55–66.
- VILLASEÑOR, J.L., P. MAEDA, J.J. COLÍN-LÓPEZ & E. ORTIZ. **2005**. Estimación de la riqueza de especies de Asteraceae mediante extrapolación a partir de datos de presencia-ausencia. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **76**: 5–18.

Estado actual de los tratamientos de la familia **Leguminosae** para cuatro proyectos de Floras Regionales con alta diversidad en México

MARÍA DE LOURDES RICO ARCE

Citar

Herbarium, Royal Botanic Gardens
Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AB, UK;
Correo electrónico: l.rico@kew.org

Resumen

En la presente contribución se analiza el estado actual y algunos de los pasos logísticos que han seguido cuatro de las floras regionales del país para efectuar los tratamientos de la familia Leguminosae, estas son: Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Flora de Guerrero, Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán y Flora Mesoamericana. Con estas cuatro floras se está cubriendo más de 1275 especies además de un área considerable solo del territorio nacional (363 000 km²), las que a su vez incluyen zonas con alto endemismo de los bosques tropicales caducifolios en México. Es pertinente aclarar que estas cuatro floras son solo algunos ejemplos de los varios proyectos florísticos que están llevándose a cabo en el país.

Palabras clave: Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Flora de Guerrero, Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Flora Mesoamericana, Leguminosae, Fabaceae, Caesalpinaceae, Mimosaceae.

Abstract

This paper gives the actual stage and some of the logistic steps that four major Floras in Mexico follow in order to pursue the treatments for the family, these are: Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Flora de Guerrero, Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, and Flora Mesoamericana. The four floras cover more than 1275 species and a large area of the country (363 000 km²) as well, likewise include areas of high endemism in the seasonally dry forest in Mexico. It is worth noting that these are only four samples of some of the numerous flora projects that are undergoing in the country.

Key words: Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Flora de Guerrero, Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Flora Mesoamericana, Leguminosae, Fabaceae, Caesalpinaceae, Mimosaceae.

Introducción

Los bosques tropicales caducifolios, como se les llama en México, son uno de los tipos de vegetación más importantes donde se refleja mucha de la riqueza florística. Ellos constituyen comunidades que se extienden en la vertiente del pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas, y en el centro del país penetran en una de la cuenca del Río Balsas (TREJO 1999). Se caracterizan porque

dominan los árboles, con precipitaciones anuales menores de 1600 mm al año, de gran estacionalidad concentrada en pocos meses, al menos durante cinco, lluvias menores a 100 mm que es cuanto sus elementos pierden las hojas (TREJO 2010); por ello, son diferentes a las zonas de desiertos donde las precipitaciones son no estacionales y menores, además de que las plantas no son característicamente deciduas. En los bosques tropicales caducifolios predominan familias

como Leguminosae y Burseraceae, en donde la primera es la más preponderante. Recientes estudios basados en registros fósiles, apoyan que especies boreotropicales dieron origen a numerosos taxa hoy presentes en México (CEVALLOS-FERRIS & RAMÍREZ 2004), otros géneros muy antiguos provienen de África-Gondwana (BURHAM & GRAHAM 1999; WENDT 1993), tampoco se puede descartar que algunos géneros fueron originados por la dispersión a larga distancia de sus frutos. Las leguminosas son la segunda familia más diversa en todo el país (LOTT & ATKINSON 2006) y se pueden encontrar en menor abundancia en todos los tipos de vegetación en la república. SOUSA (2010) reporta 140 géneros con 1850 especies. Si bien se estima que a escala mundial esta familia consiste de 737 géneros y 19 350 especies descritas (LEWIS *et al.* 2005). Se tiene entonces que nuestro territorio alberga al menos del 20 % de los géneros y alrededor del 10 % de las especies del mundo. En México unas 611 especies son árboles o arbustos mayores a 3 m de alto (SOUSA *et al.* 2001); SOUSA (2010) considera que las regiones más ricas en leguminosas están en el Cabo (Baja California Sur); Chamela-Cuixmala; Cuenca del Río Balsas (con tres subcuencas); Costa de Oaxaca, Puerto Ángel e Istmo de Tehuantepec y la depresión Central de Chiapas. De los géneros presentes en los bosques tropicales caducifolios, el 80 % de endémicos habitan este tipo de vegetación, mientras que los no endémicos, más de 75 % de sus especies se desarrollan en estos hábitats. En el país el género arbóreo más diverso es *Lonchocarpus* con 59 especies descritas. De éstas, 42 (71 %) habitan en estos bosques. Conviene aclarar que en esta cifra no se han considerado las especies que aun faltan por describir y que podrían ser alrededor de 20 (SOUSA *com. pers.*).

Materiales y métodos

Las floras que aquí se tratan se ubican en gran parte en estas zonas de alta diversidad con excepción a la del Cabo (Baja California Sur); estas son: Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes (FB), Flora de Guerrero (FG), Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (FTC) y Flora Mesoamericana (FM). Se seleccionaron éstas cuatro porque son en las que se ha colaborado como especia-

lista. Cabe hacer hincapié que en el país existen otros proyectos florísticos como lo hicieron constar SOSA & DÁVILA (1994) o aquellos reportados TÉLLEZ & RICO (2008) en Capital Natural de México. Para este documento, se elaboró un cuestionario general y se envió a los responsables o editores de las mismas, los datos compilados son los que aquí se resumen y presentan.

Resultados y conclusión

Los datos generales de todas Floras se encuentran en el apéndice 1. La familia es numerosa y esto impide que se publique en un solo volumen, a excepción de la FM, la estrategia seguida es publicar fascículos por partes o grupos, ya sea por subfamilia, en ocasiones por tribu y por género en el caso de los muy diversos. No se ha incluido a las especies cultivadas; en el caso de la FM sí se toman en cuenta.

En todas ellas se invita a especialistas a colaborar. En el caso particular de FM y FTC, se les solicita a los autores comprometerse escribir los tratamientos completos; sin embargo, es usual que se presenten eventualidades que de algún modo impiden cumplir con ese compromiso y, por tanto, se convierte en el mayor obstáculo que es evidente en todas las Floras. A esto se suman otros factores como son trámites editoriales, revisión de pruebas de galera e imprenta así como los recursos económicos que se requieren para su publicación. Para la FTC se invita a los especialistas solicitándoles entregar el manuscrito dentro de un plazo que depende del número de especies a tratar. Si el taxón consiste de una a diez especies, el tiempo para el manuscrito es un año; de diez a 35 especies, 18 meses, y más de 35 especies, 24 meses. Con esto se han llegado a hacer efectivos algunos de los fascículos ya publicados. La mayoría de los fondos económicos para la publicación de las Floras los proporcionan las instituciones en donde se llevan a cabo, más el financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) y, en un caso único, el donativo de Walter L. Meagher (para la FB). Las floras aquí tratadas no proporcionan un salario específico para los colaboradores que participan, en raras

Cuadro 1. Comparación de las cuatro Floras aquí tratadas; Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes (FB), Flora de Guerrero (FG), Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (FTC) y Flora Mesoamericana (FM).

Flora	FB	FG	FM	FTC
Área que cubre	50 000 km ²	64 282 km ²	760 790 km ²	10 000 km ²
Número de géneros o especies de Leguminosae	79 géneros 437 especies	89 géneros 501 especies	163 géneros 1087 especies	29 géneros 300 – 320 especies
Manuscritos en revisión		0.2 %	60.03 %	10 %
Porcentaje de especies ya publicadas	25 %	5 %	0 %	38 %
Número de editores	2 - para familias numerosas se busca la ayuda de coordinadores	5	4 - con la ayuda de coordinadores por tribu o grupo cuando son muy grandes	6 - dos externos y cuatro externos
Número de especialistas involucrados a la fecha	aprox. 9	3 – 4	aprox. 39	aprox. 12
Ilustraciones	Sí - una por género independientemente del número de especies	Sí - una por género; dos si el género tiene más de 15 especies	Ninguna - sin embargo en se incluirán citas de ellas, además de ligas electrónicas en Internet	Sí - una por género, en el caso de ser más de 10 especies son 3–4
Mapas	Sí - de todas las especies	Sí - de todas las especies	Ninguno - sin embargo se pueden generar en la liga de Internet	Sí - de todas las especies
Publicación de manera electrónica	Sí - en su total	No	Sí - implementará una vez este el volumen disponible	Sí - en su total
Orden en que se citan los materiales de herbario en cada género	La secuencia de los estados es: Guanajuato, Querétaro y Michoacán; dentro de ellos por municipios siguiendo la orientación norte a sur y oeste a este	Por municipios en orden alfabético	Geográficamente por país; primero los estados de México seguidos por Centro América, siguiendo la orientación norte a sur y oeste a este	Primero por estados, Oaxaca y Puebla; dentro de ellos por distrito y después por municipio, siguiendo el orden alfabético del nombre de ellos

ocasiones se otorga a los editores, que consiguen fondos para visitas cortas para estudiar los especímenes de herbario. En el caso de la FM, los materiales se pueden analizar en el Herbario Nacional del Instituto de Biología (MEXU); Museo Británico (BM) y Jardín Botánico de Missouri (MO); en un principio se contó con fondos para intensificar las colecciones del área y de esa manera disponer de un mayor número de muestras. En el caso de la FG, algunas de las contribuciones son tratamientos de tesis de grado, bajo el apoyo del personal del laboratorio de Plantas Vascula-

res, Herbario (FCME) de la Facultad de Ciencias, UNAM y proyectos apoyados por CONABIO.

Es importante hacer notar que tres de esas Floras usan nombres alternos para las leguminosas: Caesalpiniaceae, Mimosaceae y Fabaceae. La única que utiliza la división de una familia con tres subfamilias, Caesalpinioideae, Mimosoideae y Papilionoideae, es la FB, que es clasificación tradicional y es la que se prefiere. La FB ha publicado los fascículos completos de dos subfamilias, Caesalpinioideae (RZEDOWSKI & CALDERON DE

RZEDOWSKI 1997) y Mimosoideae (ANDRADE *et al.* 2007). La siguen en producción la FTC, en la que han publicado seis tribus: Crotalariaeae (SOTO-ESTRADA 2004), Psoraleae (MEDINA 1997), Sophoreae (TÉLLEZ & SOUSA 1993), Mimoseae (GRETHER *et al.* 2006), Desmodieae (TORRES-COLÍN & DELGADO SALINAS 2008), y Acaciaeae (RICO & RODRÍGUEZ 1998). En lo que concierne a la FG, solo se tiene el fascículo de la Tribu Acaciaeae (RICO & FONSECA 2005). Por último, en el caso especial de la FM, aún no se han publicado los mecanuscritos completos para 655 de un total de 1091 especies, ya que en ésta se propone publicar a todas ellas en un solo volumen.

En el cuadro 1 se resumen algunos de los puntos importantes para cada una de las Floras, por ejemplo: número de especies, área que cubren, entre otros aspectos. Cabe aclarar que una de ellas, FM incluye varios países de América central, a pesar de utilizar una división política, el área de la flora tiene muchos elementos fitogeo-

graficos que se comparten con México; asimismo, es la de mayor área geográfica (en México y en Centroamérica).

Como se sabe, en los tratamientos florísticos se incluyen datos valiosos y útiles en la sección de comentarios taxonómicos; hoy día, con la preocupación de la reducción del hábitat de las especies y el espacio que ocupan las plantas invasoras, la información sobre los estados de conservación de los táxones, dan a las publicaciones de Floras un valor adicional; es este afán, se encontró que solo la FB y FG hacen referencia a ese aspecto.

Por último los cuadros 2, 3, 4 y 5 dan la lista de los géneros presentes en cada Flora, aquí se hace hincapié, que para el caso de la FB y FTC, los números de especies para las Papilionoideae aun son muy preliminares y es posible que estos aumenten de manera considerable.

Cuadro 2. Lista de géneros y números de especies en **Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes**. La letra entre paréntesis indica la subfamilia C=Caesalpinioideae; M=Mimosoideae y P=Papilionoideae; las dos primeras subfamilias ya se publicaron.

<i>Bauhinia</i> (C)	5	<i>Desmanthus</i> (M)	4	<i>Astragalus</i> (P)	12	<i>Erythrina</i> (P)	7	<i>Oxyrhynchus</i> (P)	1
<i>Caesalpinia</i> (C)	3	<i>Enterolobium</i> (M)	1	<i>Ateleia</i> (P)	1	<i>Eysenhardtia</i> (P)	2	<i>Pachyrhizus</i> (P)	1
<i>Cercis</i> (C)	1	<i>Havardia</i> (M)	1	<i>Brongniartia</i> (P)	9	<i>Galactia</i> (P)	2	<i>Phaseolus</i> (P)	22
<i>Chamaecrista</i> (C)	5	<i>Inga</i> (M)	4	<i>Cajanus</i> (P)	1	<i>Gliricidia</i> (P)	1	<i>Peteria</i> (P)	1
<i>Conzattia</i> (C)	1	<i>Leucaena</i> (M)	4	<i>Calopogonium</i>	1	<i>Harpalyce</i> (P)	1	<i>Piscidia</i> (P)	2
<i>Hoffmannseggia</i>	4	<i>Lysiloma</i> (M)	2	(P)		<i>Indigofera</i> (P)	9	<i>Pisum</i> (P)	1
(C)		<i>Mimosa</i> (M)	15	<i>Canavalia</i> (P)	2	<i>Lathyrus</i> (P)	1	<i>Rhynchosia</i> (P)	7
<i>Parkinsonia</i> (C)	1	<i>Neptunia</i> (M)	1	<i>Centrosema</i> (P)	5	<i>Lens</i> (P)	1	<i>Sesbania</i> (P)	3
<i>Pomaria</i> (C)	2	<i>Painteria</i> (M)	3	<i>Cicer</i> (P)	1	<i>Lonchocarpus</i> (P)	1	<i>Sophora/Calia</i> (P)	1
<i>Senna</i> (C)	18	<i>Pithecellobium</i>	2	<i>Cologania</i> (P)	10	<i>Lotus</i> (P)	2	<i>Stylosanthes</i> (P)	3
<i>Acacia</i> (M)	15	(M)		<i>Coursetia</i> (P)	3	<i>Lupinus</i> (P)	13	<i>Tephrosia</i> (P)	4
<i>Acaciella</i> (M)	3	<i>Prosopis</i> (M)	1	<i>Crotalaria</i> (P)	11	<i>Macropitilium</i> (P)	2	<i>Teramnus</i> (P)	1
<i>Albizia</i> (M)	2	<i>Zapoteca</i> (M)	3	<i>Dalbergia</i> (P)	1	<i>Marina</i> (P)	6	<i>Trifolium</i> (P)	7
<i>Calliandra</i> (M)	4	<i>Aeschynomene</i>	3	<i>Dalea</i> (P)	32	<i>Medicago</i> (P)	4	<i>Vicia</i> (P)	6
<i>Calliandropsis</i>	1	(P)		<i>Desmodium</i> (P)	33	<i>Melilotus</i> (P)	3	<i>Vigna</i> (P)	2
(M)		<i>Amicia</i> (P)	1	<i>Diphysa</i> (P)	6	<i>Mucuna</i> (P)	1	<i>Zornia</i> (P)	2
<i>Cojoba</i> (M)	1	<i>Arachis</i> (P)	1	<i>Eriosema</i> (P)	4	<i>Nissolia</i> (P)	7		

Cuadro 3. Lista de géneros y números de especies presentes en la **Flora de Guerrero**; la letra entre paréntesis indica la familia C=Caesalpinaceae; M=Mimosaceae y F=Fabaceae. * Géneros con mecanuscrito completo; ** Géneros ya publicados.

<i>Bauhinia</i> (C)	9	<i>Desmanthus</i> (M)	2	<i>Andira</i> (F)	1	<i>Eysenhardtia</i> (F)	2	<i>Phaseolus</i> (F)	10
<i>Caesalpinia</i> (C)	16	<i>Entada</i> (M)	1	<i>Apoplansia</i> (F)	1	<i>Galactia</i> (F)	3	<i>Piscidia</i> (F)	4
<i>Cassia</i> (C)	4	<i>Enterolobium</i> (M)	1	<i>Astragalus</i> (F)	1	<i>Gliricidia</i> (F)	3	<i>Platymiscium</i> (F)	2
<i>Chamaecrista</i> (C)	15	<i>Havardia</i> (M)	2	<i>Brongniartia</i> (F)	6	<i>Harpalyce</i> (F)	3	<i>Pterocarpus</i> (F)	3
<i>Conzattia</i> (C)	1	<i>Inga</i> (M)	7	<i>Calopogonium</i> (F)	3	<i>Indigofera</i> (F)	13	<i>Ramirezella</i> (F)	3
<i>Haematoxylon</i> (C)	1	<i>Leucaena</i> (M)	7	<i>Canavalia</i> (F)	10	<i>Lathyrus</i> (F)	1	<i>Rhynchosia</i> (F)	11
<i>Hymenaea</i> (C)	1	<i>Lysiloma</i> (M)	6	<i>Centrosema</i> (F)	4	<i>Lennea</i> (F)	1	<i>Sesbania</i> (F)	2
<i>Parkinsonia</i> (C)	1	<i>Microlobius</i> (M)	1	<i>Clitoria</i> (F)	2	<i>Lonchocarpus</i> (F)	14	<i>Stylosanthes</i> (F)	3
<i>Peltogyne</i> (C)	1	<i>Mimosa</i> (M)	30	<i>Cologania</i> (F)	7	<i>Lotus</i> (F) *	1	<i>Swartzia</i> (F)	1
<i>Poeppigia</i> (C)	1	<i>Neptunia</i> (M)	4	<i>Coursetia</i> (F)	5	<i>Lupinus</i> (F)	8	<i>Tephrosia</i> (F)	10
<i>Senna</i> (C)	28	<i>Piptadenia</i> (M)	4	<i>Crotalaria</i> (F)	17	<i>Machaerium</i> (F)	4	<i>Teramnus</i> (F)	1
<i>Acacia</i> (M) **	17	<i>Pithecellobium</i> (M)	12	<i>Dalbergia</i> (F)	5	<i>Macroptilium</i> (F)	3	<i>Trifolium</i> (F)	2
<i>Acaciella</i> (M) **	8	<i>Prosopis</i> (M)	2	<i>Dalea</i> (F)	17	<i>Marina</i> (F)	10	<i>Vicia</i> (F)	1
<i>Albizia</i> (M)	3	<i>Zapoteca</i> (M)	3	<i>Desmodium</i> (F)	40	<i>Melilotus</i> (F)	1	<i>Vigna</i> (F)	4
<i>Calliandra</i> (M)	14	<i>Aeschynomene</i> (F)	13	<i>Diphysa</i> (F)	8	<i>Mucuna</i> (F)	2	<i>Zornia</i> (F)	2
<i>Chloroleucon</i> (M)	1	<i>Amicia</i> (F)	1	<i>Eriosema</i> (F)	5	<i>Nissolia</i> (F)	3		
<i>Cojoba</i> (M)	1			<i>Erythrina</i> (F)	7	<i>Pachyrhizus</i> (F)	2		

Agradecimientos

Se agradece a las siguientes personas su valiosa ayuda, para la recopilación de datos para esta contribución, ellos son en orden alfabético: G. Andrade, N. Diego, R. Grether, R.M. Fonseca, R. Medina, J. Rzedowski, G. Calderón de Rzedowski, M. Sousa y S. Zamudio. A R. Medina quien contribuyó además con comentarios y sugerencias a este texto y que tuvo su origen en una presentación oral durante el Simposio de Floras de la V Reunión Internacional de Leguminosas en Buenos Aires, Argentina en 2010. A dos revisores anónimos por sus sugerencias. ❖

Referencias (Incluyendo las del anexo 1)

ANDRADE, G., G. CALDERÓN DE RZEDOWSKI, S.L. CAMARGO-RICALDE, R. GREETHER, H. HERNÁNDEZ, A. MARTÍNEZ-BERNAL, L. RICO, J. RZEDOWSKI & M. SOUSA. 2007. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Fascículo 150.

Familia Leguminosae Subfamilia Mimosoideae. 229 pp.

BURNHAM, R.J. & A. GRAHAM. 1999. The history of neotropical vegetation: new developments and status. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 86: 546–589.

CEVALLOS-FERRIZ, S.R.S. & J.L. RAMÍREZ. 2004. Bosquejo de la evolución florística. Pp. 87–104. En: García-Mendoza, A.J., M.J. Ordoñez & M. Briones-Salas (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund. México.

FIGUEROA DE CONTÍN, E. 1980. *Atlas geográfico e histórico del estado de Guerrero*. Fondo Nacional para Actividades Sociales (FONAPAS). Gobierno del estado de Guerrero. México 171 pp.

GREETHER, R., A. MARTÍNEZ-BERNAL, M. LUCKOW & S. ZÁRATE. 2006. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Fascículo 44. *Mimosaceae Tribu Mimoseae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, México, 108 pp.

LEWIS, G.P., B.D. SCHRIRE, B.A. MACKINDER & J.M. LOCK. 2005. *Leguminosae of the World*. Royal Botanic

Cuadro 4. Lista de géneros y número de especies presentes en la **Flora Mesoamericana**; la letra entre paréntesis indica la familia C = Caesalpiniaceae; M = Mimosaceae y F = Fabaceae. * Géneros con mecanuscrito completo; ** Géneros con mecanuscrito 70–90 % de avance; • Cultivado, número de especies cultivadas después del “/”.

<i>Bauhinia</i> (C) **	32	<i>Entada</i> (M) *	1	<i>Centrosema</i> (F) *	13	<i>Melilotus</i> (F) *	2
<i>Brownea</i> (C)	2-3	<i>Entadopsis</i> (M) *	1	<i>Chaetocalyx</i> (F) *	3	<i>Mucuna</i> (F)	8
<i>Browneopsis</i> (C) *	1	<i>Enterolobium</i> (M)	2	<i>Chapmannia</i> (F)	1	<i>Muelleria</i> (F)	2
<i>Barnebydendron</i> (C) *	1	<i>Erythrophleum</i> (M)	1	<i>Cicer</i> (F) * •	1/1	<i>Myrosporum</i> (F)	1
<i>Caesalpinia</i> (C)	14	<i>Havardia</i> (M)	3	<i>Clitoria</i> (F) *	7	<i>Myroxylon</i> (F)	1
<i>Cassia</i> (C) * •	4/4	<i>Inga</i> (M) **	83	<i>Cologania</i> (F)	4	<i>Nissolia</i> (F) *	2
<i>Cercis</i> (C) *	2	<i>Leucaena</i> (M) *	8	<i>Coursetia</i> (F)	8	<i>Orbexilum</i> (F)	1
<i>Chamaecrista</i> (C) *	16	<i>Lysiloma</i> (M)	4	<i>Crotalaria</i> (F) *	26	<i>Ormosia</i> (F)	9
<i>Conzattia</i> (C)	1	<i>Marmaroxylon</i> (M)	1	<i>Cymbosema</i> (F) *	1	<i>Oxyrhynchus</i> (F)	2
<i>Copaifera</i> (C) * •	3/3	<i>Microlobius</i> (M)	1	<i>Cytisus</i> (F) *	1	<i>Pachyrhizus</i> (F)	3
<i>Crudia</i> (C) *	2	<i>Mimosa</i> (M) **	47	<i>Dalbergia</i> (F) **	21	<i>Paramachaerium</i> (F) *	1
<i>Cynometra</i> (C)	4	<i>Neptunia</i> (M)	3	<i>Dalea</i> (F) **	8	<i>Phaseolus</i> (F)	8
<i>Delonix</i> (C) *	1	<i>Parkia</i> (M)	2	<i>Deguelia</i> (F) *	2	<i>Piscidia</i> (F) *	3
<i>Dialium</i> (C)	1	<i>Pentaclethra</i> (M)	1	<i>Desmodium</i> (F)	67	<i>Pisum</i> (F) * •	1/1
<i>Erythrophleum</i> •	1/1	<i>Piptadenia</i> (M)	2	<i>Dioclea</i> (F) *	8	<i>Platymiscium</i> (F) *	8
<i>Haematoxylon</i> (C)	2	<i>Pithecellobium</i> (M)	13	<i>Diphysa</i> (F) *	9	<i>Platypodium</i> (F) *	1
<i>Hymenaea</i> (C) *	1	<i>Pityrocarpa</i> (M)	1	<i>Dipteryx</i> (F) *	1	<i>Poiretia</i> (F) *	1
<i>Mora</i> (C)	1	<i>Prosopis</i> (M)	3	<i>Dussia</i> (F)	4	<i>Pongamia</i> (F) •	1/1
<i>Parkinsonia</i> (C) *	3	<i>Pseudopiptadenia</i> (M)	1	<i>Eriosema</i> (F)**	6	<i>Psophocarpus</i> (F) •	1/1
<i>Peltogyne</i> (C)	2	<i>Punjuba</i> (M)	1	<i>Erythrina</i> (F)	43	<i>Pterocarpus</i> (F) •	5-9/2
<i>Peltophorum</i> (C) *** •	2/1	<i>Samanea</i> (M)	1	<i>Etaballia</i> (F) * •	1/1	<i>Pueraria</i> (F) •	1/1
<i>Poeppegia</i> (C)	1	<i>Stryphnodendron</i> (M) *	1	<i>Eysenhardtia</i> (F) *	1	<i>Ramirezella</i> (F) **	2
<i>Prioria</i> (C) *	1	<i>Zapoteca</i> (M)	8	<i>Fissicalyx</i> (F) *	1	<i>Rhynchosia</i> (F)	16
<i>Saraca</i> (C) •	1/1	<i>Zygia</i> (M)	12	<i>Flemingia</i> (F) * •	1/1	<i>Robinia</i> (F) *	1
<i>Schizolobium</i> (C)	1	<i>Abrus</i> (F) *	1	<i>Galactia</i> (F)	7	<i>Sesbania</i> (F)	4
<i>Senna</i> (C) *	42	<i>Acosmium</i> (F)	1	<i>Gliricidia</i> (F)	4	<i>Sophora</i> (F)	1
<i>Tachigali</i> (C) *	2	<i>Aeschynomene</i> (F) *	21	<i>Glycine</i> (F) •	1/1	<i>Spartium</i> (F) * •	1/1
<i>Tamarindus</i> (C) * •	1/1	<i>Alysicarpus</i> (F) *	1	<i>Harpalyce</i> (F)	1-2	<i>Stizolobium</i> (F)	1
<i>Abarema</i> (M) **	6	<i>Amicia</i> (F) *	1	<i>Hymenolobium</i> (F) *	1	<i>Strongylocodon</i> (F) * •	1/1
<i>Acacia</i> (M) **	25	<i>Andira</i> (F)	3	<i>Indigofera</i> (F)	11	<i>Stylosanthes</i> (F) **	11
<i>Acaciella</i> (M) *	2	<i>Apoplanesia</i> (F)	1	<i>Lablab</i> (F) *	1	<i>Styphnolobium</i> (F)	4
<i>Acrocarpus</i> (M) •	1/1	<i>Arachis</i> (F) * •	1/1	<i>Lathyrus</i> (F) *	2	<i>Swartzia</i> (F)	8
<i>Adenanthera</i> (M) •	1/1	<i>Astragalus</i> (F) *	2	<i>Lecointea</i> (F)	1	<i>Tephrosia</i> (F) *	21
<i>Adenopodia</i> (M) *	1	<i>Ateleia</i> (F) **	11	<i>Lennea</i> (F)	3	<i>Teramnus</i> (F)	2
<i>Albizia</i> (M) ** •	10/1	<i>Barbieria</i> (F) *	1	<i>Lens</i> (F) * •	1/1	<i>Tipuana</i> (F) * •	1/1
<i>Calliandra</i> (M)	27	<i>Brongniartia</i> (F)	1	<i>Lonchocarpus</i> (F) **	89	<i>Trifolium</i> (F)	5
<i>Chloroleucon</i> (M) **	1	<i>Cajanus</i> (F) *	1	<i>Lotus</i> (F)	1	<i>Ulex</i> (F) * •	1/1
<i>Cojoba</i> (M) * •	8-9	<i>Calopogonium</i> (F)	4	<i>Lupinus</i> (F)	10	<i>Uribea</i> (F)	1
<i>Desmanthus</i> (M)	4	<i>Canavalia</i> (F)	18	<i>Machaerium</i> (F) *	20	<i>Vatairea</i> (F) *	1
<i>Ebenopsis</i> (M)	1	<i>Centrolobium</i> (F) *	1	<i>Macroptilium</i> (F) *	6	<i>Vicia</i> (F) *	5
				<i>Marina</i> (F) **	7	<i>Vigna</i> (F)	17
				<i>Medicago</i> (F) * •	3/2	<i>Zornia</i> (F)	6

Cuadro 5. Lista de géneros y especies presentes en la **Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán**. La letra entre paréntesis indica la subfamilia C=Caesalpinioideae; M=Mimosoideae y P=Papilionoideae. Los números indican las especies ya publicadas, los géneros que carecen de datos no han sido trabajados aún por los especialistas.

<i>Bauhinia</i> (C)	3	<i>Desmanthus</i> (M)	4	<i>Brongniartia</i> (F)		<i>Galactia</i> (F)		<i>Phaseolus</i> (F)	
<i>Caesalpinia</i> (C)	6	<i>Enterolobium</i> (M)	1	<i>Calia</i> (F)	1	<i>Gliricidia</i> (F)		<i>Piscidia</i> (F)	
<i>Chamaecrista</i> (C)	3	<i>Havardia</i> (M)	3	<i>Cajanus</i> (F)		<i>Harpalyce</i> (F)		<i>Pisum</i> (F)	
<i>Conzattia</i> (C)	1	<i>Inga</i> (M)	3	<i>Canavalia</i> (F)		<i>Indigofera</i> (F)		<i>Psoralea</i> (F)	1
<i>Delonix</i> (C)	1	<i>Leucaena</i> (M)	7	<i>Centrosema</i> (F)		<i>Lathyrus</i> (F)		<i>Rhynchosia</i> (F)	
<i>Haematoxylon</i> (C)	1	<i>Lysiloma</i> (M)	4	<i>Clitoria</i> (F)		<i>Lonchocarpus</i> (F)		<i>Stylosanthes</i> (F)	
<i>Parkinsonia</i> (C)	1	<i>Mimosa</i> (M)	16	<i>Coursetia</i> (F)		<i>Lotus</i> (F)		<i>Styphnolobium</i> (F)	1
<i>Senna</i> (C)	12	<i>Pithecellobium</i> (M)	1	<i>Crotalaria</i> (F)		<i>Lupinus</i> (F)		<i>Tephrosia</i> (F)	
<i>Tamarindus</i> (C)	1	<i>Prosopis</i> (M)	1	<i>Dalbergia</i> (F)		<i>Macroptilium</i> (F)		<i>Treamnus</i> (F)	
<i>Acacia</i> (M)	16	<i>Zapoteca</i> (M)	3	<i>Dalea</i> (F)		<i>Marina</i> (F)		<i>Trifolium</i> (F)	
<i>Acaciella</i> (M)	2	<i>Aeschynomene</i> (F)		<i>Desmodium</i> (F)	22	<i>Medicago</i> (F)		<i>Vigna</i> (F)	
<i>Albizia</i> (M)	2	<i>Arachis</i> (F)		<i>Diphysa</i> (F)		<i>Melilotus</i> (F)		<i>Zornia</i> (F)	
<i>Calliandra</i> (M)	4	<i>Astragalus</i> (F)		<i>Eriosema</i> (F)		<i>Nissolia</i> (F)			
<i>Calliandropsis</i> (M)	1	<i>Ateleia</i> (F)	1	<i>Erythrina</i> (F)		<i>Pachyrhizus</i> (F)			
				<i>Eysenhardtia</i> (F)					

- Gardens, Kew. United Kingdom. 577 pp.
- LOTT, E.J. & T.H. ATKINSON. 2006. Mexican and Central American seasonally dry tropical forest: Chamela-Cuixmala, Jalisco as a focal point of comparison. Pp. 315–342. En: Pennington R.T., G.P. Lewis & J.A. Ratter (eds.). *Neotropical savannas and seasonally dry forest; plant diversity, biogeography, and conservation*. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- LOREA, F. & E. VELÁZQUEZ. 1998. *Pteridofitas. Lista de los taxa y su distribución geográfica en la entidad*. En: Diego-Pérez, N. & R.M. Fonseca (eds.). *Estudios Florísticos de Guerrero* 9: 83 pp.
- MEDINA L., R. 1997. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 13. Fabaceae Tribu Psoraleae (Benth.) Rydb*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, México, 8 pp.
- RICO, L. & A. RODRÍGUEZ. 1998. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 20. Mimosaceae Tribu Acacieae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, México, 37 pp.
- RICO, L. & R.M. FONSECA. 2005. *Flora de Guerrero. No. 25, Acacieae (Mimosaceae)*. En: Diego-Pérez, N. & R.M. Fonseca (eds.). *Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México*, 56 pp.
- RZEDOWSKI, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa S.A., México, D.F. 432 pp.
- RZEDOWSKI, J. & G. CALDERÓN DE RZEDOWSKI. 1997. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 51. Familia Leguminosae Subfamilia Caesalpinioideae*. Instituto de Ecología, Pátzcuaro, México 111 pp.
- SOSA, V. & P. DÁVILA. 1994. Evaluación del conocimiento florístico de México. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 81: 749–757.
- SOTO-ESTRADA, C. 2004. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 40. Crotalariaeae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, México, 20 pp.
- SOUSA, M., M.M. RICKER & H.M. HERNÁNDEZ. 2001. Tree species of the family Leguminosae in Mexico. *Harvard Papers in Botany* 6: 339–365.
- SOUSA, M. 2010. Centros de endemismo: las leguminosas. Pp. 77–92. En: Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel & R. Dirzo (eds.). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. Fondo de Cultura Económica, México D.F.

- TAMAYO, L. 1962.** *Geografía general de México*, 2^{da} edición. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas, México, 648 pp.
- TELLEZ V., O. & M. SOUSA. 1993.** *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 2. Sphoreae*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, México, 16 pp.
- TELLEZ, O. & L. RICO. 2008.** Leguminosas (Dicotiledóneas), en: S. Ocegueda & J. Llorente-Bousquets (coords.). Catálogo taxonómico de especies de México, en *Capital natural de México*, 1: 102 pp. *Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México, CD1.
- TREJO, I. 1999.** *El clima de la selva baja caducifolia. Investigaciones geográficas*. Boletín del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México 39: 40–52.
- TREJO, I. 2010.** *Las selvas secas del Pacífico Mexicano*. Pp. 41–52. En: Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel & R. Dirzo (eds.). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- TOLEDO, V.M. 1994.** La diversidad biológica de México. *Ciencias* 34: 34–59.
- TORRES-COLIN, L. & A. DELGADO-SALINAS. 2008.** *Fabaceae tribu Desmodieae*. En: Dávila Aranda, P.D. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* 59: 1–52.
- WENDT, T. 1993.** Composition, floristic affinities, and origins of the canopy tree flora of the Mexican Atlantic slope rain forest. P. 595–680. In: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot & J. Fa (eds.). *Biological diversity of Mexico, origins and distribution*. Oxford University Press, Nueva York.

Apéndice 1



◄ **Figura 1.** Bosque tropical caducifolio en el área de la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fotografía de S. Zamudio, reproducida con permiso del autor.

▲ **Figura 2.** Vegetación riparia en el área de la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fotografía de S. Zamudio, reproducida con permiso del autor.

LA FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES (FB).

Publica el inventario de las especies de plantas vasculares que crecen en forma silvestre. Comprende la región central de México de los estados de Guanajuato, Querétaro y la parte septentrional de Michoacán (figura 1 y 2). En este último

quedan incluidas las áreas ubicadas al este del meridiano 102° 10' W y al norte del parteaguas de la cuenca del Río Balsas. La Flora es un esfuerzo cooperativo y crítico, coordinado por el Instituto de Ecología, A.C., en el que participan investigadores del mismo, así como de otros organismos nacionales y algunos extranjeros.

La Flora se edita en forma de fascículos sin secuencia preestablecida. El primer fascículo fue la familia Papaveraceae en 1991; a la fecha se han producido 176 fascículos de familias completas o partes de ellas, el último fue la familia Bromeliaceae; asimismo, se cuenta con unos 28 fascículos complementarios. Todos ellos disponibles de manera electrónica en la página del Instituto de Ecología, en el sitio:

<http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/FLOBA.htm> [consultado en marzo 2013].

FLORA DE GUERRERO (FG)

Se dispone de una base de datos que incluyen 5 familias de gimnospermas, 33 de monocotiledóneas, 170 de dicotiledóneas, y las 29 familias de pteridofitas registradas en el estado (LOREA & VELÁZQUEZ 1998), cuya suma hace un total de 237 familias de plantas vasculares en Guerrero. Los trabajos sobre florística se publican en la serie Estudios Florísticos en Guerrero mientras que los tratamientos taxonómicos por familias en la Flora de Guerrero. Nelly Diego-Pérez y Rosa María Fonseca, del laboratorio de Plantas Vasculares, de la Facultad de Ciencias de la UNAM, son las editoras de ambas. El primer fascículo publicado fue la familia Araliaceae en 1989, a la fecha no existe una página electrónica para los fascículos publicados o para la FG, no obstante se puede consultar la lista de los títulos y comprar los fascículos dados a la luz de la serie Taxonómica desde la página de la UNAM en el sitio:

<http://www.fciencias.unam.mx/publicaciones/prensas/biología/flora.html> [consultado en marzo 2013].

Flora Mesoamericana (FM)

Desde 1972, el proyecto FM trata a las especies de plantas vasculares que se encuentran en los estados del sudeste de México: Tabasco, Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán; Belice, Guatemala, Honduras (incluyendo las Islas Swan), El Salvador, Nicaragua, Costa Rica (incluyendo la Isla del Coco) y Panamá. Proyecto en conjunto con el Jardín Botánico de Missouri (EE.UU.), el Museo Británico de Historia Natural (Reino Unido) y el Instituto de Biología de la Universidad

Nacional Autónoma de México (México). En 1980 se consolidó su estrategia gracias a la iniciativa y colaboración de tres directivos de aquel entonces P. Raven, J.M.F. Canon & J. Sarukhán, quienes nombraron como editores principales a G. Davidse, C. Humphries, A. Chater y M. Sousa. La UNAM publicó el primer volumen impreso, Volumen 6: Alismataceae a Cyperaceae en marzo de 1994. Volumen 1: Psilotaceae a Salviniaceae en noviembre de 1995. Volumen 4 (parte 1): Cucurbitaceae a Polemoniaceae en 2010; Volumen 4 (parte 2): Rubiaceae a Verbenaceae en 2012. El formato que ellos presentan es similar al del la Flora Europaea. En la actualidad dos de los editores han cambiado y la FM también publica sus resultados en la Internet (W³FM), página electrónica que apareció por primera vez en 1994 en el servidor del Museo de Historia Natural de Londres. En la actualidad la FM está disponible a través del servidor del Jardín Botánico de Missouri y fue convertida a una versión de tiempo real desde octubre de 1997. Debido a la magnitud de la Flora, se cita solamente un ejemplar de un herbario por cada territorio. Los volúmenes impresos no tienen ilustraciones; sin embargo la versión electrónica tiene ligas a ilustraciones para algunas de las especies ya tratadas, lo mismo que numerosas exsiccatae de los ejemplares de herbario. Todos los aspectos generales de la FM se pueden encontrar la pagina del Jardín Botánico de Missouri que es:

<http://www.tropicos.org/Project/FM> [consultado en marzo 2013].

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN (FTC)

Comprende una región florística que lleva ese nombre con una superficie de 10 000 km² y en ella se calculan la presencia de por lo menos 990 géneros y tres mil especies de fanerógamas. Comprende un área xérica que forma parte de la provincia Mixteca-Oaxaqueña (TAMAYO 1962). Abarca varios valles, entre los que destacan Cuicatlán, Huajuapán, Tehuacán (figura 3), Tepelmeme y Zapotitlán, siendo estos parte de la Cuenca Alta del Río Papaloapan, y en menor proporción de la Cuenca del Río Balsas. La vegetación de acuerdo a RZEDOWSKI (1978) corresponde al bosque tropical caducifolio (figura

4), matorral xerófilo, y en menor proporción el bosque de *Quercus*. Es una zona que ha atraído la atención de colectores como Galeotti, Liebmann, Pringle, Conzatti, Purpus, Miranda y los Rzedowski. La Flora como proyecto comenzó en 1979 en el Instituto de Biología de la UNAM. Se han publicado a la fecha 101 fascículos, todos

ellos disponibles en forma electrónica en la página del Instituto de Biología, el primer fascículo publicado fue la familia Malvaceae en 1993.

<<http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/frame.htm>> [consultado en marzo 2013].



Figura 3. Valle de Tehuacán. Fotografía de R. Medina, reproducida con permiso de la autora.



Figura 4. Profesores Jerzy Rzedowski y Graciela Calderón de Rzedowski. Fotografía de S. Zamudio, reproducida con permiso del autor.

La maestra **Luz María Villarreal de Puga y la Micología** de Jalisco, México

GASTÓN GUZMÁN¹ Y LAURA GUZMÁN-DÁVALOS²

Citar

¹Instituto de Ecología, A.C., Apartado Postal 63, Xalapa, 91000.

²Departamento de Botánica y Zoología Universidad de Guadalajara.

Correo electrónico:

gaston.guzman@inecol.edu.mx

lguzman@cucba.udg.mx

Es un honor poder expresar nuestro profundo agradecimiento y admiración a la Doctora *Honoris Causa* Luz María Villarreal de Puga, por su desempeño a favor de los estudios de los hongos en México y en particular en Jalisco (figura 1). Para su comprensión se dividirá en ocho puntos la influencia de ella:

SU ACTUACIÓN EN LA 1ª EXPOSICIÓN NACIONAL DE HONGOS EN MÉXICO EN 1976

Dicha exposición (figura 2) la organizó la Sociedad Mexicana de Micología, a través de la iniciativa de Guzmán, quien fungía como Presidente de la sociedad y se realizó en la Galería del Sótano de la Casa del Lago, de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicada en el antiguo Bosque de Chapultepec, de la Ciudad de México, los días 19 y 20 de agosto de 1976. Para el montaje e inauguración se invitaron representantes de las principales instituciones de botánica y de micología nacionales. Fue así, que entre los asistentes se contó con la ayuda de la Profesora Puga, quien ya conocía a Guzmán desde 1960, con motivo del Primer Congreso Mexicano de Botánica en la Ciudad de México (figura 3).

APOYO AL LIBRO DE HONGOS DE JUAN MANZI

Juan Manzi, italiano aficionado a los hongos, publicó en agosto de 1977 el libro *Hongos comestibles y venenosos* (figura 4), bajo

Figura 1. La Profesora Luz María Villarreal de Puga con los autores de este artículo en la VIII Exposición de Hongos de Jalisco, realizada en Guadalajara en 1998.



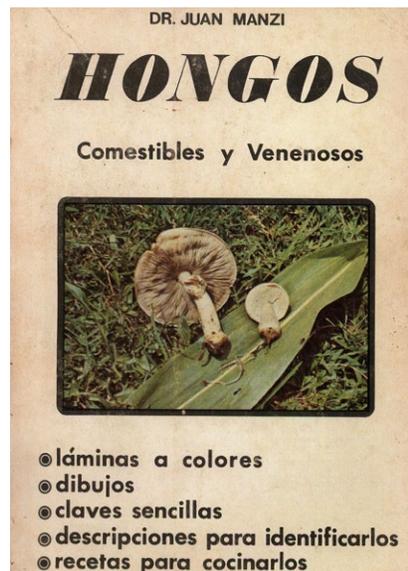


Figura 2. Primera Exposición de Hongos en México, realizada en 1976 en la Casa del Lago del Bosque de Chapultepec, en la Ciudad de México.



Figura 3. En el I Congreso Mexicano de Botánica, en la Ciudad de México en 1960. Acompañan a la maestra su esposo, Luis Puga y Enrique Estrada-Faudón, en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, en donde Gastón Guzmán la conoció.

Figura 4. Portada del libro publicado en 1977 por Manzi.



el sello Ediciones Combonianas, en Guadalajara. Desde su llegada a Jalisco en la década de 1970, estableció contacto con la Profesora, investigadora en aquél entonces del Instituto de Botánica, de la Universidad de Guadalajara (U. de G.). Ella le dio todo su apoyo y le aconsejó establecer relaciones con diversos especialistas, entre ellos con el primer autor de este artículo. Fue así como Manzi visitó varias veces a Guzmán en su laboratorio, ubicado en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del Instituto Politécnico Nacional. Él lo orientó en la determinación de varias especies y le facilitó bibliografía especializada, entre ella las claves que tenía impresas en mimeógrafo

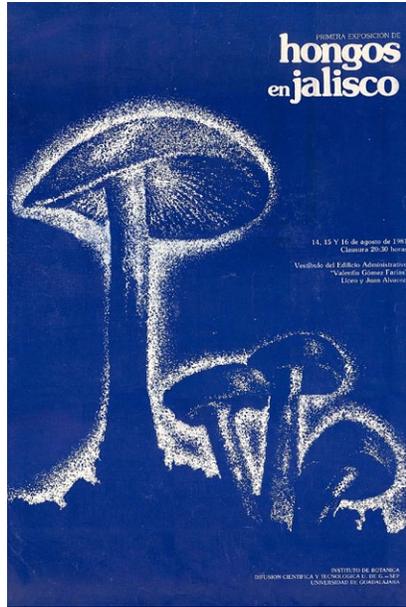


Figura 5. Gregorio Nieves cuando era estudiante de Ingeniero Agrónomo en el área Forestal.

para sus alumnos, así como las pruebas finales de su libro *Identificación de los hongos* (GUZMÁN 1977). En los agradecimientos del libro, Manzi indicó “vuelvo a recordar a la Maestra Profa. Luz Ma. Villarreal de Puga, que de una manera superior a todo elogio, me estuvo indicando los puntos que podían ser mejorados” (MANZI 1977). Posteriormente, como una versión reducida se publicó en el Boletín del Instituto de Botánica (MANZI 1978).

FUNDACIÓN DE LA COLECCIÓN DE HONGOS EN EL HERBARIO IBUG

Figura 6. Cartel de la 1ª Exposición de Hongos realizada en Guadalajara, Jalisco, en 1981 organizada por el Instituto de Botánica.



La Profesora Puga, con la participación del estudiante de Ingeniero Agrónomo Forestal Gregorio Nieves (figura 5) inició en julio de 1980 la *Colección de Hongos*, en el Herbario del Instituto de Botánica de la U. de G. (IBUG). Uno de los factores que influyó en su fundación, fue la de dar un lugar adecuado a los hongos de Manzi, que fueron donados a dicho herbario (GUZMÁN-DÁVALOS *et al.* 1986). Este acervo es en la actualidad uno de las más importantes del país y el mayor del occidente de México. Hoy día reúne más de 25 mil especímenes, de los que más de 14 mil

se encuentran capturados en la base de datos de CONABIO (GUZMÁN-DÁVALOS 2003).

1ª EXPOSICIÓN DE HONGOS EN JALISCO

Después de su intervención en la 1ª Exposición de Hongos en la Ciudad de México en 1976, la Profesora Puga asistió y colaboró con algunas de las siguientes realizadas en la misma ciudad, de 1977 a 1987. A raíz de la fundación de la Colección de Hongos, un año y un mes después, organizó la 1ª Exposición de Hongos de Jalisco (figura 6), en las instalaciones del vestíbulo del Edificio Administrativo “Valentín Gómez Farías” de la U. de G., los días 14–16 de agosto de 1981. El evento fue un éxito, ya que el público asistente fue numeroso, entre ellos bastantes estudiantes. Guzmán fue invitado para el montaje y presentar una conferencia. Gregorio Nieves (figura 5) tuvo una participación destacada en su organización. Años después él se graduó con una tesis sobre los hongos del Bosque La Primavera (NIEVES 1985), contando siempre con la orientación de la querida maestra.

CREACIÓN DEL LABORATORIO DE MICOLOGÍA EN EL INSTITUTO DE BOTÁNICA DE LA U. DE G.

En 1983 la Profesora Puga hizo las gestiones pertinentes para la incorporación de Laura Guzmán-



Figura 7. Integrantes del Laboratorio de Micología en 1988. De izquierda a derecha: Salvador Vázquez†, Luis Villaseñor, Conrado Soto, Cecilia Téllez, Laura Guzmán-Dávalos, Olivia Rodríguez e Isela Álvarez.

Figura 8. La maestra cosechando *Pleurotus djamor* en la sala de cultivo de hongos.



Dávalos al Instituto de Botánica de la U. de G. Con el apoyo de la maestra se fundó el Laboratorio de Micología. De manera paralela, se inició la formación de la Biblioteca Micológica, y se reestructuró e incrementó la Colección de Hongos (GUZMÁN-DÁVALOS *et al.* 1986). Antes de la creación de la Red Universitaria, los estudios sobre el cultivo de hongos eran parte de ese Laboratorio y se contaba con siete investigadores (figura 7). A partir de la creación de los departamentos y unidades de la Red Universitaria, el personal que trabajaba en esa actividad se separó como parte del Laboratorio de Biotecnología. En la actualidad, en Micología trabajan cuatro investigadores, una asistente, cinco estudiantes de posgrado, y varios de licenciatura como tesistas, prestadores de servicio social o realizando prácticas profesionales.

CULTIVO DE HONGOS

La visión de la maestra Puga era que además de realizar estudios micobióticos y taxonómicos, se llevaran a cabo trabajos para aprovechar a los hongos como alimento mediante el uso de residuos agrícolas y desechos agroindustriales, en particular el bagazo de maguey tequilero (GUZMÁN-DÁVALOS & SOTO-VELAZCO 1989). En su momento, ella cedió espacios del Instituto de Botánica para realizar estas investigaciones y supervisó muy de cerca las actividades iniciales en el cultivo de hongos (figura 8).



Figura 9. Inauguración de la II Exposición de Hongos en Jalisco, en 1982.

EXPOSICIONES DE HONGOS EN JALISCO

La doctora Villarreal estuvo involucrada en la organización de 19 exposiciones de hongos. De la I a la XIII en Guadalajara (figuras 6, 9–15), y a partir de 1994 en otras poblaciones del interior de Jalisco, alternadas con Guadalajara. De esta manera, se llevaron a cabo en San Sebastián del Oeste (1994), Etzatlán (1996), Chapala (1997), Ciudad Guzmán (1998) y Tepatitlán (1999) (figura 16). A ella le entusiasmaban estos eventos y siempre se preocupaba por que la sede fuera un lugar accesible a numerosas personas y de preferencia un recinto universitario. Supervisaba todos los eventos, pero en muchas ocasiones ponía



Figura 10. Vista general de la IV Exposición de Hongos en Jalisco, en 1984.



Figura 11. Clausura de la V Exposición de Hongos en Jalisco, en 1985. De izquierda a derecha: Francisco Trujillo, Laura Guzmán-Dávalos, Profesora Puga y Gastón Guzmán.



Figura 12. Inauguración de la X Exposición de Hongos en Jalisco, en 1990. De izquierda a derecha: Gastón Guzmán, Profesora Puga y Javier García de Alba.



Figura 13. Trinidad Padilla López, Rector General de la Universidad de Guadalajara con la Profesora Puga y Gastón Guzmán, en la X Exposición de Hongos en 1990.



Figura 14. Inauguración de la XII Exposición de Hongos en Jalisco, en 1992. De izquierda a derecha: Gastón Guzmán, Profesora Puga, Juan Luis Cifuentes y Roberto Miranda Medrano.



Figura 15. XIII Exposición de Hongos en Jalisco, en 1994. La Maestra Puga después de guiar una visita a los niños.



Figura 16. XIX Exposición de Hongos en Jalisco, en 1999 en Tepatitlán. Acompañan a la maestra Gastón Guzmán y Demetrio Tejeda Melano, Presidente Municipal de Tepatitlán. Atrás de ella Ruth Padilla Muñoz, Rectora del Centro Universitario de Los Altos, de la U. de G.

manos a la obra y colaboraba activamente, como se ve en las figuras 15 y 17.

UN HONGO DEDICADO A LA PROFESORA LUZ MARÍA VILLARREAL DE PUGA

GUZMÁN (1998) describió en su honor la especie fúngica: *Psilocybe villarrealiae*. El hongo fue encontrado durante una exploración organizada por el Instituto de Botánica de la U. de G., en San Sebastián del Oeste, en julio de 1997, en reconocimiento a los apoyos y distinciones que Guzmán recibió de parte de la Profesora Puga desde que se conocieron (figuras 18–19).

Corolario

El papel de la maestra Puga fue siempre hacer que las cosas sucedieran como debían ser. Con su carácter entusiasta y fuerte y su capacidad de liderazgo lograba motivar a las personas de su alrededor para realizar las actividades que se tenían que desarrollar. Por otro lado, por su carácter tenaz conseguía persuadir a los altos funcionarios de la universidad para que aportaran el financiamiento necesario o establecieran los enlaces requeridos para alcanzar sus propósitos. Su personalidad benefició el estudio de los hongos. Por tanto, sólo queda reconocer la labor colosal de la querida maestra en pro de la Micología en Jalisco.



Figura 17. VIII Exposición de Hongos en Jalisco, en 1998.



Figura 19. *Psilocybe villarrealiae* Guzmán, especie endémica de Jalisco encontrado en San Sebastián del Oeste en julio de 1997.

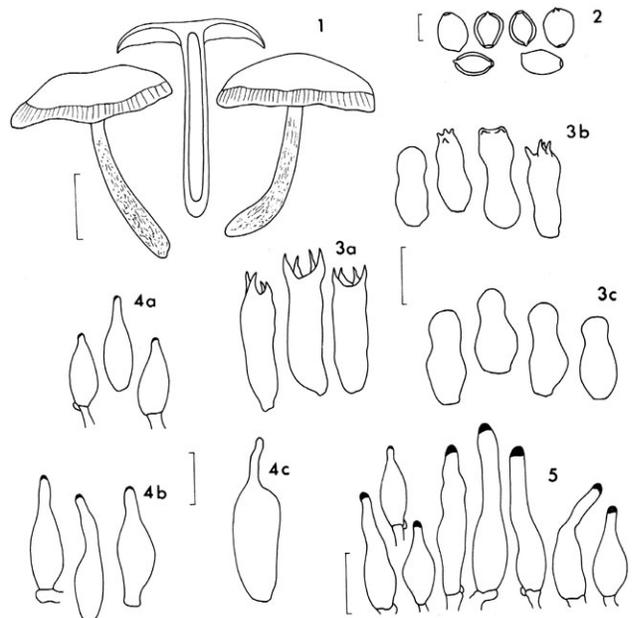


Figura 20. *Psilocybe villarrealiae* Guzmán. 1: fructificaciones. 2: esporas, 3a, b: basidios, 3c: basidiolos, 4a, b, c: pleurocistidios, 5: queilocistidios.

Las imágenes que ilustran este documento son de: E. Fanti (1, 10–14, 17); autores anónimos (2, 3, 5, 7–9, 15); L. Villaseñor (16) y F. Castillo (18). ❖

Literatura citada

- GUZMÁN, G. 1977.** *Identificación de los hongos*. Ed. Limusa, México, D.F.
- GUZMÁN, G. 1998.** Las especies de *Psilocybe* (Fungi, Basidiomycotina, Agaricales) conocidas en Jalisco (México) y descripción de dos nuevas especies para la ciencia. *Acta Botánica Mexicana* **43**: 23–32.
- GUZMÁN-DÁVALOS, L. 2003.** *Actualización de la base de datos de hongos macroscópicos de Jalisco*. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Bases de datos SNIB-CONABIO proyectos U013 y G014. México, D.F.
- GUZMÁN-DÁVALOS, L. & C. SOTO-VELAZCO. 1989.** El cultivo de hongos comestibles como una alternativa en el uso de los desechos agroindustriales de Jalisco. *Tiempos de Ciencia* (Universidad de Guadalajara) **15**: 35–40.
- GUZMÁN-DÁVALOS, L., F. TRUJILLO & L.M. VILLARREAL DE PUGA. 1986.** El Laboratorio de Micología del Instituto de Botánica (Universidad de Guadalajara). *Tiempos de Ciencia* (Universidad de Guadalajara) **2**: 28–30 + 2 láminas.
- MANZI, J. 1977 (“1976”).** *Hongos comestibles y venenosos*. Ed. Combonianas, Guadalajara.
- MANZI, J. 1978.** Contribución al conocimiento de los macromicetos del área central del Estado de Jalisco. *Boletín Informativo del Instituto de Botánica* (Universidad de Guadalajara) **8**: [7]–72.
- NIEVES, G. 1985.** *Contribución al conocimiento de los macromicetos del Bosque La Primavera, Zapopan, Jalisco*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agricultura, Universidad de Guadalajara. 74 pp + 16 láminas.

Ericáceas en La Sierra Madre Occidental, México: Diversidad y distribución

M. SOCORRO GONZÁLEZ-ELIZONDO, MARTHA GONZÁLEZ-ELIZONDO, JORGE A. TENA-FLORES, I. LORENA LÓPEZ-ENRIQUEZ,
LIZETH RUACHO-GONZÁLEZ, FLOR ISELA RETANA RENTERÍA Y DAVID A. DELGADO ZAMORA

Citar

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34220 Durango, Durango, México.
Correo electrónico:
herbario_ciidir@yahoo.com.mx

Con cariño y admiración para la maestra Luz María Villarreal de Puga en su centésimo aniversario de vida plena, que su entusiasmo siga permeando a muchas generaciones.

Resumen

La familia Ericaceae se encuentra representada en la Sierra Madre Occidental (SMO) por 13 géneros, 29 especies y cinco taxa infraespecíficos, que pertenecen a cuatro subfamilias y siete tribus. En esa área fisiográfica se registran las ecorregiones donde se distribuyen. La mayor parte de los taxa se localiza en la región Madreña, aunque las tribus Bejarieae y Lyonieae se restringen a la subregión Madreña-Tropical. El total de las especies mexicanas de *Arbutus* se conoce de la SMO.

Palabras clave: *Arbutus*, *Arctostaphylos*, madreña, madroño, Monotropaceae, Pyrolaceae.

Abstract

Ericaceae (the heath or heather family) is represented in the Sierra Madre Occidental (SMO) by 13 genera, 29 species and five infraspecific taxa, which belong to four subfamilies and seven tribes. The SMO is the largest mountain range in Mexico. We present a list of taxa as well as the ecoregions of the SMO where they occur. Most taxa occur at the Madrean region, although the tribes Bejarieae and Lyonieae are restricted to the Madrean-Tropical subregion. All the Mexican species of *Arbutus* are present at the SMO.

Key words: *Arbutus*, *Arctostaphylos*, madreña, madrone, Monotropaceae, Pyrolaceae.

Introducción

La familia Ericaceae JUSSIEU se caracteriza por árboles, arbustos, subarbustos o plantas herbáceas perennes, con o sin clorofila; hojas con frecuencia esclerófilas; flores actinomorfas o ligeramente zigomorfas, hermafroditas, rara vez algunas unisexuales, anteras con frecuencia invirtiéndose durante el desarrollo; disco nectarífero anular por lo general presente, intraestaminal; pistilo 1, con 1 a 5(10) carpelos, el ovario súpero o raramente ínfero. Casi cosmopolita, se distribuye en regiones de clima templado y frío, con preferencia por substratos más o menos ácidos.

Las ericáceas son de valor ambiental en las áreas montañosas de México, así como de importancia etnobotánica y económica. Varias especies se utilizan como medicinales y otras producen frutos comestibles. Los frutos de la manzanita o pingüica (*Arctostaphylos pungens* KUNTH) se consumen en diversas partes de México y los arándanos (*Vaccinium* spp.), de frutos agrídulces, se cultivan para su comercio en Estados Unidos, Canadá, Chile, Argentina, Uruguay, Nueva Zelanda y Australia. En México recién se ha introducido al cultivo el arándano azul en más de 100 ha en Tuxpan, Jalisco y casi la misma superficie en El Fuerte, Sinaloa, así como en pe-

queñas áreas de Michoacán y Colima. Numerosas especies de ericáceas tienen excelente potencial ornamental y varias especies de los géneros *Arctostaphylos* (pingüica) y el exótico *Rhododendron* (azaleas, azalias, jalapeña, maravilla), se cultivan con ese fin.

Las plantas ubicadas en las familias Monotropaceae y Pyrolaceae se reconocen hoy día como miembros de Ericaceae, como muestran los resultados de análisis filogenéticos basados en morfología (ANDERBERG 1992, 1993; JUDD & KRON 1993) y moleculares (KRON & CHASE 1993; KRON *et al.* 2002). Otros trabajos revelan que *Monotropa* e *Hypopitys* son géneros diferentes y se reconoce como nombre válido a *Hypopitys monotropa* CRANTZ de lo que se conocía como *Monotropa hypopitys* L. (BROE & FREUDENSTEIN 2011; FELDENKRIS *et al.* 2011).

Ericaceae incluye unos 126 géneros y alrededor de 4000 especies clasificados en nueve subfamilias (TAKHTAJAN 2009; STEVENS 2012). Diversos tratamientos taxonómicos incluyen ericáceas de México (CAMP 1939; McVAUGH & ROSATTI 1978; CORCORAN 1981; SØRENSEN 1987, 1995; CASTILLEJOS CRUZ 1999; GONZÁLEZ-VILLARREAL 1990, 2000; GONZÁLEZ-ELIZONDO & GONZÁLEZ-ELIZONDO 1992a, b; GONZÁLEZ-ELIZONDO *et al.* 2012a, d; DIGGS 1995; DORR 1995; LUTEYN 1995; WALLACE 1995; WILBUR & LUTEYN 2008; LUTEYN *et al.* 2009). El presente trabajo representa un inventario hasta el día de hoy de las ericáceas de la Sierra Madre Occidental.

Métodos

ÁREA DE ESTUDIO

La Sierra Madre Occidental es el mayor sistema montañoso de México, con cerca de 1160 km de longitud y áreas con más de 200 km de ancho, comprendida en las siguientes coordenadas extremas: 30°35'–21°00' N, 109°10'–102°25' W, casi desde la frontera con EE.UU. hasta el norte de Jalisco. Su superficie es cercana a un cuarto de millón de kilómetros cuadrados (251,648 km²), casi 1/8 del territorio nacional. La elevación media es de 2500 m pero alcanza los 3340 m. Tiene un gran valor económico al proveer de agua, servicios ambientales y bienes a buena parte del no-

roccidente de México. Presenta la mayor superficie con bosques templados en el país y en ella se localiza la mayor diversidad de asociaciones de pinos, encinos y madroños a escala mundial (GONZÁLEZ ELIZONDO *et al.* 2012b).

Los principales climas, de acuerdo al sistema de Köppen modificado por GARCÍA (1998) son, de oriente a poniente: a) secos y semisecos (tipo BS), en el piedemonte y estribaciones al oriente, norte y noroeste; b) templados y semifríos (C y C(E)) en la parte alta y parte media, semisecos hacia la vertiente oriental y subhúmedos hacia la occidental; c) semicálidos [A(C) y (A)C] en la vertiente occidental; y d) cálidos (A) en las partes bajas y cañadas de la SMO.

Comprende tres regiones climático-biológicas: a) ecosistemas templados y semifríos (región Madrense), b) semiáridos (región Madrense-Xerófila) y c) cálido-secos (región Tropical). La Madrense cubre el macizo de la sierra por encima de los 2200 m en la porción sur y desde los 1550 m en la porción norte. Hacia el declive occidental de la sierra y por encima de la zona tropical, presenta una zona libre de heladas, denominada Madrense-Tropical (MT). Puede a su vez dividirse en zonas Norte, Centro y Sur (GONZÁLEZ ELIZONDO *et al.* 2012c) (figura 1).

La región Madrense incluye bosque de pino, bosque mixto de coníferas, bosque de pino-encino, bosque de encino y manchones de bosque mesófilo de montaña, además de chaparral primario y secundario y vegetación de claros de bosque.

La región Madrense-Xerófila, en el piedemonte norte y oriental y estribaciones al oriente de la sierra entre los 1200 y 2500(-2800) m, presenta bosque bajo abierto (de encino o de pino-encino) y matorral perennifolio. En la región Tropical, en la zona de barrancas y quebradas, hay bosque tropical caducifolio y matorral subtropical, con pequeñas áreas de bosque tropical subcaducifolio (GONZÁLEZ ELIZONDO *et al.* 2012b).

TRABAJO DE CAMPO

Los materiales en los que se basa este trabajo se colectaron y registraron durante más de dos décadas de exploraciones a través de la SMO. La

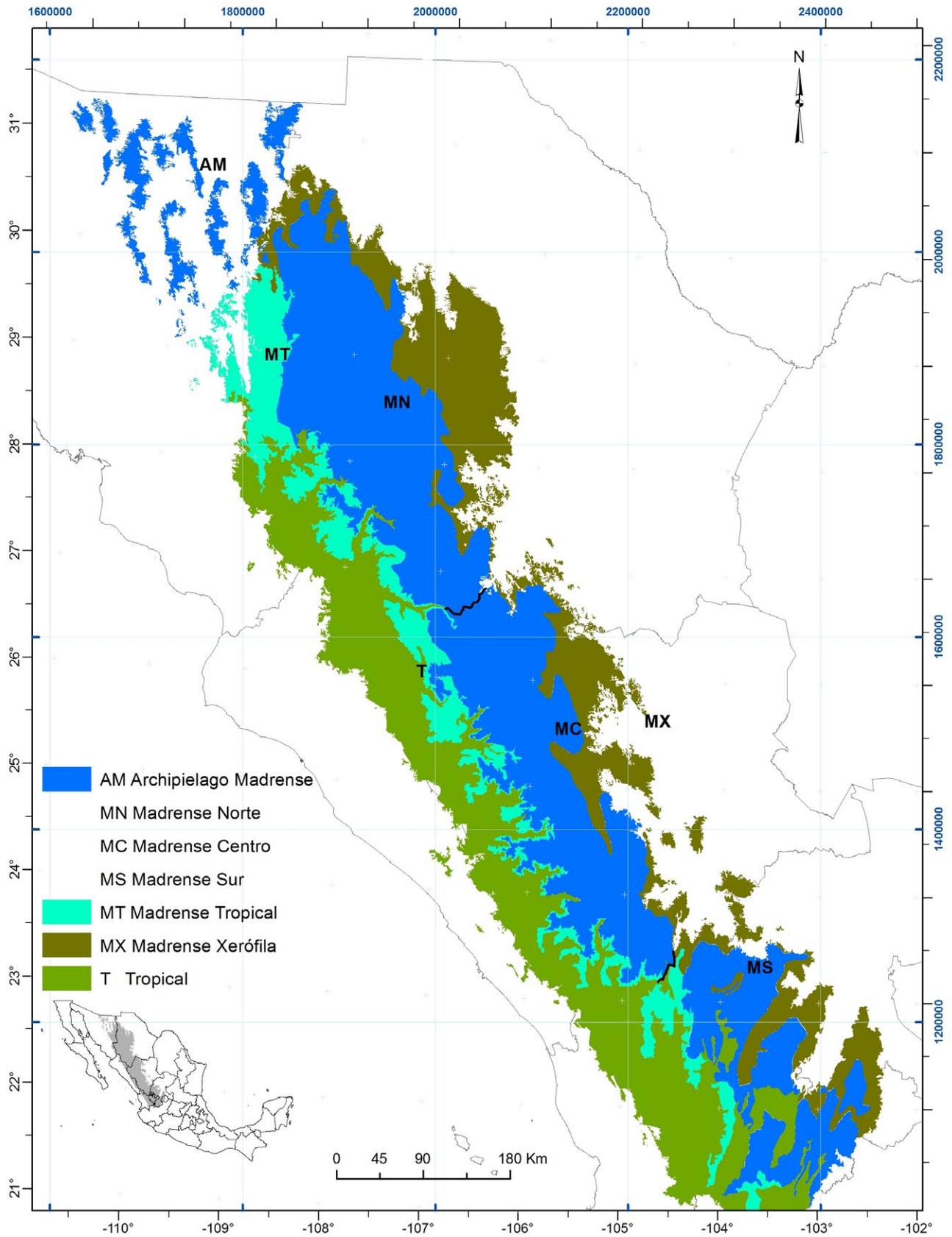


Figura 1. Ecorregiones de la Sierra Madre Occidental.

metodología de colecta y herborización es la descrita por LOT Y CHIANG (1986) y la regionalización y tipos de vegetación se basan en GONZÁLEZ ELIZONDO *et al.* (2012b, c).

TRABAJO DE GABINETE

Con base en los registros de materiales de campo y de colecciones (CIIDIR, ENCB, HUAA, IEB, IBUG, MEXU) se generó una base de datos de las ericáceas conocidas para la SMO, así como de las regiones y tipos de vegetación de donde éstas se conocen. La base se complementa con registros de trabajos florísticos o ecológicos como los de RZEDOWSKI (1978), SPELLENBERG *et al.* (1996) y VÁZQUEZ-GARCÍA *et al.* (2004a, b). Los *vouchers* se depositaron en el herbario CIIDIR, con duplicados en otras colecciones, siguiendo los procedimientos descritos en MASSEY *et al.* (1974).

Resultados y discusión

Los taxones de Ericaceae conocidos para la Sierra Madre Occidental se presentan en el cuadro 1. Se registran 13 géneros, 29 especies y cinco taxa infraespecíficos. De las nueve subfamilias de Ericaceae reconocidas a escala mundial (TAKHTAJAN 2009; STEVENS 2012), cuatro se encuentran representadas en la SMO: Monotropoideae ARNOTT (5 géneros/6 especies), Arbutoideae NIEDENZU (3/13), Ericoideae LINK (1/1) y Vaccinioideae ARNOTT (4/9).

La subfamilia Arbutoideae incluye tres géneros y 13 especies, que con frecuencia son fisiónómicamente dominantes en las comunidades vegetales de la región (figuras 2–10). Monotropoideae es la mejor representada a escala de géneros (figuras 11–14), Vaccinioideae tiene en la SMO tres tribus y cuatro géneros (figura 15), mientras que Ericoideae está representada solamente por una especie. Es común que varios miembros de la familia Ericaceae se asocien entre sí y en algunos sitios se lleguen a encontrarse hasta seis taxa (GONZÁLEZ-VILLARREAL 1990), lo cual explica en parte la alta frecuencia de eventos de hibridación que se observan, sobre todo en sitios con alta perturbación ambiental (GONZÁLEZ-ELIZONDO & GONZÁLEZ-ELIZONDO 1992; GONZÁLEZ ELIZONDO *et al.* 2012a, b).

La mayor parte de las especies de ericáceas de la SMO se localizan en la región Madrense y es notoria su ausencia en la región Tropical. La distribución de los taxa por ecorregiones donde se desarrollan se presenta en el cuadro 2. Entre los dominantes fisiónómicos de la región Madrense, en los bosques de pino-encino, destacan los madroños *Arbutus arizonica*, *A. bicolor* y *A. madrensis*. La manzanita o pingüica (*Arctostaphylos pungens*) es dominante en chaparrales, tanto de tipo primario como secundario. El incremento en la densidad de *A. pungens* en la SMO se ve favorecido por los incendios (MÁRQUEZ LINARES *et al.* 2006).

Hacia la región Madrense-Tropical, en el declive occidental de la sierra, en bosques húmedos, destacan *Arbutus tessellata* y *A. xalapensis*, mientras que en la Madrense-Xerófila, en el piedemonte norte y oriental de la sierra y estribaciones al oriente, es común encontrar a *A. arizonica* y *Arctostaphylos pungens*, asociados a veces con elementos xerófilos como *Opuntia*, *Agave* y *Yucca* en el bosque bajo abierto de *Pinus cembroides* y *Quercus*.

Conclusiones

La ecorregión de la SMO con mayor diversidad de ericáceas es la Madrense, con diez géneros y 23 especies, siendo la subregión Madrense centro la más rica, con 17. La ecorregión Madrense-Xerófila, en el otro extremo, presenta sólo dos géneros y dos especies.

Dos *Comarostaphylis* en proceso de descripción son endémicos a la SMO, mientras que *Arbutus madrensis* es cuasi-endémico, ya que está registrado fuera de este macizo tan solo para el Volcán de Tequila, en Jalisco.

Varias ericáceas, aunque no son endémicas a la SMO, presentan distribución restringida a una ecorregión. Así, la ecorregión Madrense alberga a trece especies que no se conocen de otras partes de la sierra, mientras que siete se conocen únicamente de la Madrense-Tropical: *Agarista mexicana* y *Bejaria aestuans* (y las tribus que las representan, Lyonieae y Bejarieae), así como *Arbutus tessellata*, *Comarostaphylis* cf. *discolor*, *C.*

Cuadro 1. Sistema de los taxa de Ericaceae de la Sierra Madre Occidental.

Subfamilia	Tribu	Especie	
Monotropoideae	Pyroleae	<i>Chimaphila maculata</i> (L.) PURSH	
		<i>C. umbellata</i> (L.) W.P.C.BARTON	
		<i>Orthilia secunda</i> (L.) HOUSE	
	Monotropeae	<i>Hypopitys monotropa</i> CRANTZ	
		<i>Monotropa uniflora</i> L.	
	Pterosporaee	<i>Pterospora andromedea</i> NUTT.	
	Arbutoideae		<i>Arbutus arizonica</i> (A.GRAY) SARG.
			<i>A. bicolor</i> S.GONZÁLEZ, M.GONZÁLEZ & P.D.SØRENSEN
			<i>A. madrensis</i> S.GONZÁLEZ
		<i>A. mollis</i> KUNTH	
		<i>A. occidentalis</i> McVAUGH & ROSATTI	
		<i>A. tessellata</i> P.D.SØRENSEN	
		<i>A. tessellata</i> P.D.SØRENSEN f. REPENS	
		<i>A. xalapensis</i> KUNTH var. <i>texana</i> (BUCKLEY) A.GRAY	
		<i>A. xalapensis</i> KUNTH var. <i>xalapensis</i>	
		<i>A. xalapensis</i> KUNTH f. <i>glandulosa</i> (M.MARTENS & GALEOTTI)	
		<i>Arctostaphylos pungens</i> KUNTH	
		<i>Comarostaphylis</i> cf. <i>discolor</i> (HOOK.) DIGGS	
		<i>C. glaucescens</i> (KUNTH) ZUCC. EX KLOTZSCH	
		<i>C. carminea</i> inéd.	
		<i>C. aff. lanata</i> SMALL	
		<i>C. polifolia</i> (KUNTH) ZUCC. EX KLOTZSCH	
Ericoideae		Phyllodoceae	<i>Bejaria aestuans</i> L.
Vaccinioideae		Lyonieae	<i>Agarista mexicana</i> (HEMSL.) JUDD var. <i>pinetorum</i> (STANDL. & L.O.WILLIAMS) JUDD
		Gaultherieae	<i>Gaultheria erecta</i> VENT.
	<i>G. glaucifolia</i> HEMSL. var. <i>glaucifolia</i>		
	<i>G. glaucifolia</i> HEMSL. var. <i>rosei</i> (SMALL) LUTEYN		
	<i>Pernettya prostrata</i> (CAV.) DC.		
	Vaccinieae	<i>Vaccinium caespitosum</i> MICHX.	
		<i>Vaccinium chihuahuense</i> WILBUR & LUTEYN	
		<i>V. confertum</i> KUNTH	
		<i>V. geminiflorum</i> KUNTH	
		<i>V. stenophyllum</i> STEUD.	

glaucescens, *Gaultheria erecta* y *Vaccinium stenophyllum*.

de *Arbutus* se encuentran representadas en este macizo montañoso.

Arctostaphylos pungens y varias especies de *Arbutus* son dominantes fisonómicos en los bosques de la SMO y todas las especies mexicanas

Cuadro 2. Ericáceas en la Sierra Madre Occidental y su distribución.

TAXA	AM	M1	M2	M3	MX1	MX2	MX3	MT1	MT2	MT3	T1	T2	T3
<i>Agarista mexicana</i> (HEMSL.) JUDD var. <i>pinetorum</i> (STANDL. & L.O.WILLIAMS) JUDD										1			
<i>Arbutus arizonica</i> (A.GRAY) SARG.	1	1	1	1	1	1		1					
<i>A. bicolor</i> S.GONZÁLEZ, M.GONZÁLEZ ET P.D.SØRENSEN		1	1	1									
<i>A. madrensis</i> S.GONZÁLEZ			1	1									
<i>A. mollis</i> KUNTH			1	1									
<i>A. occidentalis</i> McVAUGH & ROSATTI			1	1									
<i>A. tessellata</i> P.D.SØRENSEN								1	1	1			
<i>A. tessellata</i> P.D.SØRENSEN f. <i>repens</i>			1										
<i>A. xalapensis</i> KUNTH var. <i>texana</i> (BUCKLEY) A.GRAY		1											
<i>A. xalapensis</i> KUNTH var. <i>xalapensis</i>								1	1	1			
<i>A. xalapensis</i> KUNTH f. <i>glandulosa</i> (M.MARTENS & GALEOTTI)													
<i>Arctostaphylos pungens</i> KUNTH	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Bejaria aestuans</i> L.									1	1			
<i>Chimaphila maculata</i> (L.) PURSH	1	1	1	1				1					
<i>C. umbellata</i> (L.) W.P.C.BARTON	1	1	1										
<i>Comarostaphylis</i> cf. <i>discolor</i> (HOOK.) DIGGS									1				
<i>C. glaucescens</i> (KUNTH) ZUCC. EX KLOTZSCH									1	1			
<i>C. carmineus</i> inéd.				1									
<i>C. aff. lanata</i> SMALL			1										
<i>C. polifolia</i> (KUNTH) ZUCC. EX KLOTZSCH			1	1				1	1	1			
<i>Gaultheria erecta</i> VENT.									1				
<i>G. glaucifolia</i> HEMSL. var. <i>glaucifolia</i>			1							1			
<i>G. glaucifolia</i> HEMSL. var. <i>rosei</i> (SMALL) LUTEYN								1					
<i>Hypopitys monotropa</i> CRANTZ	1	1	1							1			
<i>Monotropa uniflora</i> L.		1											
<i>Orthilia secunda</i> (L.) HOUSE		1	1										
<i>Pernettya prostrata</i> (CAV.) DC.			1	1									
<i>Pterospora andromedea</i> NUTT.	1	1	1										
<i>Vaccinium caespitosum</i> MICHX.		1	1										
<i>Vaccinium chihuahuense</i> WILBUR & LUTEYN		1											
<i>V. confertum</i> KUNTH		1	1										
<i>V. geminiflorum</i> KUNTH			1	1									
<i>V. stenophyllum</i> STEUD.									1	1			

ECOSISTEMA: Madrense (**M**); Madrense xerófilo (**MX** subregión piedemonte y sierras al oriente de la Sierra Madre Occidental); Madrense con influencia tropical (**MT**); Tropical (**T**).

ECORREGIÓN: AM (Archipiélago Madrense), M1, M2, M3, MX1, MX2, MX3, MT1, MT2, MT3, T1, T2, T3.



Figura 2. Ramilla de *Arbutus arizonica* mostrando pecíolos y hojas glabras.

Figura 3. Pecíolos de *Arbutus bicolor* densamente glandular-pubescentes.

Figura 4. Ramillas de *Arbutus madrensis* con la corteza persistente.

Figura 5. Ramillas de *Arbutus mollis* con pecíolos y hojas pubescentes.

Figura 6. Ramillas de *Arbutus occidentalis* con pecíolos y hojas de puberulentos a glabrescentes.



Figura 7. *Arbutus tessellata*.

Figura 8. *Arbutus xalapensis*.

Figura 9. *Arctostaphylos pungens*.

Figura 10. *Chimaphila maculata*.



Figura 11. *Hypopytis* cf. *monotropa*. M. GONZÁLEZ.

Figura 12. *Pterospora andromedea*.

Figura 13. *Pernettya prostrata*.

Figura 14. *Vaccinium geminiflorum*.



Figura 15. *Bejaria aestuans*.

Agradecimientos

A los editores de *ibugana* por la oportunidad para participar en el homenaje a la maestra Luz María Villarreal de Puga, así como la corrección de estilo. A Jerzy Rzedowski, Graciela Calderón de Rzedowski, Sergio Zamudio y Paul D. Sørensen por su apoyo en el estudio de la familia. A la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas por los estímulos a la investigación. Todas las fotografías son de Socorro González, excepto donde se indica. El trabajo fue desarrollado con apoyo económico del Instituto Politécnico Nacional (proyecto 20130850). ❖

Literatura citada

- ANDERBERG, A.A. 1992. The circumscription of the Ericales and their cladistic relationships to other families of “higher” dicotyledons. *Systematic Botany* **17**: 660–675.
- ANDERBERG, A.A. 1993. Cladistic interrelationships and major clades of the Ericales. *Plant Systematics and Evolution* **184**: 207–231.
- BROE, M.B. & J.V. FREUDENSTEIN. 2011. *Monotropa hypopithys* L. (Ericaceae) is a distinct genus with well-defined species segregates at the molecular level. Presentation at Botany 2011 meeting, St. Louis, MO, 9–13 July 2011.
- CAMP, W.H. 1939. Studies in the Ericales IV. Notes on *Chimaphila*, *Gaultheria* and *Pernettya* in Mexico and adjacent regions. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **66**: 7–28.
- CASTILLEJOS CRUZ, C. 1999. *Revisión taxonómica de las familias Pyrolaceae y Monotropaceae en México*. Tesis Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. México.
- CORCORAN, C.M. 1981. *A revision of the Mexican and Guatemalan taxa of Gaultheria (Ericaceae)*. Ph.D. thesis. University of Wisconsin. Madison.
- DIGGS, G.M. 1995. *Comarostaphylis* Zuccarini. Pp. 146–193. En: Luteyn, J.L. (ed.). *Ericaceae Part II: the superior-ovaryed genera*. *Flora Neotropica, Monograph* **66**. New York Botanical Garden. New York.
- DORR, J.L. 1995. Ericaceae Subfamily Pyroloideae. En: Luteyn, J.L. (ed.). *Ericaceae Part II. The superior-ovaryed genera*. *Flora Neotropica, Monograph* **66**: 28–53.
- FELDENKRIS, E., M. BROE & J. FREUDENSTEIN. 2011. *A mitochondrial DNA and combined analysis at the base of Ericaceae*. Botany 2011, St. Louis MO, Botanical Society of America, St. Louis Mo, abstract 19010.
- GARCÍA, E. – COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). 1998. *Climas* (Clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1: 1 000 000. México.
- GONZÁLEZ-ELIZONDO, M.S. & M. GONZÁLEZ-ELIZONDO 1992a. Una nueva especie de *Arbutus* (Ericaceae-Arbutae) de la Sierra Madre Occidental, México. *Acta Botánica Mexicana* **17**: 7–12.

- GONZÁLEZ-ELIZONDO, M.S. & M. GONZÁLEZ-ELIZONDO. 1992B. El género *Arbutus* (Ericaceae) en la Sierra Madre Occidental. Consideraciones sobre su taxonomía y distribución. *Boletín del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara* 1(2): 39–41.
- GONZÁLEZ-ELIZONDO, M.S., M. GONZÁLEZ-ELIZONDO & P.D. SORENSEN. 2012A. *Arbutus bicolor* (Ericaceae), a New Species from Mexico. *Acta Botánica Mexicana* 20: 55–72.
- GONZÁLEZ-ELIZONDO, M.S., M. GONZÁLEZ-ELIZONDO, J.A. TENA FLORES, L. RUACHO GONZÁLEZ & I.L. LÓPEZ ENRÍQUEZ. 2012B. Vegetación de la Sierra Madre Occidental, México. Una Síntesis. *Acta Botánica Mexicana* 100: 351–403.
- GONZÁLEZ-ELIZONDO, M.S., M. GONZÁLEZ-ELIZONDO, L. RUACHO GONZÁLEZ, I.L. LÓPEZ ENRÍQUEZ, F.I. RETANA RENTERÍA & J.A. TENA FLORES. 2012C. *Ecosystems and Diversity of the Sierra Madre Occidental*. En: Gottfried, G. J., P.F. Folliott, B.S. Gebow & L.G. Eskew (comps.). *Merging science and management in a rapidly changing world: biodiversity and management of the Madrean Archipelago III*. 2012 May 1–5, Tucson, AZ. Proceedings RMRS-P-67. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- GONZÁLEZ-ELIZONDO, M.S., M. GONZÁLEZ-ELIZONDO & S. ZAMUDIO RUIZ. 2012D. Delimitación taxonómica de los complejos *Arbutus mollis* y *A. occidentalis* (Ericaceae). *Acta Botánica Mexicana* 101: 49–81.
- GONZÁLEZ-VILLARREAL, L.M. 1990. *Las Ericáceas de Jalisco, México*. Colección Flora de Jalisco. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México.
- GONZÁLEZ-VILLARREAL, L.M. 2000. *Las familias Monotropaceae y Pyrolaceae en el estado de Jalisco, México*. Colección Flora de Jalisco, Vol. 9. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México.
- JUDD, W.S. & K.A. KRON. 1993. Circumscription of Ericaceae (Ericales) as determined by preliminary cladistic analyses based on morphological, anatomical, and embryological features. *Brittonia* 45: 99–114.
- KRON, K.A. & M.W. CHASE. 1993. Systematics of the Ericaceae, Empetraceae, Epacridaceae, and related taxa based upon *rbcl* sequence data. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80: 735–741.
- KRON, K.A., W.S. JUDD, P.F. STEVENS, D.M. CRAYN, A.A. ANDERBERG, P.A. GADEK, C.J. QUINN & J.L. LUTEYN. 2002. Phylogenetic Classification of Ericaceae: Molecular and Morphological Evidence. *The Botanical Review* 68(3): 335–423.
- LOT, A. & F. CHIANG. 1986. *Manual de Herbario: Administración y Manejo de Colecciones, Técnicas de Recolección y preparación de Ejemplares Botánicos*. 1ª ed. Consejo Nacional de la Flora de México A.C. México.
- LUTEYN, J.L. (ED.). 1995. Ericaceae Part II. The superior-ovary genera. *Flora Neotropica*. Monograph 66: 560 pp.
- LUTEYN, J.L., R.L. WILBUR & L.J. DORR. 2009. Ericaceae. Pp. 411–463. En: Davidse, G., M. Sousa S., S. Kanpp & F. Chiang. (eds.). *Flora Mesoamericana* 4(1): 855 pp.
- MASSEY, J.R. 1974. *The Herbarium*. Pp. 751–774. En: Radford, A.E., W.C. Dickinson, J.R. Massey & C.R. Bell. *Vascular Plant Systematics*. Harper and Row Publishers. New York/Evanston, San Francisco, London.
- MÁRQUEZ LINARES, M.A., E. JURADO & S. GONZÁLEZ-ELIZONDO. 2006. Algunos aspectos de la biología de la manzanita (*Arctostaphylos pungens* HBK.) y su papel en el desplazamiento de bosques templados por chaparrales. *Ciencia UANL* 9(1): 57–64.
- MCVAUGH, R. & T.J. ROSATTI. 1978. A new species of *Arbutus* (Ericaceae) from western Mexico. *Contributions of the University of Michigan Herbarium* 11: 301–304.
- PEDRAZA, P. 2009. Neotropical Ericaceae. En: Milliken, W., Klitgård, B. & Baracat, A. (2009 onwards). *Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics*. [publicación en línea], disponible desde Internet en <<http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Ericaceae.htm>>. [2 de Junio de 2013]
- RZEDOWSKI, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México, D.F.
- SORENSEN, P.D. 1987. *Arbutus tessellata* (Ericaceae), new from Mexico. *Brittonia* 39: 263–267.
- SORENSEN, P.D. 1995. *Arbutus* Linnaeus. Pp. 194–221. En: Luteyn, J.L. (ed.). *Ericaceae Part II: The superior-ovary genera. Flora Neotropica Monograph* 66. New York Botanical Garden. New York.
- SPELLENBERG, R., T. LEBGUE & R. CORRAL-DÍAZ. 1996. A specimen-based, annotated checklist of

- the vascular plants of Parque Nacional “Cascada de Basaseachi” and adjacent areas, Chihuahua, Mexico. México, DF. *Listados Florísticos de México XIII*. UNAM, Instituto de Biología.
- STEVENS, P.F., J.L. LUTEYN, E.G.H. OLIVER, T.L. BELL, E.A. BROWN, R.K. CROWDEN, A.S. GEORGE, G.J. JORDAN, P. LADD, K. LEMSON, C.B. McLEAN, Y. MENADUE, J.S. PATE, H.M. STACE & C.M. WEILLER. 2004. Ericaceae. Pp. 145–194. En: K. Kubitzki (ed.). *The families and genera of vascular plants VI. Flowering Plants. Dicotyledons: Celastrales, Oxalidales, Rosales, Cornales, Ericales*. Springer-Verlag, Berlin.
- STEVENS, P.F. 2012 (2001 ONWARDS). *Angiosperm Phylogeny Website*. Version 12, July 2012 [and more or less continuously updated since]. [publicación en línea], disponible desde Internet en <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>> [8 de Marzo de 2013].
- TAKHTAJAN, A. 2009. *Flowering Plants*. 2nd. ed. Springer Verlag.
- VÁZQUEZ-GARCÍA, J.A., M. DE J. CHÁZARO B., G. NIEVES H., Y.L. VARGAS-RODRÍGUEZ, M. VÁZQUEZ G. & A. FLORES M. 2004A. Flora del Norte de Jalisco y Etnobotánica Huichola. *Serie Fronteras de Biodiversidad 1*. Universidad de Guadalajara (CUCBA-CUSH). Guadalajara.
- VÁZQUEZ-GARCÍA, J.A., M. DE J. CHÁZARO B., G. NIEVES H., Y.L. VARGAS-RODRÍGUEZ, M. VÁZQUEZ G. & A. FLORES M. & H. LUQUÍN S. 2004B. Listado preliminar de plantas vasculares del norte de Jalisco y zonas adyacentes. Pp. 116–168 En: Vázquez-García, J.A., M. de J. Cházaro B., G. Nieves H., Y.L. Vargas-Rodríguez, M. Vázquez G. & A. Flores M. (eds.) *Flora del Norte de Jalisco y Etnobotánica Huichola. Serie Fronteras de Biodiversidad 1*. Universidad de Guadalajara (CUCBA-CUSH). Guadalajara.
- WALLACE, G.D. 1995. Ericaceae Subfamily Monotropeoideae. In: Luteyn, J.L. (ed.). *Ericaceae Part II. The superior-ovaryed genera. Flora Neotropica*. Monograph 66: 13–27.
- WILBUR, R.L. & J.L. LUTEYN. 2008. A synopsis of the Mexican and Central American species of *Vaccinium* (Ericaceae). *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 2: 207–241.

Un **nombre nuevo** para una *Habenaria* (Orchidaceae) de México

SERVANDO CARVAJAL Y LUZ MARÍA GONZÁLEZ-VILLARREAL

Citar

Instituto de Botánica (IBUG),
Universidad de Guadalajara. México.
Correo electrónico:
servando.carvajal1@gmail.com
encinoclethra@yahoo.com

Durante el proceso de actualización de los ejemplares tipo depositados en el Herbario IBUG por L.M. González-Villarreal, en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, se encontró que una *Habenaria* recién descrita: *H. rodriguezii* R.GONZÁLEZ & LIZB.HERN., de México (GONZÁLEZ & HERNÁNDEZ 2010: 37), como epónimo para Aarón Rodríguez Contreras (1966–), tiene un epíteto casi idéntico al nombre propuesto como *H. rodriguesii* COGN., de Brasil (COGNIEAUX 1893: 43), y dedicado a João Barbosa Rodrigues (1842–1909). Ambos especímenes no muestran ningún rasgo en común y es probable que los especialistas las coloquen incluso en grupos distintos dentro de ese género.

De acuerdo con el *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants* (Melbourne Code) (MCNEILL *et al.* 2012), en la *Recomendation 23A.3(g)* (*article 23, Section 4, Name of Species*), se consigna: “*Avoid in the same genus those that are very much alike, especially those which differ only in their last letters or in the arrangement of two letters.*”

Con base en el artículo 11 (Capítulo 2, sección 3) del Melbourne Code, que trata sobre la prioridad de los nombres, se propone el siguiente como nuevo:

Habenaria magistrae CARVAJAL & L.M.GONZÁLEZ

Basónimo: *Habenaria rodriguezii* R.GONZÁLEZ & LIZB.HERN., *Las orquídeas del occidente de México I*: 37–41, f. II.2. 2010.—T: México: Jalisco: Pihuamo: 10.5 km al SO de Pihuamo, sobre la carretera 110, pastizal como resultado de la destrucción del bosque tropical caducifolio, A. Rodríguez s.n. (HT: IBUG, no localizado); LT *in hoc loco* por Carvajal y L.M. González: fig. II.2, *Las orquídeas del occidente de México I*: 39). – Non *Habenaria rodriguesii* COGN., *Flora Brasiliensis* (Martius) 3(4): 43, t. 7, fig. 3. 1893. Tipo: Brasil. Minas Gerais, Capão Reondo, near S. João d’El Rey, J. Barbosa Rodrigues s.n. (HT: desconocido, tal vez perdido; LT: designado por Batista *et al.*, 2011: 255) Barbosa Rodrigues’s *Iconographie des Orchidées du Brésil*, 1: t. 10B: RB, copia K; reproducido en Springer, 1996, 1: 63B).

El nombre propuesto por Célestin Alfred Cogniaux fue para sustituir, a su vez, un homónimo posterior: *Habenaria muricata*

Barb.Rodr., *Genera et Species Orchidearum Novarum* 2: 255. 1882, *nom. illeg., non* (Schauer) Rchb.f., 1857.

El epíteto nuestro honra a la maestra *Luz María Villarreal de Puga* (1913—), quien formó

a numerosos investigadores en la botánica y que han destacado en varios ámbitos de esa ciencia. ¡Le deseamos a la maestra, por tanto, una larga vida plena de salud! ❖

Bibliografía

- BATISTA, J.A.N., L. DE B. BIANCHETTI, R. GONZÁLEZ-TAMAYO, X.M.C. FIGUEROA & P.J. CRIBB. 2011. A synopsis of new world *Habenaria* (Orchidaceae) II. *Harvard papers in Botany* 16(2): 233–273.
- GONZÁLEZ TAMAYO, J.R. & L. HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ. 2010. *Las orquídeas del occidente de México, I*. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COE-CyT-Jal). [i–ix]–lxi, [1–5]–303 pp.
- MCNEILL, J., F.R. BARRIE, W.R. BUCK, V. DEMOULIN, W. GREUTER, D.L. HAWKSWORTH, P.S. HERENDEEN, S. KNAPP, K. MARHOLD, J. PRADO, W.F. PRUD'HOMME VAN REINE, G.F. SMITH, J.H. WIERSEMA & N.J. TURLAND. 2012. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code) [Publicación en línea], disponible desde Internet en <<http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>>. [12-abr-2013 (11:45–12:34)].

Información para los autores

ibugana es una revista internacional *en línea*, que publica artículos en cualquier aspecto de la botánica sistemática y que son sometidos a revisión por pares antes de su aceptación. Considera documentos sobre todos los taxones de organismos tratados en el *International Code of Botanical Nomenclature—ICBN* (hongos, líquenes, algas, diatomeas, musgos, hepáticas, antocerotes, y plantas vasculares), tanto vivos como fósiles. Incluye todos los tipos de taxonomías, los artículos sobre florística y fitogeografía, las teorías y los métodos de la sistemática y filogenia, monografías taxonómicas, catálogos, biografías y bibliografías, historia de las exploraciones botánicas, guías de identificación, relaciones filogenéticas, las descripciones de taxones nuevos, tipificación y nomenclatura. Para los documentos que comprendan 60 páginas o más en la revista, se publicarán en un número especial y se le asignará un ISBN.

Por el momento ***ibugana*** no tiene ningún costo por página y es una publicación de acceso libre. Todos los manuscritos serán sometidos a revisión por dos o más árbitros anónimos antes de ser aceptados. ***ibugana*** pretende publicar cada documento en un plazo de seis meses después de la aceptación por parte de los editores. Para hacer esto posible, se aconseja en la preparación de su manuscrito seguir con cuidado los ***lineamientos*** y consultar los números más recientes de ***ibugana*** en <http://ibugana.cucba.udg.mx>.
