



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMÁTICA

**SISTEMÁTICA, DIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DE LA FAMILIA LOGANIACEAE**  
**EN MÉXICO**

**TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

PRESENTA:

**CARLA SOFIA ISLAS HERNÁNDEZ**

**TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. LEONARDO OSVALDO ALVARADO CÁRDENAS**  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

**COMITÉ TUTOR: DRA. HELGA OCHOTERENA BOOTH**  
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM  
**DRA. SUSANA VALENCIA ÁVALOS**  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.

OCTUBRE, 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**SISTEMÁTICA**

**SISTEMÁTICA, DIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DE LA FAMILIA LOGANIACEAE**  
**EN MÉXICO**

**TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
**MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

PRESENTA:

**CARLA SOFIA ISLAS HERNÁNDEZ**

**TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. LEONARDO OSVALDO ALVARADO CÁRDENAS**  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

**COMITÉ TUTOR: DRA. HELGA OCHOTERENA BOOTH**  
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM  
**DRA. SUSANA VALENCIA ÁVALOS**  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX.

OCTUBRE, 2017

## **AGRADECIMIENTOS**

Al posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM, por el apoyo recibido durante mi formación académica en esta institución.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca de maestría otorgada.

A mi Comité Tutor, Dr. Leonardo O. Alvarado Cárdenas, Dra. Helga Ochoterena Booth y Dra. Susana Valencia Ávalos, por el tiempo, esfuerzo, consejos, comentarios y mejoras hechas a mi trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS A TÍTULO PERSONAL**

Al Dr. Leonardo O. Alvarado Cárdenas. Gracias por el tiempo, los consejos, regaños, salidas, guía y por acompañarme durante mi formación. Sin su apoyo no estaría aquí.

A la Dra. Helga Ochoterena Booth y la Dra. Susana Valencia por ser parte de mi comité tutor y dedicarme el tiempo, consejos y apoyo para desarrollar de manera satisfactoria mi trabajo.

A los jurados Dra. Martha Juana Martínez Gordillo, Dr. Jaime Jiménez Ramírez y Dr. Pablo Carrillo Reyes por la revisión y sugerencias hechas al escrito.

A los curadores de los Herbarios consultados. A la M. en C. María Eugenia Muñiz, por su apoyo y préstamo de material, equipo y el lugarcito donde estos años creció mi *Spigelia*. A la Dra. Elía Ramírez Arriaga por todo el tiempo para poder realizar las descripciones y observaciones de los granos de polen. A la M. en C. Berenit Mendoza Garfias, por todas las citas otorgadas para la toma de fotografías de los granos de polen, que permitieron tener mejores descripciones.

A los profesores del Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias, por darme un lugar todos estos años.

A mi equipo de trabajo, compañeros, colegas y amigos Karen G. Maya Mandujano, Ana Karen Del Valle Martínez, Ericka B. Cortez Castro y César A. González Martínez, muchas gracias por todo el tiempo, comentarios, cariño y comprensión.

## Índice

<b>Resumen</b>	1
<b>Abstract</b>	2
<b>I. Introducción</b>	3
<b>II. Antecedentes</b>	5
<b>III. Objetivos</b>	10
Objetivo general	10
Objetivos particulares	10
<b>IV. Metodología</b>	10
<b>V. Resultados</b>	13
<b>V.1 Tratamiento taxonómico</b>	20
<b>Loganiaceae</b>	20
<i>Mitreola</i>	21
<i>M. petiolata</i>	24
<i>Spigelia</i>	34
<i>S. anthelmia</i>	39
<i>S. ayotzinapensis</i>	44
<i>S. carnosa</i>	45
<i>S. chiapensis</i>	47
<i>S. coelostylioides</i>	48
<i>S. colimensis</i>	50
<i>S. dolichostachya</i>	51
<i>S. guerrerensis</i>	53
<i>S. hedyotidea</i>	54
<i>S. humboldtiana</i>	56
<i>S. longiflora</i>	65
<i>S. mexicana</i>	67
<i>S. mocinoi</i>	68
<i>S. polystachya</i>	70
<i>S. pygmaea</i>	72
<i>S. queretarensis</i>	73
<i>S. scabrella</i>	75
<i>S. speciosa</i>	78
<i>S. splendens</i>	81
<i>S. texana</i>	83
<i>S. trispicata</i>	84
<i>S. xochiquetzalliana</i>	86

<i>Strychnos</i>	88
<i>S. brachistantha</i>	91
<i>S. gubleri</i>	94
<i>S. panamensis</i>	96
<i>S. peckii</i>	99
<i>S. tabascana</i>	102
<b>VI. Discusión</b>	108
<b>VII. Conclusión</b>	111
<b>VIII. Referencias</b>	112
<b>IX. Anexos</b>	118
<b>Anexo 1</b>	118
<b>Anexo 2</b>	119

## Índice de Figuras

1. Caracteres de importancia taxonómica para la familia Loganiaceae	4
2. Diversidad específica de Loganiaceae en México	14
3. Comparación de especies por género en América	15
4. Endemismos del género <i>Spigelia</i> L. por estado	16
5. Número de especies de Loganiaceae por tipo de vegetación	17
6. Caracteres de importancia taxonómica para el género <i>Mitreola</i>	22
7. Distribución de <i>Mitreola petiolata</i> en México	28
8. Ilustración de <i>Mitreola petiolata</i>	29
9. Comparación en el tamaño de las hojas de <i>Mitreola petiolata</i>	31
10. Diferencias en la orientación de los lóbulos de las cápsulas de <i>Mitreola petiolata</i>	32
11. Caracteres de importancia taxonómica del género <i>Spigelia</i>	35
12. Distribución de <i>Spigelia anthelmia</i> en México	44
13. Distribución de <i>Spigelia ayotzinapensis</i> , <i>S. carnososa</i> y <i>S. chiapensis</i> en México	48
14. Distribución de <i>Spigelia coelostylioides</i> , <i>S. colimensis</i> y <i>S. dolichostachya</i> en México	52
15. Distribución de <i>Spigelia guerrerensis</i> y <i>S. hedyotideia</i> en México	56
16. Distribución de <i>Spigelia humboldtiana</i> en México	64
17. Distribución de <i>Spigelia longiflora</i> , <i>S. mexicana</i> y <i>S. mocinoi</i> en México	70
18. Distribución de <i>Spigelia polystachya</i> , <i>S. pygmaea</i> y <i>S. queretarensis</i> en México	74
19. Ilustración de <i>Spigelia speciosa</i>	80
20. Distribución de <i>Spigelia scabrella</i> y <i>S. speciosa</i> en México	81
21. Distribución de <i>Spigelia splendens</i> y <i>S. texana</i> en México	84
22. Distribución de <i>Spigelia trispicata</i> y <i>S. xochiquetzalliana</i> en México	87
23. Caracteres de importancia taxonómica del género <i>Strychnos</i>	89
24. Distribución de <i>Strychnos brachistantha</i> en México	94
25. Distribución de <i>Strychnos panamensis</i> en México	99
26. Ilustración de <i>Strychnos peckii</i>	100
27. Distribución de <i>Strychnos gubleri</i> y <i>S. peckii</i> en México	102
28. Distribución de <i>Strychnos tabascana</i> en México	107

## Índice de tablas

1. Clasificación de la familia Loganiaceae por diferentes autores	8
2. Ejemplares muestreados para la obtención de polen	11
3. Cuadro de especies reportadas en el país	13
4. Cuadro comparativo de especies por género de Loganiaceae presentes en el país	15
5. Nombres comunes y usos para las especies de Loganiaceae en México	17
6. Categorías de riesgo de la IUCN para cada especie de Loganiaceae	19
7. Sinonimia de <i>Mitreola petiolata</i>	33
8. Comparación de caracteres de importancia taxonómica en el complejo de las especies <i>Strychnos panamensis</i> y <i>S. tabascana</i>	104

## RESUMEN

La familia Loganiaceae se consideró por mucho tiempo como un grupo artificial dentro del orden Gentianales, por lo que los límites y la circunscripción de géneros ha cambiado a lo largo de los años. En particular para México, los trabajos sobre la familia son escasos y se desconoce el número de especies presentes en el país, distribución y estado de conservación. El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión de la familia en México, proporcionando claves de identificación, mapas de distribución e ilustraciones de especies representativas. Se proporciona además, la evaluación sobre la diversidad y endemismo del grupo, el estado de conservación y usos de las especies de Loganiaceae para el país.

Para este trabajo se realizó una revisión de literatura especializada y bases de datos virtuales (Tropicos, The Plant List, Kew, JStore Plants) para obtener una lista preliminar de las especies distribuidas en México. Posteriormente, con la revisión detallada de ejemplares de diferentes herbarios (CICY, ENCB, FCME, FEZA, HGOM, HUAA, HUAP, HUMO, IBUG, IEB, IMSS, INEGI, MEXU, OAX, QMEX, SERO, UAMIZ, XAL), se cotejó y depuró esta lista para obtener el número actual conocido de especies presentes en el país. Se proporcionan claves de identificación, tanto a nivel genérico como específico, así como descripciones taxonómicas generadas a partir del uso de WinClada. Se incluyen además datos de hábitat, fenología, nombres comunes, usos y ejemplares examinados para cada especie. Asimismo, con la información obtenida a partir de los ejemplares de herbario, se obtuvo una base de datos con la que se realizaron los mapas de distribución y la evaluación general del estado de conservación de cada una de las especies.

Como resultados se generó un listado actualizado que incluye tres géneros y 28 especies de Loganiaceae, las cuales se distribuyen en 25 estados de país, principalmente en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz. Del total de especies presentes en el país, 13 son endémicas (50%). El género más diverso es *Spigelia* con 22 taxones, de las casi 70 especies reportadas para América, lo que coloca a México como el segundo centro de diversidad. Además, el total de especies endémicas pertenecen a este género.

Actualmente, ninguna de las especies de la familia Loganiaceae distribuidas en México se encuentran bajo alguna categoría de protección. Con base en la distribución y abundancia recabada de los herbarios y de las colectas en el campo, se tiene más información para sugerir alguna de categoría de riesgo. Se sugiere una especie dentro de la categoría de en peligro (EN), nueve especies dentro de la categoría de vulnerable (VU), cinco de ellas endémicas o microendémicas del territorio mexicano, 12 en la categoría de preocupación menor (LC) y las siete restantes bajo la categoría de datos insuficientes (DD).

Este trabajo contribuye al conocimiento de la diversidad de la familia Loganiaceae dentro de la flora de México. Se proporciona información actualizada y nueva acerca de la sistemática, distribución y conservación de la familia. Asimismo, permite sugerir nuevas preguntas sobre su distribución potencial, sus relaciones filogenéticas y los factores que influyen para la alta diversidad y especiación del género *Spigelia*.

## ABSTRACT

The Loganiaceae family was considered for long time as an artificial group within the Gentianales order, so the boundaries and circumscription of genera has changed over the years. Particularly for Mexico, the study about the family are scarce and the number of species, distribution and conservation status is unknown. The objective of this work was to provide a revision of the family in Mexico, including identification keys, distribution maps and illustrations of representative species. It also provides an assessment of the group's diversity and endemism, the conservation status and uses of Loganiaceae species for the country.

For this work a review of specialized literature and virtual databases (Tropicos, The Plant List, Kew, JStore Plants) was carried out to obtain a preliminary list of the species distributed in Mexico. Subsequently, with detailed review of specimens of different herbaria (CICY, ENCB, FCME, HZA, HUA, HUA, HUAP, IBO, IBB, IMSS, INEGI, MEXU, OAX, QMEX, SERO, UAMIZ, XAL) this list was depurated to obtain the current known number of species present in the country. Identification keys, both generic and specific, are provided as well as taxonomic descriptions generated with the use of WinClada. Data on habitat, phenology, common names, uses and specimens examined for each species is included. Also, with the information obtained from the herbarium specimens, a database was obtained with which the distribution maps and the general evaluation of the state of conservation of each of the species were obtained.

As a result, an updated list was generated that includes three genera and 28 species of Loganiaceae, which are distributed in 25 states of the country, mainly in the states of Chiapas, Guerrero, Oaxaca, and Veracruz. Of the total species present in the country, 13 are endemic (50%). The most diverse genus is *Spigelia* with 22 taxa, of the almost 70 species reported for America, which places Mexico as the second center of diversity. In addition, the total endemic species belong to this genus.

Currently, none of the species of the Loganiaceae distributed in Mexico are under any category of protection. Based on the information from the herbaria and fieldwork, we suggested some category of risk. One species is suggested within the category of endangered (EN), nine species within the category of vulnerable (VU), five of them endemic or microendemic of the Mexican territory, 12 in the category of minor concern (LC) and seven remaining under the category of insufficient data (DD).

This work contributes to the knowledge of the Loganiaceae family within the flora of Mexico. New and update information on the family systematic, distribution and conservation status is provided. It also allows us to suggest new questions about its potential distribution, its phylogenetic relationships and the factors that influence the high diversity and speciation of the genus *Spigelia*.

## I. INTRODUCCIÓN

La familia Loganiaceae se compone de 13 géneros y aproximadamente 420 especies, destacando por su diversidad *Strychnos* (190 spp.), *Mitrasacme* (55 spp.), *Geniostoma* (55 spp.) y *Spigelia* (50 spp.) (Stevens, 2001). Los integrantes de esta familia se distribuyen en los trópicos, subtropicos y en menor grado en zonas cálido-templadas. Se ubica dentro del orden Gentianales, junto con Apocynaceae, Gelsemiaceae, Gentianaceae y Rubiaceae (Struwe *et al.*, 1994; Backlund *et al.*, 2000; APG IV, 2016). Loganiaceae se puede distinguir del resto de las familias del orden por la venación plinervada de las hojas, inflorescencias cimosas frecuentemente helicoidales o escorpioideas (Fig. 1a-b). La corola gamopétala con estivación valvada o imbricada (Fig. 1d), las distingue de Gentianaceae y Apocynaceae, que tienen estivación contorta. El ovario es generalmente súpero con un estilo no dividido (Fig. 1c), lo que las separa de la familia Rubiaceae, que principalmente presentan ovario ínfero y de Gelsemiaceae con estilo dividido una o dos veces (Fig. 1). Asimismo, la ausencia de látex las separa de la familia Apocynaceae (Fernández Casas y Huft, 2009; Stevens, 2001; Zappi, 2009). Aunque la familia presenta una combinación distintiva de características, la historia taxonómica del grupo es complicada, incluso actualmente, pues la circunscripción de los géneros sigue cambiando (Popovkin *et al.*, 2011; APG IV, 2016).

La familia Loganiaceae fue descrita a principios del siglo XIX por Carl Von Martius (Martius, 1827) y se consideró por mucho tiempo como un grupo artificial dentro del orden Gentianales, por lo que su circunscripción y la de géneros dentro del mismo, ha cambiado dependiendo del autor (Cronquist, 1981; Rogers, 1986; Backlund *et al.*, 2000; Hutchinson, 1973; Thorne, 1983; Struwe *et al.*, 1994; Takhtajan, 1997). Anteriormente incluía 29 géneros, con cerca de 600 especies (Gibson, 1969), pero con base en los análisis filogenéticos, cerca de la mitad de los géneros se han transferido a otras familias dentro y fuera del orden Gentianales (Backlund *et al.*, 2000; Gibbons *et al.*, 2013). Actualmente, la familia ha presentado pocos cambios, *Gelsemium* se encuentra junto con *Mostuea*, formando la familia Gelsemiaceae y el género *Sanago* ahora se incluye dentro de Gesneriaceae (Struwe *et al.*, 1994; Zappi 2009; APG IV, 2016; Yang *et al.*, 2016). Asimismo, los trabajos se han enfocado en resolver las relaciones filogenéticas entre y dentro de los géneros de la familia (Frasier, 2008; Gibbons *et al.*, 2013; Oduoye *et al.*, 2013; Foster y Conn, 2014).

En particular, para México, los trabajos acerca de Loganiaceae son escasos y enfocados principalmente a tratamientos taxonómicos (Alvarado-Cárdenas, 2007; Durán-Espinosa y Castillo-Campos, 2008; Fernández-Casas, 2009), listados florísticos (Villaseñor, 2004, 2016), y descripciones de especies (Gould, 1999; Fernández-Casas, 2007; Alvarado-Cárdenas y Jiménez, 2015; Islas-Henández *et al.*, 2017). Adicionalmente, trabajos recientes se encuentran bajo propuestas de clasificación previas a las filogenias; por ejemplo, Fernández-Casas (2007, 2011) reconoce a las familias Strychnaceae y Spigeliaceae, mientras que Durán-Espinosa y Castillo-Campos (2009) y Fernández-Casas (2009), incluyen géneros que, con base en las filogenias más recientes, han quedado fuera de la familia.

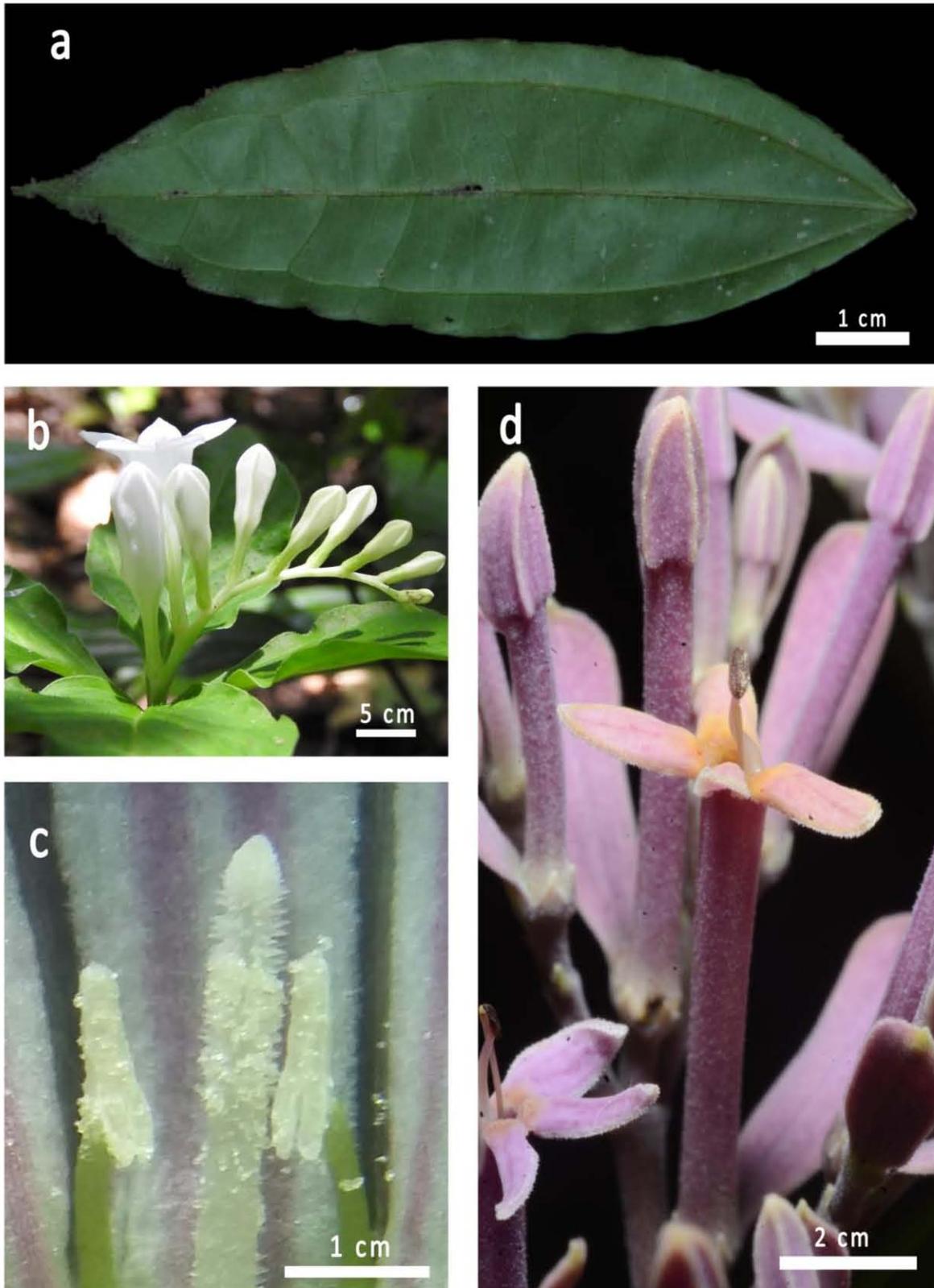


Figura 1. Caracteres diagnósticos de la familia Loganiaceae. a) hoja de *Strychnos sp.* con venación plinervada (Foto de V. Droissart), b) inflorescencias cimosas de *Spigelia sp.*, c) estilo no dividido en *Spigelia sp.*, d) corolas gamosépalas con estivación valvada en *Usteria sp.* (Foto de E. Bidault).

Por lo tanto, se carece de un conocimiento actualizado de la sistemática del grupo para la República Mexicana. Esto también se refleja en el desconocimiento del número de especies presentes en México, su distribución, endemismos y el estado de conservación. Esto es de suma importancia, especialmente para el género *Spigelia*, el cual presenta una alta diversidad y endemismos en el país. Con relación al estado de conservación, ninguna de las especies reportada para México se encuentra bajo alguna categoría de protección de la NOM-059 (SEMARNAT, 2010) o la IUCN (IUCN, 2016), a pesar de que varias tienen una distribución restringida.

Este trabajo tiene como objetivos proporcionar una revisión taxonómica de Loganiaceae en México, de acuerdo con la propuesta de APG IV (2016), con la finalidad de esclarecer el número de especies que se encuentran en el país. Proporcionar herramientas para la identificación tanto a nivel genérico como específico. Asimismo, se presenta información acerca de la distribución y endemismos en México.

## II. ANTECEDENTES

Esta sección aborda la serie de cambios que ha presentado la familia Loganiaceae desde su creación hasta la actualidad. La tabla 1 presenta un resumen de la percepción de los límites de la familia por los diferentes autores.

Robert Brown publicó, en 1814, por primera vez Loganeae, pero la ubicó en un rango incierto, entre orden y sección. De acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas, en el Art. 18.2 se menciona que si se utiliza simultáneamente una categoría para indicar otra diferente, el nombre no se considera como válidamente publicado (ICN, 2011). Carl Von Martius, en 1827, publicó correctamente la familia como Loganieae, basado en la propuesta de R. Brown (1814), e incluyó los géneros *Gaertnera*, *Pagamea*, *Usteria*, *Geniostoma* y *Logania*, pero consideró a *Spigelia* como una familia monogénica: Spigeliaceae (Martius, 1827).

Bentham y Hooker (1883), incluyeron a *Spigelia* dentro de Loganiaceae, con base en las hojas opuestas, inflorescencias cimosas, corola gamopétala, ovario súpero y frutos capsulares. Con esta adición, reconocieron siete tribus para los 30 géneros incluidos en la familia (Antonieae, Buddlejeae, Fragreae, Gaertnereae, Strychneae, Spigeliaceae, Gelsemieae). Solereder (1895), dividió a la familia en dos subfamilias, Loganioideae, con seis tribus y Buddlejoideae con una tribu, pero transfirió a *Plocosperma* a la familia Gelsemieae (*sensu* Benth. & Hook.) y a *Desfontainia* a la familia Desfontainieae (*sensu* Benth. & Hook.).

Hutchinson (1973), elevó las siete tribus de Bentham & Hooker (1883) a familia y estableció un nuevo orden (Loganiales) junto con la familia Oleaceae, la cual incluye por la presencia de tapetum glandular, óvulo tenuinucelar, unitégmico, saco embrionario tipo *Polygonum*, endospermo celular o nuclear y semillas exotestadas.

Leeuwenberg y Leenhouts (1980) reconocieron nuevamente una sola familia, que incluye 600 especies en 30 géneros, clasificados en 10 tribus (Gelsemieae, Potalieae, Antonieae, Strychneae, Spigeliaceae, Loganieae, Buddlejeae, Plocospermeae, Desfontainieae y Retzieae), cuatro diferentes a las de Bentham & Hooker. Esta circunscripción representa un punto importante de referencia, debido a que posteriores autores se basaron en ella para sus propuestas.

Cronquist (1981) reconoció dentro de Loganiaceae a 21 géneros de los 30 propuestos por Leeuwenberg y Leenhouts (1980). Los nueve géneros restantes los transfiere a dos familias diferentes, ocho a Buddlejaceae (*Buddleja*, *Emorya*, *Gomphostigma*, *Nicodemia*, *Nuxia*, *Peltanthera*, *Sanango* y *Androya*) y uno a Retziaceae (*Retzia*). Asimismo, excluye a la familia Buddlejaceae del orden Gentianales por la falta de floema intraleñoso y endospermo celular, incluyéndola dentro del orden Scrophulariales, por la corola tetrámera y cuatro estambres funcionales. También, transfiere al género *Plocosperma* a la familia Apocynaceae por la presencia de semillas comosas.

Thorne (1983), reconoció 22 géneros de la circunscripción de Leeuwenberg y Leenhouts, clasificándolos en cuatro tribus (Loganiaceae, Retzieae, Plocospermeae y Desfontainieae). Los ocho géneros restantes los traslada a la familia Buddlejaceae, la cual mantiene dentro del orden Gentianales.

Struwe *et al.* (1994), reconocieron tres géneros de la circunscripción de Leeuwenberg y Leenhouts, como parte de la familia Loganiaceae, ubican a 15 géneros dentro de cuatro familias diferentes: Gelsemiaceae (*Gelsemium* y *Mostuea*), Gentianaceae (*Anthocleista*, *Fagraea* y *Potalia*), Strychnaceae (*Antonia*, *Bonyunia*, *Norrisia*, *Usteria*, *Gardneria*, *Neuburgia*, *Spigelia* y *Strychnos*) y Geniostomataceae (*Geniostoma* y *Labordia*). Por último, mencionan que no era certera la ubicación de los restantes 12 géneros.

Takhtajan (1997), reconoció solamente un género y agrupó los 29 restantes en diez familias. Por ejemplo, agrupó en Buddlejaceae nueve géneros, y para Desfontainiaceae y Retziaceae sólo uno, además de las que excluyó del orden Gentianales.

Gould (1997), realizó un trabajo sistemático para *Spigelia*, pero lo colocó en la familia Strychnaceae. Posteriormente, publicó tres especies nuevas del género *Spigelia* para México, *S. coelostylioides*, *S. chiapensis* y *S. trispicata*, las cuales mantuvo dentro de la familia Strychnaceae (Gould, 1999). En el mismo año realizó un trabajo para conocer la diversidad genética de 14 especies de *Spigelia* (incluyendo especies de México, Sudamérica y USA), pero cambia la circunscripción del género a Loganiaceae *sensu lato*.

Fernández-Casas (1998), realizó varios trabajos sobre la familia Loganiaceae en Cuba, principalmente para el género *Spigelia* (Fernández-Casas, 2009) dentro de la cual describió seis especies nuevas (Fernández-Casas, 2002a, 2002b, 2003, 2004), así como proposiciones nomenclaturales y combinaciones nuevas (Fernández-Casas, 2008). Sin embargo, todas sus publicaciones colocan al género en las familias Strychnaceae o Spigeliaceae.

Backlund *et al.* (2000), con base en los marcadores moleculares *ndhF* y *rbcL*, realizaron una evaluación del orden Gentianales, con especial atención en Loganiaceae *sensu lato*. Los autores reconocieron 13 géneros de la circunscripción de Leeuwenberg y Leenhouts, los cuales clasificarón en tres tribus (Antonieae, Strychneae y Loganieae). Los 17 géneros restantes los ubicaron en nueve familias diferentes, de las cuales siete se excluyen del orden Gentianales, seis pasaron al orden Lamiales y uno al orden Bruniales (APG III, 2009). Asimismo, con este trabajo se soportó la exclusión de Buddlejaceae (*Buddleja*, *Emorya*, *Gomphostigma* y *Nicodemia*) de la familia Loganiaceae y se circunscribieron a la familia Scrophulariaceae.

Actualmente, los trabajos se han enfocado en resolver las relaciones filogenéticas entre los géneros, como los trabajos de Frasier (2008, tesis no publicada), basado en marcadores nucleares (ITS) y de cloroplasto (*rps16*), y Gibbons *et al.* (2013) empleando los marcadores del ribosoma nuclear (ETS) y de cloroplasto (*petD*). En ambos trabajos, los resultados apoyan que Loganiaceae está integrada por 13 géneros, los mismos que

reportaron Backlund *et al.* (2000), pero dividieron a la familia en cuatro tribus: Antonieae, Loganieae, Spigeliae y Strychneae y proporcionan los caracteres morfológicos que las diagnostican. Bajo esta propuesta, se excluyen *Mitreola* y *Mitrasacme* de Spigeliae y se agregaron a la tribu Loganieae, dejando a Spigeliae como monotípica, la cuál se distingue por las cápsulas bilobadas, dehiscencia de tres tipos loculicida, septicida y finalmente circuncísil, así como el estilo persistente.

Yang *et al.* (2016), basados en ocho marcadores de cloroplasto (*rbcL*, *matK*, *atpB*, *ndhF*, *rpl16*, y los espaciadores *trnL-trnF*, *atpB-rbcL*), dividen a la familia en tres clados diferentes, los mismo encontrados por Backlund *et al.* (2000). Sin embargo, Yang *et al.*, reconocen a *Spigelia* como una tribu monotípica (Spigeliae) y como grupo hermano de *Neuburgia* y no de *Strychnos*, como se recobra en el trabajo de Backlund *et al.*

Así mismo, en los últimos años se han realizado trabajos sobre descripción de nuevas especies (Popovkin *et al.*, 2011; Alvarado-Cárdenas y Jiménez, 2015; S. Islas *et al.*, 2017), estudios morfológicos sobre la diversidad de la familia en África (Oduoye *et al.*, 2013), transferencia de especies a otros géneros, como el trabajo de Foster (2013) sobre *Logania imbricata* (Guillaumin) Steenis & Leenh. que cambió al género *Geniostoma*, y estudios de sistemática molecular y biogeografía del género *Logania* en Australia (Foster *et al.*, 2014).

Tabla 1. Clasificación de la familia Loganiaceae por diferentes autores. Abreviación de Familias: Ant= Antoniaceae, Bud= Buddlejaceae, Col= Columelliaceae, Des= Desfontainiaceae, Fag= Fragraceae, Gae= Gaertneraceae, Gel= Gelsemiaceae, Gen= Gentianaceae, Geo= Geniostomataceae, Ges= Gesneriaceae, Log= Loganiaceae, Myo= Myoporaceae, Plo= Plocospermataceae, Ret= Retziaceae, Spi= Spigeliaceae, Sti= Stilbaceae, Str= Strychnaceae, Tet= Tetachondraceae. Abreviación de tribus: Anto= Antonieae, Budd= Buddlejeae, Desf= Desfontainieae, Fragr= Fragreae, Gaer= Gaertnerae, Gels= Gelsemieae, Loga= Loganieae, Ploc= Plocospermeae, Pota= Potalieae, Retz= Retzieae, Spig= Spigeliaceae, Stry= Strychneae. ?= incierto.

Taxón	Martius (1827)	Bentham & Hooker (1883)	Hutchinson (1973)	Leeuwenberg y Leenhouts (1980)	Cronquist (1981)	Thorne (1983)	Struwe <i>et al.</i> (1994)	Takhtajan (1997)	Backlund <i>et al.</i> (2000)	Frasier (2008)	Gibbons (2013)
<i>Gelsemium</i>		Log- Gels	Gel	Log- Gels	Log	Log- Loga	Gel	Gel	Gel		
<i>Mostuea</i>		Log- Gels	Gel	Log- Gels	Log	Log- Loga	Gel	Gel	Gel		
<i>Anthocleista</i>		Log- Fragr	Fag	Log- Pota	Log	Log- Loga	Gen	Gen- Pota	Gen		
<i>Fagraea</i>		Log- Fragr	Fag	Log- Pota	Log	Log- Loga	Gen	Gen- Pota	Gen		
<i>Potalia</i>		Log- Fragr	Fag	Log- Pota	Log	Log- Loga	Gen	Gen- Pota	Gen		
<i>Antonia</i>		Log- Anto	Ant	Log- Anto	Log	Log- Loga	Str	Ant	Log	Log- Anto	Log- Anto
<i>Bonyunia</i>		Log- Anto	Ant	Log- Anto	Log	Log- Loga	Str	Ant	Log	Log- Anto	Log- Anto
<i>Norrisa</i>		Log- Anto	Ant	Log- Anto	Log	Log- Loga	Str	Ant	Log	Log- Anto	Log- Anto
<i>Usteria</i>	Log	Log- Anto	Ant	Log- Anto	Log	Log- Loga	Str	Ant	Log	Log- Anto	Log- Anto
<i>Gardneria</i>		Log- Gaer	Gae	Log- Stry	Log	Log- Loga	Str	Str	Log	Log- Stry	Log- Stry
<i>Neuburgia</i>				Log- Stry	Log	Log- Loga	Str	Str	Log	Log- Stry	Log- Stry
<i>Spigelia</i>		Log- Spig	Spi	Log - Spig	Log	Log- Loga	Str	Spi	Log	Log- Spig	Log- Spig
<i>Strychnos</i>		Log- Stry	Str	Log- Stry	Log	Log- Loga	Str	Str	Log	Log- Stry	Log- Stry
<i>Geniostoma</i>	Log	Log- Budd	Bud	Log- Loga	Log	Log- Loga	Geo	Geo	Log	Log- Loga	Log- Loga
<i>Labordia</i>		Log- Budd	Bud	Log- Loga	Log	Log- Loga	Geo	Geo	Log	Log- Loga	Log- Loga
<i>Logania</i>	Log	Log- Budd	Bud	Log- Loga	Log	Log- Loga	Log	Log	Log	Log- Loga	Log- Loga
<i>Mitrasacme</i>		Log- Spig	Spi	Log- Spig	Log	Log- Loga	Log	Spi	Log	Log- Loga	Log- Loga
<i>Mitreola</i>		Log- Spig	Spi	Log- Spig	Log	Log- Loga	Log	Spi	Log	Log- Loga	Log- Loga

<i>Buddleja</i>		Log- <b>Budd</b>	Bud	Log- <b>Budd</b>	Bud	Bud	?	Bud	Bud
<i>Emorya</i>		Log- <b>Budd</b>	Bud	Log- <b>Budd</b>	Bud	Bud	?	Bud	Bud
<i>Gomphostigma</i>		Log- <b>Budd</b>	Bud	Log- <b>Budd</b>	Bud	Bud	?	Bud	Bud
<i>Nicodemia</i>		Log- <b>Budd</b>	Bud	Log- <b>Budd</b>	Bud	Bud	?	Bud	Bud
<i>Nuxia</i>		Log- <b>Budd</b>	Bud	Log- <b>Budd</b>	Bud	Bud	?	Bud	Sti
<i>Retzia</i>				Log- <b>Retz</b>	Ret	Log- <b>Retz</b>	?	Ret	Sti
<i>Peltanthera</i>		Log- <b>Anto</b>	Ant	Log- <b>Budd</b>	Bud	Bud	?	Bud	Ges
<i>Sanago</i>				Log- <b>Budd</b>	Bud	Bud	?	Bud	Ges
<i>Androya</i>				Log- <b>Budd</b>	Bud	Bud	?	Bud	Myo
<i>Plocosperma</i>		Log- <b>Gels</b>	Gel	Log- <b>Ploc</b>	Log	Log- <b>Ploc</b>	?	Plo	Plo
<i>Polypremum</i>		Log- <b>Budd</b>	Bud	Log- <b>Spig</b>	Log	Log- <b>Loga</b>	?	Bud	Tet
<i>Desfontainia</i>		Log- <b>Fagr</b>	Fra	Log- <b>Desf</b>	Log	Log- <b>Desf</b>	?	Des	Col
<i>Gaertnera</i>	Log	Log- <b>Gaer</b>	Gae						
<i>Chilianthus</i>		Log- <b>Budd</b>	Bud						
<i>Couthovia</i>		Log- <b>Stry</b>	Str						
<i>Pagamea</i>	Log	Log- <b>Gaer</b>	Gae						

### III. OBJETIVOS

#### Objetivo general

- Realizar una revisión taxonómica para la familia Loganiaceae en México.

#### Objetivos particulares

- Generar claves de identificación y descripciones de los taxones de Loganiaceae en México, así como una clave electrónica con Winclada.
- Proporcionar los nombres válidos y aceptados, y los sinónimos de las especies de Loganiaceae presentes en México.
- Resolver los conflictos taxonómicos que surjan al momento de la revisión.
- Generar mapas de distribución de las especies de Loganiaceae.
- Ubicar los estados de mayor diversidad específica y de endemismos de la familia en México.
- Evaluar de manera general el estado de conservación de las especies de Loganiaceae en México.

### IV. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación se llevó a cabo mediante la compilación de información taxonómica acerca de la familia recabada de bibliotecas especializadas y diferentes sitios electrónicos (Tropicos, The Plant List, IPNI, Kew, JStor Plant). Asimismo, se revisó el material herborizado, de las colecciones generales y ejemplares tipo, en diferentes herbarios nacionales (CICY, ENCB, FCME, FEZA, HGOM, HUAA, HUAP, HUMO, IBUG, IEB, IMSS, INEGI, MEXU, OAX, QMEX, SERO, UAMIZ, XAL) y herbarios internacionales virtuales (MO, NY, US, TEX).

A partir de esta búsqueda se generó una lista preliminar de especies que se localizan en el país. Esta lista se depuró con ayuda de trabajos que se han realizado para los géneros y especies, para identificar los sinónimos y nombres que no se encuentran válidamente publicados.

A partir de la revisión, separación y medición de los ejemplares depositados en los herbarios MEXU, ENCB y FCME se realizó una matriz en Winclada (Nixon, 1999) con 62 caracteres diagnósticos (Anexo 1) para cada una de las especies pertenecientes a los tres géneros, con los que se obtuvieron las descripciones morfológicas y las claves de identificación taxonómica.

Para complementar las observaciones morfológicas, se realizó trabajo palinológico, el cual era prácticamente nulo para las especies mexicanas. Para las observaciones y descripciones del polen, se revisaron 60 muestras pertenecientes a 26 especies de los tres géneros distribuidos en el país (Tabla 2), *Mitreola* (1), *Spigelia* (20) y *Strychnos* (5). El material, obtenido de ejemplares de los herbarios FCME, ENCB, MEXU y XAL, se acetolizó bajo la técnica de Erdtman (1960). Se midieron 25 granos de polen en vista meridional y 15 en vista polar, en microscopio óptico marca Axiolab Zeiss. Las preparaciones se encuentran en la Colección Palinológica del Laboratorio de Paleopalínología, del Instituto de Geología de la UNAM y un duplicado de las mismas será entregado al MEXU.

Tabla 2. Ejemplares muestreados para la obtención de polen.

N° de referencia	Género	Especie	Colector	N° de colecta	Herbario
H-1915	<i>Spigelia</i>	<i>longiflora</i>	O.A. Ayala	3153	FCME
H-1916	<i>Spigelia</i>	<i>mexicana</i>	M. Martínez G.	56	FCME
H-1917	<i>Spigelia</i>	<i>trispicata</i>	J. Calónico S	15193-15324	FCME
H-1918	<i>Spigelia</i>	<i>humboldtiana</i>	E. Palacios E.	1901	FCME
H-1919	<i>Spigelia</i>	<i>humboldtiana</i>	J. Martínez M.	JMM-363	FCME
H-1920	<i>Spigelia</i>	<i>humboldtiana</i>	J. Martínez M.	551-1008	FCME
H-1921	<i>Spigelia</i>	<i>speciosa</i>	B. González H.	1840	FCME
H-1922	<i>Spigelia</i>	<i>speciosa</i>	R. Cruz D.	4045	MEXU
H-1923	<i>Spigelia</i>	<i>guerrerensis</i>	E. Carreto	11	MEXU
H-1924	<i>Spigelia</i>	<i>guerrerensis</i>	M.A. Monroy	363	MEXU
H-1925	<i>Spigelia</i>	<i>guerrerensis</i>	M.A. Monroy	392	MEXU
H-1926	<i>Strychnos</i>	<i>tabascanana</i>	N. Noriega S.	510	FCME
H-1927	<i>Strychnos</i>	<i>panamensis</i>	H. Kruse	595	MEXU
H-1928	<i>Strychnos</i>	<i>brachistantha</i>	A. García M.	3162	FCME
H-1929	<i>Mitreola</i>	<i>petiolata</i>	H. Kruse	570	MEXU
H-1986	<i>Spigelia</i>	<i>scabrella</i>	McPherson	1132	ENCB
H-1987	<i>Spigelia</i>	<i>scabrella</i>	H. Kruse	13982	MEXU
H-1988	<i>Spigelia</i>	<i>scabrella</i>	S. Zamudio	4144	MEXU
H-1989	<i>Spigelia</i>	<i>scabrella</i>	L.M.V. Puga	15933	MEXU
H-1991	<i>Spigelia</i>	<i>anthelmia</i>	F. Ventura A.	17871	MEXU
H-1992	<i>Spigelia</i>	<i>anthelmia</i>	E. Martínez S.	2263	MEXU
H-1993	<i>Spigelia</i>	<i>carnosa</i>	D.E. Breedlove	29632	MEXU
H-1994	<i>Spigelia</i>	<i>carnosa</i>	D.E. Breedlove	29632	MEXU
H-1995	<i>Spigelia</i>	<i>carnosa</i>	A. Méndez G.	7960	MEXU
H-1996	<i>Spigelia</i>	<i>polystachya</i>	G. Davidse	33120	MEXU
H-1997	<i>Spigelia</i>	<i>hedyotideae</i>	A. Chamé	298198	MEXU
H-1998	<i>Spigelia</i>	<i>chiapensis</i>	D.E. Breedlove	10520	ENCB
H-1999	<i>Spigelia</i>	<i>mocinoi</i>	H. Kruse	8063	MEXU
H-2000	<i>Spigelia</i>	<i>nicotianiflora</i>	E.M. Zardini	51504	MEXU
H-2001	<i>Strychnos</i>	<i>nigricans</i>	G. Aguilar M.	6879	MEXU
H-2002	<i>Strychnos</i>	<i>peckii</i>	E. Martínez S.	18343	MEXU
H-2003	<i>Spigelia</i>	<i>coelostylioides</i>	J. Ismael C.	14187	MEXU
H-2004	<i>Spigelia</i>	<i>longiflora</i>	G. B. Hinton	14380	ENCB
H-2005	<i>Spigelia</i>	<i>pygmaea</i>	D. Álvarez	10501	MEXU
H-2006	<i>Spigelia</i>	<i>pygmaea</i>	Celso G. Báez	8723	MEXU
H-2007	<i>Strychnos</i>	<i>brachistantha</i>	A.S. Magallanes	4068	MEXU
H-2008	<i>Strychnos</i>	<i>brachistantha</i>	A.S. Magallanes	4063	MEXU
H-2009	<i>Strychnos</i>	<i>nigricans</i>	Percy H. Gentle	7717	MEXU
H-2010	<i>Strychnos</i>	<i>gubleri</i>	G. McPherson	15878	MEXU
H-2011	<i>Spigelia</i>	<i>splendens</i>	J.A. Espinoza J.	780	MEXU
H-2012	<i>Spigelia</i>	<i>splendens</i>	C. Chavaría	275	MEXU
H-2032	<i>Mitreola</i>	<i>petiolata</i>	M.A. Carranza	C-2584	MEXU
H-2040	<i>Spigelia</i>	<i>ayotzinapensis</i>	R. Bustamante	414	FCME
H-2041	<i>Spigelia</i>	<i>xochiquetzalliana</i>	L. Lozada	2588	FCME
H-2042	<i>Spigelia</i>	<i>xochiquetzalliana</i>	B. Guerrero C.	311	XAL
H-2190	<i>Spigelia</i>	<i>queretarensis</i>	S. Zamudio	14782	IEB
H-2191	<i>Spigelia</i>	<i>coelostylioides</i>	G. Cornejo	2781	IEB
H-2192	<i>Spigelia</i>	<i>polystachya</i>	F. Ventura A.	18063	IEB
H-2193	<i>Spigelia</i>	<i>dolychostachya</i>	M.A. Soto	18778	IEB

Para las observaciones en MEB, se aplicó la técnica de secado a punto crítico con CO<sub>2</sub> a las muestras. Se montaron en platinas metálicas y cubrieron con una capa de oro, para ser observadas y fotografiadas bajo un microscopio marca Hitachi, modelo SU1510 a 10 kV, en el Laboratorio de Microscopía Electrónica y Fotografía de la Biodiversidad, Instituto de Biología, UNAM

De las etiquetas de los ejemplares de los herbarios revisados se construyó una base de datos en donde se registró: estado, municipio y localidad de colecta, forma de vida, tipo de vegetación en que crecen, fenología, fecha de colecta, usos y nombres comunes. A partir de estos datos se obtuvo la información para el desarrollo del tratamiento taxonómico.

Para la recolecta de material botánico de las especies de la familia, se realizaron salidas de campo a los estados de Hidalgo, México, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán. La observación en el campo permitió conocer las características en vivo y completar las descripciones taxonómicas de las especies.

Para la elaboración de mapas de distribución de las especies, se realizó la georreferenciación de los ejemplares recolectados en campo y depositados en herbarios. Con esto se ubicarán los estados con mayor diversidad específica y de endemismos. Los mapas de distribución se elaboraron con ayuda del programa QGIS (QGIS Development Team).

Para proporcionar el estado de conservación de las especies que se distribuye en el país, se generaron las categorías de riesgo con base en los criterios de la IUCN (IUCN, 2016) y con ayuda del programa GeoCAT (Bachman *et al.*, 2011). Este programa genera las categorías a partir de la Extensión de Ocurrencia (EOO) y el Área de Ocupación (AOO). La EOO es definida como el área contenida dentro del límite imaginario continuo más corto que puede dibujarse para abarcar todos los sitios conocidos, inferidos o proyectados de un taxón, para formar un polígono. El AOO se define como el área más pequeña esencial para un taxón, dentro de la EOO. El tamaño del AOO dependerá de la escala a la que se mida, de acuerdo a los aspectos biológicos del taxón, las amenazas, abundancia y otros datos disponibles (IUCN, 2016). Este análisis se realizó a partir de la base de datos georreferenciada con la que se obtuvieron los mapas de distribución.

## V. RESULTADOS

A partir de la revisión bibliográfica (Gould, 1997; Villaseñor, 2004; Alvarado-Cárdenas, 2007; Villaseñor, 2016), se obtuvo una lista preliminar de las especies de la familia Loganiaceae distribuidas en México (Tabla 3). La revisión detallada de la familia arrojó un total de 28 especies (Tabla 4), pertenecientes a tres de los 13 géneros incluidos en la familia: *Mitreola* con una especie, *Spigelia* con 22 especies y *Strychnos* con cinco especies. La familia se distribuye en 25 estados del país. El estado con mayor número de especies registradas es Chiapas con 14, seguido de Guerrero y Oaxaca con 11 especies y Veracruz con 10 especies. Los 19 estados restantes presentaron menos de nueve especies (Fig. 2).

Tabla 3. Cuadro de especies reportadas para el país.

Trabajos anteriores	Presente trabajo
<i>Cynoctonum mitreola</i> (L.) Britton	= <i>Mitreola petiolata</i>
<i>Mitreola petiolata</i> (Walter ex J.F. Gmel.) Torr. & A. Gray	<i>Mitreola petiolata</i> (Walter ex J.F. Gmel.) Torr. & A. Gray
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	<i>Spigelia anthelmia</i> L.
	<i>Spigelia ayotzinapensis</i> L.O. Alvarado, S. Islas et R. Bustamante
<i>Spigelia carnososa</i> Standl. & Steyerm.	<i>Spigelia carnososa</i> Standl. & Steyerm.
<i>Spigelia chiapensis</i> K.R. Gould	<i>Spigelia chiapensis</i> K.R. Gould
<i>Spigelia coelostylioides</i> K.R. Gould	<i>Spigelia coelostylioides</i> K.R. Gould
<i>Spigelia colimensis</i> Fern. Casas	<i>Spigelia colimensis</i> Fern. Casas
<i>Spigelia dolichostachya</i> Fern. Casas	<i>Spigelia dolichostachya</i> Fern. Casas
<i>Spigelia guerrerensis</i> L.O. Alvarado et J. Jiménez Ram.	<i>Spigelia guerrerensis</i> L.O. Alvarado et J. Jiménez Ram.
<i>Spigelia hedyotidea</i> A. DC.	<i>Spigelia hedyotidea</i> A. DC.
<i>Spigelia humboldtiana</i> Cham. & Schltld.	<i>Spigelia humboldtiana</i> Cham. & Schltld.
<i>Spigelia longiflora</i> M. Martens & Galeotti.	<i>Spigelia longiflora</i> M. Martens & Galeotti.
<i>Spigelia mexicana</i> A. DC.	<i>Spigelia mexicana</i> A. DC.
	<i>Spigelia mocinoi</i> S. Islas & L.O. Alvarado
<i>Spigelia nicotianiflora</i> Chodat & Hassl.	
<i>Spigelia palmeri</i> Rose	= <i>Spigelia humboldtiana</i> Cham. & Schltld.
<i>Spigelia polystachya</i> Klotzsch ex Progel	<i>Spigelia polystachya</i> Klotzsch ex Progel
<i>Spigelia pygmaea</i> D.N. Gibson	<i>Spigelia pygmaea</i> D.N. Gibson
<i>Spigelia queretarensis</i> Fern. Casas	<i>Spigelia queretarensis</i> Fern. Casas
<i>Spigelia scabra</i> Cham. & Schltld.	= <i>Spigelia humboldtiana</i> Cham. & Schltld.
<i>Spigelia scabrella</i> Benth.	<i>Spigelia scabrella</i> Benth.
<i>Spigelia speciosa</i> Kunth.	<i>Spigelia speciosa</i> Kunth.
<i>Spigelia splendens</i> H. Wendl. ex Hook.	<i>Spigelia splendens</i> H. Wendl. ex Hook.
	<i>Spigelia texana</i> (Torr. & A. Gray) A. DC.
<i>Spigelia trispicata</i> H. Hurley ex K.R. Gould	<i>Spigelia trispicata</i> H. Hurley ex K.R. Gould
	<i>Spigelia xochiquetzalliana</i> S. Islas, Lozada-Pérez et L.O. Alvarado
<i>Strychnos brachistantha</i> Standl.	<i>Strychnos brachistantha</i> Standl.
<i>Strychnos nigricans</i> Progel.	
<i>Strychnos panurensis</i> Sprague & Sandwith	<i>Strychnos gubleri</i> G. Planch.
<i>Strychnos panamensis</i> Seem.	<i>Strychnos panamensis</i> Seem.
<i>Strychnos peckii</i> B.L. Rob.	<i>Strychnos peckii</i> B.L. Rob.
<i>Strychnos tabascana</i> Sprague & Sandwith	<i>Strychnos tabascana</i> Sprague & Sandwith

De los tres géneros distribuidos en México, *Spigelia* es el único que aporta especies endémicas al país. Además del endemismo, México representa el segundo centro de diversidad para el género con 22 de las casi 70 especies reportadas para América, solo después de Brasil con 56 especies. En el caso del género *Strychnos*, el país se ubica en el séptimo lugar en diversidad, únicamente con cinco especies, en comparación con Brasil, Perú y Bolivia, donde se registran más de 20 especies (Fig. 3).

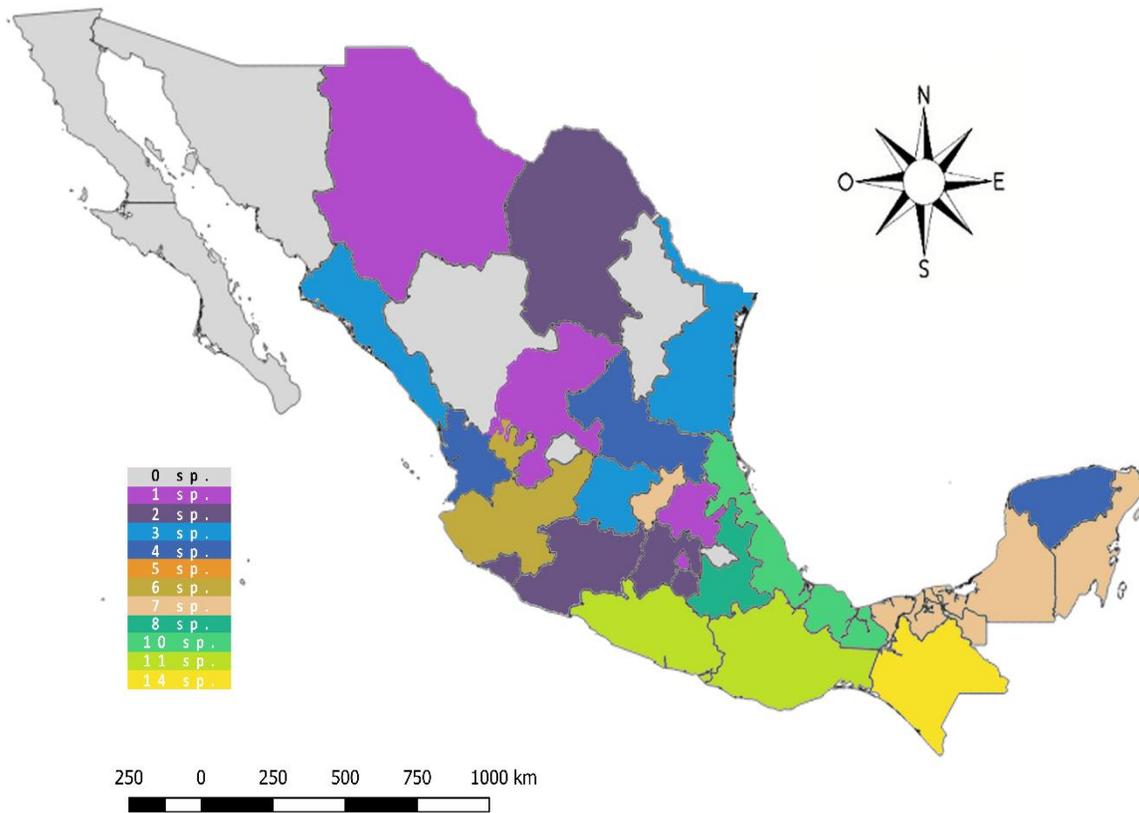


Figura 2. Diversidad específica de Loganiaceae en México.

Para el género *Spigelia*, se registraron 13 especies endémicas a México, lo que representa más del 50% de la diversidad conocida para el país y 18% para el continente. De las entidades del país, Guerrero es el estado con el mayor número de especies endémicas, con siete, de las cuales dos son exclusivas del estado (*Spigelia ayotzinapensis* L.O. Alvarado, S. Islas et R. Bustamante y *S. trispicata* H. Hurley ex K.R. Gould), seguido de Querétaro, Puebla y Oaxaca con tres especies endémicas cada uno (Fig. 4). Chiapas es el estado con la mayor diversidad de especies (14), pero solo posee dos endémicas (*S. chiapensis* K.R. Gould y *S. dolichostachya* Fern. Casas).

Tabla 4. Cuadro comparativo de especies por género de Loganiaceae presentes en el país.

K. Gould, 1997 (16)	Villaseñor, 2004 (23)	Alvarado-Cárdenas, 2007 (15)	Villaseñor, 2016 (24)	Presente trabajo (28)
	<i>Cynoctonum</i> (2)		<i>Cynoctonum</i> (1)	<i>Cynoctonum</i> = <i>Mitreola</i>
			<i>Mitreola</i> (1)	<i>Mitreola</i> (1)
	<i>Gelsemium</i> (1)			<i>Gelsemium</i> Gelsemiaceae
	<i>Polypremum</i> (1)			<i>Polypremum</i> Tetrachondraceae
<i>Spigelia</i> (16)	<i>Spigelia</i> (12)	<i>Spigelia</i> (15)	<i>Spigelia</i> (18)	<i>Spigelia</i> (22)
	<i>Strychnos</i> (7)		<i>Strychnos</i> (4)	<i>Strychnos</i> (5)

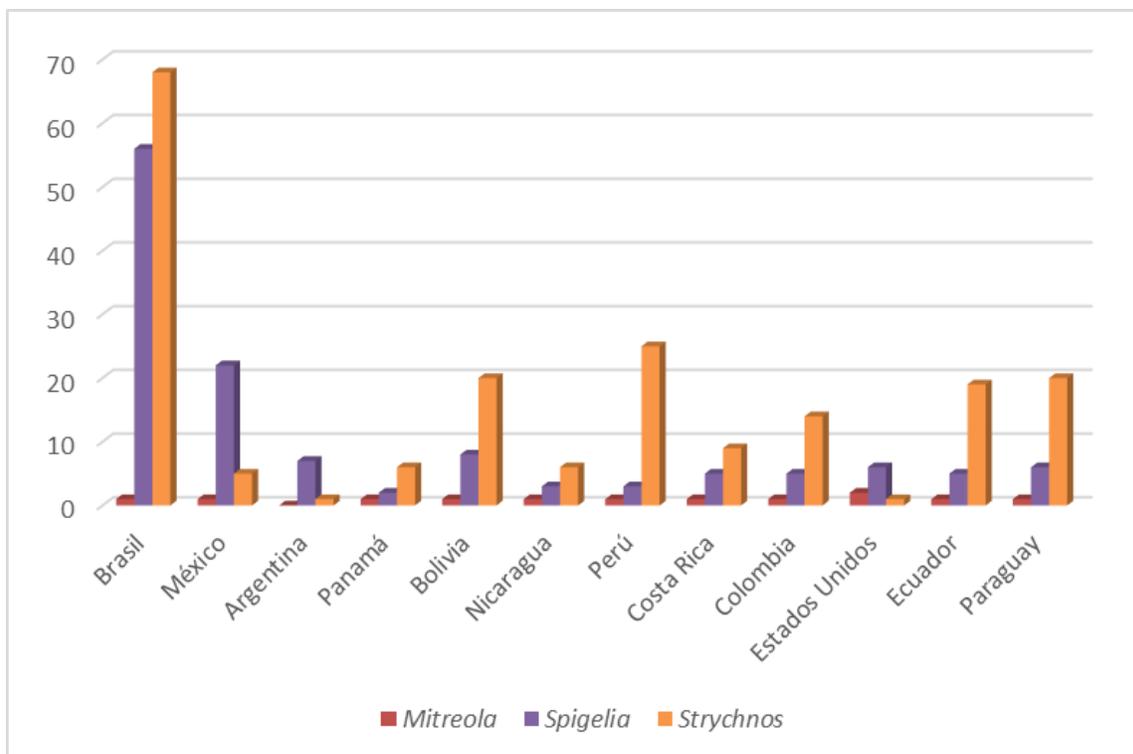


Figura 3. Comparación del número de especies por género en el continente americano.

Las especies de la familia se distribuyen principalmente en el bosque tropical caducifolio (BTC) y el bosque tropical subcaducifolio (BTSC), con 15 y 16 especies respectivamente, seguidos del bosque de coníferas (BCON), bosque mesófilo de montaña (BMM), bosque de *Quercus* (BQ) y bosque tropical húmedo (BTHU), con 11 especies; bosque espinoso (BESP) con 10 especies; pastizal (PAZ) con siete especies y por último el matorral (MAT) con cinco especies. El BTC y BQ, además de tener una alta diversidad de especies, también presenta la mayor cantidad de especies exclusivas para los diferentes tipos de vegetación (Fig. 5).

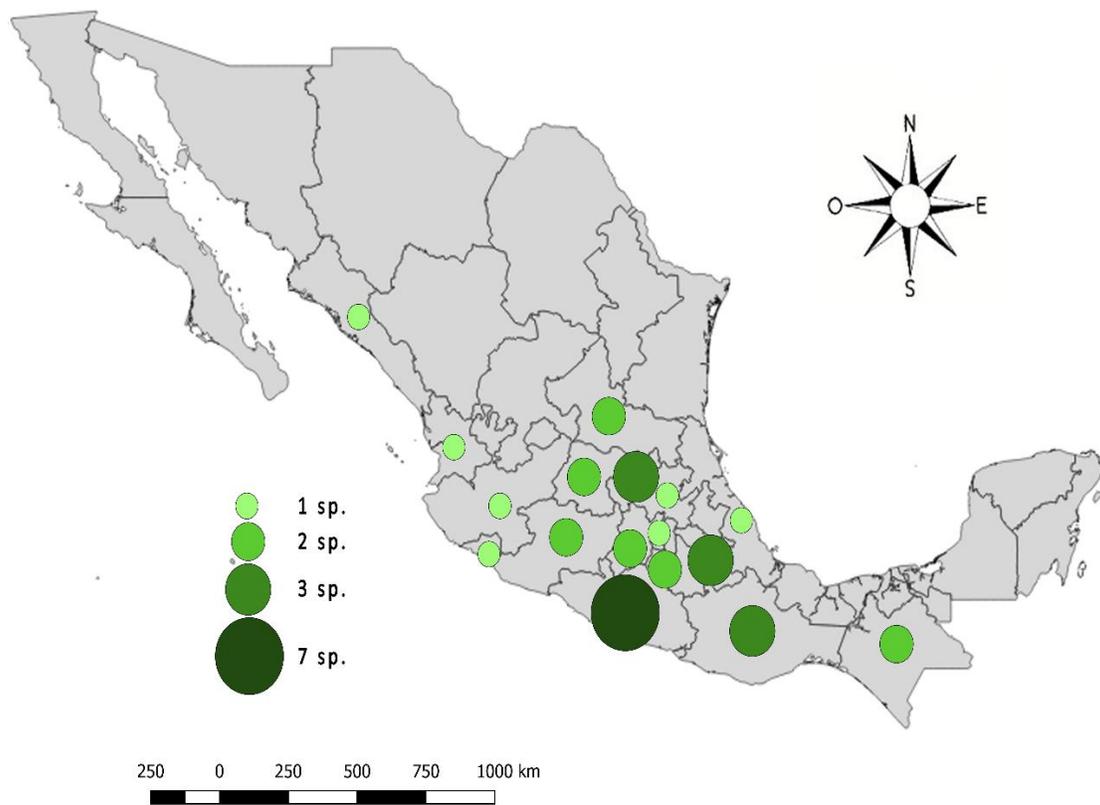


Figura 4. Endemismos del género *Spigelia* por estado.

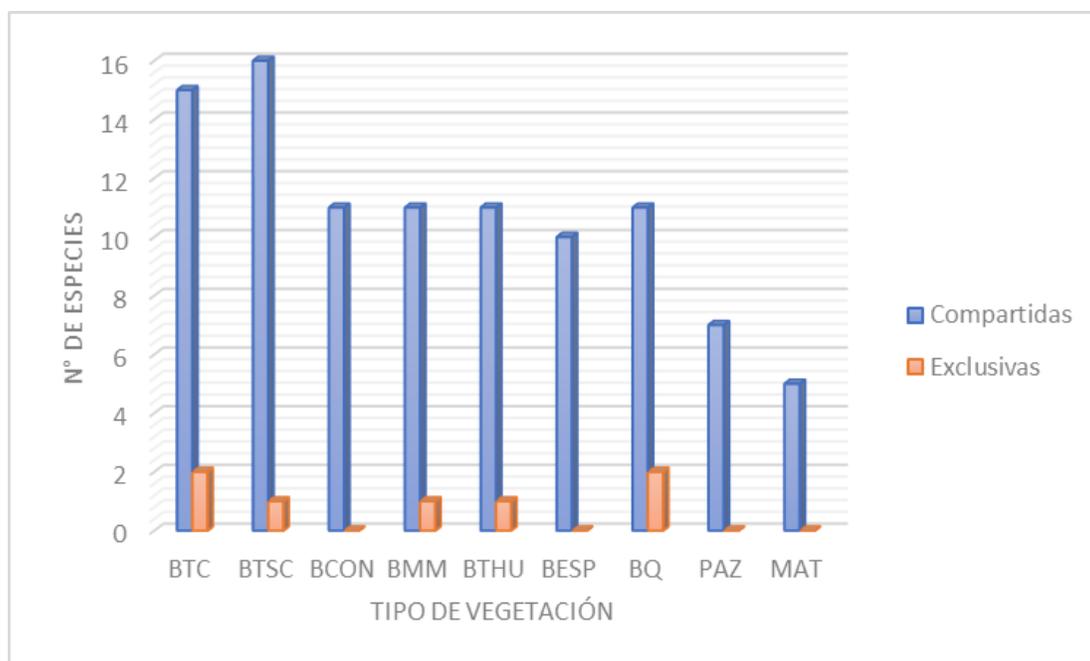


Figura 5. Número de especies de Loganiaceae por tipo de vegetación. Abreviaturas: bosque tropical caducifolio (BTC), bosque tropical subcaducifolio (BTSC), bosque de coníferas (BCON), bosque mesófilo de montaña (BMM), bosque tropical húmedo (BTHU), bosque espinoso (BESP), bosque de *Quercus* (BQ), pastizal (PAZ) y matorral xerófilo (MAT).

De las 28 especies distribuidas en el país, solamente ocho tienen nombres comunes, cinco especies del género *Spigelia* y tres del género *Strychnos* (Tablas 5). En cuanto a los usos, únicamente cuatro de las especies del género *Spigelia* se reportan como antihelmínticos o para dolores de estómago. Los estados que asignan un nombre común o uso a estas especies son Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Nayarit, Puebla, Oaxaca, Sinaloa, Tabasco y Veracruz (Martínez, 1979).

Tabla 5. Nombre comunes y usos para las especies de Loganiaceae en México.

Nombre específico	Nombre común	Usos
<i>Spigelia anthelmia</i>	Hierba de la lombricera Lombricera blanca Tequitcua.	Antihelmíntico
<i>Spigelia coelostylioides</i>	Wixin wamal	Expulsar lombrices
<i>Spigelia chiapensis</i>	Yok'es pukuj	Dolor de estómago
<i>Spigelia humboldtiana</i>	Lombricera Cadillo Cohuapaxihuit Boltejamal	Antihelmíntico
<i>Spigelia longiflora</i>	Hierba del burro Sangre de toro.	

<i>Strychnos brachistantha</i>	Espuela de gallo Uña de gato Camalonga	
<i>Strychnos panamensis</i>	Cabalonga Caimito Covadonga Pataste de caballo Pataste de mico Tzutzunac Cuero de Vaca Mataperros	
<i>Strychnos tabascanana</i>	Veneno del diablo Cabalonga de Tabasco	

Actualmente, ninguna de las especies de la familia Loganiaceae distribuidas en México, se encuentran bajo alguna categoría de protección, tanto en la Norma Oficial Mexicana (NOM) como en la International Union for Conservation of Nature (IUCN). A partir de este trabajo se tiene más información para colocar las especies en alguna categoría de riesgo con base en la distribución y abundancia recabada de los herbarios y de las colectas en el campo (Tabla 6). Se sugiere una especie dentro de la categoría de en peligro (EN) debido a que es endémica del país y las poblaciones se encuentran bajo impacto antropogénico (*S. chiapensis*), nueve especies se ubican en la categoría de vulnerable (VU), cinco de ellas endémicas o microendémicas del territorio mexicano (*S. guerrerensis*, *S. mexicana*, *S. speciosa*, *S. trispicata* y *S. xochiquetzalliana*).

De las 19 especies restantes, para 12 se sugiere la categoría de preocupación menor (LC), ya que tienen un área de amplia distribución en México o se conocen poblaciones abundantes en varios estados del país. Las siete especies restantes se sugieren bajo la categoría de datos insuficientes (DD), ya que se cuenta con menos de tres ejemplares o únicamente con los ejemplares tipo, por lo que no se puede conocer su distribución o la abundancia de las poblaciones.

A continuación, se presenta el tratamiento taxonómico de la familia Loganiaceae, con claves a nivel de género y especie, para las 28 especies distribuidas en el país. Cada una de las especies presenta una descripción detallada, hábitat, distribución, fenología y estado de conservación. Así mismo, se presentan mapas de la distribución obtenida a partir de los ejemplares examinados en los 18 herbarios visitados durante el desarrollo de este trabajo.

Tabla 6. Categorías de riesgo de la IUCN para cada especie de Loganiaceae.

Especie	EOO	%AM	Categoría EOO	AOO	%AM	Categoría AOO	Categoría sugerida
<i>Mitreola petiolata</i>	1,779,108	90.44	LC	95,000	4.83	LC	LC
<i>Spigelia anthelmia</i>	766,097	38.94	LC	177,500	9.02	LC	LC
<i>Spigelia ayotzinapensis</i>	-	-	CR	-	-	CR	DD
<i>Spigelia carnosa</i>	7,686	0.39	VU	2,370	0.12	NT	VU
<i>Spigelia chiapensis</i>	102	0.01	EN	73	0.00	EN	EN
<i>Spigelia coelostylioides</i>	90,618	4.61	LC	30,000	1.53	LC	LC
<i>Spigelia colimensis</i>	-	-	CR	-	-	CR	DD
<i>Spigelia dolichostachya</i>	-	-	CR	4	0.00	CR	DD
<i>Spigelia guerrerensis</i>	23,509	1.20	NT	10,491	0.53	LC	VU
<i>Spigelia hedyotideia</i>	-	-	CR	-	-	CR	DD
<i>Spigelia humboldtiana</i>	740,758	37.66	LC	197,500	10.04	LC	LC
<i>Spigelia longiflora</i>	67,395	3.43	LC	45,000	2.29	LC	LC
<i>Spigelia mexicana</i>	65,409	3.33	LC	9,177	0.47	LC	VU
<i>Spigelia mocinoi</i>	-	-	CR	-	-	CR	DD
<i>Spigelia polystachya</i>	92,925	4.72	LC	17,500	0.89	LC	VU
<i>Spigelia pygmaea</i>	50,640	2.57	LC	25,000	1.27	LC	LC
<i>Spigelia queretarensis</i>	-	-	CR	-	-	CR	DD
<i>Spigelia scabrella</i>	155,906	7.93	LC	72,500	3.69	LC	LC
<i>Spigelia speciosa</i>	53,484	2.72	LC	27,567	1.40	LC	VU
<i>Spigelia splendens</i>	211,448	10.75	LC	25,000	1.27	LC	LC
<i>Spigelia texana</i>	-	-	CR	-	-	CR	DD
<i>Spigelia trispicata</i>	33	0.00	CR	5	0.00	CR	VU
<i>Spigelia xochiquetzalliana</i>	15,201	0.77	VU	6,652	0.34	LC	VU
<i>Strychnos brachistantha</i>	786,215	39.97	LC	65,000	3.30	LC	LC
<i>Strychnos gubleri</i>	-	-	CR	110	0.01	EN	VU
<i>Strychnos panamensis</i>	794,304	40.38	LC	70,000	3.56	LC	LC
<i>Strychnos peckii</i>	3,747	0.19	EN	1,956	0.10	VU	VU
<i>Strychnos tabascana</i>	667,054	33.91	LC	85,000	4.32	LC	LC

Todos los valores están en km<sup>2</sup>. EOO extensión de ocurrencia, AOO área de ocupación, CR en peligro crítico, EN en peligro, VU vulnerable, NT casi amenazado, LC preocupación menor, DD datos insuficientes, NE no evaluado, %AM porcentaje del área que cubre cada especie con respecto al área total de México.

## V.1. TRATAMIENTO TAXONÓMICO

### LOGANIACEAE R. Brown ex Mart.

**Strychnaceae** DC. ex Perleb., Vers. Arzneikr. Pfl. 244. 1818.

**Spigeliaceae** Berchtold & J. Presl., Prir. Rostlin 1:40. 1823.

**Gardneriaceae** Wall. ex Pereleb., Clav. Class. 23. 1838.

**Antoniaceae** Hutchinson, Fam. Fl. Pl. Dicot. (ed. 2) 2:375. 1959.

**Hábito** hierbas anuales o perennes, arbustos, árboles o lianas. **Tallos** erectos, cilíndricos o cuadrangulares, algunas veces con espinas y zarcillos. **Hojas** opuestas o verticiladas, simples, sésiles o pecioladas, margen entero, nervación plinervada o camptódroma. **Estípulas** interpeciolares, deltadas o reducidas a una franja. **Inflorescencias** cimosas, espiciformes o paniculadas, a veces flores solitarias, axilares o terminales. **Flores** actinomorfas, hipocrateriformes, infundibuliformes, campanuladas o tubulares, sésiles o pediceladas. **Cáliz** 4-5-lobulado, gamosépalo, imbricados o valvados, con coléteres en la base de cada sépalo, escabrosos o ciliados, a veces con coleteres en su interior. **Corola** 4-5(-10) lobulada, gamopétala, infundibuliforme, hipocrateriforme, tubular a campanulada, pétalos valvados o imbricados. **Estambres** 4-5, incluidos o exsertos en la antesis, filamentos adnados en el tubo de la corola, anteras dorsifijas o basifijas con dehiscencia longitudinal. **Polen** en mónadas o tétradas, subesferoidales, algunas veces cercanamente oblados o prolados, aberturas simples o compuestas, exina tectado-columelar, estructura con patrón microreticulado a rugulado, con elementos supracteales variables. **Pistilo** con ovario súpero, bicarpelar, sincárpico, bilocular, óvulos pocos o numerosos, placentación axilar, estilos 1 o 2, enteros, simples o hendidos hasta la base, estigmas capitados, pubescentes o papilosos. **Frutos** bayas indehiscentes o cápsulas con dehiscencia longitudinal septicida o loculicida, algunas veces circuncísil, algunas veces con el estilo persistente y articulado, formando una región basal, hipostilo, y una apical, metastilo, base de la cápsula algunas veces persistente dejando un disco. **Semillas** pocas o numerosas, globosas o semiglobosas, aplanadas o anguladas, lisas o reticulado-granulosas, endospermadas, embrión linear.

La familia Loganiaceae comprende 13 géneros distribuidos en las regiones tropicales y subtropicales del Viejo y Nuevo Mundo (Stevens, 2001). En México se encuentran los géneros *Mitreola*, *Spigelia* y *Strychnos*, de los cuales *Spigelia* es endémico del continente y con una tercera parte de las especies presentes en el país (Alvarado-Cárdenas, 2007; Durán-Espinosa y Castillo-Campo, 2008; Fernández-Casas, 2009; Villaseñor, 2004, 2016)

Loganiaceae se distingue por las hojas con venación plinervada, inflorescencias cimosas, corola gamopétala con simetría radial y estivación valvada o imbricada, ovario súpero, estilo no dividido y ausencia de látex (Fernández Casas y Huft, 2009; Stevens, 2001; Zappi, 2009).

## CLAVE PARA IDENTIFICAR A LOS GÉNEROS DE LOGANIACEAE DE MÉXICO

1. Arbustos o lianas.....*Strychnos*  
1. Hierbas.....2  
2. Inflorescencia una cima tipo dicasio; fruto capsular, profundamente 2-lobado, con dehiscencia longitudinal.....*Mitreola*  
2. Inflorescencia una cima tipo escorpioidea; fruto capsular, esférico o lobulado, con dehiscencia circuncísil en la base.....*Spigelia*

**MITREOLA L.**, Opera Var. 214. 1758.

*Cynoctonum* J.F. Gmel., Syst. Nat. 2(1):306, 443. 1791.

*Mitreola* R. Br., Prod. 450. 1810.

*Parophiorrhiza* C.B. Clarke ex Hook. f., Fl. Brit. India 3(7):85. 1880.

Especie tipo: *Ophiorrhiza mitreola* L.

**Hierbas** anuales, rara vez perennes. **Tallos** erectos, cuadrangulares, monopódicos o ramificados desde la base, sin espinas ni zarcillos. **Estípulas** deltadas, algunas veces reducidas a una franja. **Hojas** opuestas, sésiles o cortamente pecioladas, membranáceas, nervación camptódroma, glabras o pubérrulas. **Inflorescencias** cimas dicotómicas, pedunculadas, axilares o terminales. **Flores** cortamente pediceladas, usualmente bracteadas. **Cáliz** 5-lobulado, imbricado, lóbulos lanceolados. **Corola** 5-lobulada, urceolada, tubo contraído en la inserción de los filamentos, lóbulos deltados a lanceolados, excediendo el cáliz, verde. **Estambres** 5, incluidos, anteras basifijas, ovadas. **Polen** en mónadas, oblado-esferoidal, aberturas tricolporadas, colpos sin margo, exina 2 µm de grosor. **Pistilo** con ovario súpero o semiínfero, óvulos numerosos, 2 estilos, connatos en el ápice, glabros, sin articulación, estigmas divergentes en la anthesis, capitados, pilosos. **Frutos** cápsulas, subglobosas, profundamente 2-lobados, los carpelos divergentes apicalmente, erectos o incurvados, dehiscencia longitudinal loculicida, estilo persistente, lisas o pilosas, sin la base del fruto persistente. **Semillas** subglobosas o comprimidas, lisas o tuberculado-rugosas, ovoides.

El género *Mitreola* comprende 13 especies que se distribuyen en las regiones tropicales y cálido templadas del sureste de los Estados Unidos hasta el norte de Sudamérica, Asia y Oceanía (Qi-Xia Ma *et al.*, 2010). En México sólo se encuentra *Mitreola petiolata* (Durán-Espinosa & Castillo-Campos, 2008; Fernández Casas & Huft, 2009).

Este género puede distinguirse de los otros dos presentes en México, por ser hierbas anuales (vs. arbustivas y lianas en *Strychnos*), inflorescencias en cimas dicotómicas (vs. escorpioideas en *Spigelia* y corimbosas en *Strychnos*) y fruto capsular con dehiscencia exclusivamente longitudinal loculicida (vs. cápsula con dehiscencia longitudinal septicida y loculicida, y finalmente circuncísil en *Spigelia*, o bayas indehiscentes en *Strychnos*).

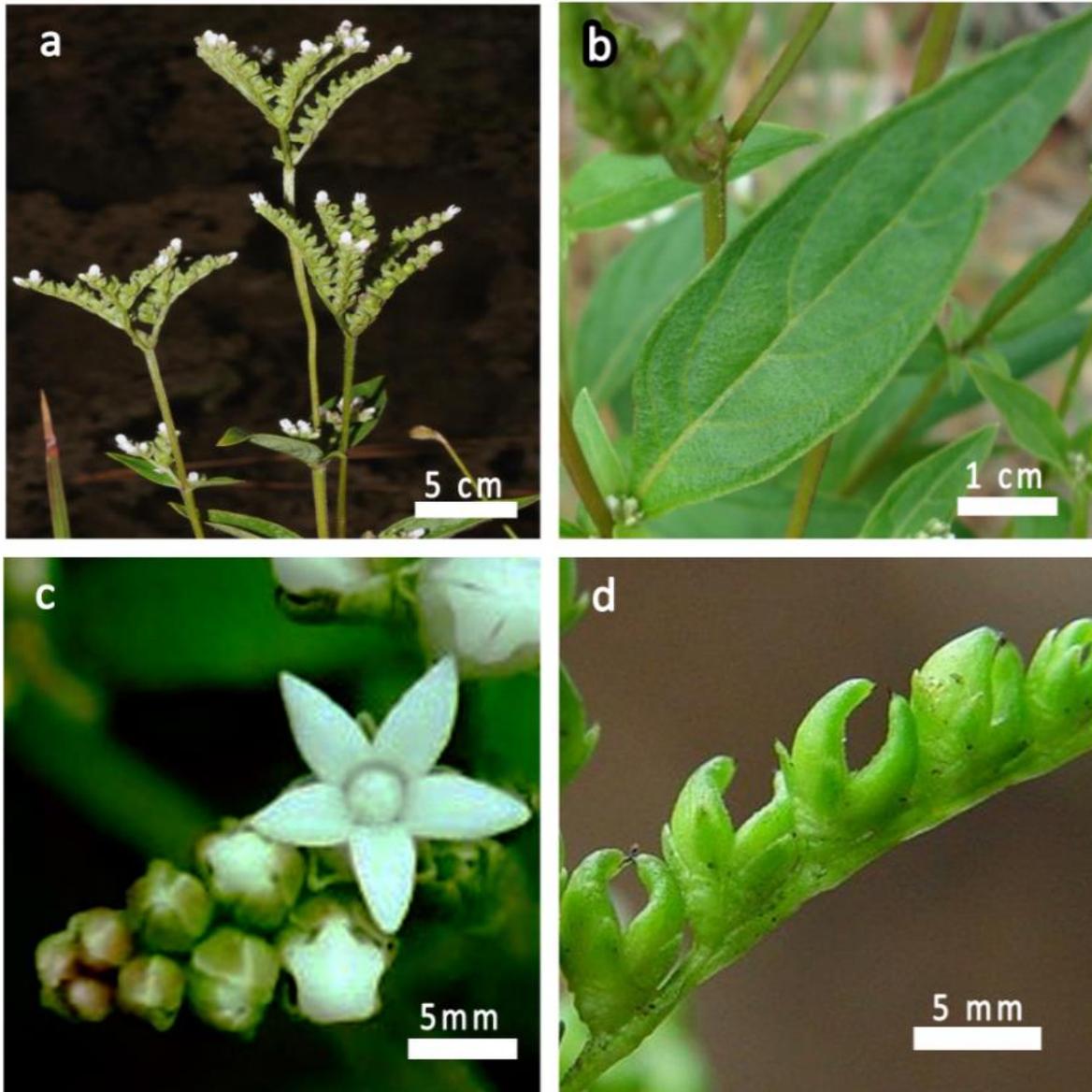


Figura 6. Caracteres distintivos del género *Mitreola*. a) hábito (Foto de J. Van Kley), b) inflorescencias en cimas dicotómicas, c) corolas urceoladas, d) cápsulas bilobadas divergentes apicalmente (b-d, fotos de J. Steyemerk). Foto a-d *Mitreola petiolata*.

### Historia taxonómica

Linneo describió *Mitreola* por primera vez en su *Hortus Cliffortianus* (1737), basado en un espécimen preservado en el British Museum (BM000051161!). Posteriormente publicó en su *Species Plantarum* (Linneo, 1753) el género *Ophiorrhiza* con dos especies: *O. mungos* y *O. mitreola* que asignó a su *Pentandria Monogynia*. En esta publicación Linneo subordina a *Mitreola* como sinónimo de *Ophiorrhiza*. En 1758, Linneo publicó nuevamente el nombre genérico de *Mitreola*, separándolo de *Ophiorrhiza* y asignó a *O. mitreola* como la especie tipo del primero, aunque no le dio un nombre específico (Nelson, 1980).

Debido a que *O. mitreola* se mantiene como tipo de *Mitreola*, Hitchcock y Green (1929) asignaron a *O. mungos* como lectotipo de *Ophiorrhiza*, seleccionando un ejemplar de P. Hermann colectado en Sri Lanka (BM000621988!). El género *Ophiorrhiza* fue clasificado posteriormente en la familia Rubiaceae por Bremekamp (1952), con base en caracteres morfológicos como estípulas de varias formas y tamaños, ovario ínfero, estigma 2-lobado, inflorescencias en cimas helicoidales, terminales, así como por la presencia de rafidios (Darwin, 1976; Durán-Espinosa & Castillo-Campos, 2008).

Por otra parte, el nombre genérico *Cynoctonum* fue publicado por Gmelin en 1791, basado en la descripción de *Anonymos petiolata* por Thomas Walter (1788), y asignó a *C. petiolatum* Walter ex Gmel. como la especie tipo. El nombre genérico de *Anonymos* publicado por Walter no se considera válido, ya que el Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas no permite el uso de palabras que no son intencionadas como nombres genéricos (ICBN, 2011; Art. 20.4(a)). A partir de los taxones bajo el nombre de *Anonymos* propuestos por Walter (Ward, 2007), Gmelin publicó nuevos nombres para 44 especies repartidas en 28 géneros diferentes.

El nombre genérico *Cynoctonum* fue reducido a sinónimo de *Mitreola*, tanto por el principio de prioridad (ICN, 2011, Artículo 11.3), como por la equivalencia de los caracteres diagnósticos de ambos especímenes, lo que Gmelin ignoraba, ya que no conocía la publicación de Linneo (Leeuwenberg, 1975). Es por lo que *Mitreola* permanece como nombre aceptado para el género (Heine, 1969).

Posteriormente, J. Torrey y A. Gray (1841) decidieron redescubrir y renombrar a *Cynoctonum petiolatum* (Ward, 1962). Ambos autores publicaron de manera correcta *Mitreola petiolata* en 1841, con el nombre genérico prioritario y conservando el epíteto del nombre del taxón legítimo anterior, de acuerdo con el Artículo 11.4 del Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas (ICBN, 2011).

Paralelamente, C.B. Clarke (1880), publicó el género *Parophiorrhiza* con la especie *P. khasiana*, basado en un ejemplar de la India. El nombre genérico de este taxón lo propuso por la similitud que presenta con el género *Ophiorrhiza*, pero lo separó de éste, basado en características de las semillas y la forma de las inflorescencias. Estas características se asemejan a las que presenta *Mitreola*, por lo que posteriormente el nombre fue subordinado como sinónimo genérico y la especie *P. khasiana* pasa como sinónimo de *Mitreola pedicellata* Benth.

Posterior a la publicación del nombre *Mitreola*, algunos autores (Britton, 1894; Robinson, 1910; Long, 1970) continuaron utilizando el nombre de *Cynoctonum* al momento de nombrar especies. Es por esto que en la literatura aparecen confusamente ambos nombres genéricos para el mismo taxón (Qi-Xia Ma *et al.*, 2010). Es hasta la publicación de Nelson (1980), donde se aclaró gran parte de la problemática en el uso de *Mitreola* sobre el de *Cynoctonum*. A partir de este trabajo, la descripción de especies nuevas, floras y tratamientos regionales de los últimos años se ha utilizado correctamente el nombre de *Mitreola* (Durán-Espinosa y Castillo-Campo, 2008; Fernández-Casas, 2009; Villaseñor, 2004).

Filogenias recientes, basadas en *rbcL* y *ndhF*, incluyen a *Mitreola*, representada por *M. petiolata*. Los resultados muestran a este taxón dentro de la familia Loganiaceae y en la tribu Loganieae, como grupo hermano de *Logania* R. Br., *Mitrasacme* Labill. y *Geniostoma* J. R. Foster & G. Foster (Backlund *et al.*, 2000; Frasier, 2008). Morfológicamente comparte con el resto de los miembros de la tribu la presencia de cápsulas bilobadas, tempranamente dehiscentes, estilos hendidos en la base al momento de la antesis y ovarios semi-ínferos.

*Mitreola* se puede distinguir por la estivación de la corola quincuncial, algunas veces valvada, a diferencia del resto de los géneros de la tribu que presentan estivación imbrincada o contorta.

Posteriormente, en un análisis filogenético realizado para la tribu Loganieae, empleando los marcadores *petD* y ETS, se incluyeron tres especies de *Mitreola*: *M. minima*, *M. petiolata* y *M. sessilifolia* (Gibbons, 2013). El resultado de esta filogenia mostró a *Mitreola* como polifilético, donde *M. minima* se encuentra dentro del clado de *Mitrasacme*, mientras que *M. petiolata* y *M. sessilifolia* forman un clado, el cual se mantenía como hermano del resto de los géneros de la tribu (*Logania*, *Mitrasacme*, *Geniostoma* y *Lobardia*). El análisis morfológico de *M. minima* mostró mayores similitudes con *Mitrasacme* y *Lobardia* por la presencia de cápsulas loculicidas y estípulas reducidas a una membrana interfoliar. Con base en estas observaciones, se ha propuesto que esta especie debería formar un nuevo género monotípico o incluirse en el género *Mitrasacme*. El género *Mitreola s. str.* se resolvió como un clado bien soportado, una vez que se deja fuera *Mitreola minima* (Gibbons, 2013).

De acuerdo con las filogenias y la morfología del grupo, *Mitreola s. str.* se puede considerar un grupo monofilético y se puede distinguir del resto de los géneros por ser plantas herbáceas, con flores en cimas dicotómicas, con cápsulas 2-lobadas y dehiscencia longitudinal (Fernández-Casas & Huft, 2009).

***Mitreola petiolata*** (Walter ex J.F. Gmel.) Torr. & A. Gray, Fl. N. Amer. 2(1): 45. 1841. *Anonymos petiolata* Walter, Fl. Carol. 108 (1788), nom. inval. *Cynoctonum petiolatum* Walter ex J.F. Gmel., Syst. Nat. 2: 433. 1791. Tipo: Estados Unidos de América: South Carolina: Berkley Co.:10 mi NE of Moncks Corner, 24-Jul-1939, R.K. Godfrey y R.M. Tryon 890 (Neotipo: GH, GH00268139!, designado por D.B. Ward, J. Bot. Res. Inst. Texas 1(2): 1091-1100. 2007; Isoneotipo: CAS, DUKE, F, MICH, NY, UC, US).

*Ophiorrhiza mitreola* L., Sp. Pl. 1: 150. 1753. *M. ophiorrhizoides* Rich., Mém. Soc. Hist. Nat. Paris 1: 63. 1823. *Cynoctonum mitreola* (L.) Britton, Mem. Torrey Bot. Club 5 (17): 258. 1894. *C. mitreola* var. *intermedia* Hochr., Bull. New York Bot. Gard. 6 (21): 284. 1910. Tipo: Estados Unidos de América: Virginia, 1972, J. Clayton 178 (Lectotipo: BM, BM000051161!, designado por Tirel-Roudet, Fl. Cambodge Laos Vietnam 13: 76. 1972).

*Ophiorrhiza lanceolata* Elliot, Sketch Bot. S. Carolina 1: 238. 1821. *Mitreola lanceolata* (Elliott) Torr. ex H.B. Croom, Cat. Pl. New Bern. 45. 1837. *non O. lanceolata* Forssk. Tipo: Estados Unidos de América: South Carolina: Chaplinn Freg, S. Elliott s.n. (Holotipo: CHARL; Isotipos: K, NY, NY00297385!).

*M. paniculata* Wall. ex G. Don, Gen. Hist. 4: 171. 1837. *C. paniculatum* (Wall. ex G. Don) B.L. Rob., Proc. Amer. Acad. Arts 45 (17): 396. 1910. Tipo: Myanmar, N. Wallich 4349 (Holotipo: K, K001038783!, K001038784!, K001038782!; Isotipos: BM, BM001014345!, M, OXF, P, G, G00134043!).

*M. swartzii* G. Don, Gen. Hist. 4: 171. 1838. Tipo: Jamaica, O.P. Swartz s.n. (Holotipo: BM; Isotipos: S, S11-13258!).

*Selenocera secundiflora* Zipp. ex Span., Linnaea 15: 316-317. 1841. Tipo: Indonesia: Buton Islands, near S. Celebes, A. Zippelius s.n. (Holotipo: L, L0005164!; Isotipos: U).

*Mitreola oldenlandioides* Wall. ex A. DC., Prodr. 9: 9. 1845. *C. oldenlandioides* (Wall. ex A. DC.) B.L. Rob., Proc. Amer. Acad. Arts 45 (17): 396. 1910. *C. mitreola* var. *orthocarpa* Hochr., Bull. New York Bot. Gard. 6 (21): 284. 1910. Tipo: India: Sukanoghur, N. Wallich 340 (Holotipo: K-WLL, K001038785!; Isotipos: BM, BM001014347!, K)

*Mitreola inconspicua* Zoll. & Moritz, Syst. Verz. 3: 55. 1854. Tipo: Indonesia: Madura, H. Zollinger III 376 (Holotipo: W; Isotipos: A, BM, BM001014343!, L, P, S, W).

*Cynoctonum mitreola* var. *campylocarpa* Hochr., Bull. New York Bot. Gard. 6 (21): 284. 1910. Tipo: Brasil. Prov. Goyaz, G. Gardner 3897 (Holotipo: NY, NY00821693!).

*M. tracyi* Gand., Bull. Soc. Bot. France 70: 921. 1923. Tipo: USA: Louisiana: New Orleans, S.M. Tracy 7535 (Lectotipo: LY, designado por Leeuwenberg, Meded. Landbouwhogeschool 74(23): 10, 1974); Isolectotipo: BM, GH, NY, NY297383!, S, W).

*M. paniculata* var. *lilacina* Backer ex Cammerl., Bull. Jard. Bot. Buitenzorg 3 (5): 299. 1923. *C. mitreola* var. *lilacina* (Backer ex Cammerl.) Bakh. f., Bekn. Fl. Java (Nood Unitgave) 7 (fam. 170): 4. 1948. Tipo: Indonesia: Java: between Tegalombo and Slahung, C.A. Backer 3400 (Lectotipo: L, L0005163!, designado por Leeuwenberg, Meded. Landbouwhogeschool 74(23):10. 1974).

*Cynoctonum succulentum* R.W. Long, Rhodora 72 (789): 29-30. 1970. Tipo: USA: Florida: near Mantee, J.H. Simpson s.n. (Holotipo: GH, GH00075967!).

**Hierbas** anuales de 10-60 (-100) cm de alto. **Tallos** erectos, cuadrangulares, glabros, monopódicos. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, pecioladas; pecíolos 0.5-5.5 mm de largo, esparcidamente pilosos; láminas 1.0-7.0 cm de largo, 5.0-30.0 mm de ancho, ovado a ovado-lanceoladas, glabrescentes en el haz y envés, membranáceas, margen ligeramente ciliado, base aguda a obtusa, ápice agudo o acuminado, nervación glabra. **Estípulas** 1.0-1.5 mm de largo, triangulares, algunas veces reducidas a una franja, ciliadas a pilosas. **Inflorescencias** terminales o axilares, tipo dicasio; pedúnculos 2.0-9.0 cm de largo, glabros; brácteas 1.0-1.5 mm de largo, 0.35-0.40 mm de ancho, lanceoladas, glabrescentes; 5-30 flores por cima; pedicelos hasta 0.5 mm, glabros; bractéolas 0.85-1.2 mm de largo, 0.15-0.20 mm de ancho, lanceoladas, glabrescentes. **Cáliz** con lóbulos 1.0-1.4 mm de largo, 0.6-0.7 mm de ancho, ovado-lanceolados, glabros o subciliados, verdes. **Corola** 1.7-2.0 mm de largo, 1.0-1.2 mm de ancho, campanulada; tubo 0.9 mm de largo, blanco-amarillento, piloso o hirsuto; lóbulos 0.64 mm de largo, menos 1 mm de ancho, lanceolados, papilosos internamente, pilosos externamente, blancos por dentro y por fuera. **Estambres** incluidos, adnados en la base del tubo de la corola; filamentos 0.6 mm de largo, glabros; anteras 0.4 mm de largo, basifijas, ovadas, glabras. **Polen** esferoidal, tricolporado, psilado en el apocolpio, escarbado en el mesocolpio, eje polar 11-14  $\mu$ m, eje ecuatorial 10-14  $\mu$ m. **Ovario** 0.6-0.7 mm de largo, oblado; estilos dos, cerca de 1.0 mm de largo, libres en la base, glabros; estigmas 0.1 mm de largo, capitados, pilosos. **Cápsulas** 3.0-5.0 mm de diámetro, bilobadas, lisas a pilosas, dehiscencia loculicida, estilo persistente, menor de 0.5 mm de largo. **Semillas** 0.3-0.8 mm de diámetro, subglobosas, lisas, reticuladas o verrugosas, marrón.

**Hábitat:** Bosque tropical caducifolio, bosque tropical húmedo, orillas de ríos y playas, en elevaciones desde los 0 hasta los 900 m snm.

**Distribución:** Se distribuye en los trópicos del Viejo Mundo (África, Tailandia, China), en América (EUA, México, El Salvador, Honduras, Guatemala, Panamá, Puerto Rico y Venezuela). En México (Fig. 7) se encuentra en los estados de Campeche, Chiapas, Coahuila, Colima, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

**Fenología:** Floración de octubre-febrero; fructificación en noviembre.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). Esta especie se distribuye ampliamente en las vertientes del Golfo y del Pacífico, desde la Península de Yucatán hasta Sinaloa y Tamaulipas. La extensión de la EOO (1,799,108 km<sup>2</sup>) y el AOO (212 km<sup>2</sup>) difieren de manera significativa, ya que el polígono que se forma para el EOO abarca gran parte de las vertientes y la parte centro del país. A pesar de las diferencias en las extensiones, es una especie con numerosas poblaciones a lo largo del país y en algunas zonas protegidas, con una distribución que representa el 5% o más de la superficie del país. Adicionalmente, la especie parece tolerar el impacto antropogénico, ya que se ha colectado tanto en orillas de caminos. Por lo tanto, se considera que esta especie no se encuentra bajo alguna amenaza.

**Ejemplares examinados:** **Campeche:** Municipio Candelaria: Río Candelaria, lugar llamado Dos Arroyos, 30 km al SE de la población Candelaria, *G. Carnevali 6064* (CICY). Municipio Hopelchén: A 1.19 km al E de X-Mejía, *D. Álvarez 8629* (IBUG). **Chiapas:** Municipio La Trinitaria: Lago Tepancuapan cerca de San José del Lago, *A.J. Sharp 45462* (MEXU). Municipio Mapastepec: 4 km al N de Mapastepec, Planicie costera del Pacífico, *E.H. Xolocotzi X-221* (MEXU). Municipio Ocosingo: A 6.5 km al S de Nuevo Guerrero sobre camino a Santo Domingo, *D. Álvarez 916* (MEXU). A 1.5 km al NO del cruce San Javier, *G. Aguilar 4627* (IBUG, MEXU). A 1.5 km al NO del cruce San Javier, *G. Aguilar M. 4671* (MEXU). A 8.1 km al SE de la comunidad Lacanjá Chansayab, *G. Aguilar M. 6456* (MEXU). A 5 km al N de Corozal, *J. Calónico S. 24821, 24835* (MEXU). En estación Chajul, *E. Martínez S. 25496* (CICY, MEXU). Orillas del Río Lacanjá, 3 km al S del Centro Arqueológico Bonampak, *J. Meave B-530* (MEXU). 4 km al S de Ejido Benemérito de las Américas camino a Flor de Cacao, *E. Martínez S. 10735* (CICY, MEXU), *10808* (MEXU). Municipio Tonalá: NW de Cerro Vernal 25-30 km SE de Tonalá, *D.E. Breedlove 28327* (MEXU). Ranchería La Martinica, cerca del río San Isidro, *L. Alvarado C. 809* (MEXU). Municipio Tuxtla Gutiérrez: Arroyo blanco- Nido de Águila. *O. Farrera 935* (MEXU). Municipio Tuzantán: Los 5 Mangos, carretera Hixtla a Sonora, *J.I. Calzada 3797* (MEXU). Municipio Villa Corzo: Junto al río San Pedro, 86 km al S de la Autopista México 190 camino a Nueva Concordia cerca de El Brillante, *D.E. Breedlove 38396* (MEXU). **Coahuila:** Municipio Múzquiz: Cañón de Santa Ana, *E. Marsh 452* (MEXU). Múzquiz, *E.G. Marsh Jr. 935* (MEXU). Municipio Zaragoza: Río San Rodrigo, aprox. 25 km al N de Zaragoza por la carretera 29 Zaragoza-Acuña, *M.A. Carranza C-2584* (MEXU). **Colima:** Municipio Minatitlán: Poblado La Playa, *F.J. Santana 825* (IBUG).

**Guerrero:** Municipio La Unión de Isidoro Montes de Oca: Vallecitos, *H. Kruse 11572* (MEXU). Municipio Chilpancingo de los Bravo: 2.5 km al SE de Soyatepec por el camino al Cerro El Toro, *L.C. Rodríguez Muñoz 236 L* (IBUG, IEB, MEXU). 19 mi. al sur de Chilpancingo, *Grady L. Webster 16206* (MEXU). Rincón Viejo, *H. Kruse 570* (MEXU). Acahuizotla, *C.A. González-Martínez 659* (FCME). Municipio Zihuatanejo de Azueta: 55 km al NE de Zihuatanejo camino Ciudad Altamirano, *E. Martínez S. 5454* (MEXU). **Jalisco:** Municipio Puerto Vallarta: Cerca 17 km al S de Puerto Vallarta, carretera Puerto Vallarta-Barra de Navidad, *E.J. Lott 2708* (MEXU). **Oaxaca:** Municipio Santa María Zacatepec: Carretera a Putla, 3 km al N de Zacatepec, 77 km al N de entronque Pinotepa Nacional-Acapulco, *S.D. Koch 79367* (MEXU). Municipio Santiago Astata: 2.5 km al NE de Barra de la Cruz, en terreno de cultivo, *M. Elorsa C 5452* (MEXU). Municipio San Carlos Yautepec: San Isidro Chacalapa, 5.5 km N de la población, hacia Chongo, *C. Perret 700* (MEXU, SERO). Municipio San Pedro Huamelula: 2 km al N de San Isidro Chacalapa, 7 km al N, rumbo a San Miguel Chongo, *J.F. Castrejón R. 772* (MEXU). 2 km al N de San Isidro Chacalapa, camino a San Miguel Chongo, *E. Martínez S. 32766* (MEXU). Municipio San Miguel del Puerto: Rancho Copalitilla, al W de Santa María Xadani, *J.F. Castrejón R. 685* (MEXU). Municipio Santa María Huatulco: San José Cuajinicuil, 4.7 km N, camino a Alemania, *C. Perret 781* (MEXU). Municipio San Pedro Pochutla: A 10 km al N de Pochutla, camino a Oaxaca, *E. Martínez S. 2393* (MEXU). Municipio San Miguel del Puerto: Entrada a cascadas a Copalitilla, a 10 km al W de Xadani, camino a San Miguel del Puerto, *E. Martínez S. 33028* (MEXU). Cascadas de Copalitilla, *E. Martínez S. 33083* (MEXU). **Quintana Roo:** Municipio Solidaridad: Cobá, Zona Arqueológica, *E. Ucán Ek 363* (CICY). Municipio Benito Juárez: A 6 km al SW de Puerto Morelos, sobre la carretera a Leona Vicario, *O. Téllez 11043* (MEXU). Municipio Othón P. Blanco: Puente de Agua Dulce, 40 km en el camino SW de Chetumal, *A.O. Charter 74* (MEXU). Municipio Tulum: Laguna Mujil, 1 km al E de Ruinas Chunyaxhé y 26 km al SW de Tulum, *G. Davidse 20639* (MEXU). Municipio Felipe Carrillo Puerto 10 km al SE del Crucero de Chumpón, *R. Durán 1200* (MEXU). **Sinaloa:** Municipio Mazatlán: Mazatlán, *J. González O. 678* (MEXU). Municipio San Ignacio: Camino San Ignacio Ajoya +-9 km, *R. Vega A. 9424* (MEXU). Municipio Concordia: 15-20 km al E de La Concordia, Copala, *D.E. Breedlove 35664* (MEXU). **Tabasco:** Municipio Centla: Campo de la Fina Miramar. A 5 km del Balneario Miramar, *C. Cowan 2086* (IBUG, MEXU). **Tamaulipas:** Municipio Xicoténcatl: Canales de Riego, Distrito de Riego 029, *A. Mora-Olivo 5572* (MEXU). Municipio El Mante: 5 km al S de El Limón en la Carretera Mante-Victoria, *A. Mora-Olivo 7651* (MEXU). Municipio Aldama: Sierra de Tamaulipas: región rancho Las Yucas, 40 km NNW de Aldama, *R.L. Dressler 2102* (MEXU). **Veracruz:** Municipio Tantoyuca: Atrás de loma de Los Gringos, *J. Chavelas P. ES-2807* (MEXU). Municipio Alvarado: A 23 km de Alvarado rumbo a Veracruz, La piedra, *A. Lot 1383* (MEXU). Municipio Emiliano Zapata: El Aguaje, *F. Ventura A. 11165* (MEXU). **Yucatán:** Municipio Tizimín: Antes de llegar al Cuyo, enfrente al depósito de agua potable, *C. Chan 5176* (CICY, MEXU).

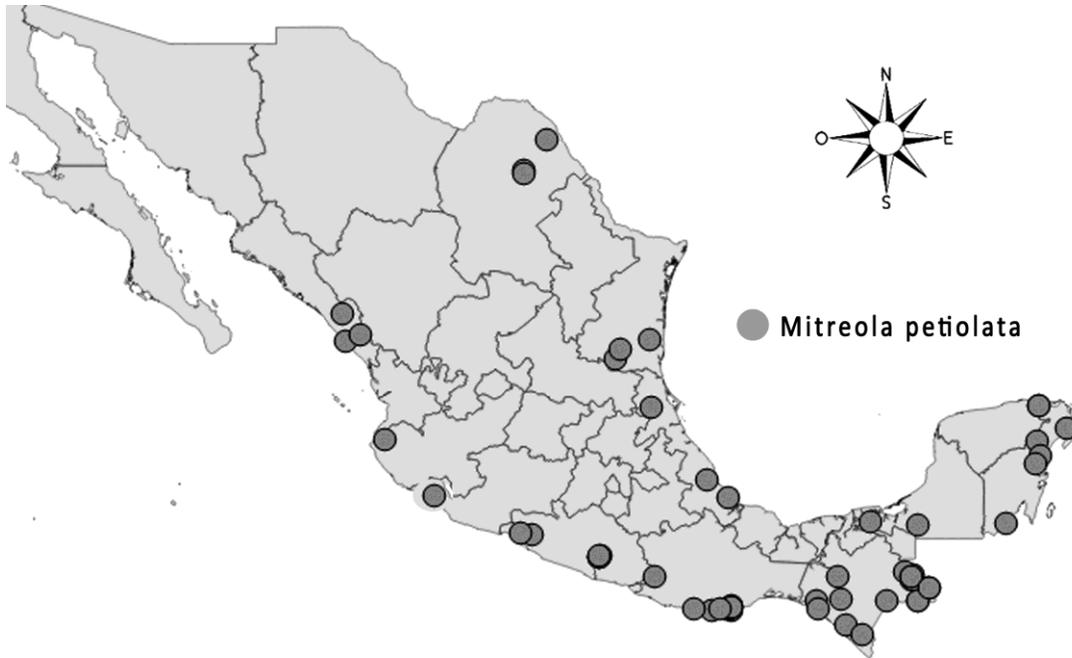


Figura 7. Distribución de *Mitreola petiolata* en México.

### Historia taxonómica

*Mitreola petiolata* ha tenido una intrincada historia por la problemática taxonómica a nivel genérico, así como por las variaciones morfológicas que presentan los individuos de la especie a lo largo de su distribución, lo que algunos autores consideraron para separarla en diferentes especies (Tabla 7). La especie fue publicada por Linneo en 1753, como *Ophiorrhiza mitreola* asignada a *Pentandria Monogynia*. Posteriormente en 1758, Linneo publicó el nombre genérico de *Mitreola* separándolo de *Ophiorrhiza* y asignando a *O. mitreola* como el tipo del género.

Por otra parte, Thomas Walter (1788) publicó *Anonymos petiolata*. Sin embargo, el nombre del género no es considerado como un nombre válido por el Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas (Ward, 2007). Debido a esto, los taxones descritos por Walter fueron transferidos a otros géneros por J.F. Gmelin entre 1791 y 1792. Gmelin creó el género *Cynoctonum* y publicó *C. petiolatum*, basado en la descripción de *Anonymos petiolata* de Walter, en el que describió una especie nueva, *C. sessilifolium*. Otros autores, como Standley (1918), Torrey (1841), Gray (1841) y Blake (1915), redescubrieron y renombraron no solo la especie de *Cynoctonum*, sino muchas de las especies descritas por Gmelin. Esta redescubrición se debió a que los nombres no se encontraban válidamente publicados, ya que no eran los nombres genéricos prioritarios o carecían de descripción (Ward, 1962).

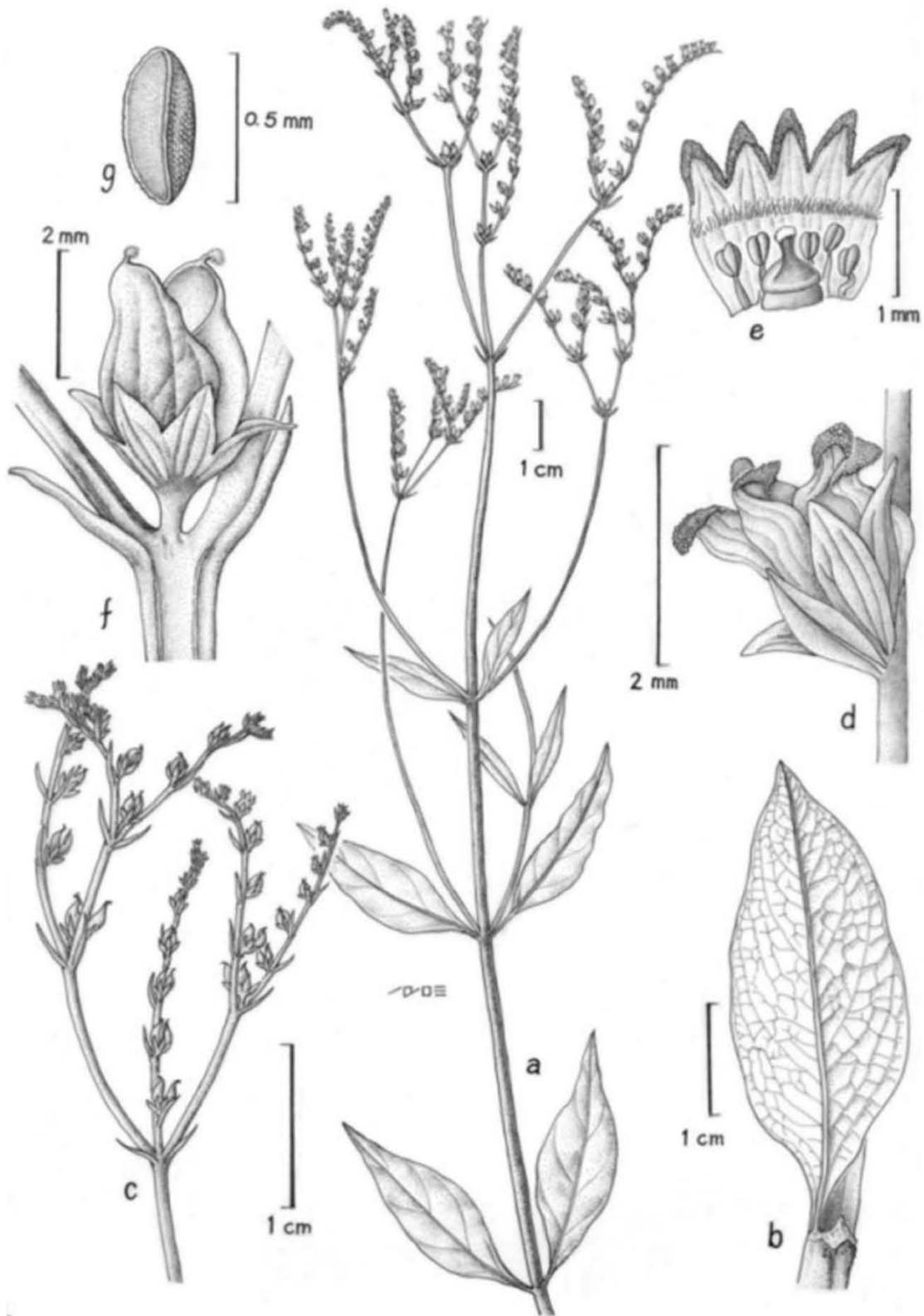


Figura 8. *Mitreola petiolata*. a) rama con inflorescencia; b) cara abaxial de la hoja; c) fragmento de la inflorescencia; d) corola con bracteolas; e) parte inferior de la corola; f) fruto; g) n semilla. Ilustración de Manuel Escamilla basada en el ejemplar A. Lot 1383

J. Torrey y A. Gray (1841) consideraron que *Cynoctonum* no era otra cosa que *Mitreola* y lo subordinaron como sinónimo de éste, realizando el cambio de *C. petiolatum* a *Mitreola petiolata*. Casi al mismo tiempo, Wallich publicó dos especies dentro del género *Mitreola* con base en la posición de los lóbulos de la cápsula: *M. paniculata* con lóbulos incurvados (1837) y *M. oldenlandioides* con lóbulos erectos (1845).

Britton (1894) rechazó el nombre genérico de *Mitreola* y reconoció a *Cynoctonum* como nombre aceptado, al cual asigna a *C. mitreola* como especie tipo, basado en el ejemplar de Linneo de *Ophiorrhiza mitreola*. Robinson (1910) concuerda con Britton (1894) y transfirió las especies descritas por Wallich al género *Cynoctonum*.

Hochreutiner (1910) consideró que las dos especies descritas por Wallich debían tomarse como una sola: *Cynoctonum mitreola*, con base en la similitud de las estructuras vegetativas y reproductivas. Hochreutiner dividió a la especie en tres variedades a partir de la orientación de los lóbulos de la cápsula. Nombró a aquellos con los lóbulos incurvados *Cynoctonum mitreola* var. *campylocarpa* Hochr.; aquellos con los lóbulos divergentes *C. mitreola* var. *orthocarpa* Hochr.; por último, aquellos que se encontraban en un punto intermedio entre incurvados y divergentes como *C. mitreola* var. *intermedia* Hochr. Autores subsecuentes (Leeuwenberg, 1975; Carnevali *et al.*, 2010) subordinaron estos taxones como sinónimos de *Mitreola petiolata*. Consideraron que la variación en los lóbulos de los frutos no se distingue claramente entre los diferentes especímenes, además de presentar similitud en sus atributos vegetativos y florales.

El uso confuso de *Cynoctonum* y *Mitreola* generó que distintos autores emplearan uno u otro nombre para las especies. Long (1970) describió *C. succulentum*, basado en un espécimen con inflorescencias inmaduras y las hojas basales presentes. No obstante, las similitudes en el resto de las estructuras y la comparación con otros ejemplares permitieron subordinarla como sinónimo de *M. petiolata* (Leeuwenberg, 1975).

No obstante, esta larga confusión y conflicto en el uso del nombre se resuelve en una breve serie de puntos. A partir de los trabajos de *Species Plantarum* (Linneo, 1753) donde se describe por primera vez el nombre de *Ophiorrhiza mitreola*, de Nelson (1980) sobre el uso de los nombres de *Mitreola* y *Cynoctonum*, así como la implementación del Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas (ICBN, 2011), permiten apoyar a *Mitreola petiolata* como nombre aceptado.

**Discusión:** *Mitreola petiolata* tiene una distribución pantropical y junto con *M. sessilifolia*, son las dos especies presentes en el continente americano. Se puede distinguir del resto de las especies del género por tener tallos rectos y glabros, ramificados solo en la base, inflorescencias laxas, flores con los estambres adnados en la base de la corola y cápsulas pequeñas con los lóbulos rectos o incurvados. Se han descrito tres formas de semilla dentro de la especie, las cuales se han encontrado relacionadas con la distribución de las poblaciones a lo largo del continente (Leeuwenberg, 1975). No obstante, ningún autor posterior siguió esta propuesta, ya que esta variación en las semillas no muestra una correlación con ningún otro carácter de la planta, por lo que no se ha empleado para separar los individuos en distintas especies.

Los individuos examinados en los herbarios de México (IEB, FCME, MEXU y CICY), así como los tipos obtenidos de las colecciones virtuales, muestran una variación en el tamaño de las hojas (Fig. 9), y tamaño de la planta relacionado con el gradiente altitudinal en que se distribuyen. Asimismo, la variación mencionada por diferentes autores con respecto a la orientación en los lóbulos de la cápsula se puede observar en las poblaciones

distribuidas a lo largo del país sin mantener un patrón específico, como se ha mencionado en las diferentes morfologías de las semillas. Se han observado cápsulas con los lóbulos incurvados y rectos en poblaciones cercanas en los mismos estados, como Chiapas, Guerrero y Oaxaca (Fig. 10).

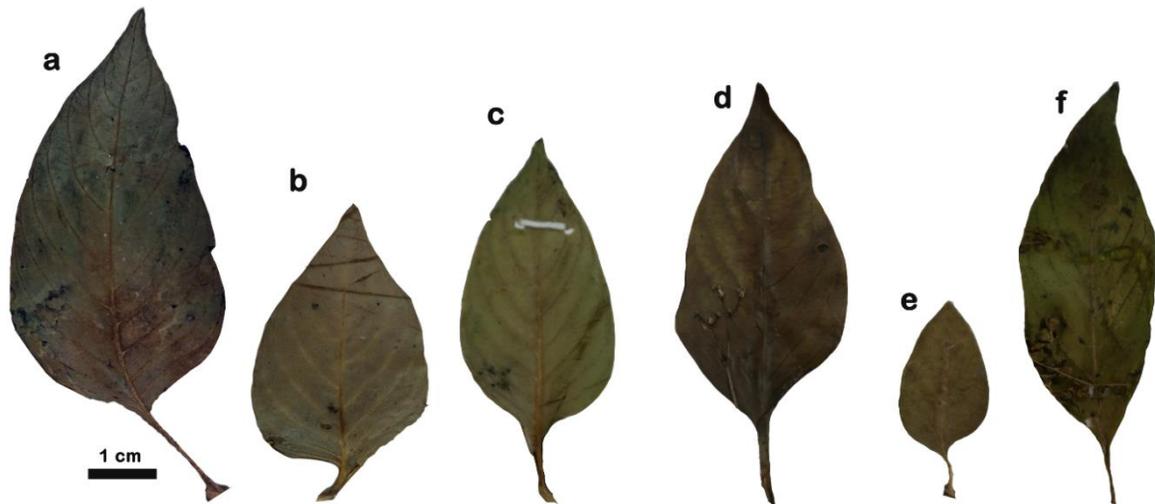


Figura 9. Comparación en el tamaño de hojas de ejemplares de *Mitreola petiolata* L. de diferentes estados: a y b) Guerrero; c y d) Oaxaca; e y f) Chiapas

Sin embargo, los caracteres de importancia taxonómica, como inflorescencias dicotómicas, flores subsésiles y estambres adnados cerca de la base de la corola, son constantes en todos los especímenes revisados. De igual manera, la presencia de hojas pecioladas la distingue de *M. sessilifolia*, lo cual permite sugerir que *M. petiolata* es una sola especie distribuida en el país.

Una forma de evaluar los límites de la especie es a través del uso de herramientas moleculares en conjunto con datos morfológicos y ecológicos, que han resultado de gran ayuda al momento de delimitar especies de amplia distribución (Ruiz-Sánchez y Sosa, 2009; Rossell *et al.*, 2010). De igual manera el uso de herramientas moleculares ha sido útil en el reconocimiento de nuevas especies en las filogenias o relaciones de parentesco (Lakusié *et al.*, 2013; Popovkin *et al.*, 2011). En un futuro, el uso de estas metodologías permitirá poner a prueba si *M. petiolata*, en toda su distribución y con sus variaciones morfológicas, se mantienen como una sola especie o se pueden reconocer en diferentes taxones.

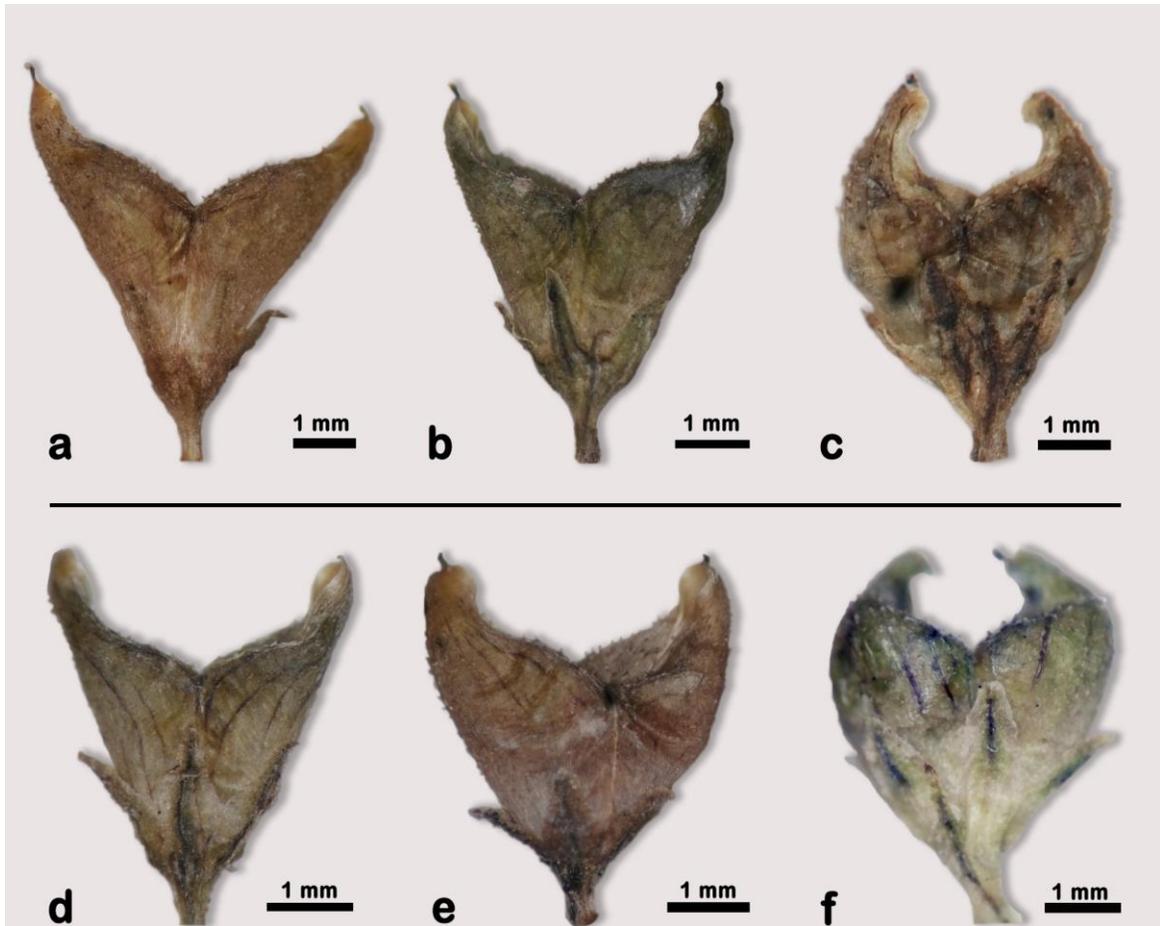


Figura 10. Diferencias en la orientación de los lóbulos de las cápsulas en poblaciones de diferentes estados. a, b y c) Guerrero; d, e y f) Oaxaca.

Tabla 7. Sinonimia de *Mitreola petiolata*, donde se detalla año, autor y publicación en la que aparece.

<b>Año</b>	<b>Autor</b>	<b>Nombre</b>	<b>Publicación</b>
1753	Linneo	<i>Ophiorrhiza mitreola</i>	Sp. Pl. 1:150
1788	Walter	<i>Anonymos mitreola</i>	Fl. Carol 108
1791	Gmelin	<i>Cynoctonum petiolatum</i>	Syst. Nat 2:433
1821	Elliott	<i>Ophiorrhiza lanceolata</i>	Sketch Bot. S. Carolina 1:238
1823	Richard	<i>Mitreola ophiorrhizoides</i>	Soc. Hist. Nat. Paris. 1:63
1837	Torrey	<i>Mitreola lanceolata</i>	Cat. Pl. New Bern 45
1837	Wallich	<i>Mitreola paniculata</i>	Gen. Hist. 4:171
1838	George Don	<i>Mitreola swartzii</i>	Gen. Hist. IV:171
1841	Torrey y Gray	<i>Mitreola petiolata</i>	Fl. N. Amer. 2(1):45
1841	Spanoghe	<i>Selenocera secundiflora</i>	Linnaea 15: 316-317
1845	Wallich	<i>Mitreola oldenlandioides</i>	Prodr. 9: 9
1854	Zollinger	<i>Mitreola inconspicua</i>	Syst. Verz. 3:55
1894	Britton	<i>Cynoctonum mitreola</i>	Mem. Torrey Bot. Club 5(17):258
1910	Robinson	<i>Cynoctonum oldenlandioides</i>	Proc. Amer. Acad. Arts 45(17):396
1910	Robinson	<i>Cynoctonum paniculatum</i>	Proc. Amer. Acad. Arts 45(17):396
1910	Hochreutiner	<i>Cynoctonum mitreola</i> var. <i>intermedia</i>	Bull. New York Bot. Gard. 6(21):284
1910	Hochreutiner	<i>Cynoctonum mitreola</i> var. <i>campylocarpa</i>	Bull. New York Bot. Gard. 6(21):284
1910	Hochreutiner	<i>Cynoctonum mitreola</i> var. <i>orthocarpa</i>	Bull. New York Bot. Gard. 6(21):284
1923	Gandoger	<i>Mitreola tracy</i>	Bull. Soc. Bot. France 70:921
1923	Backer	<i>Mitreola paniculata</i> var. <i>Lilacina</i>	Bull. Jar. Bot. Buitenzorg 3(5):299
1948	Bakhuizen	<i>Cynoctonum mitreola</i> var. <i>lilacina</i>	Fl. Jav (Nood Unitgave) 7:4
1970	Long	<i>Cynoctonum succulentum</i>	Rhodora 72(789):29-30

**SPIGELIA L.**, Sp. Pl. 1: 149-150. 1753.

*Anthelmenthia* P. Browne, Civ. Nat. Hist. Jamaica 156. 1756.

*Spigelia* P. Browne, Civ. Nat. Hist. Jamaica 367. 1756.

*Arapabaca* Adans., Fam. Pl. 2: 225-519. 1763.

*Montira* Aubl., Pl. Guiane 2: 637. 1775.

*Heinzelmannia* Neck. Ex Endl. Elem. Bot., 1(575): 371-372. 1790.

*Canala* Pohl, Pl. Bras. Ic. Descr. 2(28): 62-63. 1831.

*Coelostylis* Torr. & A. Gray in Endl., Nov. Strip. Dec., 5: 33. 1839.

*Pseudospigelia* W. Klett, Bot. Arch. 3: 134. 1923

Especie tipo: *Spigelia antheimia* L.

**Hierbas** anuales o perennes. **Tallos** erectos, cilíndricos o cuadrangulares, monopódicos, arbustivos o ramificados, sin espinas ni zarcillos. **Estípulas** deltadas, lanceoladas, ovadas o reducidas a una franja. **Hojas** opuestas, algunas veces pseudoverticiladas bajo la inflorescencia, sésiles o cortamente pecioladas, membranáceas o subcoriáceas, nervación camptódroma, glabras o pilosas. **Inflorescencias** cimas escorpioideas o monocasios, pedunculadas, axilares o terminales. **Flores** sésiles o cortamente pediceladas, bracteadas. **Cáliz** 5-lobulado, lóbulos imbricados o valvados, deltados, lanceolados, lineares u ovados. **Corola** 5-lobulada, hipocrateriforme o infundibuliforme, tubo alargado, algunas veces contraído en la inserción de los filamentos, lóbulos lanceolados, ovados o deltados, excediendo el cáliz, blanco, púrpura, rojo, verde o amarillo. **Estambres** 5, exsertos o incluidos, anteras basifijas o dorsifijas, ovado-sagitadas o sagitadas. **Polen** en mónadas o tétradas, subesferoidales, ocasionalmente oblados o prolados, aberturas tri o tetracolpadas, colpos ocasionalmente con margo, exina de 2-6  $\mu\text{m}$  de grosor. **Pistilo** con ovario súpero, subgloboso u ovoide, óvulos numerosos, estilo uno, glabro o pubescente, articulado en la mitad inferior, estigma uno, capitado, terete o bilobado, glabro o pubescente. **Frutos** cápsulas, globosas, ovoides o bilobadas, dehiscencia septicida, loculicida y finalmente circuncísil en la base, hipostilo presente, algunas veces deciduo, lisos, papilosos, verrugosos o hirsutulosos, base del fruto persistente en un disco. **Semillas** elípticas, esféricas, subglobosas o piramidales, verrugosas, tuberculadas, acanaladas o acostilladas.

*Spigelia* es un género neotropical con alrededor de 70 especies distribuidas desde el sureste de Estados Unidos, México, Centroamérica, el Caribe y las regiones tropicales de Sudamérica, hasta Argentina. México se considera uno de los centros de diversidad, junto con el centro y oeste de Brasil, para el género con 22 especies distribuidas a lo largo del país, lo que representa cerca del 30% de la diversidad conocida para el género. Trece de estas especies son endémicas y de distribución restringida (Gould, 1999; Durán-Espinosa & Castillo-Campos 2008, Fernández-Casas & Huft 2009; Alvarado-Cárdenas & Jiménez, 2015).

Este género puede distinguirse de los otros registrados en México, por ser hierbas anuales con hojas opuestas, algunas veces pseudoverticiladas bajo las inflorescencias, con estípulas interpeciolares, inflorescencias en cimas escorpioideas, con flores sésiles o cortamente pediceladas, frutos capsulares, en algunos casos con el estilo persistente, con dehiscencia septicida, loculicida y finalmente circuncísil (Henrickson 1996, Alvarado-Cárdenas 2007, Fernández-Casas 2009).

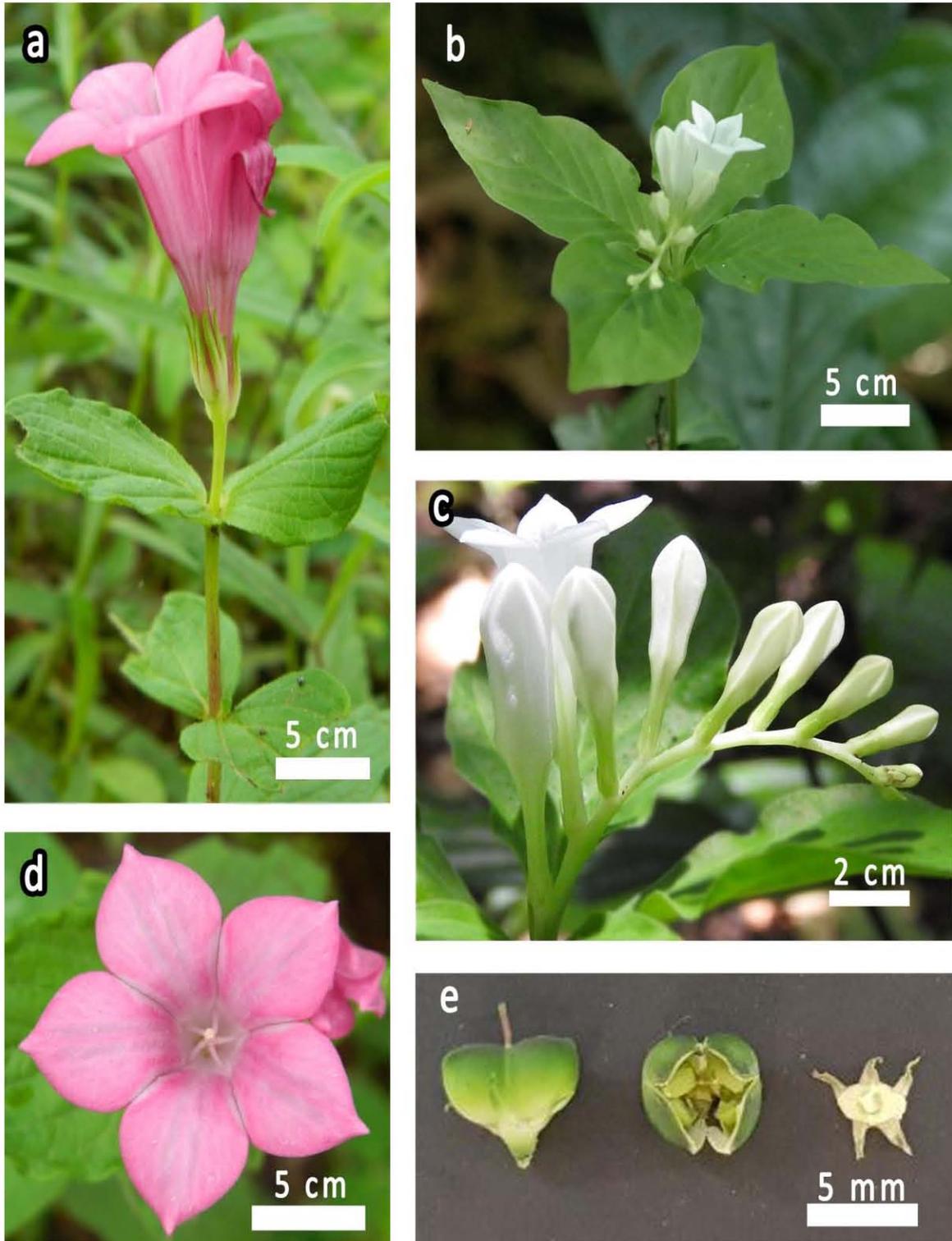


Figura 11. Caracteres distintivos del género *Spigelia*. a) habito (Foto de P. Carrillo), b) hojas pseudoverticiladas bajo la inflorescencia, c) inflorescencias en cimas escorpioideas, d) corola 5-lobulada (Foto de P. Carrillo), e) cápsula con hipóstilo, dehiscencia septicida, loculicida y circuncísil que deja un disco persistente de la base. Foto a y d *S. scabrella*; fotos b, c y e *S. humboldtiana*.

## Historia taxonómica

El género *Spigelia* fue publicado por Linneo (1753) en *Species Plantarum* con una especie: *Spigelia anthelmia* L., la cual clasificó dentro de *Pentandria Monogynia*. Antes de la publicación de *Species Plantarum*, y de que ésta se tomara como inicio de la nomenclatura botánica, algunos autores habían descrito a *Spigelia anthelmia* bajo otros nombres genéricos. Marcgrave (1648) publicó el nombre *Arapabaca*, con base en un ejemplar de Brasil, en donde era bien conocida por su uso antihelmíntico (Gould, 1997).

Después de la publicación de Linneo, Browne (1789) publica el nombre *Anthelminthia quadriphylla*, para una planta conocida como “wormgrass” en Jamaica. Esta especie posteriormente es circunscrita al género *Spigelia* por Stokes (1812) como *Spigelia quadriphylla* por la similitud en las hojas apicales pseudoverticiladas y cápsulas bilobadas (Fernández-Casas, 2001), y ahora sinonimizado bajo *Spigelia anthelmia*.

El género *Montira* fue publicado por Aublet en 1775. Este se ha mencionado como un sinónimo erróneo de *Spigelia*, ya que Aublet lo incluye dentro de su división *Didynamia*, por tener cuatro estambres, dos largos y dos cortos, lo que no corresponde a ninguna especie del género (Gould, 1997). Sin embargo, G. Bentham y J.D. Hooker (1876) habían notado el error en la publicación, sinonimizando a la especie a *Spigelia humilis* Benth., con base en caracteres como las hojas y las semillas, y denotando varios errores similares en la obra de Fessé Aublet (Bernardi, 2000).

Posteriormente, Necker (1790) publicó el género *Heinzelmannia*. Sin embargo, este es un nombre ilegítimo, ya que Necker no sigue el sistema Linneano al publicar el nombre como un nombre específico, sin asociarlo a un nombre genérico (Gould, 1997). Además de declarar el nombre como igual a *Montira* de Aublet, por lo que se considera un sinónimo tardío e innecesario (Fernández-Casas, 2001).

Pohl (1834), publica el género *Canala* basado en un ejemplar de Brasil. En 1968, el nombre es subordinado como sinónimo de *Spigelia heliotropioides* por E. Guimaraes y J. Fontella por la similitud en distintos caracteres: cáliz y corola 5-lobuladas, tubo de la corola angosto en la base, estambres epipétalos, estilo incluido y articulado.

Torrey & A. Gray (1839), publicaron el nombre *Coelostylis*, ya que consideraban que las especies sin inflorescencias elongadas y unilaterales (*C. loganioides*, *C. texana* y *C. lindheimeri*) debían separarse del género *Spigelia* (Henrickson, 1996). En 1845, A. De Candolle consideró que estos caracteres no eran suficientes para separar a las especies en dos géneros, ya que las mismas características de las inflorescencias se habían reportado para las especies de las “verdaderas *Spigelias*”, por lo que transfirió *C. texana* y *C. loganioides* a *Spigelia*. A. Gray (1878) concuerda con De Candolle y transfiere *C. lindheimeri* de vuelta como *S. lindheimeri*, ahora sinonimizada bajo el nombre de *S. hedyotideae* (Gould, 1999; Henrickson, 1996).

Debido a su gran variación morfológica con el resto de los géneros, en cuestiones vegetativas, florales y palinológicas, su posición dentro de la familia ha cambiado ampliamente a lo largo de los años (Cronquist, 1981; Hutchinson, 1973; Thorne, 1983; Gould, 1997; Backlund *et al.*, 2000; Fernández-Casas, 2001; Frasier, 2008; Yang *et al.*, 2016).

Martius (1827) publicó la familia monotípica *Spigeliaceae*, al mismo tiempo que describe la familia *Loganiaceae*. Meisner (1840) circunscribe *Spigeliaceae* dentro de *Loganiaceae* como la tribu *Spigeliaceae*, a la cual posteriormente A. De Candolle agrega los géneros *Mitreola*, *Mitrasacme* y *Polyprenum*, incluidos anteriormente en la familia *Rubiaceae* (Gold, 1997).

Hutchinson (1973) consideró que el género *Spigelia*, junto con los géneros *Mitreola* y *Mitrasacme*, debían considerarse como una familia independiente, como lo había publicado Martius anteriormente, la cual separó por la corola valvar, carpelos unidos completamente, hojas no verticiladas, estípulas intrapeciolares y semillas no aladas. Sin embargo, esta clasificación cambió de nuevo con Leeuwenber y Leenhouts (1980), que concuerdan con lo establecido por Meisner y A. De Candolle, manteniendo la tribu Spigeliae con los mismos géneros mencionados por ellos.

Struwe *et al.* (1994) realizaron un trabajo cladístico basado en morfología, embriología, anatomía y fitoquímica. Sus resultados muestran a la tribu como parafilética y como grupo hermano de la tribu Strychnaea y no como una tribu junto con los géneros *Mitreola* y *Mitrasacme* (*Polyprenum*, se excluyó de la familia Loganiaceae y del orden Gentianales).

Filogenias más recientes, basadas en *rps16* y *petD*, han incluido varias especies de *Spigelia*, algunas de ellas distribuidas en México (*S. anthelmia*, *S. coelostylioides* y *S. hedyotideae*). Aquí las especies se agrupan como un clado monofilético dentro de Loganiaceae, conformando una tribu monogenérica y como grupo hermano de las tribus Strychneae y Loganieae, en la cual se encuentran actualmente incluidos los géneros *Mitreola* y *Mitrasacme* (Fraiser, 2008).

En el aspecto utilitario, se han reportado usos para varias especies, principalmente como antihelmíntico, sudorífera, sedante o narcótico (Bravo, 1971). La planta fresca resulta muy venenosa, tanto para el ganado como para el hombre, ya que contiene un alcaloide volátil: spigelina (Carrizo & Isasmendi, 1994).

## CLAVE DE ESPECIES DE *SPIGELIA* PARA MÉXICO

1. Hojas opuestas bajo la inflorescencia.....	2
1. Hojas pseudoverticiladas bajo la inflorescencia.....	13
2. Estípulas triangulares.....	3
2. Estípulas reducidas a una franja o ausentes.....	8
3. Inflorescencias con más de 5 flores por cima, cima tipo escorpioidea.....	4
3. Inflorescencias con 1 a 2(3) flores por cima, cimas tipo monocasio.....	7
4. Flores con corolas blancas.....	5
4. Flores con corolas rojas.....	6
5. Inflorescencia axilares; flores menos de 5 mm de largo.....	<i>Spigelia polystachya</i>
5. Inflorescencias terminales; flores de mas de 1 cm de largo.....	<i>Spigelia hedyotideae</i>
6. Cáliz con los lóbulos deltados, completamente verdes; corolas de 2 a 4 cm de largo, hipocrateriforme.....	<i>Spigelia colimensis</i>
6. Cáliz con los lóbulos lanceolados, verdes con púrpura en el ápice; corolas de 6 a 8 cm de largo, tubular.....	<i>Spigelia chiapensis</i>
7. Corolas menores a 2 cm de largo; cápsulas lisas; endémica del estado de Querétaro.....	<i>Spigelia queretarensis</i>
7. Corolas mayores a 3 cm de largo; cápsulas pilosas; endémica de los estados de Guerrero y Oaxaca.....	<i>Spigelia guerrerensis</i>
8. Flores infundibuliformes.....	9
8. Flores hipocraterimorfos o tubulares.....	10
9. Hojas con láminas de 2-4 cm de largo; corola con el tubo y lóbulos púrpuras, lóbulos extendidos.....	<i>Spigelia scabrella</i>

9. Hojas con láminas de 5-7 cm de largo; corola con el tubo rojo y lóbulos verdes, lóbulos reflexos.....	<i>Spigelia speciosa</i>
10. Flores con corolas blancas, algunas veces con tonos púrpuras; estambres incluidos.....	<b>11</b>
10. Flores con corolas rojas; estambres exertos.....	<b>12</b>
11. Hojas membranáceas cuando secas; cáliz con el ápice de los lóbulos verdes, pilosos.....	<i>Spigelia mocinoi</i>
11. Hojas cartáceas cuando secas; cáliz con los lóbulos verdes con el ápice morado, glabros.....	<i>Spigelia ayotzinapensis</i>
12. Corola hipocraterimorfa, lóbulos ovado-lanceolados, rojos; cápsulas glabras.....	<i>Spigelia longiflora</i>
12. Corola tubular, lóbulos deltados, blancos; cápsulas puberulentas.....	<i>Spigelia trispicata</i>
13. Hojas sésiles.....	<b>14</b>
13. Hojas pecioladas.....	<b>15</b>
14. Corola tubular, los lóbulos rojos con el ápice blanco.....	<i>Spigelia mexicana</i>
14. Corola infundibuliforme, los lóbulos blancos con el ápice púrpura.....	<i>Spigelia xochiquetzalliana</i>
15. Inflorescencias axilares.....	<b>16</b>
15. Inflorescencias terminales.....	<b>17</b>
16. Tallos ramificados desde la base; cima tipo escorpioidea; 3-12 flores por cima; estigma terete.....	<i>Spigelia coelostylioides</i>
16. Tallos monopódicos; cima tipo monocasio; 1-2 flores por cima; estigma capitado.....	<i>Spigelia texana</i>
17. Flores menores de 5 mm de largo.....	<i>Spigelia pygmaea</i>
17. Flores mayores a 1 cm de largo.....	<b>18</b>
18. Cápsulas papilosas en el ápice.....	<b>19</b>
18. Cápsulas completamente lisas.....	<b>20</b>
19. Tallos ramificados; hojas membranáceas; inflorescencias cortas, con menos de 20 flores por cima.....	<i>Spigelia anthelmia</i>
19. Tallos monopódicos; hojas cartáceas; inflorescencias muy largas, con más de 30 flores por cima.....	<i>Spigelia dolichostachya</i>
20. Flores tubulares, tubo y lóbulos de la corola rojos.....	<i>Spigelia splendens</i>
20. Flores infundibuliformes, tubo y lóbulos de la corola blancos.....	<b>21</b>
21. Corola de menos de 3 cm de largo, tubo y lóbulos completamente blancos; anteras dorsifijas; estigma terete.....	<i>Spigelia carnosa</i>
21. Corola de más de 4 cm de largo, tubo y lóbulos blancos con franjas púrpuras; anteras basifijas; estigma capitado.....	<i>Spigelia humboldtiana</i>

*Spigelia anthelmia* L., Sp. Pl. 1:149-150. 1753. Tipo: Brasil: Brasilia: Habitat in Cajenna, sin fecha, *Anon s.n.* (Lectotipo: LINN, LINN-HL210-2!, designado por Leeuwenberg, Act. Bot. Neerl. 10:461-465, 1961).

*Spigelia multispica* Steud., Flora 26(45): 764. 1843. Tipo: Surinam: Para District. *W.R. Hostmann & H. Kappler 851 a* (Holotipo: P; Isotipos: K, MO).

*Spigelia nervosa* Steud., Flora 26(45): 764. 1843. Tipo: Surinam: in subhumidis umbrosis. *W.R. Hostmann & H. Kappler 505* (Holotipo: P; Isotipos: BM, K, MO).

*Spigelia anthelmia* var. *obliquinervia* A. DC., Prodr. 9: 7. 1845. Tipo: In Carabaeis, ex. gr. Jamaica: Tabago, (Holotipo: GDC, G00132026!).

*Spigelia anthelmia* var. *peruviana* A. DC., Prodr. 9: 7. 1845. Tipo: Peru, *H. Ruiz et J.A. Pavón s.n.* (Holotipo: GDC, GDC-132037!).

*Spigelia anthelmia* var. *nervosa* (Steud.) Progel, Fl. Bras. 6(1): 262. 1868. Lectotipo (Designado por Leeuwenberg): Brasil: Brasilia: Habitat in Cajenna. *Anon s.n.* (Lectotipo: LINN, LINN-HL210-2!).

*Spigelia multispica* var. *discolor* Progel, Fl. Bras. 6(1):263. 1868. Tipo: French Guiana, *P.A. Poiteau s.n.* (Holotipo: P; Isotipos: K K000573348!).

*Spigelia stipularis* Progel, Fl. Bras. 6(1): 262-263. 1868. Tipo: Colombia, *J.W.K. Moritz 426* (Holotipo: B).

*Spigelia killipii* Ewan., Caldasia 9(19): 302. 1947. Tipo: Colombia: Chocó: forest near junction of Río Condoto and Río San Juan, *E.P. Killip 35101* (Holotipo: US, US-1771863).

**Hierbas** anuales de (5-)15-40(-70) cm de altura. **Tallos** erectos, cilíndricos, glabros, poco ramificados. **Hojas** opuestas a pseudoverciciladas bajo la inflorescencia, sésiles o cortamente pecioladas; pecíolos 1.3-3.0 mm de largo, pilosos; láminas (2-)4.0-20.0 cm de largo, 1.0-4.0(-7.0) cm de ancho, ovadas o lanceoladas, papiloso en el haz, glabras en el envés, membranáceas, base decurrente a cordada, ápice agudo a acuminado, nervación papilosa. **Estípulas** 1.0-3.0 mm de largo, triangulares, glabras. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 2.37 mm de largo, glabros; brácteas 1.2 mm de largo, 0.35 mm de ancho, lanceoladas, glabras; 6-22 flores por cima; pedicelos 0.5 mm de largo o subsésiles, glabros; bractéolas 1.5-2.0 mm de largo, 0.2-0.3 mm de ancho, lanceoladas, glabras. **Cáliz** con lóbulos 1.6-2.8 mm de largo, 0.2-0.4 mm de ancho, lanceolados, diminutamente ciliados, verdes. **Corola** 1.0-1.5 cm de largo, 5.0-7.0 mm de ancho, infundibuliforme; tubo superior 2.5-3.0 mm de largo, tubo inferior 0.5-0.6 mm de largo, blanco, algunas veces con líneas púrpuras, glabro; lóbulos 1.5-2.0 mm de largo, 1.5 mm de ancho, ovado-deltados, glabros internamente, diminutamente ciliados externamente, blancos por dentro, blanco con una línea púrpura por fuera. **Estambres** incluidos, adnados en el ápice del tubo de la corola; filamentos 2.0 mm de largo, glabros; anteras 0.8-1.5 mm de largo, dorsifijas, ovado-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, suboblado, tricolpado, suprarrugulado, esparcidamente foveolado tanto en el apocolpio como en el mesocolpio, eje polar 33-55  $\mu$ m, eje ecuatorial 47-70  $\mu$ m. **Ovario** 0.70 de diámetro, subgloboso, estilo 1.0-1.5 cm de largo, glabro, estigma 1.0 mm de largo, terete, piloso. **Cápsulas** 4.1-4.7 mm de diámetro, bilobadas, apicalmente papilosas; hipostilo 1.9 mm de largo. **Semillas** 0.7-2.0 mm de diámetro, ovoides, tuberculadas, pardas.

**Hábitat:** Bosque espinoso, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque tropical húmedo, bosque tropical subcaducifolio y pastizales, en elevaciones desde los 0 hasta los 1000 m snm.

**Distribución:** Especie de amplia distribución. En América se encuentra en México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Brasil y Bolivia. En el país (Fig. 12), se encuentra en los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Esta especie, junto con *S. humboldtiana*, ha sido introducida y ampliamente distribuida en el viejo mundo África occidental, sureste de Asia y Papúa-Nueva Guinea (Fernández-Casas, 2001).

**Fenología:** Floración de marzo-septiembre; fructificación de julio-diciembre.

**Nombres comunes y usos:** Hierba de la lombricera, lombricera blanca (Tabasco), tequitcua (Michoacán). Se utiliza como antihelmíntico en varios estados del país.

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). Esta especie se distribuye ampliamente del centro norte de México hasta Brasil. En México se encuentra principalmente en la Península de Yucatán y las costas del Golfo de México, desde el nivel del mar hasta los 1000 m de elevación en distintos tipos de vegetación, así como áreas protegidas y jardines botánicos (EOO= 38.94%, AOO= 9.02%). Las poblaciones no se ven afectadas por el impacto antropogénico y crecen incluso en zonas con cambio de uso de suelo, por lo que no se considera bajo ningún tipo de amenaza.

**Discusión:** *Spigelia anthelmia* junto con *S. humboldtiana*, son las especies más ampliamente distribuidas en el continente americano. Se puede distinguir de esta última por las hojas lanceoladas, inflorescencias terminales numerosas, lóbulos del cáliz diminutamente ciliados y ápice de los frutos papiloso. En los herbarios se han identificado erróneamente ejemplares de *S. anthelmia* como *S. polystachya* Klotzsch ex Progel, probablemente por su similitud vegetativa en la forma lanceolada de las hojas. Sin embargo, *S. anthelmia* puede distinguirse por ser hierbas más grandes (vs. plantas pequeñas), con flores mayores a 1 cm de largo (vs. flores menores a 3 mm de largo) y frutos apicalmente papilosos (vs. frutos completamente glabros).

**Ejemplares examinados: Campeche:** Municipio Calakmul: 2 km al NW de Narciso Mendoza, camino a Costa Maya, *D. Álvarez* 250 (MEXU). A 10 km al S del poblado Ley de Fomento Agropecuario, camino a Dos Naciones, *D. Álvarez* 399 (MEXU). A 1 km al N del poblado La Lucha, *D. Álvarez* 1591 (MEXU, XAL). Rancho Las Delicias, a 14 km al E de Xpujil, *D. Álvarez* 1931 (MEXU). Conhúas salida a Nadzcaan, Carr. Xpujil-Escárcega, *D. Álvarez* 2175 (MEXU). A 8.3 km al E de La Mancolona, camino a Flores Magón, *D. Álvarez* 2283 (MEXU). A 1 km al NO del poblado 16 de Septiembre, *D. Álvarez* 6052 (MEXU). A 0.33 km al NE del poblado 16 de Septiembre, *D. Álvarez* (MEXU). A 9 km al E de Dos Naciones, camino al Civalito, *E. Martínez* S. 27835 (MEXU). 4 km al S de la Nueva Vida, camino a Xpujil, en el puente Papagayo, *E. Martínez* S. 27978 (MEXU). Ley de Fomento Agropecuario, *E. Martínez* S. 28119 (MEXU). A 13 km al S de Xcan-ha camino a Xpíjil, *E. Martínez* S. 28716 (MEXU). En Puente el Papagayo, a 10 km al S de la

Nueva Vida, *E. Martínez S. 28752* (MEXU). A 10 km al SE de Ley de Fomento Agropecuario, camino a Dos Naciones, *E. Martínez S. 29144* (MEXU). 9 km al SE de Dos Naciones, camino a El Civalito, *E. Martínez S. 29198* (MEXU). A 10 km al SE de Dos Naciones, camino a El Civalito, *E. Martínez S. 29310* (MEXU). En puente Rancuan, a 1 km al W de Puebla de Morelia, carretera Escárcega-Chetumal, *E. Martínez S. 29643* (MEXU). A 2 km al W de Plan de San Luis, en el km 132 de la carretera Escárcega-Chetumal, *E. Martínez S. 30023* (MEXU). Pioneros del Río Xno-ha, *E. Martínez S. 31791* (MEXU). Puente Castellot, a 1 km al O de Castellot, *E. Martínez S. 35935* (IBUG, MEXU). 500 m al N del poblado 11 de Mayo, *E. M. Lira C. 157* (CICY, MEXU). 500 m al N del poblado 11 de Mayo, *E. Madris N. 117* (MEXU). 500 m al N del poblado 11 de Mayo, *E. Madris N. 133* (MEXU). Km 6 rumbo a Nuevo Becal, *G. Bacab W. 134* (MEXU). A 3 km al NE de Pioneros del Río, *J. Calónico S. 21531* (MEXU). Calakmul Reserve, *P. Acevedo R. 12227* (CICY). Municipio Campeche: Ejido López Mateos, *A. Puch T. 1240* (XAL). Zona Arqueológica Edzná, *B. Faust 0121* (CICY). Sin localidad, *B. Faust 0201* (CICY). Tixmucuy, *B. Faust 0581* (CICY). A 4 km al S de Cd. De Campeche, *C. Chan 7535* (MEXU). 2 km al Noroeste de Chiná, *C. Gutiérrez B. 5891* (XAL). Entre Xachá y Mucuychacán. Al Sureste de Chiná, *C. Gutiérrez B. 5009* (CICY). 2 km al NE de Chiná, *C. Gutiérrez B. 7475* (UAMIZ). Crucero de P. Trueba y autopista, Cd. De Campeche, *C. Gutiérrez B. 7865* (UAMIZ). San Antonio Ebulá, *C. Pavón L. 37* (MEXU). 2 km NO de Chiná, *C. Gutiérrez B. 5891* (CICY). 2 km al Noroeste de Chiná, *C. Gutiérrez B. 7475* (MEXU). Crucero de P. Trueba y autopista Cd. De Campeche, *C. Gutiérrez B. 7865* (CICY MEXU.). 4 km. al S de Fco. Kobén, *C. Gutiérrez 8627* (CICY). 2 km al N de Chiná por la carretera a Campeche, *J.L. Tapia 1216* (CICY, MEXU, XAL). Punta Zacatal a Puerto Rico, *C. Chan 4930* (CICY). Municipio Carmen: 22 km al O de Francisco Escárcega, sobre la carretera Escárcega-Chetumal, *E. Cabrera 14137* (MEXU). Entre el poblado Estado de México y Monclova, a la altura de la desviación a Corralitos, *P. Zamora C. 5642* (MEXU). Municipio Champotón: Ejido López Mateos, *A. Puch 1240* (CICY). 3 km al S de Conhuas, *C. Gutiérrez B. 4468* (UAMIZ). Entre Balankú y Conhuas, *C. Gutiérrez B. 4591* (CICY, UAMIZ, XAL). Ejido López Mateos, *E. Góngora 1044* (XAL). Alrededor de la zona arqueológica de Balancu entre km. 93 y 94, *P. Zamora 4680* (CICY, XAL). Entre el km 94 y 95 carretera a Xpujil, *P. Zamora 4710* (CICY). Municipio Ciudad del Carmen: 4 km al N del desvío de la carretera Candelaria-Monclova, por la vía hacia el Tigre, *G. Carnevali 5845* (CICY, XAL). Entre el poblado Estado de México, *P. Zamora 5642* (XAL). 22 km al O de Francisco Escárcega, sobre carretera Escárcega-Chetumal, *E. Cabrera 14137* (IEB). Municipio Escárcega: 10 km antes de llegar a Escárcega, carretera Champotón, *C. Chan 3897* (CICY). Municipio Hecelchakan: 3 km al SE de Cumpich, *Q. Q. Cabrera 49* (MEXU). Municipio Hopelchén: Dzibalchén y Chunchintok, *C. Gutiérrez B. 4905* (UAMIZ). A 1.19 km al E de X-mejía, *D. Alvarez 8629* (MEXU). A 4.46 km al SE de Xcan-ha, *D. Alvarez 10196* (MEXU). 3 km al S de Bolochén de Rejón, cerca de las Grutas de Xtacumbilxunan, por la carretera vía ruinas a Campeche, *E. Cabrera 11760* (MEXU). A 8 km al E de Ucum, camino a Dxibalchén, *E. Martínez S. 28604* (MEXU). A 1 km al N de Xcan-ha, camino a Ucum, *E. Martínez S. 28654* (MEXU). Dos aguadas, *E. Martínez S. 37808* (MEXU). A 2.4 km al E del Bel-ha, camino a la Laguna La Valeriana, *E. Martínez S. 38180* (MEXU). Jardín Botánico de Zoh-Laguna, a 10 km al N de Xpujil, camino a Dzibalchén, *P. Álvaro M. 363* (MEXU). Hopelchen, *Serna-Villegas-Santos Y-0223* (MEXU). Municipio Palenque: 10 km al N de la carretera Palenque-Escárcega, sobre el camino a Palizada, *E. Cabrera 1975* (MEXU). Municipio Tenabo: 1 km carretera Tenabo-

Kanki, *P. Zamora C. 5804* (MEXU). **Chiapas:** Municipio Acapetahua: Santa Teresa, *E. Matuda 16686* (MEXU). Municipio Amatenango del Valle: En el km 18 al NW del camino a Laguna Chamula, en el km 1-3 sobre el camino a Napite que sale al E de Tulanca, *O. Téllez V. 7225* (INEGI, MEXU). Municipio Catazajá: Poblado de Catazajá, *C. Gutiérrez B.6037* (XAL). Municipio Chiapa de Corzo: El Chorreadero, *D.E. Breedlove 51578* (ENCB). Municipio Chicoasén: 2 km al NW del Chicoasén, camino de Solayo a Chicoasén, *E. Martínez S. 31207* (MEXU). Municipio Jiquipilas: El Ciprés-Las Campanas, *O. Farreras S. 733* (MEXU). Municipio Ocosingo: 4 km al S del Ejido Benemérito de las Américas, en la zona Márquez de Comillas, *E. Martínez S. 8889* (MEXU). Boca Lacantum sobre río Lacantum, *E. Martínez S. 9585* (MEXU). A 2 km al W de Crucero Corozal, camino a Palenque-Boca Lacantum, *E. Martínez S. 10265* (MEXU). Arroyo de Nuevo Guerrero, a 0.5 km del poblado hacia el S, *G. Aguilar M. 1610* (MEXU). Crucero Bethel, *G. Aguilar M. 3958* (MEXU). A 3 km del crucero Lacanjá Tsenzal rumbo al poblado, *G. Aguilar M. 5044* (MEXU). Municipio Palenque: Rancho La Estrella, delante de Pénjamo en terracería hacia Ocosingo y Bonampak, *C. Cowan 3282* (CICY, MEXU). 3-5 km al N de Palenque a lo largo del camino a Catazajá y Villa Hermosa, *D.E. Breedlove 26651* (MEXU). 8 km al NE de Palenque, sobre el camino a La Libertad y Emiliano Zapata, *E. Cabrera 12404* (MEXU). Km 125 carretera Villahermosa-E. Zapata, cerca del Palenque, *R. Hernández 1244* (ENCB, MEXU). Municipio Salto de Agua: W de Catazajá en el camino a Villahermosa, *D.E. Breedlove 55259* (ENCB). Municipio Tuxtla Gutiérrez: El Zapotal, al SE de Tuxtla Gutiérrez, *E. Palacios E. 878* (FCME). Municipio Villa Comaltitlán: Carretera Villahermosa- E. Zapata. Km 125-127, *R. Hernández M. 1244* (MEXU). **Guerrero:** Municipio Chilpancingo de los Bravo: Cerro Del Alquitrán, delante de Petaquillas, al SE de Chilpancingo de los Bravo, *W. Schwabe s.n.* (MEXU). **Oaxaca:** Asunción Ixtaltepec, 1.66 km al NW del Morrito, cima cerro Timbón, *S.H. Salas M. 4656* (MEXU, SERO). Sabanas y matorrales espinosos al sureste de Nizanda, *L. I. López 51* (MEXU). Municipio San Juan Bautista: Encinal de Tuxtepec, *G. Martínez 1364* (FCME, MEXU, OAX, XAL). Municipio Tuxtepec: Chiltepec, *L.M. García R. 36 T* (OAX). **Puebla:** Municipio Hueytamalco: El cerro, *F. Ventura A. 17871* (OAX). **Querétaro:** Municipio Jalpan: Tanchanaquito, *B. Servín 1369* (IEB). **Quintan Roo:** Municipio Benito Juárez: Brecha camino al N, sobre carretera Cancún-Mérida, *E. Cabrera 79* (CICY MEXU,). Municipio Bacalar: Bacalar, *L. W. Boege 3207* (MEXU). Municipio Felipe Carrillo: 20 km al S de la Zona Arqueológica de Muyil, sobre carretera Carrillo Puerto, *E. Cabrera 6293* (MEXU). Km 4 Vigía Chico-F. Carrillo Puerto, *I. Olmsted 57* (MEXU). A 1 km al E de F. Carrillo Puerto, sobre camino a Vigía Chico, *O. Téllez 2815* (MEXU). Municipio José María Morelos: A 0.7 km al O del poblado Plan de la Noria a orilla de la laguna, *D. Álvarez 8249* (MEXU). A 2.78km al N del poblado Zafarrancho, *D. Álvarez 8469* (MEXU). A 0.7 km al N del poblado Sabana San Francisco, *D. Álvarez 9417* (MEXU). A 3.66 km al SE de Sabana San Francisco, *D. Álvarez 10517* (MEXU). A 5.5 km al SSE del poblado Pozo Pirata, *D. Álvarez 10621* (MEXU). A 18 km al NO de Ukum, *D. Álvarez 10971* (MEXU). A 3 km al O de Othón P. Blanco, *D. Álvarez 11176* (MEXU). A 7.2 km al N de Othón P. Blanco camino a Tigre Grande, *D. Álvarez 11533* (MEXU). A 0.6 km al OSO de la Pimienta camino a Gavilanes, *E. Martínez S. 37726* (MEXU). A 0.73 km al N de Zafarrancho, *E. Martínez S. 38130* (MEXU). Municipio Lázaro Cárdenas: Ejido Kantunilkín, área de reserva del CBTA 186, *A.M. Chan Dzul 137* (CICY, XAL). Municipio Othón P. Blanco: Camino Tomás Garrido a Dos Aguadas, *C. Chan 4345* (CICY, MEXU,). A 20 km al N de la Unión, *E. Cabrera 2134* (CICY, MEXU). A 1 km de Limones rumbo a

Carrillo Puerto, *E. Ucan E. 1341* (CICY, XAL). 3-4 km al O de Margarita Maza, unos 11 km al O de Graciano Sánchez (La Pantera), *G. Carnevali 5591* (CICY, XAL). Entre fundo legal Bacalar Límite Sur, *M. Marváez 432* (CICY). Entre Fondo Legal-Bacalar, límite S, *M. Narváez 432* (XAL). A 12 km al S del Ingenio A. Obregón, *O. Téllez 1983* (MEXU). En la entrada del camino a Nuevo Becan, a 1 km del límite de Campeche, *O. Téllez 3594* (MEXU). Zoológico y Jardín Botánico Payo Obispo, Chetumal, *P. Herrera E. 20* (MEXU). Cd. De Chetumal, en el zoológico Payo Obispo, Av. Insurgentes con Andrés Quintana Roo, *S. Torres 233* (CICY). **San Luis Potosí:** Municipio Cárdenas: Poza Azul, cerca de Canoas, *J. Rzedowski 24562* (ENCB). Municipio Ciudad del Maíz: El Salto, *L. González s.n.* (ENCB). Municipio Tamasopo: San Nicolás de los Montes, *J. Rzedowski 10667* (ENCB). Municipio Tamazunchale: Alrededores de Tamán, *J. Rzedowski 11011* (ENCB). Municipio Xilitla: 3 km al N de El Lobo, *J. Rzedowski 10600* (ENCB). **Tabasco:** Municipio Bacalán: Ejido Faustino, *A. Ramírez B. 26* (MEXU). Municipio Carmen: Aprox. 17 km al NE de Cd. del Carmen, sobre carretera a Champotón. En la Isla del Carmen, *E. Cabrera 15085* (MEXU). Municipio Teapa: Cerro del Madrigal, cerca de las Grutas, *H. Cáliz de Dios 9648* (OAX). 0.34 km al E de Chapingo, Universidad Autónoma de Chapingo, *J. Calónico S. 21155* (MEXU). Teapa, a lo largo del camino entre Teapa y Tacotalpa, 3.1 m. al E de Teapa, carretera ¼ m. al S de la autopista, *T.B. Croat 65337* (MEXU). **Veracruz:** Municipio Actopan: Pajaritos, 1 km al NE, *G. Castillo 18371* (MEXU, XAL). Municipio Alto Lucero: Boquilla, carretera Cardel a Nautla, *F. Vázquez S. 698* (XAL). Municipio Catemaco: Monte Pío, 15 km al W de Catemaco, *L. González 1502* (ENCB). Sontecomapan, cerca de Catemaco, *L. Paray 1937* (ENCB). Arroyo Agrio, *R.C. Trigós 85* (HUAP). Municipio Dos Ríos: Palo Gacho, *F. Ventura A. 8872* (IEB, MEXU, XAL). El Aguaje, *F. Ventura A. 11801* (IEB, MEXU, XAL). Municipio Jalcomulco: Cerro del Brujo, 3 km al N de Jalcomulco, *G. Castillo 8551* (XAL). Mesa del Barro Negro, entre Jalcomulco y Tlacotalpan, *G. Castillo C. & F. 3314* (XAL). Municipio Poteapan: San Fernando, *M.C. González 176* (XAL). Municipio San Andrés Tuxtla: Alrededores de Montepío, *L. González 711c* (ENCB). Municipio Sontecomapan: Estación Biológica UNAM, *R. Cedillo T. 64* (HUAP). Municipio Tlacotalpan: 2 km al SE de Zunupatastla, *T. P. 1746* (INEGI, MEXU). Municipio Villahermosa: Centro Procesador de Gas Nuevo Pemex, a 5 km al NNE de Reforma, *A.M. Hanan 1122* (MEXU). Villahermosa-Teapa (km 25), *R. Hernández M. 1869* (MEXU). Municipio Paraíso: 1 km al NO del Paraíso, sobre camino a Barra de Topilco, *E. Cabrera 14732* (IEB, MEXU). Tenosique, *J.L. Domínguez 236* (XAL). Finca Campo Dorado, *R. Guerrero 233* (XAL). **Yucatán:** Municipio Chankom: Camino a Xcopteil, *C. Chan 3841* (CICY). Municipio Chemax: A 12 km al O de Chemax, sobre la carretera Valladolid-Cancún, *E. Cabrera 8887* (MEXU). Municipio Chikindzonot: Xcoamil camino a Pop. Chikindzonot, *C. Chan 3472* (CICY, MEXU). Municipio Maxcanú: Chunchucmil hacia el crucero, *C. Chan 6961* (CICY, MEXU, UAMIZ). Municipio Mérida: Parque # 3 del Fraccionamiento Francisco de Montejo, calle 47, *M. Juan-Qui 1* (CICY, MEXU). Municipio Muna: km 10 carretera a Opichén, *C. Chan 3994* (CICY, MEXU). A 5 km al S de Muna, sobre carretera vía Ruinas a Campeche, *E. Cabrera 11705* (MEXU). Municipio Oxkutzacac: Xul, *F. May 136* (CICY, XAL). Alrededores de la zona arqueológica de la Reserva Biocultural Kiuic, a 20 km al SW del pueblo de Xul, *G. Carnevali 7115* (CICY, MEXU). Xul-camino antiguo a Tekax, 2 km, *O.L. Sanabria SS217* (CICY, XAL). Municipio Tekax: A 0.2 km al SSE de Dos Aguadas, *D. Álvarez 9396* (MEXU). Municipio Tizimín: 5 km al NW de la ciudad de Tizimín (por el libramiento), *J.L. Tapia M. 1653* (CICY, MEXU, XAL). Municipio Valladolid: Ejido de Pixoy, C.

*Vargas 127* (CICY). Sobre el camino a Yalcón, a 4 km al S de Valladolid, *E. Cabrera 9314* (MEXU). 2 km al O de Ticuch, sobre la carretera 180, tramo Cancún-Valladolid, *E. Cabrera 11524* (MEXU). A 12 km al O de Chemax, sobre la carretera Valladolid-Cancún, *E. Cabrera 88887* (CICY). Xuilub, *G. Campos R. 1084* (CICY). Municipio Yaxcabá: Yaxcabá. En una milpa, *J.S. Flores 10231* (CICY).

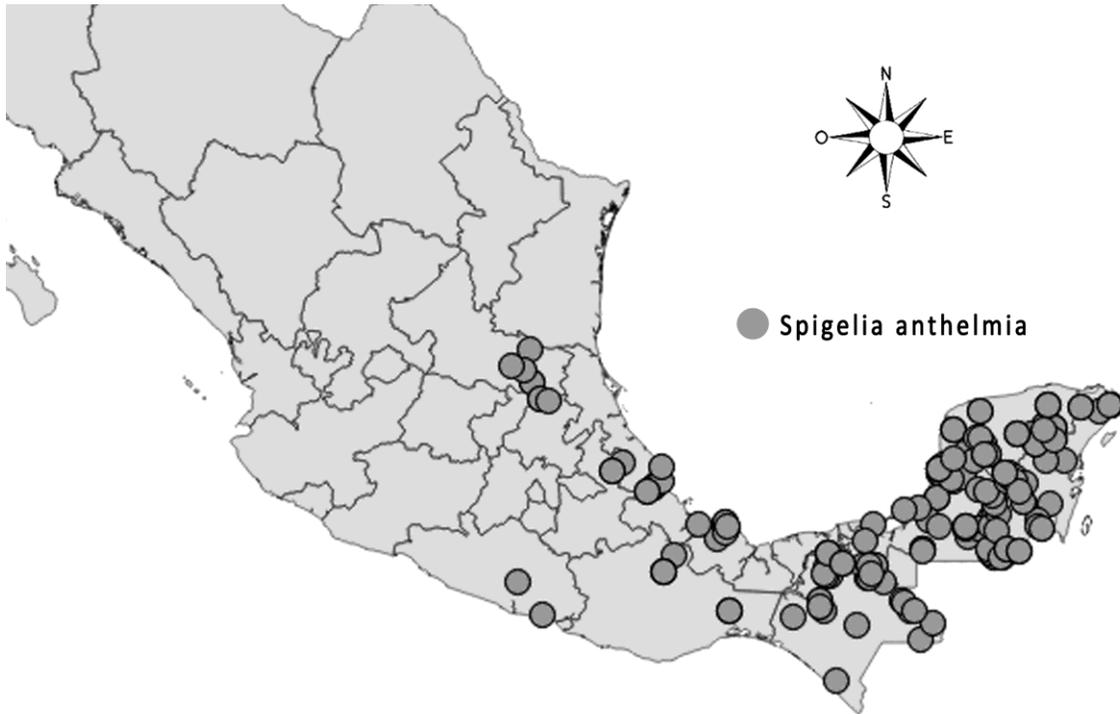


Figura 12. Distribución de *Spigelia anthelmia* en México.

*Spigelia ayotzinapensis* S. Islas, L.O. Alvarado et R. Bustamante *sp. nov.* Tipo: México: Guerrero: Chilapa de Álvarez, Parque Nacinal General Juan N. Álvarez, 31-Jul-2010, R. Bustamante, N. Diego & J. Rojas 414 (Holotipo: FCME). Publicación en preparación.

**Hierbas** perenne de 10-20 cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, pilosos, monopódicos. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 2.9-3.2 cm de largo, 1.5-2.6 cm de ancho, ovado-lanceoladas, glabras en el haz y envés, cartáceas, base redondeada o atenuada, ápice acuminado, nervación glabra. **Estípulas** ausentes. **Inflorescencias** terminales, tipo monocasio; pedúnculos subsésiles o hasta 0.5 mm de largo, glabrescentes; brácteas 1.0 cm de largo, 0.9 mm de ancho, lanceoladas, glabras; 1-2 flores por cima; pedicelos 3.9 mm de largo, pilosos; bractéolas ausentes. **Cáliz** con lóbulos 1.0-1.3 cm de largo, 0.74-1.3 mm de ancho, lanceolados, glabros, verdes con el ápice púrpura. **Corola** 8.0-10.0 cm de largo, 1.2 cm de ancho, hipocrateriforme; tubo superior de 1.6-2.1 cm de largo, tubo inferior de 4.6 cm de largo, blanco con púrpura, glabrescente; lóbulos 1.7-2.5 cm de largo, 1.0-1.3 cm de ancho, ovado-lanceolados, glabros interna y

externamente, blancos por dentro, blanco con el margen púrpura por fuera. **Estambres** incluidos, adnados por encima de la mitad del tubo de la corola; filamentos 3.0-3.3 mm de largo, glabros, anteras 4.0 mm de largo, basifijas, lanceolado-sagitadas, glabras. **Polen** en tétradas tetrahédricas, prolado esferoidal a oblado esferoidal, tetracolpado, tectado suprarrugulado, foveolado, distribuidos homogéneamente en el apocolpio y mesocolpio, eje polar 50-75  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 70-90  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.6 mm de diámetro, ovoide; estilo 4.8-6.5 cm de largo, glabrescente; estigma 1.29 mm de largo capitado, piloso. **Cápsulas** desconocidas. **Semillas** desconocidas.

**Hábitat:** Bosque de *Quercus*, en elevaciones de 2078 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida al estado de Guerrero (Fig. 20).

**Fenología:** Floración en el mes de agosto.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Datos insuficientes (DD). Esta especie se conoce solamente del ejemplar tipo.

**Discusión:** Esta especie es similar a *Spigelia mocinoi* por las hojas sésiles, ovado-lanceoladas y sin estípulas. Se pueden distinguir fácilmente por los tallos cuadrangulares (vs. cilíndricos), hojas cartáceas (vs. membranáceas), monocasio con 1-2 flores (vs. cima escorpiodea con 3-5 flores), sépalos verdes con el ápice púrpura (vs. sépalos verdes) y corola blanca con el ápice púrpura (vs. corola blanca). Otro atributo importante para separar ambas especies es la micromorfología del polen. *Spigelia mocinoi* presenta granos de polen en mónadas, tricolpados, con elementos suprategmiales diversos principalmente en el apocolpio. Por otro lado, *Spigelia ayotzinapensis* presenta las mayores diferencias con el resto de las especies al ser granos agregados y dispersados en tétradas tetrahédricas, tetracolpados, los colpos se localizan en el eje ecuatorial sin extenderse a los polos, y con tectum perforado, supramicrorugulado homogéneamente en el apocolpio y mesocolpio. *Spigelia mocinoi* se encuentra restringida al Estado de México, mientras que *Spigelia ayotzinapensis* se encuentra en el estado de Guerrero.

**Ejemplares examinados:** Guerrero: Municipio Chilapa de Álvarez: Parque Nacional General Juan N. Álvarez, R. Bustamante, 414 (FCME).

*Spigelia carnos*a Standl. & Steyerl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 23(2): 72-73. 1944. Tipo: Guatemala: Huehuetenango: dense rich wet woods between Yulhuitz and Maxbal, Sierra de los Cuchumatanes, 15-Jul-1942, J.A. Steyerl. 48692 (Holotipo: F, F0062160!; Isotipos: GH, US, US00112909!).

**Hierbas** perennes de 50-150 cm de altura. **Tallos** erectos, algunas veces decumbentes, cilíndricos, glabros, monopódicos. **Hojas** pseudovercilladas bajo la inflorescencia,

pecioladas; pecíolos 2.0-8.0 mm de largo, glabros; láminas 6.0-13.0 cm de largo, 2.0-4.0 cm de ancho, lanceoladas o elípticas, glabras en el haz y envés, subcarnosas, base aguda o atenuada, ápice agudo a acuminado, nervación glabra. **Estípulas** 1.7-2.6 mm de largo, triangulares, glabras. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 3.0-9.0 cm de largo, glabros; brácteas 1.5-2.0 mm de largo, 0.6 mm de ancho, lanceoladas, glabras; más de 12 flores por cima; pedicelos 0.9-1.8 mm de largo, glabros; bractéolas 2.3-3.6 mm de largo, 0.3 mm de ancho, lineares, glabras. **Cáliz** con lóbulos 4.2-4.5 mm de largo, 0.6 mm de ancho, lanceolados, glabros, verdes. **Corola** 1.9-2.4 cm de largo, 4.3-5.6 cm de ancho, infundibuliforme; tubo superior 8.0-9.0 mm de largo, tubo inferior 7.0-8.0 mm de largo, blanco, glabro; lóbulos 3.9-4.5 mm de largo, 1.0-1.7 mm de ancho, deltados, glabros interna y externamente, blancos por dentro y por fuera. **Estambres** incluidos, adnados por debajo de la mitad del tubo de la corola; filamentos 2.3 mm de largo, glabros; anteras 1.9 mm de largo, dorsifijas, ovado-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, oblado, tricolpado, tectado psilado a ligeramente suprarrugulado, escasamente foveolado tanto en el apocolpio como en el mesocolpio, eje polar 41-48  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 53-78  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 0.8 mm de diámetro, ovoide; estilo 1.1 cm de largo, glabro; estigma 1.7 mm de largo, terete, piloso. **Cápsulas** 7.0-8.0 mm de diámetro, bilobadas, lisas; hipostilo 2.2-2.6 mm de largo. **Semillas** 2.0-3.0 mm de diámetro, elípticas, reticuladas, amarillas.

**Hábitat:** Bosque mesófilo de montaña, bosque tropical subcaducifolio, en elevaciones de 1300 a 2500 m snm.

**Distribución:** México, Guatemala y El Salvador. En el país únicamente se registra en el estado de Chiapas (Fig. 13).

**Fenología:** Floración de noviembre-marzo; fructificación de abril-julio.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Vulnerable (VU). *Spigelia carnososa* se conoce únicamente de cinco poblaciones en el estado de Chiapas y no se han registrado colectas en los últimos 30 años. Aunado a esto, las poblaciones se ven amenazadas por actividades antropogénicas que pueden reducir el número de individuos. Con base en los resultados de la superficie ocupada (EOO=7,686 km<sup>2</sup> y AOO=2,370 km<sup>2</sup>), la extensión de la especie es menor al 1% del área del país (Tabla 6), por lo que es un taxón de distribución muy restringida en nuestro país. Aquí se sugiere que la especie se ubique en la categoría de vulnerable.

**Discusión:** Esta especie es parecida a *S. humboldtiana* cuando seca. Difiere en el número de flores, que es mayor en *S. carnososa*. Además de esto, las hojas en *S. carnososa* son más gruesas (vs. membranáceas), inflorescencias pedunculadas (vs. sésiles) y semillas más grandes.

**Ejemplares examinados: Chiapas:** Municipio La Independencia: Third ridge along road from Las Margaritas to Campo Alegre, *D.E. Breedlove 336464* (MEXU). Municipio La Trinitaria: Al E de la Laguna Tzikaw, Parque Nacional Monte Bello, *D.E. Breedlove 29632* (MEXU). 4 km al E de la laguna Tzikaw, cerca de Dos Lagos, *D.E. Breedlove 38815* (MEXU). Municipio Las Margaritas: Camino de terracería entre La Soledad y Tierra Fría,

A. Méndez s.n. (MEXU). Municipio Ocozocuatla: Cerro la Colmena, NE del Rancho Corociño, Reserva Ecológica El Ocote, *J.I. Calzada 9638* (MEXU, XAL).

*Spigelia chiapensis* K.R. Gould, *Brittonia* 51(4): 410-411, f.3-4. 1999. Tipo: México: Chiapas: Amatenango del Valle, Amawitz, 4 km al O de la cabecera municipal, 12-Jun-1988, M. Gómez López 521 (Holotipo: MEXU, MEXU-574652!; Isotipos: TEX, TEX00256905!, CAS).

**Hierbas** perennes de 20-50(-100) cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, vilosos, monopódicos, raramente ramificados. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 2.0-10.0 cm de largo, 4.0-6.0 cm de ancho, ovado-elípticas, viloso o glabrescente en el haz, viloso en el envés, membranáceas, base atenuada a redondeada, ápice agudo, acuminado o mucronado, nervación pilosa. **Estípulas** 1.8 mm de largo, triangulares, deciduas, pilosas. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 2.0-2.5 cm de largo, vilosos; brácteas 2.0-2.5 mm de largo, 0.2 mm de ancho, lineares, glabras; 7-16 flores por cima; sésiles o subsésiles; bractéolas ausentes. **Cáliz** con lóbulos 6.0-8.0 mm de largo, 1.5-2.0 mm de ancho, lanceolados a lineares, vilosos o glabrescentes, verde amarillento, algunas veces con tonos púrpuras. **Corola** 6.0-7.5 cm de largo, 5.5-6.5 mm de ancho, tubular; tubo 4.5-5.5 cm de largo, rojo, glabro; lóbulos 1.3-1.6 cm de largo, 2.5-3.0 mm de ancho, lanceolados, glabros interna y externamente, amarillos por dentro y por fuera. **Estambres** exsertos, adnados en el ápice del tubo de la corola; filamentos 7.0-9.0 mm de largo, glabros; anteras 4.0 mm de largo, basifijas, lanceolado-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, oblado-esferoidal, tricólpado, tectado supra heteroverrugado en el apocolpio y mesocolpio, ocasionalmente las verrugas se juntan formando rúgulas, verrugas y rúgulas perforadas, verrugas con base columelar, patrón microrreticulado, eje polar 66-84  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 73-90  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.0 mm de diámetro, ovado; estilo 3.0-7.0 cm de largo, piloso, estigma 1.2-1.8 mm de largo, terete, papiloso. **Cápsulas** desconocidas. **Semillas** desconocidas.

**Hábitat:** Bosque de coníferas y pastizales, en elevaciones de 1800 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida al estado de Chiapas (Fig. 13).

**Fenología:** Floración en los meses de junio-julio.

**Nombres comunes y usos:** Esta especie recibe el nombre de Yok'es pukuj, y es utilizada para el dolor de estómago.

**Estado de conservación:** En peligro (EN). Esta especie se conoce de tres localidades en el estado de Chiapas y no se ha colectado en los últimos 30 años. Presenta una distribución restringida, siendo una especie endémica para el estado. El análisis realizado a partir de la distribución conocida arroja un valor que es menor al 0.1% del área del país (Tabla 6).

Tomando en cuenta el área restringida y la ausencia de nuevas colecciones de esta especie se sugiere la categoría de en peligro (EN).

**Discusión:** Esta especie es similar a *Spigelia speciosa* por el tubo rojo de la corola y los lóbulos de un color más claro, la base del estilo persistente. Sin embargo, *S. chiapensis* puede diferenciarse por los sépalos más cortos, las corolas de menor tamaño, con los lóbulos amarillos, sin constricciones en la garganta y anteras más largas. Además de que *S. speciosa* presenta una distribución en los estados de Guerrero, Morelos, Oaxaca y Puebla, mientras que *S. chiapensis* se encuentra restringida al estado de Chiapas.

**Ejemplares examinados: Chiapas:** Municipio Amatenango del Valle: Amawitz, 4 km al O de la cabecera municipal, *M. Gómez 521* (IMSS). Municipio Teopisca: NW de Teopisca por la autopista 190, *D.E. Breedlove 10520* (ENCB). A lo largo de la autopista 190, km 1231-2, *S.M. Mertz 44* (MEXU).



Figura 13. Distribución de *Spigelia ayotzinapensis*, *S. carnosa* y *S. chiapensis* en México.

*Spigelia coelostylioides* K.R. Gould, Brittonia 51(4):407-410, f. 1-2- 1999. Tipo: México: Chiapas: Mun. Venustiano Carranza: Aguacatenango, 19-May-1995, *K.R. Gould 139* (Holotipo: TEX, 256906!; Isotipos: G, MEXU, MEXU-854904! NY).

**Hierbas** perennes de 10-30 cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, glabrescentes, arbustivos. **Hojas** opuestas o verticiladas, pseudoverticiladas bajo la inflorescencia,

pecioladas; pecíolos 1.0-2.0 mm de largo, pilosos; láminas 1.1-3.5 cm de largo, 0.5-1.7 cm de ancho, ovadas a elípticas, glabras en el haz y envés, membranáceas o subcoriáceas, base cuneada, ápice obtuso, nervación pilosa. **Estípulas** 0.7-1.2 mm de largo, triangulares, pilosas. **Inflorescencias** axilares o terminales, tipo cima escorpioidea, sésiles; brácteas de 0.8-1.0 mm de largo, 0.4 mm de ancho, lanceoladas, glabras; 3-12 flores por cima; pedicelos 1.0 mm de largo, glabros; bractéolas 0.8-1.0 mm de largo, 0.2 mm de ancho, lanceoladas, glabras. **Cáliz** con lóbulos 2.0-3.5 mm de largo, 0.4-0.7 mm de ancho, deltados, glabros o ciliados, verdes. **Corola** 0.6- 1.5 cm de largo, 2.0-2.5 mm de ancho, infundibuliforme; tubo de 3.0-4.0 de largo, blanco, glabro; lóbulos de 2.8-4.5 mm de largo, 1.5 mm de ancho, ovados, glabros interna y externamente, blancos por dentro, blanco con púrpura por fuera. **Estambres** incluidos, adnados a la mitad del tubo de la corola; filamentos 1.0 mm de largo, glabros, anteras 1.0-1.2 mm de largo, basifijas, elíptico-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, oblado, tricolpado, tectado perforado, ligeramente suprarrugulado, distribuidos homogéneamente en el apocolpio y mesocolpio, eje polar 27-31  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 40-43  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 0.8-1.0 mm de diámetro, globoso; estilo de 6.5-7.0 mm de largo, pilosos; estigma 0.7 mm de largo, terete, piloso. **Cápsulas** 3.0-4.0 mm de diámetro, bilobadas, lisas; hipostilo 1.0-3.0 mm de largo. **Semillas** 1.0-2.0 mm de diámetro, elípticas, tuberculadas, marrón.

**Hábitat:** Bosque tropical caducifolio, bosque tropical húmedo y bosque tropical subcaducifolio, en elevaciones de 200 a 1500 m snm.

**Distribución:** México y Guatemala. En el país de distribuye en los estados de Chiapas, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tamaulipas y Veracruz (Fig. 14).

**Floración:** Floración de junio-octubre; fructificación de noviembre-febrero.

**Nombres comunes y usos:** En el estado de Chiapas se le conoce como Wixin wamal y es utilizada para expulsar lombrices.

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). Esta especie tiene una amplia distribución, desde el estado de Tamaulipas hasta Chiapas. Presenta un área de ocupación (AOO) de 1.53% y una extensión de ocurrencia (EOO) de 4.61% con respecto al área total de México. Asimismo, se ha colectado en diferentes localidades en los últimos años. Por lo que no se considera bajo ninguna categoría de amenaza.

**Discusión:** Esta especie es parecida a *S. hedyotide* en cuanto al hábito herbáceo, el tamaño de las hojas y la apariencia de las flores (Gould, 1999). Sin embargo, *S. coelostylioides* difiere de esta por ser plantas más ramificadas (vs. plantas monopódicas), con hojas verticiladas (vs. hojas todas opuestas), inflorescencias sésiles (vs. inflorescencias pedunculadas) y cápsulas papilosas (vs. cápsulas lisas).

**Ejemplares examinados:** **Chiapas:** Municipio Altamirano: El Taiamanil, lado norte del poblado ejido Puebla Nueva, A. Pérez 1 (MEXU). Municipio Comitán de Domínguez: Camino a Zaragoza de la Montaña, A. Chamé 29 (MEXU). Trapichito Comitán, E. Matuda 5760 (MEXU). 18 km al WNW de Comitán, sobre la carretera a San Cristóbal de las Casas, J. Rzedowski 33627 (ENCB). Municipio La Independencia: 6-10 km al NNE de la Soledad

por el camino de las Margaritas a Campo Alegre, *D.E. Breedlove 47799* (ENCB). Municipio Ocosingo: En campamento COFOLOSA a 24 km al SE de Crecuero Corozal, camino a Boca Lacantum, *E. Martínez S. 11306* (MEXU). Municipio Oxchuc: Paraje Rancho del Cura, *S. Luna 33* (IMSS). **Oaxaca:** Municipio San Lucas Ojitlán: Poblado de Vista Hermosa, *J.I. Calzada 14187* (MEXU). **Puebla:** Municipio Hueytamalco: Campo experimental Las Margaritas, INIFAP, *G. Cornejo 2781* (IEB, MEXU). **Querétaro:** Municipio San Joaquín: Apartadero, brecha hacia La Redonda, *R. Hernández 10579* (MEXU). **Tamaulipas:** Municipio Gómez Farías: Río Sabies, bajo el puente en la carretera Mante-Llera, *A. Mora-Olivo 7759* (MEXU). **Veracruz:** Municipio Emiliano Zapata: Barranca de San Antonio, 1 km al NW de Corral Falso, *W. Márquez 876* (XAL). Municipio Huatusco: Río Surco, 1 km al SO de la Carretera Huatusco-Coscomatepec, *S. Avendaño 493* (XAL). Km 2, camino de terracería Huatusco-Elotepec, *S. Avendaño 786* (XAL). Municipio Teocelo: Teocelo, *A. Cruz H. 409* (XAL). Municipio Uxpanapa: A 3.3 km al SO del Poblado II, *E. Martínez S. 39501* (MEXU). Municipio Veracruz: En el km 30-40 carretera Huatusco-Fortín, *V. Sosa 67* (IEB, XAL).

*Spigelia colimensis* Fern. Casas, Fontqueria 55(65): 521. 2008. Tipo: México: Colima: Tecolapa: Cerro San Miguel, 21-Ago-1987, *F. Weger CUIDA-841* (Holotipo: IBUG-88634!; Isotipos: IBUG-89167!).

**Hierbas** perennes de 45 cm de altura. **Tallos** erectos o ascendentes, cilíndricos, glabros, monopódicos o arbustivos. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, pecioladas; pecíolos 1.5-2.0 cm de largo, glabras; láminas 6.0-10.0 cm de largo, 4.0-7.0 cm de ancho, ovado-elípticas, glabras en el haz y envés, membranáceas, base cuneada, ápice acuminado, nervación glabra. **Estípulas** 0.8-1.0 mm de largo, triangulares, glabras. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 3.5-5.5 cm de largo, glabros; brácteas de 4.2 mm de largo, 0.4 mm de ancho, lanceoladas, glabras; 3-9 flores por cima, sésiles o subsésiles; bracteolas 1.5 mm de largo, 0.2 mm de ancho, lanceoladas, glabras. **Cáliz** con lóbulos 3.0-3.5 mm de largo, 0.5-0.7 mm de ancho, deltados, glabros, verdes. **Corola** 2.8-4.3 cm de largo, 3.0-7.0 mm de ancho, hipocrateriforme; tubo superior de 4.0-6.0 mm de largo, tubo inferior de 1.3-1.5 cm de largo, rojo, glabro; lóbulos de 0.5-0.7 mm de largo, 1.0-2.4 mm de ancho, deltados u oblongos, glabros interna y externamente, blancos por dentro, rojos-púrpura por fuera. **Estambres** incluidos, adnados por encima de la mitad del tubo de la corola; filamentos de 3.5 mm de largo, glabros; anteras 2.0-2.2 mm de largo, basifijas, sagitadas, glabras. **Polen** desconocido. **Ovario** 1.0 mm de diámetro, globoso; estilo 2.8-4.3 mm de largo, glabro; estigma 0.5 mm de largo, capitado, glabro. **Cápsulas** 3.0 mm de diámetro, globosas, lisas; hipostilo 6.0-8.0 mm de largo. **Semillas** desconocidas.

**Hábitat:** Bosque tropical subcaducifolio, en elevaciones de 500 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida al estado de Colima (Fig. 14).

**Fenología:** Floración en el mes de agosto; fructificación agosto.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país

**Estado de conservación:** Datos insuficientes (DD). Esta especie se conoce únicamente del ejemplar tipo, por lo que no se puede sugerir un estado apropiado para este taxón.

**Discusión:** *S. colimesis* muestra características similares a *S. longiflora* por los tallos ramificados, hojas membranáceas y flores hipocraterimorfos rojas. Se puede distinguir de esta por tener hojas pecioladas (vs. hojas sésiles), corolas de menor tamaño (vs. corolas más largas) y lóbulos de la corola internamente blancos (vs. lóbulos rojos). Aunado a esto, la distribución de *S. colimensis* se encuentra restringida al estado de Colima, mientras que *S. longiflora* se distribuye de manera más amplia hacia el centro del país en los estados de Guanajuato, Hidalgo, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz.

**Ejemplares examinados:** **Colima:** Municipio Tecomán: Cerro San Miguel, Tecolapa, F. Weger CUIDA-841 (IBUG).

*Spigelia dolichostachya* Fern. Casas, Fontqueria 55(23): 129-133, t. iv, f. b-c; v-vii. 2004. Tipo: México: Chiapas: Mun. Ocosingo: Naja, 2 km al N camino de Chancalá, 17-Jun-1986, E.M. Martínez S. & M.A. Soto 18778 (Holotipo: MEXU, MEXU580222; Isotipos: IEB, IEB084136!).

**Hierbas** perennes de 40 cm de altura. **Tallos** erectos, cilíndricos, glabros, monopódicos. **Hojas** pseudoverticiladas bajo la inflorescencia, pecioladas; peciolo 2.0-5.0 mm de largo, papilosos; láminas 7.0 cm de largo, 3.0 cm de ancho, lanceoladas, glabrescentes en el haz, puberulentos el envés, cartáceas, base redondeada a atenuada, ápice acuminado, nervación puberulenta. **Estípulas** 1.5 mm de largo, triangulares, papilosas. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 1.0-1.5 cm de largo, pilosos; brácteas 1.0-1.5 mm de largo, 0.25 de ancho, lanceoladas, glabras; más de 30 flores por cima; pedicelos 0.5 mm de largo, glabros; bractéolas 1.03 de largo, 0.2 mm de ancho, deltadas, glabras. **Cáliz** con lóbulos 3.5-4.0 mm de largo, 0.5 mm de ancho, lanceolados, escábridos hacia el ápice, verdes. **Corola** 1.5-1.7 cm de largo, 3.5-6.0 mm de ancho, hipocrateriforme; tubo superior 3.0-3.5 mm de largo; tubo inferior 6.5-8.0 de largo, blancos, glabrescentes; lóbulos 2.5 mm de largo, 2.0-2.5 mm de ancho, deltados, glabros interna y externamente, blancos por dentro y por fuera. **Estambres** incluidos, adnados por encima de la mitad del tubo de la corola; filamentos 1.3-2.0 mm de largo, glabros; anteras 2.0 mm de largo, dorsifijas, sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, oblado esferoidal, tricolpado, tectado foveolado, suprarrugulado, rúgulas distribuidos homogéneamente en el apocolpio y mesocolpio, eje polar 30-50  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 45-68  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.25 mm de diámetro, subgloboso; estilo 1.0-1.5 cm de largo, glabro; estigma 3.0 mm de largo, terete, viloso. **Cápsulas** 4.5 mm de diámetro, bilobadas, papilosas; hipostilo 2.0-2.5 mm de largo. **Semillas** 1.8-2.5 mm de diámetro, esféricas, reticulado-tuberculadas, pardas a negras.

**Hábitat:** Bosque mesófilo de montaña, en elevaciones de 900 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida al estado de Chiapas (Fig. 15).

**Fenología:** Floración en el mes de junio; fructificación junio.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Datos insuficientes (DD). *Spigelia dolichostachya* solo se conoce de una colecta en el estado de Chiapas, por lo que no existen datos suficientes para conocer su distribución, abundancia y estado de conservación.

**Discusión:** *S. dolichostachya* es similar a *S. anthelmia* por las hojas pseudoverticiladas bajo la inflorescencia, inflorescencias terminales y las cápsulas papilosas en el ápice. Se puede distinguir de ésta fácilmente por los tallos monopódicos (vs. tallos ramificados), las hojas cartaceas (vs. hojas membranáceas) y las inflorescencias muy largas con más de 30 flores en pedúnculos muy cortos (vs. inflorescencias cortas con menos de 20 flores). El largo de la inflorescencia es uno de los atributos más llamativos, ya que ninguna otra especie en México presenta este carácter.

**Ejemplares examinados:** **Chiapas:** Municipio Ocosingo: A 2 km al N de Naja, camino a Chacala, *E. Martínez S. 18778* (IEB).



Figura 14. Distribución de *Spigelia coelostylioides*, *S. colimensis* y *S. dolichostachya* en México.

*Spigelia guerrierensis* L.O. Alvarado et J. Jiménez Ram., Phytotaxa 238(2): 183-189. 2015. Tipo: México: Guerrero: Municipio Eduardo Neri: Cerro El Ocotal, 1.05 km al SE de Amatitlán, 11-Ago-1994, M.A. Monroy de la Rosa 384 (Holotipo: FCME, FCME50441!).

**Hierbas** anuales de 20-60 cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, pilosos, monopódicos o ramificados. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 3.0-4.0 cm de largo, 1.0-2.1 cm de ancho, ovadas, lanceoladas o elípticas, esparcidamente pilosas en el haz, glabrescentes en el envés, membranáceas, base redondeada, ápice agudo, nervación pilosa. **Estípulas** 2.1-2.3 mm de largo, triangulares, algunas veces reducidas a una franja, esparcidamente pilosas. **Inflorescencias** terminales, tipo monocasio; pedúnculos 1.4-2.6 mm de largo, pilosos; brácteas 1.6-4.0 mm de largo, 1.0 mm de ancho, lanceoladas, pilosas; 1-2 flores por cima; pedicelos 1.5-3.0 mm de largo, pilosos, bractéolas ausentes. **Cáliz** con lóbulos 0.6-1.1 cm de largo, 1.5-1.8 mm de ancho, lanceolados, esparcidamente pilosos, verdes. **Corola** 4.5-5.2 cm de largo, 0.6-1.2 cm de ancho, infundibuliforme; tubo superior de 1.6-1.9 cm de largo, tubo inferior de 2.2-2.8 cm de largo, blanco, glabro; lóbulos 1.1-1.7 cm de largo, 0.9-1.3 cm de ancho, ovados, glabros interna y externamente, blancos con los márgenes púrpuras por dentro y por fuera. **Estambres** incluidos, adnados a la mitad del tubo de la corola; filamentos 1.0-1.5 mm de largo, glabros; anteras 2.0-2.2 mm de largo, dorsifijas, sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, suboblado, tetracolpados, en menor medida tricolpados, tectado rugulado, supraverrugado-baculado, ocasionalmente con gemas y espinas cónicas, distribuidos homogéneamente en el apocolpio y mesocolpio, eje polar 50-89  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 58-95  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.1 mm de diámetro, ovoide o subgloboso; estilo 2.4-2.8 cm de largo, esparcidamente piloso a glabro; estigma 0.3-0.5 mm de largo, bilobado, piloso. **Cápsulas** 6.5-7.0 mm de diámetro, bilobadas, pilosas; hipostilo 1.0-2.0 mm de largo. **Semillas** 1.8-2.0 mm de diámetro, subglobosas o subpiramidales, verrugosas, marrón.

**Hábitat:** Bosque de coníferas y *Quercus*, en elevaciones de 1200 a 1900 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida a los estados Guerrero y Oaxaca (Fig. 15).

**Fenología:** Floración de marzo a junio, fructificación de marzo a septiembre.

**Nombres comunes y usos:** El nombre local de la especie es flor de caramelo, por su aroma dulce.

**Estado de conservación:** Vulnerable (VU). *Spigelia guerrierensis* se encuentra restringida al estado de Guerrero y Oaxaca, donde únicamente se conocen siete poblaciones y una población respectivamente, que en conjunto alcanzan un área cercana a los 20,000 km<sup>2</sup> (EOO). Aunque las poblaciones parecen abundantes, las actividades antropogénicas en estas zonas podrían reducir drásticamente el número de individuos en el futuro. Además, ninguna de las poblaciones conocidas se incluye en algún área protegida (Alvarado-Cárdenas y Jiménez, 2015).

**Discusión:** Esta especie es morfológicamente similar a *S. scabrella* por su corola infundibuliforme, habito herbáceo, forma y tamaño de las hojas. *Spigelia guerrierensis* se

pude distinguir por el color blanco de la corola, algunas veces los márgenes de los lóbulos de color púrpura, estilos esparcidamente pubescentes, inflorescencias reducidas a una o dos flores y frutos apicalmente hirsutulosos (Alvarado-Cárdenas & Jiménez, 2015). Otro de los caracteres que permiten separarlas de manera clara, es la escultura y abertura de los granos de polen. *S. guerrensis* presenta granos con cuatro colpos (ocasionalmente tres), con una escultura supratectal principalmente rugulada, con verrugas y báculos, mientras *S. scabrella* es ligeramente suprarrugulado, con verrugas, espinas, báculos y foveolas muy densas sobre toda la superficie del grano de polen. Adicionalmente esta especie se encuentra restringida a pequeñas áreas del suroeste del país (Guerrero y Oaxaca), mientras que *S. scabrella* presenta una distribución más amplia hacia el noroeste del país (Jalisco, Michoacán y Sinaloa).

**Ejemplares examinados:** **Guerrero:** Municipio Atlixac: Petatlán, 3.29 km al ONO, *O.S. Rodríguez 22* (FCME). 5 km al E de Atlixac, camino a Petatlán, *R. Cruz D. 9186* (FCME). Municipio Eduardo Neri: Amatitlán, *F. Ramos M. 197* (MEXU). Amatitlán, 4.7 km al O, *M.A. Monroy 363* (FCME). Cerro el Ocotál, 1.15 km al SE de Amatitlán, *M.A. Monroy 384* (FCME), *392* (FCME). Amatitlán, *R. Cruz D. 197* (FCME). 11 km al SE de Amatitlán, carretera Amatitlán-Carrizalillo, *R. Cruz D. 931* (FCME, MEXU). Municipio General Heliodoro Castillo: La Lavaderos, 5.52 km al N, *R. Cruz D. 4203* (FCME). Municipio Taxco de Alarcón: Tlamacazopa, *B.E. Carreto 1L* (FCME), *J.A. Almazán 1* (FCME). **Oaxaca:** Municipio San Bartolo: Tejón, llano para llegar a la reja, *D. López P. 1022* (MEXU).

*Spigelia hedyotideia* A. DC., Prodr. 9: 7-8. 1845. Tipo: Nuevo México, 1851, *C. Wright 1663* (Holotipo: P, P511989!).

*Spigelia coulteriana* Benth., J. Proc. Linn. Soc. Bot 1: 90. 1857. Tipo: México: Hidalgo: Zimapán, *T. Coulter 962* (Holotipo: K, K00573402!).

*Spigelia lindhermeri* A. Gray, Syn. Fl. N. Amer. 2(1): 108. 1878. Tipo: USA: Texas: Comal Co.: New Braunfels, *F. Lindermeir 172* (Lectotipo: GH, GH00107111!), designado por Henrickson, Sida 17: 99, 1996).

**Hierbas** perennes de 5-20 cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, glabrescentes, arbustivos. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles o cortamente pecioladas; pecíolos 2.0 mm de largo, glabro; láminas 1.0-2.5 cm de largo, 0.5-1.6 cm de ancho, lanceoladas, glabras en el haz y envés, coriáceas, base aguda u obtusa, ápice agudo, nervación glabra. **Estípulas** 1.0 mm de largo, triangulares, papilosas. **Inflorescencias** axilares o terminales, tipo cima escorpioidea; sésiles, glabro; brácteas 3.0-4.0 mm de largo, 0.6 mm de ancho, lanceoladas, ciliadas; 5-8 flores por cima; pedicelos 1-3 mm de largo; bractéolas 2.0-2.5 mm de largo, 0.4 mm de ancho, lanceoladas, diminutamente ciliadas. **Cáliz** con lóbulos 2.0-2.5 mm de largo, 0.3 mm de ancho, lineares, glabros o diminutamente puberulentos, verdes. **Corola** 0.7-1.3 cm de largo, 1.0-3.0 mm de ancho, infundibuliforme; tubo superior 2.3 mm de largo, tubo inferior de 4.03 mm de largo, blanco, glabros; lóbulos 3.0-4.0 mm de largo, 1.0-2.0 mm de ancho, ovado-lanceolados, glabros internamente, papilosos ciliados externamente, blancos por dentro, blancos con el margen púrpura por fuera. **Estambres**

incluidos, adnados a la mitad del tubo de la corola; filamentos 1.0 mm de largo, glabros; anteras 1.0 mm de largo, basifijas, ovado-sagitadas, ciliadas. **Polen** desconocido. **Ovario** 1.0 mm de diámetro, elíptico; estilo 6.0-7.0 mm de largo, piloso; estigma 1.0 mm de largo, capitado, papiloso. **Cápsulas** 3.5 mm de diámetro, globosas, papilosas en el ápice; hipostilo de menos de 1.0-2.0 mm de largo. **Semillas** 1.3-1.8 mm de diámetro, subglobosas, crestadas, pardas.

**Hábitat:** Bosque tropical caducifolio, en elevaciones de 1400 a 1800 m snm.

**Distribución:** Se distribuye al sur de USA (Texas) y al norte de México. En el país se ha registrado en los estados de Chihuahua, Coahuila y San Luís Potosí (Fig. 15).

**Fenología:** Floración de marzo-junio; fructificación septiembre-octubre.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Datos insuficientes (DD). Esta especie se ha reportado con una mayor distribución en Estados Unidos. En México, a partir del trabajo de Gould (1997), se reporta con distribución en tres estados del país. Sin embargo, en los herbarios que se visitaron, únicamente se encontró un solo ejemplar en el estado de Chihuahua.

**Discusión:** Esta especie se encuentra relacionada con *S. texana* con base en evidencia molecular basada en ADN de cloroplasto (Gould, 1997). *S. hedyotide* se puede diferenciar morfológicamente de *S. texana* por tener tallos arbustivos de mayor tamaño (vs. tallos monopódicos), hojas glabras (vs. hojas papilosas) y hojas opuestas en la base de la inflorescencia (vs. hojas pseudoverciciladas bajo la inflorescencia).

**Ejemplares examinados: Chihuahua:** Cerca de Chihuahua, *C.G. Pringle* 839 (MEXU).



Figura 15. Distribución de *Spigelia guerrerensis* y *S. hedyotideia* en México.

*Spigelia humboldtiana* Cham. & Schldl., Linnaea 1(2): 200-202. 1826. Lectotipo: Venezuela: Sucre: Habitat ad Cumaná, 1799, *F. Humboldt & A. Bonpland 174* (Lectotipo B-W, B-W3552!, designado por Ewan, *Caldasia* 4: 295, 1947; Isolectotipo: P, P507553!).

*Spigelia scabra* Cham. & Schldl., Linnaea 1(2): 202-203. 1826. Tipo: Brasil: in provinia Cisplatina Brasiliae: Montevideo. *F. Sellow 1477* (Holotipo: B; Isotipos: HAL, HAL69906!).

*Spigelia humboldtiana* var. *obtusifolia* Progel, Fl. Bras. 6(1): 261. 1868. Tipo: Brasil: Brasilia: ad fl. Paraiba. *P.M. Vidensis s.n.* (Holotipo: BR, BR6594893!).

*Spigelia humboldtiana* var. *pubescens* Progel, Fl. Bras. 6(1): 261. 1868. Tipo: Brasil: Brasilia: in prov. Minarum sylvis orientalibus, *F. Sellow s.n.* (Holotipo: BR).

*Spigelia rubelliana* Arechau. Anales Mus. Nac. Montevideo 1(3): 61-63. 1911. Tipo: Uruguay: Rivera. Cuchilla Negra, *Anonymous s.n.* (Holotipo: SI, SI-25771).

*Spigelia scabra* var. *angustata* Progel, Fl. Bras. 6(1): 261. 1868. Tipo: Brasil: Rio de Janeiro: Petrópolis, Caxambu, *A.F.M. Glaziou s.n.* (Holotipo: RB, RB-111043!).

*Spigelia palmeri* Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 1(9): 342. 1895. Tipo: México: Colima: In wet places across the lagoon from Manzanillo, *E. Palmer 929* (Holotipo: US, US112919!).

*Spigelia chamaedryoides* Kraensl., Repert. Spec. Nov. Regni. Veg. 14: 293. 1916. Tipo: Argentina: Misiones: Posadas y suburbios, *A.A. Muniez 12* (Holotipo: G, G368322!; Isotipos: GH, MO, MO1686669!).

*Spigelia australis* L.B. Sm., *Wrightia* 2(2): 101, f. 19 p-q. 1960. Tipo: Brasil: Santa Catarina, collected in piheiral (Araucaria forest). 33km W of Cacador, *L.B. Smith & R. Reitz 9104* (Holotipo: US, US-2280007; Isotipos: Herb. Barbosa Rodriguez, Herb. Nacional do Rio de Janeiro).

**Hierbas** anuales de 10-70 cm de altura. **Tallos** erectos, cilíndricos o cuadrangulares, glabros, ramificados. **Hojas** pseudovercliciladas bajo la inflorescencia, subsésiles o cortamente pecioladas; pecíolos 0.3-1.0 mm de largo, glabros; láminas 1.5-12.0 cm de largo, 0.6-6.3 cm de ancho, ovadas a lanceoladas, glabras en el haz y el envés, membranáceas, base redondeada, obtusa o cuneada, ápice agudo o acuminado, nervación glabra. **Estípulas** 1.0-2.0 mm de largo, triangulares en las hojas basales, reducidas a una franja en las hojas ápicales, puberulentas. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea, sésiles; brácteas 2.0-2.5 mm de largo, 0.2-0.3 mm de ancho, lanceoladas, glabras; 5-13 flores por cima; sésiles o subsésiles; bractéolas 1.0 mm de largo, 0.5-1.0 mm de ancho, linear-lanceoladas, glabras. **Cáliz** con lóbulos 1.8-3.3 mm de largo, 0.5-0.8 mm de ancho, linear-lanceolados, glabros, verdes. **Corola** 4.0-9.2 cm de largo, 1.0-2.2 cm de ancho, infundibuliforme; tubo superior de 5.0-5.6 mm de largo, tubo inferior de 6.3-8.3 mm de largo, blanco, glabro, lóbulos de 2.0-5.0 cm de largo, 1.5-3.0 cm de ancho, deltados a ovados, glabros interna y externamente, blancos por dentro, blancos con líneas púrpuras por fuera. **Estambres** incluidos, adnados a la mitad del tubo de la corola; filamentos 1.8-2.2 mm de largo, glabros; anteras 1.3-1.5 mm de largo, basifijas, elípticas, glabras. **Polen** en mónadas, suboblado a oblado-esferoidal, tricolpados, tectado perforado a microfoveolado, ligeramente rugulado, distribuidos homogéneamente en el apocolpio y mesocolpio, patrón microrreticulado, eje polar 34-46  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 43-55  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 0.6-1.0 mm de diámetro, ovoide; estilo 1.1-3.5 mm de largo, glabro; estigma 1.5-2.0 mm de largo, capitado, pilosos. **Cápsulas** 4.5 mm de diámetro, elípticas a bilobadas, lisas; hipostilo 1.5 mm de largo. **Semillas** 1.0-2.0 mm de diámetro, globosas, verrugosas, verdes.

**Hábitat:** Bosque espinoso, bosque mesófilo de montaña, bosque de *Quercus*, bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, bosque tropical húmedo y matorral, desde el nivel del mar hasta 2700 m snm.

**Distribución:** Especie ampliamente distribuida en el continente americano. Se encuentra desde Centro América en las partes bajas de México a través de Sudamérica en Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Argentina y Uruguay. En el país se distribuye en los estados de Campeche, Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Querétaro Quintana Roo, San Luís Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Fig. 16). También se encuentra introducida en África y Asia.

**Fenología:** Floración de marzo-septiembre; fructificación de octubre-enero.

**Nombres comunes y usos:** Cadillo (Oaxaca), lombricera, *cohuapaxihuit* (Puebla), boltejamal (Chiapas). Se utiliza como antihelmíntico en varios estados del país, junto con *S. anthelmia* son las especies más conocidas y utilizadas en el país.

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). Esta especie se distribuye ampliamente desde México, en Tamaulipas, hasta Sur América. En México abarca un área

de 10.04 %AM (Tabla 6), la mayor de todas las especies presentes en el país, seguida de *S. anthelmia*. Se distribuye principalmente en la vertiente del Golfo en Veracruz y ampliamente en el estado de Chiapas. Se encuentra desde el nivel del mar y hasta los 2700 m de elevación en distintos tipos de vegetación, así como áreas protegidas y jardines botánicos. Por lo que no se considera bajo ningún tipo de amenaza.

**Discusión:** *Spigelia humboldtiana* y *S. scabra*, fueron publicadas simultáneamente por Chamisso y Schlechtendal (1826), por lo que ambos nombres tienen la misma prioridad. Blackwell (1967) es el primero en poner *S. scabra* en sinonimia bajo *S. humboldtiana* (Fernández Casas y Huft, 2009), por lo que a partir de este momento se establece la prioridad de este nombre de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas (Art. 11.5).

En la publicación de las especies, Chamisso y Schlechtendal mencionan que, a pesar de su similitud, *S. scabra* era más robusta por lo que las separan en entidades diferentes. Bravo (1971), en su trabajo de las especies argentinas de *Spigelia*, realiza un análisis cuantitativo de la variabilidad en *S. humboldtiana* de distintos caracteres morfológicos (largo y ancho de la hoja, largo del cáliz, relación cáliz-cápsula madura, escabrosidad, estípulas) que se tomaban en cuenta para la separación de *S. scabra* como una especie diferente. Los caracteres analizados en 201 ejemplares presentan una distribución normal y una variación continua dentro de la especie, por lo cual no se consideran de importancia taxonómica para diferenciar entre especies. Por lo tanto, aquí se sigue la propuesta de mantener a *S. humboldtiana* como nombre aceptado, subordinando a *S. scabra* como sinónimo.

**Ejemplares examinados:** **Campeche:** Municipio Candelaria: Azulillo, *Grupo Royá 37* (XAL). Municipio Tenabo: 1 km de la carretera Tenabo-Kankí, *P. Zamora 5804* (CICY). **Chiapas:** Municipio Acacoyagua: Cerro Ovando, polígono de Amortiguamiento, *N. Martínez 941* (FCME, MEXU). Municipio Berriozábal: Cerca del cañón del sumidero, *R.A. Palestina 2338* (XAL). No de Berriozábal, *F. Miranda 7880* (MEXU). Municipio Cacaohatán: Finca Guatimoc, *G. Guzmán 115* (ENCB). B. Alpujarráz, *F. Miranda 1771* (MEXU). Municipio Chapa de Corzo: Carretera Mex-190, en el paraje Zinacatán de Muktajok, *D.E. Breedlove 27999* (MEXU). Municipio Chilón: Patetehel, 1 km al SE del Templo, *L. Ambriz 1* (IMSS, XAL). Municipio Escuintla: Escuintla, *E. Matuda 2113* (MEXU). Cacaluta, Escuintla, *E. Matuda 16989* (MEXU). Mt. Ovando, *E. Matuda s.n.* (MEXU). Municipio Huixtla: Huixtla, *S. Quintero 247* (XAL). Municipio Ixtacomitán: 2 km al E de Ixtacomitán, camino Villahermosa-Tuxtla Gutiérrez, *E. Martínez S. 3152* (MEXU). Municipio La Concordia: Finca Cuxtepeques, polígono Zona de Amortiguamiento, *N. Méndez 71* (MEXU). Finca Las Nubes, polígono Zona de Amortiguamiento, *J. Martínez 517* (MEXU). Aproximadamente 1 km al NO del Rancho Buenavista III, *J. Martínez 551* (FCME, MEXU). Finca Santa Cruz, polígono de amortiguamiento, *J. Martínez 789* (FCME, MEXU). Aproximadamente 300 m antes del Rancho del Vergel, *J. Martínez 926* (FCME). Paraje el Mezcalar, predio particular Arroyo Negro, *U. Bachem 968* (MEXU, UAMIZ). A 3.5 km al N del Rancho El Vergel, *J. Martínez 1008* (FCME). A 6 km al N de Finca Custepec, sobre el camino a Finca El Porvenir, *A. Reyes 1864* (INEGI, MEXU). Municipio La Independencia: Cerca de la carretera, *F. Madero 1931* (MEXU). Municipio La Trinitaria: Cerca de Conco Lagos, parque Lagos de Montebello, *D.E. Breedlove 53330* (MEXU). Municipio Mapastepec:

Reserva el Triunfo, Polígono 1, Cañada Honda-El Tomatal, *M. Heath* 886 (MEXU, OAX, UAMIZ, XAL). Municipio Ocosingo: Rancho El Edén, a 3 km del poblado Nuevo Guerrero, *G. Aguilar* 87 (MEXU). Comunidad Lacandona, de Nahá 27 km al SE de Palenque, por la carretera hacia el cruce Chancalá, después de 55.6 km por el camino de terracería hacia Monte Líbano, *A. Durán* 327 (MEXU). Comunidad Lacandona de Lacanha-Chinsayab, a 130 km al SE de Palenque, por la carretera fronteriza hasta el cruce San Javier después 8 km al O, *S. Levy* 483 (MEXU). 1.5 km al SO de Bonampak, rumbo a Lacanjá, *M. González* 10008 (MEXU). 1.5 km sobre la desviación a Bonampak, viniendo de San Javier, *M. González* 1092 (MEXU). Camino a la sabana, *S. Sinaca* 1094 (MEXU). Restaurante la escondida, en la 11 de Julio camino a Palenque, *G. Aguilar* 1378 (MEXU). Alrededor del poblado de Bonfil, *F.E. Valdivia* 2314 (XAL). Al E del cruce San Javier, *G. Aguilar* 2330 (MEXU). A 0.6 km al S de Nuevo Guerrero, arroyo la poza, *J. Calónico* S. 2429 (MEXU). El Encaño a 3.2 km al NO de Naité, *G. Aguilar* 2951, 2952 (MEXU). Poblado Chansayab, *G. Aguilar* 3848 (MEXU, XAL). Cruce Bwethel, *G. Aguilar* 3911 (MEXU, XAL). Arroyo Miranda, de la boca a más o menos 8 km adentro, frente al poblado de Chajul, *G. Castillo* 4090 (IEB, MEXU, XAL). A 9 km al NO del cruce San Javier, *G. Aguilar* 4613 (MEXU). A 2.1 km al SE de la comunidad Lacanjá Chansayaba, *D. Álvarez* 5387 (MEXU, XAL). A 2.4 km al NE del Ejido Mariscal, *G. Aguilar* 5811 (MEXU, XAL). Finca Prusia-Arroyo Chorro, *F. Miramda* 6983 (MEXU). A 1.08 km al E del cruce Bonampak, *G. Aguilar* 7133 (MEXU). Vereda de Puente Hamaca a la Sabana, *G.A. Salazar* 8649 (MEXU). A 2.98 km al S del cruce San Javier, *G. Aguilar* 9016 (MEXU). A 3.89 km al E del Poblado de Nuevo Guerrero, *G. Aguilar* 9149 (MEXU). A 1.8 km al S de Frontera Corozal, *G. Aguilar* 10022 (MEXU). A 1.63 km al SE de Frontera Corozal, *G. Aguilar* 10439 (MEXU). A 4 km al S de Benemérito de las Américas, camino a Flor de Cacao, *E. Martínez* S. 10762 (MEXU); 10762 (MEXU). 87 mi al SW de Tuxtla Gutiérrez, *G.L. Webster* 11662 (MEXU). A 2.42 km al SE de Frontera Corozal, *G. Aguilar* (MEXU). A 15 km al NO de Boca Lacantum, camino a Palenque, *E. Martínez* S. 12744 (MEXU). En zona Marqués de Comillas, a 4 km al E de Pico de Oro camino a Ejido Benemérito de las Américas, arroyo El Salado, *E. Martínez* S. 16525 (CICY, MEXU); 16538 (MEXU). A 2 km al N de Naja camino a Chancala, *E. Martínez* S. (CICY). A 50 Km al S de Boca Lacantum, *E. Martínez* S. 19007 (CICY). A 12 km al E de Pico de Oro camino Benemérito de las Américas, *E. Martínez* S. 19028 (CICY, IEB, MEXU). Al N de Yaxchilán, sobre el río Usumacinta, límite de los ejidos Ojo de Agua y San Jacinto, *E. Martínez* S. 22666 (CICY, MEXU). A 4 km al E de Nuevo Guerrero, *J. Calónico* 23123 (MEXU); 23126 (MEXU, XAL). A 3.8 km al SE de Nuevo Guerrero, *J. Calónico* 23251 (IBUG, MEXU, XAL). A 3.7 km al E de Nuevo Guerrero, *J. Calónico* 24596 (MEXU, XAL). A 0.4 km al N de Lacanjá Chansayab, *J. Calónico* 24692 (MEXU). Estación Chajul, *E. Martínez* S. 25841 (UAMIZ, XAL); 25012 (UAMIZ); M-26302 (MEXU). Low ridges at the confluence of Río Ixcán whit Río Lacantum (Río Jataté) on the Guatemala border, *D.E. Breedlove* 34122 (MEXU). Centro Arqueológico Bonampak, *J. Meave* B-674 (ENCB, FCME, IEB, XAL), B-73 (MEXU). Orilla del Río Lacantún, estación Chanjul, Reserva Montes Azules, *I. García* 111A (INEGI). Municipio Ocozacoautla de Espinosa: El Chapopote, km 19 de la carretera Ocozacoautla-Apicpac, *F. Pimientel* 59 (MEXU). Alrededor del poblado Bonfil, *P.E. Valdivia* 2314 (MEXU). 0.16 km al SE de CNC, *R. Palestina* 2924 (XAL). 9 km al NW Emilio Rabasa, 0.5 km al SE de Aquajito, *S. Ochoa* 3812 (XAL). Municipio Osumacinta: Entre Soyaló y la Bombana, camino a Chicoasen, 10 km al W de Soyaló, *D.E. Breedlove* 51969 (ENCB). Municipio Palenque: En los

alrededores de la zona Arqueológica de Palenque, *E. Cabrera 1927* (MEXU). 6-12 km al S de Palenque en el camino a Ocosingo, *D.E. Breedlove 26606* (MEXU). Municipio Pueblo Nuevo: Cerca de Pueblo Nuevo Solistahuacán, *O. Clarke 428* (MEXU). Municipio Reforma: Macayo-Naranjo, *P. Tenorio 19465* (MEXU). Municipio Salto de Agua: 19.2 km de la desviación a las ruinas, camino de Palenque a Ocosingo, por la Cascada Misolhá, *M. Huntt 2423* (MEXU). En Mizol-Ha, aprox 40 km al S de Palenque sobre la carretera Catazajá-Ocosingo, *E. Cabrera 12370* (MEXU). Municipio Solosuchiapa: Steep walled canyon along a fat moving stream, 2-4 km below Ixhuatán along road to Pichucalco, *D.E. Breedlove 3489* (MEXU). Municipio Suchiate: Río Cahuacán, *E. Ventura 3783* (OAX, XAL). Municipio Tapachula: Viva México, *E. Ventura 172* (MEXU). Panpuapa, *E. Ventura 318* (CICY, MEXU, UAMIZ, XAL). Nuevo Mundo, *E. Ventura 1924* (MEXU, OAX, XAL). Cantón El Tesoro, *E. Ventura 2344* (MEXU, XAL). Monte Tacana, *E. Matuda 2499* (MEXU). Municipio Totolapa: 6-8 km al W de Teopisca al lado del Cerro Chenek'ultik, *D.E. Breedlove 27025* (ENCB). Municipio Tuxtla Chico: Primero de Cahuán, *E. Ventura 1857* (CICY, MEXU). Río Cahuacán, *E. Ventura 3783* (MEXU). Municipio Tuxtla Gutiérrez: Sendero al N del mirador los Chiapa, Parque Nacional Cañon del Sumidero, *J. Anahi 377* (MEXU). Mirador La Coyota, 15 km al N de Tuxtla Gutiérrez, *T.P. Ramamoorthy 377* (MEXU). En el mirador La Coyota, 17 km al N de Tuxtla Gutiérrez, en el cañón del Sumidero, *A. Reyes 1745* (INEGI, MEXU). El Zapotal, al SE de Tuxtla Gutiérrez, *E. Palacios 1901* (FCME, IBUG). Al SE de Tuxtla Gutiérrez, *F. Miranda 5363* (MEXU). A 16 km al NE de Tuxtla Gutiérrez, cañón del sumidero *R. Torres 6368* (MEXU). Municipio Unión Juárez: Unión Juárez, *E. Ventura 1913* (MEXU, XAL). San Lázaro, *E. Ventura 2319* (HUMO, IEB, UAMIZ, XAL). Ejido Talguian, *J.I. Calzada 3732* (XAL). Cerro del Carmen, 6 km al S de Unión Juárez, *E. Ventura 4612* (IEB, MEXU). Volcán Tacaná, entre Talquién y Toniná, *E. Martínez S. 20748* (MEXU). 1.5 km antes de Unión Juárez, Cacahoatan-U. Juárez, Región Soconusco, *A. Vernet s.n.* (MEXU). Municipio Villa Corzo: Ejido Sierra Morena, en las faldas del Cerro Bola, *L.O. Alvarado 257* (MEXU). Cerro La Peña, al O del ejido Sierra Morena, *L.O. Alvarado 594* (MEXU). Ejido Sierra Morena, *A. Reyes 4854* (MEXU); *7111* (MEXU). En el predio Monterrey, cerca al arroyo Salto Chiquito, *A. Reyes 5252* (MEXU). A 2.28 km al O de Sierra Morena, *D. Álvarez 10014* (MEXU). Colonia Vicente Guerrero a lo largo del camino a la Finca Cuxtepeques, *D.E. Breedlove 40030* (MEXU). La Antorcha, *D. López DNLA-059* (MEXU, XAL). Rancho 3 Hermanos, *E. Meléndez EML-1288* (MEXU). Rancho San Pasualito, hacia Rancho Palmeiras, *F. Hernández FHN-811* (MEXU). El Amatal, *J. Martínez JMM-363* (FCME). Rancho San Rafael, *J. Martínez JMM-281* (MEXU). Municipio Villa Flores: En el ejido el Paraiso, *A. Reyes 4745* (MEXU). Rancho Concepción, *F. Miranda 6700* (MEXU). Reserva de la biosfera de la Sepultura, *D. Álvarez 9709* (MEXU). **Guanajuato:** Municipio Artajea: El Banco, 10 km al SO de Artajea, *E. Ventura 6345* (IEB). 13 km al W de Xichú, sobre la carretera a San Luis de la Paz, *J. Rzedowski 41581* (IEB, UAMIZ). Municipio Xichú: Río Alamo, 15 km al N de Xichú, *E. Ventura 7255* (IEB, QMEX). 2 km al S de Agua Zarca, por la carretera a Xichú, *S. Zamudio 13628* (IEB). **Guerrero:** Municipio Acapulco de Juárez: Acapulco, *F. Miranda 3343* (MEXU). Municipio Juan R. Escudero: El Zapote, *J. Maldonado 6799* (FCME). Municipio Mártir de Cuilapan: La Esperanza, reserva campesina, *C. Teyuco 135-A* (FCME). **Oaxaca:** Municipio Acatlán de Pérez: Cerro del tigre 3 km al este de Acatlán vía Tierra Blanca-Alcatán, *L. Cortes 473* (IEB, MEXU). Municipio Pluma Hidalgo: Cerro Espino, al E de la finca cafetalera Monte Cristo, *A. Campos 1502* (XAL). Municipio San Felipe Usila: En la periferia de la

comunidad Santa Cruz Tepetotutla, *M. Romero* 2908 (MEXU). Municipio San José Tenango: 4.5 km al ONO de San Martín Caballero, *J. Calónico* S. 894 (FCME). Municipio San Juan Bautista Tuxtepec: Chiltepec, *D. Ramírez* 5 (MEXU); *G. Martínez* 123 (MEXU), 226 (MEXU), 459 (MEXU). Cerros Kársticos que están enfrente de la caseta de vigilancia de los vertederos de la Presa Miguel Alemán, Temascal cruzando el puente a mano derecha, *R. Torres* 6147 (MEXU). Municipio San Juan Lalana: Senda de Santiago Jalahul al Río Cuñeta, *J.I. Calzada* 17031 (MEXU). Municipio San Miguel Chimalapa: Camino a Chocomanatlán-La Ciénega, ca. 10 km en línea recta al E de Benito Juárez cerca del límite con Chiapas, ca. 40 km al NNE de San Pedro Tapanatepec, *S. Maya* 1427 (MEXU). Las Guayabitas, ca. 2 km al N de Benito Juárez, por el Río Portamonedas, ca. 30 km en línea recta al N de San Pedro Tapanatepec, *S. Maya* 1882 (MEXU). Municipio San Miguel del Puerto: Rancho el Lobo, 500 m al SE, *F. López* 90 (MEXU). Las Trancas de Santa Rosa, *F. López* 200 (MEXU). Cascada del Río Copalitilla, *C. Perret* 769 (MEXU). Cafetal el Rosal, *J. Pascual* 790 (IEB, MEXU). Xandani, 2.8 km W, por la brecha a San Miguel del Puerto, *J. Rivera* 1784 (MEXU, SERO). Finca Montecarlo, 600 m al N, *A. Saynes* 2180 (IEB, MEXU, QMEX). La Corocera, Santa María Petatengo, *A. Sánchez* 2814 (MEXU). Municipio San Miguel Soyaltepec: 3 km al sur de la hidroeléctrica Temazcal, camino Temazcal-Vertedero, *L. Cortés* 326 (MEXU). Municipio San Pedro Pochutla: Azulillo Candelaria, *Grupo Royá* 89 (XAL). A 9 km al NE de Chacalapa por camino a Finca Monte Cristo, *H.M. Hernández* 419 (ENCB). 1.5 km al E de la desviación a Totoltepec, hacia las fincas Dolores e Independencia, la desviación esta a 4 km al N de Chacalapa, *R. Torres* 4685 (MEXU). Cerro espino, Finca Montecristo entrando por Chacalapa 5 km al N de Pochutla carretera a Oaxaca, *R. Torres* 5236 (MEXU). A 5 km de la desviación a Totoltepec, de la carretera Pochutla-Oaxaca, *P. Tenorio* 5499 (MEXU). Municipio Santa María Chimalapa: San Antonio Nuevo Paraíso, a 1 km en línea recta al W, por el camino al Plan de la Ceiba, *J. Rivera* 1347 (MEXU). Cerca de Chocomanatlán, en el cruce de caminos que van a Los Pericos y a Benito Juárez, ca. 42 km en línea recta al NNE de San Pedro Tapanatepec, *S. Maya* 3476 (MEXU). Cabecera del Río Solozuchil, Arroyo Garrobo, Sierra Tres Picos, *P. Tenorio* 19241 (MEXU), 19316 (INEGI, MEXU). Municipio Santa María Huatulco: San José Cuajinicuil, 13.9 km al N, 1 km antes de llegar a Finca Alemania, *C. Perret* 787 (MEXU). Municipio Santa María Jacatepec: Milpa, 1 km delante de San Agustín, sobre la carretera, *C.H. Ramos* 2689 (MEXU). En el poblado La Joya del ejido Corriente Ancha, parcela de Beto Marcelo, *J.I. Calzada* 15443 (MEXU). **Puebla:** Municipio Agua Dulce: 4 km al SE de Ahuacatlán, brecha a Zapotitlán, *G. Toriz* 581 (INEGI, MEXU); *P. Tenorio* 8984 (MEXU), 13859 (MEXU). Municipio Atlequizayan: sobre camino a Río Zempoala, *L. Caamaño* 5033 (HUAP). Municipio Coatepec: Cuic, 500 m al N de Coatepec, *L. Caamaño* 7196 (HUAP). Municipio Cuetzalan del Progreso: Yancuictalpán, *P. Lamy* 4 (IMSS, MEXU), 38 (MEXU), 255 (IMSS); *F. Basurto* 111 (MEXU); *M. Martínez* 1802 (ENCB); *R. Ibarra* (IMSS); *X. Lozoya* 68 (IMSS). Limonco, *F. Basurto* 76 (MEXU, UAMIZ). Cuautapanaloyan, *P. Lamy* 243 (ENCB, IMSS). Finca de las Flores, al SE de Xochica, *A. Campos* 391 (INEGI, MEXU). Municipio Hueytamalco: El Cerro, *F. ventura* 17871 (IEB, MEXU). Municipio Ixtepec: 700 m a la salida de Ixtepec, en dirección a Ocelanacxtla, *L. Caamaño* 4905 (HUAP). Municipio Jopala: Patla, *S. Vargas* 395 (XAL); *E. Meza* 557 (HUAP, XAL). Municipio Tlacuilotepec: 5 km antes de San Pedro Petlacotla, *L. Caamaño* 8177 (HUAP). Municipio Tuzamapan de Galeana: Tetelilla de Islas, *E. Turra* 1632 (ENCB), Tuzamapan de Galeana, *M.A. Martínez* s.n. (IMSS); *Z. Espadas* 90 (IMSS). Municipio Zihuateutla: Kolijke, aprox 1 km al S de la hidroeléctrica

de Patla, *J.L. Contreras 9226* (HUAP), *9614* (HUAP). Municipio Zongozotla: 0.5 km camino a Huitzila, *J.L. Martínez 730* (XAL). **Querétaro:** Municipio Arroyo Seco: 7-8 km al W del Puerto de Ayutla, *E. Carranza 3491* (IEB, QMEX, UAMIZ). Municipio Jalpan de Serra: 3 km al SW de Tanchanaquito, *E. Carranza 3134* (IEB, INEGI, QMEX). Tanchanaquito, *S. Zamudio 7801* (IEB, MEXU, QMEX, XAL). Municipio San Joaquín: Apartadero, brecha hacia La Redonda, *R. Hernández 10579* (IEB, QMEX). **Quintana Roo:** Municipio Chetumal: 18.6 km al N of Tomás Garrido on the road which joins Hwy 186 west of Nicolás Bravo, *S.C. Sanders 10011* (HUMO). Municipio Felipe Carrillo Puerto: 8 km al S de Yactún, *G. Pérez 403* (MEXU, XAL). Municipio Othón P. Blanco: En la entrada a la Brecha rumbo a Tres Garantías, a 3 km al sur de Calderóna, *E. Cabrera 332* (CICY, MEXU). A 24 km al N de La Unión, *O. Téllez 2104* (MEXU). Cercanías del poblado Lázaro Cárdenas en la carretera corta Chetumal- Mérida, primer poblado luego de Pedro Antonio de los Santos vía Chunhuhub, *R. Duno 2105* (CICY). Corta carretera (3-4 km) no pavimentada en desvío hacia el este desde la carretera Bacalar-Carrillo Puerto, unos 7-8 Km al N de Bacalar, *C. Carnevali 4861* (CICY, ENCB). 8 km al N de la Unión, 110 km al SW de Chetumal, *G. Davidse* (MEXU). Municipio San Felipe Bacalar: Lado SE INIP, campo experimental, *H. Cisneros 28* (MEXU), *99* (MEXU); *G. Pérez 447* (MEXU, XAL). A 2 km al O del Campo Experimental Forestal, *E. Cabrera 6924* (IBUG, MEXU). **San Luís Potosí:** Municipio Aquismón: Tamparal, *J.B. Alcorn 3048* (MEXU). Municipio Huehuetlán: 3 km al W de Huichihuayán, *J. Rzedowski 10464* (IEB, MEXU). Municipio San Antonio: IBTE, *J. Alarcón 2394* (MEXU). Municipio Tamasopo: Cañón Tamasopo, *C.G. Pringle 3106* (MEXU). Municipio Xilitla: Xilitla, *E. Lira 1428* (MEXU). La Hacienda, *L.O. Alvarado s.n.* (FCME). **Tabasco:** Municipio Cárdenas: El Bajío 500 m, camino vecinal a 2 km carretera Cárdenas-V. Hermosa, *G. Ortiz 506* (UAMIZ). Municipio Centla: Cerca de San Manuel, al S del poblado a lo largo del Río Mezcalapa, *E. Hernández 89* (MEXU). Municipio Huimanguillo: Camino hacia el ejido Cila de Guadalupe, *M.A. Guadarrama 6061* (MEXU). El arenal, *F. Ventura 20042* (MEXU, XAL). Cabañas Agua-Selva, a 2.5 km al O de Malpasito, *E. Martínez 34831* (MEXU). Municipio Tacotalpa: 2.5 km al NNW de Tapijulapa, *S. Zamudio 512* (ENCB). Ejido Lázaro Cárdenas, *M. Martínez MA-1923* (MEXU). Municipio Teapa: En grutas de Jocona, 3 km al NEN de Teapa, *E. Martínez 3128* (MEXU). Casi frente a Teapa, al outro lado del río, *F. Ventura 20376* (IEB, MEXU, XAL). Cerro de El Madrigal, *F. Ventura 21096* (MEXU). A 1 km al NE de Puyacatengo, *E. Martínez 34915* (MEXU). Camino de terracería en el cerro de la Calera, Boca del Cerro, *N.C. Jiménez 506* (XAL). Cerro de la Calera, Boca del Cerro, *N.C. Jiménez 644* (XAL). Retiro Tenosique, *E. Matuda 3438* (MEXU). **Tamaulipas:** Municipio Gómez Farías: Rancho El Cielito, 3 km al SW del Encino, *L. Hernández 3003* (MEXU, XAL). **Veracruz:** Municipio Agua Dulce: Ejido Gavilán, *P. Tenorio 19567* (MEXU). Municipio Atzacan: Guatemimilo, *F. Ventura 901* (ENCB). Ranchito El Caballo, *F. Ventura 14366* (IEB, MEXU, XAL). Pilares, *F. Ventura 19555* (MEXU). La Calavera, Puente La Calavera, km 12 carretera Atzacán-Tlapacoyan, *T. Krömer THO-3491* (MEXU, XAL). Municipio Catemaco: Catemaco, *H. Bravo 21* (MEXU). Ebitrolotu, *R. Márquez 33* (MEXU), *44* (MEXU), *49* (MEXU), *78* (MEXU), *122* (MEXU), *155* (MEXU). Estación Biológica, UNAM, Montepio, cerca de Sontecomapan, *R. Cedillo 64* (MEXU). Arroyo Agrio, *R. Cedillo 85* (MEXU); *F. Ventura 12789* (MEXU, XAL). Cerro Egega, 8 km al N de Catemaco, camino a la colonia Cuahutemoc, *A. Torres 171* (MEXU), *216* (MEXU). Laguna escondida, Sontecomapan, *A. Lot 330* (MEXU); *R. Hernández 555* (MEXU). Estación Biológica, Sontecomapan, *R. Hernández 480* (MEXU). Sontecomapana, *CIP 497*

(XAL). Camino a Lázaro Cárdenas, 4 km al O de la estación biológica de los Tuxtlas, *S. Sinaca* 768 (MEXU). 2.7 km al E de Sontecompan-Montepío en el camino a playa Escondida, 11 km en el camino al NE de Sontecomapan, *J. Gary* 2048 (MEXU). 4 km al N de Catemaco, desviación a Coyame; lado N de la Laguna de Catemaco, *R. Cedillo* 2478 (MEXU). Zapopan de Cabañas, entre la carretera Catemaco-Coatzacoalcos, *R. Cedillo* 3091 (MEXU, XAL). Playa Escondida, cerca de la orilla del mar, *C. Gutiérrez* 3106 (XAL), 3112 (XAL). Lower E slopes of Sierra de los Tuxtlas at Gulf of M. Coast at Playa Escondida, 13 km by rd. NE of Sontecomapan off rd. to Montepío, *S. Theodore* 8602 (MEXU). East side of entrance of Laguna de Sontecomapan into de Gulf of Mexico, 7 km NE of Sontecomapan, *M. Nee* 22572 (XAL). Arriba del hotel Playa Escondida, en las afueras de la selva, *B. Allkin* 84037 (XAL). A lo largo del camino entre Catemaco y Montepío, 15 km al E de la desviación con Tebanca, Coyame y Nanciyaga, *T. Croat* 100321 (MEXU). Entre Catemaco y Zontecomapan, en el camino a Montepío, *H.E. Moore* 6254a (MEXU). Zapopan de Cabaña, *H. Bravo* s.n. (MEXU). Municipio Coatzacoalcos: La Cangrejera, *M. Idalia* 18 (MEXU, XAL). Zona de Salvaguarda-Pémex-La Cangreja, a 8 km al SE de Coatzacoalcos, *A. Hanan* 1381 (MEXU). Río Vista, Río Coatzacoalcos, 1.5 km de Jesús Carranza, *L.I. Nevling* 2545 (MEXU). A 2.8 km al E del Hotel de solteros de la refinería de PEMEX, *C.H. Ramos* 2636 (MEXU). Municipio Comapa: Boca de Monte, en la barranca Chavaxtla, *G. Castillo* 1276 (XAL). Municipio Cordoba: Rancho Ojo de Agua, *F. Miranda* 4837 (MEXU). Municipio Coxquihui: Tierra Colorada, *V. Evangelista* 40 (FCME, MEXU). Municipio Emiliano Zapata: Pinoltepec, *F. Ventura* 3705 (ENCB). Municipio Hidalgotitlán: Campamento Hermanos Cedillo a 5 km de la Escuadra, *A. Juan I* (IEB, XAL). Río Soloxúchil a orillas del campamento Hermanos Cedillo, *B. Vázquez* 196 (MEXU, XAL). Brecha Hermanos Cedillo-Agustín Melgar, *B. Vázquez* 432 (MEXU, XAL). Km 8-12 del camino Arrotos-Álvaro Obregón, *B. Dorantes* 2875 (MEXU, XAL). Municipio Jalacingo: Bravo Chico, *F. Ventura* 19767 (ENCB, XAL). Municipio Jesús Carranza: 2 km al W del Campamento Hermanos Cedillo, *W. Márquez* 248 (XAL). Vasconcelos, *L.I. Nevling* 2597 (MEXU). Municipio Las Choapas: Rancho El Milagro, 5 km en línea recta al SO de la Colonia Nueva Tabasqueña, *E. López* 21 (MEXU, XAL), 89 (MEXU, XAL). Ceiba Blanca, *J. Dorantes* 2292 (MEXU). 4.7 km al SE de Ignacio Zaragoza, *R.A. Palestina* 3512 (XAL). Municipio Meyacapan: 6 km delante de Tatahuicapan por la carretera a Benigno Mendoza-La Valentina, *J.I. Calzada* 12727 (XAL). Entre Benigno Mendoza y Venustiano Carranza, *G. Castillo* 13215 (XAL). Municipio Minatitlán: Ejido Buenavista, *G. Castillo* 385 (IEB, XAL). Municipio Puente Nacional: Barranca situada 4 km al SE de Palmillas, *M.E. Medina* 82 (IBUG, IEB, MEXU, XAL). El Palmar, *M. Chazaro* 148 (MEXU). Municipio San Andrés Tuxtla: Laguna Escondida, cerca de la Estación Biológica Los Tuxtlas, *R. Hernández* 682 (MEXU); *R. Dressles* 128 (MEXU). Estación Biológica Tropical Los Tuxtlas, *S. Sinaca* 1982 (MEXU), 768 (XAL); *M. Rosas* 1214 (MEXU), 1238 (XAL), *J. Poole* 1445 (MEXU); *A. Gómez-Pompa* 3960 (XAL), 4521 (MEXU), 4490 (XAL), *A. Gentry* 32305 (MEXU); *G. Webster* 20936 (MEXU); *G. Ibarra* 2884 (MEXU, XAL), 2132 (ENCB, MEXU, XAL), 1986 (MEXU); *S. Theodore* 8602 (XAL); *CIP* 494 (XAL); *G. Martínez-Calderón* 1488 (MEXU). San Antonio, *F. Ventura* 9963 (MEXU, XAL). Municipio San Pedro Sotepan: Ejido Piedra Labrada, *S. Mata* 50 (IBUG, MEXU, XAL). Cerro Pipiapan, *R. Acosta* 1562 (IEB). Ejido Guadalupe Victoria, río Xachiapan de la Olla, sierra de Santa Marta, *I. Calzada* 11403 (XAL). En la zanja izquierda del pueblo Benito Juárez, *M. Leonti* LEONTI319 (IMSS, MEXU). Municipio Sontecomapan: 2.7 km E of jct whit

Sontecomapan-Monte Pío road to Playa Escondida, *J. Gary 2048* (XAL). Municipio Tecuatla: 1.5 km al SO de Progreso de Juárez, *C. Gutiérrez 3257* (XAL). Municipio Tenampa: El Copalito, *F. Ventura 8048* (IEB, MEXU, XAL). Municipio Teocelo: El Trapiche, *C. González 395* (FCME). Municipio Texistepec: Cerca de peña Blanca, *C.H. Ramos 1006* (MEXU). Municipio Tezonapa: A 2 km al SO de Motzorongo, *R. Robles 231* (IBUG, XAL). Sierra Cruz Tetela, ejido Plan de Hombre Libres, *R. Robles 483* (XAL), *699* (MEXU, XAL). Sierra Cruz Tetela, ejido de Motzorongo, *R. Robles 699* (IBUG, XAL). Cerro de Astilleros, *M.A. García 985* (XAL). Sierra de San José de García. Cerro El Faro, *R. Ramírez 7511* (IBUG). Municipio Tlapacoyan: Cerca de la cascada de la Tomata, *F. Ventura 3328* (MEXU). Municipio Totutla: Barranca Dos Ríos, *A. Espíritu 240* (XAL). Palmas, *F. Ventura 13949* (IEB, MEXU). Municipio Xalapa: Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, 2.5 km al SW de Xalapa, carretera antigua Xalapa-Coatepec, *K. Fabian 245* (XAL). Las Cruces, *L. Nevling 1518* (MEXU). Parque Ecológico Francisco Javier Clavijero, *M. Cházaro 2221* (IEB). Municipio Xico: Cascada de Texolo, *J.J. Fray 786* (MEXU, XAL). **Yucatán:** Municipio José María Morelos: Carretera José María Morelos-Chetumal, aproximadamente 32 km al S de José María, desviación al poblado Gavilán, *R. Duno 2207* (MEXU).



Figura 16. Distribución de *Spigelia humboldtiana* en México.

*Spigelia longiflora* M. Martens & Galeotti. Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 11(1): 376. 1844. Tipo: México: Hidalgo: les environs de Regla, pres Real del Monte, Sep-1835, *H. Galeotti 1477* (Holotipo: BR).

*Spigelia longiflora* Sessé & Moc. Naturaleza (Mexico City), ser. 22: app 34. 1893. Tipo: México: Veracruz: Habitat in Olivo de Maltrata, *M. Sessé y J.M. Mociño s.n. nom. ileg. hom.* (Holotipo: BM).

**Hierbas** perennes de 30-80 cm de altura. **Tallos** erectos, cilíndricos, glabrescentes o vilosos, ramificados. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 6.3-17.5 cm de largo, 2.0-8.5 cm de ancho, ovadas a elípticas, esparcidamente pilosas en el haz, glabras en el envés, membranáceas, base obtusa a cuneada, ápice agudo o acuminado, nervación glabra. **Estípulas** reducidas a una franja. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 0.7-2.5 cm de largo, vilosos; brácteas 3.0-7.0 mm de largo, 0.3-0.8 mm de ancho, lineares, glabras; 5-12 flores por cima; pedicelos 0.5-3.0 mm de largo, pilosos; bractéolas 1.5-10.0 mm de largo, 0.3-0.4 mm de ancho, lanceoladas, vilosas. **Cáliz** con lóbulos 7.3-9.5 mm de largo, 0.8-1.5 mm de ancho, lanceolados, glabros, verdes. **Corola** 4.9-5.5 cm de largo, 2.0-2.5 cm de ancho, hipocrateriforme; tubo superior 0.9-1.8 cm de largo, tubo inferior de 1.5-2.5 cm de largo, rojo, glabro; lóbulos 0.5-1.0 cm de largo, 1.2-4.8 mm de ancho, ovado-lanceolados, glabros interna y externamente, rojos por dentro y por fuera. **Estambres** exertos, adnados en el ápice del tubo de la corola; filamentos 5.0-8.0 mm de largo, glabros; anteras 2.3-3.6 mm de largo, dorsifijas, ovado-sagitadas, diminutamente pilosas. **Polen** en mónadas, oblado-esferoidal, tricolpados, tectado suprarugulado-perforado, supraverrugados, ocasionalmente con báculos y gemas, los elementos supratectales se encuentran más densos hacia el apocolpio y disminuyen hacia el mesocolpio, eje polar 41-56  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 42-88  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.5 mm de diámetro, ovoide; estilo 1.5-7.0 cm de largo, glabro, estigma menos de 0.5 mm de largo, capitado, glabro. **Cápsulas** 4.0-7.0 de diámetro, bilobadas, lisas; hipostilo 5.0-9.0 mm de largo. **Semillas** 3.5-4.2 mm de diámetro, subglobosas, verrugosas, pardas a negras.

**Hábitat:** Bosque de coníferas y *Quercus*, bosque tropical caducifolio y matorral, en elevaciones de los 1100 a los 2900 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida a los estados de Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz (Fig. 17).

**Fenología:** Floración de abril-septiembre; fructificación de julio-octubre.

**Nombres comunes y usos:** En Hidalgo se conoce como Hierba del burro y Sangre de Toro. Los rizomas y las raíces de la planta contienen un alcaloide, la spigelina, su acción fisiológica es paralizar los músculos respiratorios y entorpecer los movimientos cardiacos; si la dosis es elevada paraliza el corazón.

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). Esta especie tiene una amplia distribución en siete estados del país, abarcando un AOO de 30,000 km<sup>2</sup>. *S. longiflora* se ha colectado en numerosas poblaciones en los últimos años. Por lo que no se considera bajo ningún tipo de amenaza.

**Discusión:** *Spigelia longiflora* se puede confundir con *S. speciosa*, principalmente por la forma de las hojas. En las colecciones, muchas veces, estas especies se encuentran mal determinadas. Sin embargo, se pueden distinguir fácilmente por las inflorescencias ramificadas (vs. inflorescencias solitarias) y corolas con el tubo y los lóbulos rojos (vs. corolas con el tubo rojo y lóbulos verdes).

**Ejemplares examinados:** **Guanajuato:** Municipio Xichú: El Salto, *E. Ventura* 9191 (IEB, MEXU, XAL). **Guerrero:** Municipio Ajuchitlán del Progreso: Chilcayote-Carrizal, *G.B. Hinton* 14380 (ENCB). **Hidalgo:** Municipio Huejutla de Reyes: Pahuatlán, *J. Salazar* 5 (MEXU). Municipio Jacala de Ledezma: Jacala, *E. Lyonnet* 1301 (IEB, MEXU). Municipio Mineral del Chico: El Chico, *Instituto Médico* 5 (MEXU); *I. Berlin* 25 (ENCB). Santa Virginia, *M. Contreras* 6 (MEXU). El Chico, la Carbonera, *E. Berthris* 99 (MEXU); *E. Lyonnet* 99 (IEB). Cebadas, *Ph. Lamy* 222 (IMSS, MEXU). Las Tinajas, *X. Madrigal* 1476 (MEXU). Alrededores del Chico, *M. Medina* 2090 (IBUG, MEXU). Parque Nacional El Chico, carretera vieja a El Chico, arriba de la Peña del Cuervo, *H. Sánchez* 2776 (MEXU). 2 km al NE de las Carboneras, *J. Rzedowski* 36318 (ENCB, XAL). Ejido de Pueblo Nuevo, Ranchería Morelos, *MA. Villavicencio s.n.* (FCME). Municipio Tianguistengo: 5 km al O de Tianguistengo, *R. Hernández* 6902 (MEXU). Municipio Tlanchinol: Camino entre Olotla y Tlamamala, *I. Luna* 298 (FCME). Tlanchinol, aprox 5 km al E, *O. Alcántara* 3153 (FCME). Municipio Zacualtipán de Ángeles: Tlatoxca, 7 km al SE de Ciudad Zacualtipán, *J.L. López* 146 (MEXU). Zacualtipán, *F. Miranda* 3260, 3280 (MEXU). **Jalisco:** municipio Autlán de Navarro: 2 km al NW estación microondas, camino a Los Mazos, carretera Autlán de Navarro-Barra de Navidad, *V. Santos* 81 (INEGI). **Morelos:** Municipio Tepoztlán: Cerro El Tepozteco, *L. Hernández* 3993 (MEXU, QMEX). **Puebla:** Municipio Cuautempan: 1 km al W de Ixtolco, brecha de Tetela, *G. Toriz* 547 (MEXU). Municipio Nicolás Bravo: Autopista 150, entre Acultzingo y Azumbilla, 3-4 km de la línea del estado de Veracruz, *M. Mayfield* 951 (MEXU). Municipio Tepetzintla: Cerro Chiquinahuimazatl, al W de Tepetzintla, *A. Campos* 498 (MEXU); *P. Tenorio* 13853 (MEXU, UAMIZ). Municipio Teziutlán: En el camino a Teziutlán al Aire Libre, *D. Gold* 291 (MEXU). Cerca de Atexcaco, *D. Gold* 306 (MEXU). **Querétaro:** Municipio Arroyo Seco: Alrededores de la boca del Sotano “El Barro” Santa María Cocos, *J. Treviño* 639 (QMEX). Municipio Cadereyta de Montes: Maconí-Ranchería La Luz, *R. Hernández* 11644 (MEXU, QMEX). Municipio Ezequiel Montes: Ladera N de Peña de Bernal, *H. Díaz* 4941 (IEB). Municipio Jalpan de Serra: 8-10 km al E de La Parada, Olla del Tecolote, *B. Servín* 221 (IEB, MEXU, QMEX, XAL). 4-5 km al SO de San Juan de los Durán, cañada Las Avispas, *B. Servín* 1182 (IEB, QMEX). Cañada de Las Avispas, 15 km al SE de San Juan de los Durán, *R. Fernández* 4578 (ENCB). Municipio Landa de Matamoros: Rincón del Lobo, *E. González* 26 (ENCB, IEB). Rincón de Peña Blanca, *H. Rubio* 133 (IEB, MEXU, QMEX, XAL). 1.5 km al SE de La Yesca, *H. Rubio* 574 (IBUG, IEB, QMEX, MEXU); 2514 (IEB, MEXU, QMEX, XAL). Puerto de Los Cajones, 3 km al O de La Yesca, *E. González* 582 (IEB, ENCB, QMEX). Al NE de la Lagunita de San Diego, *G. Ocampo* 897 (IEB, MEXU). El Banco, 1.5 km al SE de La Yesca, *H. Rubio* 917 (IEB, MEXU). Km 229 de la carretera federal 120 a Xilitla, entre La Vuelta y El Madroño, *E. Lira* 1406 (INEGI, MEXU). 1.5 km al E de El Puerto Hondo, *H. Rubio* 1659 (IEB, MEXU, QMEX). 2 km al NO de Santa Inez, *H. Rubio* 1737 (IEB, QMEX). 7 km por la brecha a Tres Lagunas y Valle de Guadalupe, *H. Díaz* 3865 (IEB, MEXU, QMEX). 1 km al SW de El Lobo, *R. Fernández* 4114 (ENCB). 8

km al W de El Lobo, *J. Rzedowski 9308* (IEB). Joya del Hielo, *S. Zamudio 9922* (IEB, MEXU, QMEX, XAL). 5 km al W de El Lobo, sobre el camino a Landa, *J. Rzedowski 10916* (ENCB). 1 km al SW de El Lobo, *J. Rzedowski 44074* (IBUG, ENCB, IEB). 10 m al NE de El Madroño, sobre el camino a Tres Lagunas, *J. Rzedowski 44080* (ENCB, IBUG, IEB). Cerca de Tres Lagunas, *J. Rzedowski 46721* (IEB, MEXU). Municipio Pinal de Amoles: El Llano, *N.B. Medina 206* (IEB, MEXU). 1 km al NE de El Llano, *E. Carranza 674* (IEB, MEXU). Municipio San Joaquín: Brecha hacia San Juan Tetla, *R. Hernández 10942* (QMEX). **San Luís Potosí:** Municipio Río Verde: El Aguijón, 28 km al SW de Río Verde, *Rzedowski 7689* (IBUG, IEB, MEXU, OAX). Municipio San Luís Potosí: 8 km al W de El Lobo, *J. Rzedowski 9308* (MEXU). Municipio Zaragoza: Sierra de Álvarez, Las Ruisas, *P. Castillo 1001* (FCME). **Veracruz:** Municipio Acultzingo: La Barranca del Tule, *F. Ventura 15436* (IEB, MEXU, OAX, XAL). Municipio Ciudad Mendoza: 3 km al N e Ciudad Mendoza, cerro Palo Verde *H. Oliva HOR-1614* (IBUG). Municipio Huayacoctla: Potrero seco, *L. Ballesteros 226* (MEXU, XAL). Entre Helechales y los Ocotes, *Y. Vargas 343* (MEXU). Helechales, *R. Ortega 2673* (XAL). Municipio Maltrata: Maltrata, *E. Matuda 1302* (MEXU).

*Spigelia mexicana* A. DC., Prod. 9: 7. 1845. Lectotipo (Designado por McVaugh). México: México, sin fecha, *J.A. Pavón s.n.* (Lectotipo: G, G00368297!).

**Hierbas** perennes de 30-100 cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, glabros, monopódicos. **Hojas** pseudoverticiladas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 4.9-12.0 cm de largo, 2.1-8.5 cm de ancho, ovadas a elípticas, glabras en el haz y el envés, membranáceas, base cuneada, ápice agudo, nervación glabra. **Estípulas** reducidas a una franja. **Inflorescencias** axilares y terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos de 1.2-1.5 cm de largo; brácteas 1.4-2.2 mm de largo, 0.5 mm de ancho, lanceoladas, glabras, 4-6 flores por cima; pedicelos 1.1-2.1 mm de largo; bractéolas 4.2 mm de largo, 0.6 mm de ancho, lineares, papilosas. **Cáliz** con lóbulos 3.3-4.7 mm de largo, 1.0-1.5 mm de ancho, lanceolados, glabros, verdes. **Corola** 2.0-3.8 cm de largo, 3.1-4.7 mm de ancho, tubular; tubo superior de 2.5-2.9 cm de largo, tubo inferior de 3.2-4.7 mm de largo, rojo, glabro; lóbulos 3.0-6.2 mm de largo, 1.5-2.2 mm de ancho, ovado-oblongos, glabros internamente, ligeramente ciliados externamente, rojos con el ápice blanco por dentro, rojos por fuera. **Estambres** incluidos, adnados en el ápice del tubo de la corola; filamentos 1.8-2.0 mm de largo, glabros; anteras 3.0 mm de largo, dorsifijas, linear-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, oblado a suboblado, tricolpado, tectado suprarrugulado-verrugado, verrugas entre las rúgulas tanto en el apocolpio como en el mesocolpio, eje polar 46-60  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 57-75  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.2 mm de diámetro, globoso; estilo 2.5-2.7 mm de largo, glabro; estigma 0.5 mm de largo, capitado, glabro. **Cápsulas** 9.0 mm de diámetro, elípticas, lisas; hipostilo 5.8-7.0 mm de largo. **Semillas** desconocidas.

**Hábitat:** Bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, en elevaciones de 1000 a 2500 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida a los estados Guerrero, Puebla y Oaxaca (Fig. 17).

**Fenología:** Floración de mayo-julio; fructificación junio-julio.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Vulnerable (VU). Esta especie se encuentra distribuida en tres estados del país, principalmente en el estado de Guerrero, en un área de cerca del 0.5 % AM. A pesar de que se conocen varias poblaciones, y el análisis la coloca en una categoría de preocupación menor (LC), la especie no se ha colectado en más de 15 años. Esto se debe principalmente a que se encuentran en zonas de difícil acceso.

**Discusión:** Esta especie es parecida morfológicamente a *S. splendens*, además de tener una distribución simpátrida. A pesar de su parecido en la forma de las hojas y las corolas, pueden distinguirse por las hojas sésiles (vs. hojas pecioladas), inflorescencias axilares con menor número de flores (vs. inflorescencias siempre terminales, con mayor número de flores).

**Ejemplares examinados:** **Guerrero:** Municipio Ahuacotzingo: Aproximadamente 12 km al S de Ajuatetla, carretera Ajuatetla-Chilapa, *M. Martínez-Gordillo 56* (FCME, HUAP, MEXU). Municipio Chilpancingo de los Bravo: Chilpancingo, 8 km al N, carretera a Iguala, *R. Cruz D. 4764* (FCME, MEXU). Municipio Eduardo Neri: El Palmar, 2 km al N, *J. Jiménez R. 1136* (FCME, MEXU). **Puebla:** Municipio Tepetzintla: Cerro Chiquinahuimazatl, al W de Tepetzintla, *P. Tenorio L. 13853* (MEXU). **Oaxaca:** Municipio San Miguel del Puerto: Panteón, *F. López 161* (IEB).

*Spigelia mocinoi* S. Islas & L.O. Alvarado *sp. nov.* Tipo: México: Estado de México: Temascaltepec, 18-Jul-1935, *G.B. Hinton 8063* (Holotipo: MEXU; Isotipos: ENCB, HUMO). Publicación en preparación.

**Hierbas** perennes de 25-30 cm de altura. **Tallos** erectos, cilíndricos, pilosos, monopódicos. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 2.9-3.3 cm de largo, 1.7-2.1 cm de ancho, ovado-lanceoladas, pilosos en el haz, glabrescentes en el envés, membranáceas, base redondeada, ápice agudo, nervación pilosa. **Estípulas** ausentes. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 1.04 mm de largo, pilosos; brácteas 2.4 mm de largo, 0.75 mm de ancho, lanceoladas, pilosas; 3-5 flores por cima; pedicelos 7.29 mm de largo, glabrescentes; bractéolas 1.08 mm de largo, 0.5 mm de ancho, deltadas, ligeramente ciliadas. **Cáliz** con lóbulos 1.4 cm de largo, 3.0 mm de ancho, lanceolados, pilosos, verdes. **Corola** 10.0 cm de largo, 1.5 cm de ancho, hipocrateriforme; tubo superior de 3.6 cm de largo, tubo inferior de 6.1 cm de largo, blanco, glabros; lóbulos 2.0 cm de largo, 1.0 cm de ancho, ovados, glabros internamente, ciliados externamente, blancos por dentro y por fuera. **Estambres** incluidos, adnados por encima de la mitad del tubo de la corola; filamentos 2.3 mm, glabros; anteras 4.0-4.5 mm, dorsifijas, lanceolado-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, oblado a suboblado, tricolpado, tectado rugulado, gemado y verrugado, con una mayor concentración de verrugas y gemas hacia el apocolpio y de rúgulas en el mesocolpio, eje polar 52-77  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 69-90  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.6 mm de diámetro, globoso; estilo

7.0-9.0 cm de largo, glabrescente, estigma 0.7-.08 mm, capitado, piloso. **Cápsulas** desconocidas. **Semillas** desconocidas.

**Hábitat:** Bosque tropical caducifolio, en elevaciones de 1000 a 1300 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida al Estado de México (Fig. 20).

**Fenología:** Floración en los meses de julio y agosto.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Datos insuficientes (DD). Esta especie se conoce únicamente del ejemplar tipo.

**Discusión:** Esta especie presenta una gran similitud con *S. nicotianiflora* y *Spigelia ayotzinapensis*. Estos ejemplares se habían considerado como un solo taxón con base a su apariencia general. No obstante, se puede reconocer tanto por atributos morfológicos como geográficos. A diferencia de *S. nicotianiflora*, son plantas no rizomatosas (vs. plantas rizomatosas), inflorescencias con 3-5 flores (vs. 8-9 flores) y lóbulos de la corola de  $1.9-2 \times 1$  cm (vs  $0.9-1.6 \times 0.4-0.5$  cm). Otro atributo importante que muestra las diferencias entre ambos taxones son los granos de polen, principalmente en el tamaño y tipo de ornamentación. *Spigelia mocinoi* presenta una escultura mas compleja, con rugulas, gemas y verrugas concentradas en el apocolpio y solo rúgulas en el mesocolpio, mientras *S. nicotianiflora* presenta rúgulas homogéneas tanto en el apocolpio como en el mesocolpio. Asimismo, la distribución de las especies mexicanas con respecto a *S. nicotianiflora*, marca una separación biogeográfica importante, de Paraguay a México, en donde existen numerosas barreras que restringuen el área de distribución de cada una de las especies.

**Ejemplares examinados: Estado de México:** Municipio Ixtapan de la Sal: Ixtapan, Temascaltepec, *G.B. Hinton 8063* (ENCB, HUMO, MEXU).

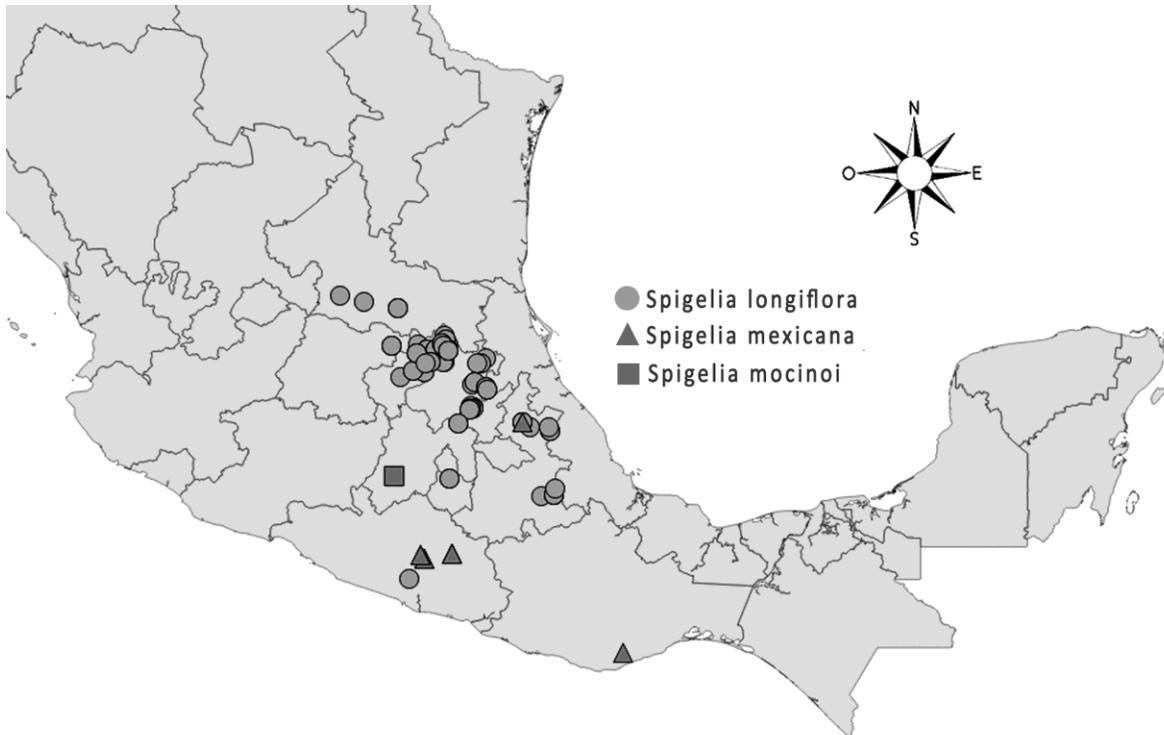


Figura 17. Distribución de *Spigelia longiflora*, *S. mexicana* y *S. mocinoi* en México.

***Spigelia polystachya*** Klotzsch ex Progel, Fl. Bras. 6(1): 265. 1868. *Pseudospigelia polystachya* (Klotzsch ex M.R. Schomb) W. Klett, Bot. Arch. 1923. Tipo: Guyana: Guyana britannicae regione, 1840, R. Schomburgk 412 (Holotipo: G; Isotipos: B).

**Hierbas** perennes de 5-30 cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, glabros, ramificados. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 2.0-5.0 cm de largo, 2.0-6.0 mm de ancho, linear-lanceoladas, glabras en el haz y el envés, papiráceas, base aguda a atenuada, ápice agudo u obtuso, nervación glabra. **Estípulas** 0.8 mm de largo, triangulares, glabras. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 3.5-9.5 mm de largo, glabros; brácteas 0.7 mm de largo, 0.2 mm de ancho, lanceoladas, glabras; 6-19 flores por cima; sésiles o subsésiles; pedicelos 1 mm de largo, glabros; bractéolas 0.5 mm de largo, 0.1 mm de ancho, lanceoladas, glabras. **Cáliz** con lóbulos 0.6-0.8 mm de largo, 0.4-0.5 mm de ancho, ovado-lanceolados, glabros, verdes. **Corola** 1.5-3.0 mm de largo, 1.0-1.5 mm de ancho, campanulada; tubo 0.5-1.0 mm de largo, blanco, glabro; lóbulos 0.3 mm de largo, 0.2 mm de ancho, deltado-obtusos, pilosos internamente, glabros externamente, blancos por dentro y por fuera. **Estambres** incluidos, adnados a la mitad del tubo de la corola; filamentos 0.3 mm de largo, glabros; anteras 0.2 mm de largo, basifijas, ovado-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, suboblado, tricolpado, colpos con margo, tectado ligeramente suprarugulado en el apocolpio, tectado supra estriado en el mesocolpio, eje polar 13-17  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 17-22  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 0.5 mm de diámetro, subgloboso; estilo 1.0-1.5 mm de largo, puberulento; estigma 0.2 mm de largo, terete, piloso. **Cápsulas**

2.5 mm de diámetro, subglobosas, lisas; hipostilo ausente. **Semillas** 0.9-1.3 mm de diámetro, esféricas, crestadas, pardas a negras.

**Hábitat:** Bosque espinoso, bosque tropical húmedo y pastizal, en elevaciones de 10 a 250 m snm.

**Distribución:** Se distribuye en México y Centro América (Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica). En México se encuentra en los estados Campeche, Tabasco y Veracruz (Fig. 17).

**Fenología:** Floración de julio a septiembre; fructificación de octubre a diciembre.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Vulnerable (VU). Esta especie se encuentra distribuida en la parte sureste de México en los estados de Campeche, Tabasco y Veracruz. Abarca un área de 0.89% AM, en poblaciones abundantes y que se han colectado en los últimos años en diferentes localidades. Sin embargo, Tabasco y Veracruz se encuentran bajo alto impacto antropogénico, lo cual podría afectar las poblaciones y los hábitats donde crecen estas especies. Por lo que se considera bajo la categoría de Vulnerable.

**Discusión:** *S. polystachya* es una de las plantas más pequeñas del género, junto con *S. pygmaea* y *S. queretarensis*. Se distingue de *S. pygmaea* por las hojas de menor tamaño, lanceoladas (vs. ovadas), opuestas bajo la inflorescencia (vs. hojas pseudoverticiladas bajo la inflorescencia) y cápsulas lisas (vs. cápsulas apicalmente papilosas). De *S. queretarensis* se distingue por la forma de las hojas, papiráceas (vs. hojas oblongas, membranáceas), inflorescencias con hasta 19 flores (vs. monocasio con 1-3 flores), corola campanulada (vs. hipocraterimorfa), así como cápsulas con hipostilo ausente (vs. hipóstilo de 2-3 mm de largo). En los herbarios, esta especie se ha confundido con *S. anthelmia*. Esto puede deberse a la forma lanceolada de las hojas, pero pueden distinguirse fácilmente por el tamaño de la planta y la ornamentación de las cápsulas.

**Ejemplares examinados:** **Campeche:** Municipio Campeche: 2 km al NE de Chína, *C. Gutiérrez B. 5901* (CICY, MEXU, UAMIZ, XAL). Municipio Holpechén: A 4.3 km al NO de Chan-Chen, *D. Álvarez 8880* (MEXU). A 9.8 km al SSE de Pachuitz, *D. Álvarez 9106* (MEXU). A 9.03 km al S de Pachuitz, *D. Álvarez 10252* (MEXU). A 7.16 km al S de Pachuitz, *D. Álvarez 10260* (MEXU). A 6.47 km al E de Chan-Chen, *D. Álvarez 10307* (IBUG, MEXU). **Tabasco:** Municipio Centro: Rancho Dos Monte, km 12 de la carretera Villa Hermosa-Escárcega, atrás del aeropuerto, *A. Sol 174* (MEXU). Municipio Nacajuca: Camellones Chontales de Tucta, cerca de Nacajuca, *C. Cowan 2366* (ENCB, XAL). **Veracruz:** Municipio Paso de Ovejas: Acazónica, *F. Ventura A. 18063* (IEB, MEXU). Municipio Puente Nacional: La Ceiba, *F. Ventura A. 9061* (MEXU, XAL); *10876* (ENCB).

*Spigelia pygmaea* D.N. Gibson, Fieldiana, Bot. 32(1): 5-6. 1968. Tipo: Guatemala: Petén: in savanna ca. 7 km W of village in zapotal, on La Gloria road, Dos Lagunas, 19-Oct-1960, E. Contreras 1537 (Holotipo: LL-256903!; Isotipos: F-1652726!, TEX).

**Hierbas** anuales de 5-15 cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, glabros, monopódicos o ramificados. **Hojas** pseudovercliciladas bajo la inflorescencia, pecioladas; peciolos de 2.0 mm de largo, glabrescente; láminas 6.0 cm de largo, 4.0 cm de ancho, ovadas, glabras en el haz y envés, membranáceas, base atenuada o redondeada, ápice agudo, nervación glabra. **Estípulas** 1.0 mm de largo, triangulares, glabras. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 2.5 cm de largo, escabroso; brácteas 0.5 mm de largo, 0.5 mm de ancho, deltadas, glabras; más de 10 flores por cima; pedicelos 1.0-1.5 cm de largo, glabros; bractéolas 1.0-1.5 mm de largo, 0.3 mm de ancho, lineares, glabras. **Cáliz** con lóbulos 1.0 mm de largo, 0.5 mm de ancho, lanceolados, ciliados, verdes con los márgenes púrpuras. **Corola** 1.0-3.0 mm de largo, 0.5-1.0 mm de ancho, campanulada; tubo 0.5-0.7 mm de largo, blanco, glabro; lóbulos 0.2-0.4 mm de largo, 0.1-0.2 mm de ancho, agudos, pilosos en la base de los lóbulos internamente, glabros externamente, blancos por dentro y por fuera. **Estambres** incluidos, adnados por debajo de la mitad del tubo de la corola; filamentos menos 0.5 mm de largo, glabros; anteras 0.5 mm de largo, dorsifijas, elípticas, glabras. **Polen** en mónadas, suboblado, tribrevicolpado, colpos con margo, tectado suprarrugulado, tanto en el apocolpio como en el mesocolpio, eje polar 12-21  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 15-22  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.0 mm de diámetro, globoso; estilo 1.0 mm de largo, pilosos; estigma -0.1 mm de largo, capitado, piloso. **Cápsulas** 1.5-2.5 mm de diámetro, globosas, apicalmente papilosas; hipostilo ausente. **Semillas** de 0.8-1.0 mm de diámetro, triangulares, acanaladas, pardas.

**Hábitat:** Bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, en elevaciones de 50 a 850 m snm.

**Distribución:** Se distribuye en México y Guatemala. En México se encuentra en los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán (Fig.18).

**Fenología:** Floración de julio-octubre; fructificación de agosto-octubre.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). *S. pygmaea* se distribuye en un área de cerca de 25,000 km<sup>2</sup> AOO y mas de 50,000 km<sup>2</sup> de EOO en la Península de Yucatán. Se conocen varias poblaciones abundantes en los diferentes estados y se ha colectado con regularidad en los últimos años. Por lo que no se considera bajo ninguna categoría de amenaza.

**Discusión:** Los individuos de esta especie, son fácilmente reconocibles por ser plantas pequeñas, de menos de 10 cm de altura, al igual que *S. polystachya* y *S. queretarensis*. Presenta cápsulas apicalmente papilosas, por lo que se puede relacionar con *S. anthelmia* (Gould, 1997), además de presentar hojas pseudovercliciladas bajo la inflorescencia. Sin embargo, se distingue de esta por la forma ovada de las hojas (vs. hojas lanceoladas), de

menor tamaño, así como los discos capsulares con márgenes redondeados (vs. márgenes con las puntas acuminadas).

**Ejemplares examinados:** **Campeche:** Municipio Calakmul: A 0.8 km al N de Zoholaguna, *D. Álvarez* 6699 (MEXU). Municipio Campeche: sin localidad, *B. Faust* 941 (CICY). 2 km al E de Chiná, *C. Gutiérrez B.* 8355 (CICY). 2 km al SO de Mucuychakán, *C. Gutiérrez B.* 8720 (MEXU, XAL); 8723 (CICY, MEXU, XAL). Municipio Champotón: Quebrada unos 2 km antes del desvío a Ulumal y el Zapotal, *G. Carnevalli* 4672 (CICY, MEXU). Municipio Holpechén: Aguada, a 4.8 km al ENE de Bel-ha, *E. Martínez* 38272 (MEXU). 11 km al S de la frontera Yucatá-Campeche, cerca de San Antonio Yax-ché, *G. Carnevalli* 5663 (CICY, MEXU, XAL). **Chiapas:** Municipio San Fernando: Mirador de Chicoasen Dam, a lo largo del camino de Tuxtla Gutiérrez a Chicoasen Dam, *D.E. Breedlove* 39969 (MEXU). **Quintana Roo:** Municipio José María Morelos: A 4.7 km al S de Venustiano Carranza, *D. Álvarez* 9682 (MEXU). A 5.6 km al NO de San Carlos, *D. Álvarez* 10389 (MEXU). A 2.7 km al SE de Sabana San Francisco, *D. Álvarez* 10501 (IBUG, MEXU). A 4.6 km al NE de Othón P. Blanco, camino a San Carlos, *E. Martínez* 38080 (MEXU). Municipio Othón P. Blanco: 3-4 km al O de Margarita Maza, unos 11 km al O de Graciano Sánchez, (La Patera), *G. Carnevalli* 5590 (CICY, MEXU). **Yucatán:** Municipio Santa Elena: Ruta Puc, Zona arqueológica Sayil, a lo largo de la carretera Uxmal-Oxkutzcab, *G. Carnevalli* 6408 (CICY).

*Spigelia queretarensis* Fern. Casas, Fontqueria 55(65): 528. 2008. Tipo: México: Querétaro: La Parada, ca. 3 km al S, 20-Ago-1988, *E. Carranza* 809 (Holotipo: IEB, IEB198324!).

**Hierbas** perennes de 10 cm de altura. **Tallos** erectos, algunas veces postrados, cuadrangulares, glabros, arbustivos. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 2.3 cm de largo, 1.0 cm de ancho, oblongas, glabras en el haz y el envés, membranáceas, base atenuada, ápice redondeado, nervación glabra. **Estípulas** 1.0 mm de largo, triangulares, glabras. **Inflorescencias** terminales, tipo monocasio; pedicelos 5.0 mm de largo, glabras; brácteas desconocidas; 1-3 flores por cima; pedicelos 0.5 mm de largo, glabros; bractéolas ausentes. **Cáliz** con lóbulos 8.0 mm de largo, 1.0-1.3 mm de ancho, lanceolados, glabros, verdes. **Corola** 1.5-2.0 cm de largo, 3.0-5.0 mm de ancho, infundibuliforme; tubo de 1.0-1.5 cm de largo, blanco con líneas púrpuras, glabro; lóbulos de 4.0 de largo, 2.5-3.0 mm de ancho, deltados, glabros interna y externamente, blancos por dentro, blancos con el margen púrpura por fuera. **Estambres** incluidos, adnados a la mitad del tubo de la corola; filamentos 0.5 mm de largo, glabras; anteras 1.3-1.5 mm de largo, basifijas, sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, oblado esferoidal, tricolpado, tectado ligeramente suprerrugulado, distribuidos heterogéneamente en el apocolpio y mesocolpio, eje polar 15-20  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 17-25  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 0.7 mm de diámetro, ovado; estilo 7.0-8.0 mm de largo, glabro; estigma 1.5-2.0 mm de largo, terete, viloso. **Cápsulas** 5.0 mm de diámetro, elípticas, lisas; hipostilo 2.0-3.0 mm de largo. **Semillas** 0.9 mm de diámetro, piramidales, tuberculadas, negras.

**Hábitat:** Bosque de *Quercus*, en elevaciones de 1200 a 1700 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida al estado de Querétaro (Fig.18).

**Fenología:** Floración junio-julio; fructificación julio.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Datos insuficientes (DD). Esta especie se conoce únicamente del ejemplar tipo y una población colectada en una zona cercana. El análisis realizado a partir de estos datos, la colocan bajo una categoría de Peligro Crítico (CR). Sin embargo, se considera que hacen falta más datos sobre su abundancia y distribución para sugerir una categoría mejor sustentada.

**Discusión:** Puede confundirse con *S. polystachya* por el tamaño de las plantas, las hojas sésiles, todas opuestas, estípulas triangulares y cápsulas lisas. Pueden distinguirse por las hojas oblongas (vs. lanceoladas), inflorescencias con 1-3 flores (vs. 19), corola hipocraterimorfa (vs. campanulada). Además de su distribución, ya que *S. polystachya* se encuentra ampliamente distribuida en los estados de Campeche, Tabasco y Veracruz, mientras que *S. queretarensis* se encuentra restringida al estado de Querétaro.

**Ejemplares examinados: Querétaro:** Municipio Jalpan: Aproximadamente 3 km al S de La Parada, *E. Carranza 809* (IEB). Municipio de Landa de Matamoros: 8.5 km al SW de El Lobo, por la carretera a Jalpan, *S. Zamudio 14782* (IEB).



Figura 18. Distribución de *Spigelia polystachya*, *S. pygmaea* y *S. queretarensis* en México.

*Spigelia scabrella* Benth., Pl. Hartw. 45. 1840. Tipo: México, 1837, *K.T. Hartweg 346* (Holotipo: P, P507551!).

**Hierbas** anuales de 10-80 cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, pilosos, monopódicos. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 2.1-4.3 cm de largo, 1.2-2.2 cm de ancho, ovadas, glabras en el haz, papilosas en el envés, membranáceas, base redondeada, ápice agudo o acuminado, nervación pilosa. **Estípulas** reducidas a una franja. **Inflorescencias** terminales, tipo monocasio; pedúnculos 3.4-5.2 mm de largo, glabrescentes; brácteas 3.0-3.5 mm de largo, 0.3-0.4 mm de ancho, lanceoladas, pilosas; 1-3 flores por cima; pedicelos 5.0 mm de largo, glabrescentes; bractéolas 2.5-3.0 mm de largo, 0.2 mm de ancho, lanceoladas, glabras. **Cáliz** con lóbulos 1.2-1.5 cm de largo, 1.0-2.0 mm de ancho, lanceolados, pilosos, verdes. **Corola** 3.5-6.0 cm de largo, 0.9-3.0 cm de ancho, infundibuliforme; tubo superior 1.0-1.5 cm de largo, tubo inferior 1.5-2.0 de largo, púrpura o rosa, glabro; lóbulos 1.5-2.0 cm de largo, 0.6-1.5 cm de ancho, ovado-elípticos, glabros interna y externamente, púrpura o rosa por dentro y por fuera. **Estambres** incluidos, adnados a la mitad del tubo de la corola; filamentos 2.0-2.5 mm de largo, glabros; anteras 2.5 mm de largo, dorsifijas, elíptico-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, suboblado, tri o tetracolpado, tectado ligeramente suprarrugulado, microverrugado sobre las rúgulas, con elementos supratactales diversos (espinas, báculos, verrugas y foveolas), tanto en el apocolpio como en el mesocolpio, eje polar 45-73  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 62-82  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.3 mm de diámetro, globoso; estilo de 1.5 cm de largo, glabro; estigma 0.5 mm de largo, capitado, piloso. **Cápsulas** 5.0-8.0 mm de diámetro, bilobadas, glabras; hipostilo 0.8-1.2 cm de largo. **Semillas** 2.0 mm de diámetro, reniformes, reticuladas, pardas.

**Hábitat:** Bosque de coníferas y *Quercus*, en elevaciones de 1000 a 2500 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida al Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Sinaloa (Fig.18).

**Fenología:** Floración de julio-septiembre; fructificación de agosto-octubre.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). *S. scabrella*, es una de las especies con mayor área de distribución en el país con cerca de 7.93% de EOO y 3.69% de AOO, además de una de las más colectadas por sus llamativas flores de rosa o púrpura. Se conocen numerosas poblaciones abundantes en diferentes estados del país y se han colectado de manera recurrente en los últimos años. Por lo que no se considera bajo ningún tipo de amenaza.

**Discusión:** Esta especie difiere de la mayoría de las especies en México por presentar una cima reducida a solo 1-3 flores. Es similar a *S. guerrensis* por la forma y tamaño de las hojas, así como por la corola infundibuliforme. Se puede distinguir por la corola púrpura, estilo glabro y cápsulas apicalmente lisas. Además de presentar una amplia distribución hacia el noroeste del país, mientras que *S. guerrensis* se encuentra restringida a los estados de Guerrero y Oaxaca.

**Ejemplares examinados: Estado de México:** Municipio Tejupilco: Proximidades a Tenería, *E. Guízar 610* (MEX). Municipio Temascaltepec: Cerro Muñeca, *G.B. Hinton 1380* (MEXU). Municipio Tepetzotlán: Camino a Colonia Dolores, el camino esta entre la carretera a Arcos de Sitio y San Juan de las Tablas, *F.J. Espinoza 644* (MEXU). **Guanajuato:** Municipio Juventino Rosas: 23 km al NNW de Juventino Rosas, sobre carretera a Guanajuato, *J. Rzedowski 53592* (IEB, MEXU, XAL). 36 km al SE de Guanajuato, sobre la carretera a Juventino Rosas, *J. Rzedowski 43781* (ENCB, IBUG, IEB,). 47 km de San Miguel de Allende, hasta Guanajuato, pasando la presa Ignacio Allende, *J. Kiasler 707* (MEXU). **Jalisco:** Municipio Arandas: 1 km de El Mirador, *A. Delgado 266* (MEXU), Brecha San Ignacio Cerro Gordo, antenas de microondas, *R. Ramírez 2793* (IBUG). Municipio Autlán de Navarro: Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, 10 km al SW de Autlán, *A. Leinberger 67* (IBUG). Km 4 brecha Ahuacapán-Corralitos, *A. Rodríguez 931* (MEXU). Autlán, *F.J. Santana 3730* (MEXU). 8.5 mi SSW de Autlán por la autopista Mex-80, *R. Kral 27646* (ENCB). Los Mazos, al W de Autlán, *R. Ramírez 1579* (IBUG, MEXU), *3314* (IBUG). Municipio Ayutla: 1.9 km en línea recta al OSO de la Ferrería, 11.6 km al NE de Santa Mónica por el camino a Unión de Tula, *P. Carrillo 6733* (IBUG). Municipio Casimiro Castillo: La Calera, *C. Anaya s.n.* (IBUG). Municipio Chapala: Santa Cruz, Valle de Aguahiles, *B. Bárcena 626* (MEXU). Municipio Concepción de Buenos Aires: Sierra del Tigre, *L.M. Villareal 3955* (IBUG, MEXU). 28 km al NE de Santa Cruz, brecha a C. de Buenos Aires, *J. Villa 790* (IEB). Municipio Cuautitlán: Las Joyas, Sierra de Manantlán, *J.A. Pérez 196* (IBUG). Municipio Gómez Farías: La Calaverna, *F. Trujillo s.n.* (IBUG). Municipio Guadalajara: Río Blanco, *E. Palmer 160* (IEB), *C.G. Pringle 1899* (MEXU), *L.M. Villareal 15933* (IBUG, MEXU). Municipio Ixtlahuacán de los Membrillos: Ixtlahuacán de los Membrillos, *L.E. Detling 9568* (ENCB). Municipio Ixtlahuacán del Río: 10 km al N de Ixtlahuacán del Río, *R. Hernández 9480* (MEXU). 12 km delante de Ixtlahuacán del Río, por la carretera a Saltillo, *F. Santana 2834* (IBUG). Municipio Jocotepec: Paraje Peña Prieta, Cerro Viejo, enfrente de Zapotitlán de Hidalgo, *A. Machuca 6168* (IBUG, IEB, XAL). Cerro Viejo, Zapotitlán de Hidalgo, poblado a 1 mi al N de la Autopista Mex-15, *D.P. Gregory 206* (MEXU). Serranía del Tecuán, al NE del poblado de Trojes, *L.M. Villareal 495* (ENCB, IBUG). Municipio Mixtlán: Santa Cruz del Roble, carretera Ameca a Tlalpa de Allende, 3.3 km al SO de La Estanzuela, *J. González 1052* (IBUG). Municipio Poncitlán: Cerro San Miguel, *L.M. Villareal 6403* (IBUG). Municipio San Cristóbal de la Barranca: La Mesa de los Caballos, cerca 8 km al NO de San Cristóbal de la Barranca, *P. Carrillo 6994* (IBUG). Municipio San Martín de Bolaños: Brecha Florencia-San Martín de Bolaños, *R. Ramírez 1453* (IBUG). Municipio San Martín de Hidalgo: Sierra de Quila, Lagunillas al SE del Rancho, *J. Guerrero 283* (IBUG). Municipio San Sebastián del Oeste: Km 86 brecha Mascota-San Felipe de Híjar, *R. Ramírez 5598* (IBUG). Municipio Tamazula: Brecha de Santa Cruz a Agua Zarca, 19.8 km directos de Ciudad Guzmán, *A.S. Garza 432* (IBUG, IEB). Sierra del aserradero, *L.M. Villareal 5857* (IBUG). Municipio Tecalitlán: Autopista Colima, 7 mi al SW de Tecatitlán y al SE de San Isidro, *S. McPherson 1132* (ENCB). Camino de terracería Llanitos-Jilotitlán, rumbo a Mexiquillo, en los alrededores del rancho Las Golondrinas, *A. Frías 1651* (IBUG). Municipio Tenamaxtlán: Presa del Durazno al NO de Tenamaxtlán, *A. Machuca 7154* (XAL). Los Picachos de Tenamaxtlán, *A. Machuca 7923* (IBUG, XAL). Municipio Tequila: Cerro Tequila, *R. González 253* (ENCB). Municipio Tlajomulco: Cerro Viejo, ladera enfrente de San Juan Evangelista, *A. Machuca 2855* (XAL). Municipio Vallarta: El camino a Cuale, *L.M. Villareal 14394* (IBUG). Municipio Tolimán: 4 km al W

de El Terroro, *F.J. Santana* 4568 (MEXU). Municipio Zapopan: Río Blanco, en la base del Diente, *V. Álvarez* 53 (IBUG). 1 km al N de Monticheli, *A. Rodríguez* 1387 (IBUG). Arroyo Milpillas, km 17 carretera N°23 Guadalajara-San Cristóbal de la Barranca, *L.M. González* 3123 (IBUG). Carretera Tisistan- San Cristóbal de la Barranca, *M. Cházaro* 4883 (IBUG). Km 17 de la carretera Guad-San Cristóbal de la Barranca, *F.J. Santana* 2738 (IBUG, MEXU), Barranca de la Coronilla, 9 km al NE de Guadalupe, *L.M. Vega* 16117 (IBUG). **Michoacán:** Municipio Acuitzio del Canje: Cerro Las Peñitas, *H. Díaz* 1319 (IEB). Las Peñas, *H. Díaz* 2366 (IEB). Municipio Ario: 12 km al S de Doctor Miguel Silva, sobre la carretera a Huacana, *J. Rzedowski* 53799 (IEB). Municipio Charo: 1 km al SW de Pontezuelas, *E. Carranza* 5635 (IEB, MEXU, XAL). Al N de la Mesas, *J. Santos* 2118 (ENCB, IEB). Km 23 de la carretera Milcumbres, Morelia-Ciudad Hidalgo, *S. Zamudio* 4144 (IEB, MEXU, XAL). 3 km al S de las Mesas, *S. Zamudio* 8442 (IEB, MEXU). Municipio Coalcoman de Vázquez Pallares: Sierra Toricillas, *H. Kruse* 15000 (HUMO); 13982 (MEXU). Municipio Cotija: Cañada de Las Peñas, al S de Cotija, *I. García* 3325 (IEB). Municipio Dos Aguas: Sierra de Coalcomán, en el camino Dos Aguas-Coalcomán, 9.9 km al W de Dos Aguas, *M. Fishbein* 5118 (IEB, MEXU). Municipio Lagunillas: La Caja, *J.M. Escobedo* 2082 (IEB, MEXU, XAL). Municipio Los Reyes: Encinos-Atopan, *J.N. Labat JNL910* (MEXU). Municipio Morelia: Cerro Coronilla Chica, SE de Morelia, *C. Medina* 1304 (MEXU, XAL). Parte alta del cerro Campanario, *E. Pérez* 3653 (MEXU). Los Filtros Viejos, aprox 2 km al E de Morelia, *E. Pérez* 2190 (IEB, MEXU, XAL). Cerro El Águila subiendo por San Nicolas de Obispo, *E. Sánchez* 73 (IEB, MEXU); *G. Cornejo* 2900 (FEZA, IEB, MEXU). Aproximadamente 2 km al NO de Tripetío, por monte del cerro El Águila, *G. Cornejo* 3453 (IEB, MEXU). Rincón, *J.G. Arsena* 2130 (MEXU). Santiago Undameo, *J.G. Arsena* 6016 (MEXU). Cointzio, *J.M. Escobedo* 1644 (IBUG, IEB, MEXU, XAL). 4 km al S de Jesús del Monte, *J. Rzedowski* 39939 (IBUG, IEB, MEXU, OAX, UAMIZ, XAL). Alrededores de la Presa Cointzio, *J. Rzedowski* 40138 (IEB, MEXU). Lado NO de la Presa Cointzio, *S. Zamudio* 4524 (IEB, MEXU). 3 km al NW de Umécuaro, *S. Zamudio* 14141 (IBUG, IEB, UAMIZ). 2 km al NE de la Concepción, *V.M. Huerta* 559 (IEB, MEXU, XAL). Cerro Coronilla Chica, SE de Morelia, *C. Medina* 1304 (IEB). Camino del rancho Río Bello al cerro Pico Azul, *J. Santos* 2207 (IEB). Jácuaro, *J.M. Escobedo* 2239 (IEB). Camino al Cerro del Águila, *J.M. Escobedo* 2519 (IEB). 2.5 km al SE de San Miguel del Monte, por el camino a Tumbisca, *V.W. Steimann* 2637 (IEB). 1.7 km al SO de Tenencia Morelos, terrenos cercanos a la presa de Cointzio, *P. Carrillo* 6438 (IBUG, IEB). 3.2 km en línea recta al SSE de San Miguel del Monte, *P. Carrillo* 457 (IEB). 4 km al S de Atécuaro, sobre camino directo a Morelia, *J. Rzedowski* 50723 (IEB). Municipio Quiroga: Cerro del Tzirate, *C. López* 1025 (IEB). Municipio Tacámbaro: Arriba de Tacámbaro, *J. Kishler* 1146 (MEXU). 6 km arriba de Tacámbaro, *J. Kishler* 1088 (MEXU). Municipio Taretán: Por la carretera Morelia-Lázaro Cárdenas, 1 km al SE de la salida de Taretán, *V.W. Steimann* 4570 (IEB). Aproximadamente 2 km al NE de Taretán, Cerro El Cobrero, *V.W. Steimann* 5447 (IEB). Municipio Tuxcueca: Cara NE del Cerro García, subiendo por el Sauz, *Y. Ramírez* 652 (IEB). Municipio Tzitzio: 10 km al SE de San Miguel del Monte, por el camino a Piedras de Lumbre, en el mirador, *G. Cornejo* 3770 (IEB). **Nayarit:** Municipio Compostela: 15 km al N de Compostela, sobre el camino a Tepic, *J. Rzedowski* 14339 (ENCB). **Querétaro:** Municipio Arroyo Seco: 4 km al SE de El Tepozán, *J. Rzedowski* (IEB). **San Luís Potosí:** Municipio Cárdenas: Las Canoas, *C.G. Pringle* 3198 (IEB, MEXU). **Sinaloa:** Municipio San Ignacio: La Cebolla 40 km al N de San Ignacio, *R. Vega* 759 (MEXU). **Zacatecas:** Municipio García de la Cadena: Potrero

Arroyo de los Lobos, 4 km en línea recta al SO de García de la Cadena, *P. Carrillo 7420* (IBUG). Municipio Teul de González Ortega: 0.2 km al SSe del Puente sobre Río Patito, carretera El Conejo-Milpillas Allende, *P. Carrillo 6116* (IBUG).

*Spigelia speciosa* Kunth. Nov. Gen. Sp. 3: 186, t. 226. 1819. Tipo: México: Distrito Federal (Ciudad de México): Crescit prope urbem Mexici, sin fecha, *F. Humboldt & A. Bonpland s.n.* (Holotipo: P).

**Hierbas** perennes de 30-100 cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, pilosos, monopódicos. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 5.5-7.0 cm de largo, 3.0-4.0 cm de ancho, ovadas, esparcidamente pilosas en el haz, glabras en el envés, membranáceas, base obtusa, subcordada o auriculada, ápice agudo, nervación pilosa en el envés. **Estípulas** reducidas a una franja. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea, sésiles; brácteas 1.5-2.0 mm de largo, 1.5 mm de ancho, lanceoladas, glabras; 7-18 flores por cima; pedicelos 3.0 mm de largo, velutinosos; bractéolas 2.3-3.5 mm de largo, 0.5-0.9 mm de ancho, lanceoladas, piloso ciliadas. **Cáliz** con lóbulos 6.5-9.0 mm de largo, 1.0-2.0 mm de ancho, lanceolados, velutinos, verdes. **Corola** 7.0-8.5 cm de largo, 1.0-1.5 cm de ancho, infundibuliforme; tubo superior de 2.0-3.0 cm de largo, tubo inferior de 2.5-3.0 cm de largo, rojo, piloso; lóbulos de 1.5-2.5 cm de largo, 3.0-4.8 mm de ancho, lanceolados, glabros internamente, piloso-ciliados externamente, verdes por dentro y por fuera. **Estambres** exertos, adnados en el ápice del tubo de la corola; filamentos 1.1 cm de largo, pilosos; anteras 2.4-4.7 mm de largo, basifijas, ovado-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, suboblado, tricolpado, tectado supramicrorugulado, foveolado, con verrugas y gemas supratectales, algunas veces las verrugas se fusionan formando cortas rugulas, tanto en el apocolpio como en el mesocolpio, eje polar 48-68  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 55-79  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.5-2.5 mm de diámetro, ovoide; estilo 4.3-8.4 cm de largo, piloso; estigma 0.4-2.0 mm de largo, terete, piloso. **Cápsulas** 6.3 mm de diámetro, ovoides, lisas; hipostilo 7.5 mm de largo. **Semillas** 2.5-3.0 mm de diámetro, elípticas, acostilladas, pardas a negras.

**Hábitat:** Bosque de coníferas y *Quercus*, y bosque mesófilo de montaña, en elevaciones de 1500 a 2700 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida a los estados Guerrero, Morelos y Oaxaca (Fig.20).

**Fenología:** Floración de abril-julio; fructificación de julio-septiembre.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Vulnerable (VU). Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en los estados de Guerrero, Morelos y Oaxaca. En conjunto las poblaciones alcanzan un área mayor a los 27,000 km<sup>2</sup> (AOO). Es una de las especies más colectadas, debido a sus llamativas flores rojas con lóbulos verdes de gran tamaño. Asimismo, se han colectado en diferentes localidades en los últimos años. Al ser una especie endémica en el

país, se considera aquí como Vulnerable debido a la distribución restringida únicamente a tres estados.

**Discusión:** Esta especie es semejante a *S. chiapensis* por sus flores discoloras, pero *S. speciosa* es fácil de diferenciar por los pedúnculos más largos, sépalos más cortos, el tubo de la corola incurvado (vs. recto) y los lóbulos de la corola de color verde (vs. amarillos). Asimismo, *S. chiapensis* se distribuye mayormente en pastizales y zonas con mayor exposición a la luz (Gould, 1997), mientras que *S. speciosa* se encuentra preferentemente en bosques de coníferas y mesófilo de montaña.

**Ejemplares examinados:** **Guerrero:** Municipio Atoyac de Álvarez: Asoleadero, km 191 Atoyac-Xochilapa, *Laboratorio de biogeografía 144* (FCME). Municipio Chilpancingo de los Bravo: Barranca de la Perra, *A. Méndez 426* (FCME). Cerro Alquitrán, *H. Kruse 1807* (MEXU). Valle La Iglesia, Alquitrán, *H. Kruse s.n.* (MEXU). Ixtamalco, 18 km al W de Chilpancingo en el camino a Olmitemi, *W. Thomas 3709* (FCME). Municipio General Heliodoro Castillo: 2 km al SW de Filo de Caballo-Cruz de Ocote-Chichihualco, *L. Hernández 2460* (MEXU, QMEX). Tlacotepec, 21.2 km al Se hacia el Jilguerillo, *R. Cruz D. 4045* (FCME, HUMO, MEXU). Verde Rico, 5.7 km al N camino a La Ciénega, *R. Cruz D. 3892* (FCME, MEXU). Municipio Leonardo Bravo: Camino carrizal de Bravo a Filo de caballos, al W de Chilpancingo, *L.M. González 5059* (IBUG). Filo de Caballo, 3 km al SO, *B. González 1840* (FCME). 6 km de Filo de Caballo, en el camino a Cruz de Ocote, 1.2 km al W del cerro Cacho de Oro, *S. Mayfield 991* (MEXU). Aproximadamente 1 km delante de la desviación a Chichihualco, rumbo a puerto del Gallo, *R.M. Fonseca 2743* (FCME). Tres Caminos, 4 km al SO, *R. Cruz D. 1145* (FCME, MEXU). Municipio Quechultenango: 2 km antes del poblado de Astatepec, dirección Quechultenango-Astatepec, *G. Zamudio 599* (ENCB, FCME, IEB, MEXU). Municipio Taxco de Alarcón: 3 km al E de Ixcateapan, *S. Valencia 55* (ENCB, FCME). Municipio Tixtla de Guerrero: La Estacada, *M. Candela 99* (FCME); *A. Hernández 335* (FCME). **Morelos:** Municipio Tepoztlán: Orilla del tren rumbo a San Juan Tlacotenco, *R. Cerros-Tlatilpa 301* (IEB, UAMIZ). Sierra Chalchi, *F. Miranda 3532* (MEXU). Municipio Tlayacapan: 4 km al SW de San José de los Laureles, rumbo al Cerro de Las Mariposas, *R. Cerros 203* (UAMIZ). Barranca de Tepecapa, *R. Hernández-Cárdenas 447* (HUMO, IEB, UAMIZ). **Oaxaca:** Municipio Oaxaca de Juárez: Sierra de San Felipe, *C.G. Pringle 4652* (MEXU). San Miguel del Puerto: Panteón, *F. López 161* (MEXU). Municipio Santiago Juxtlahuaca: 17 mi al S de Juxtlahuaca en el camino de Huajuapán, en la autopista 190, 2 mi al W de la intersección con la autopista 125 de Putla a Tlaxiaco, *K. Gould 136* (MEXU). 10 km al S de Copala, carretera a San Agustín Atenango-Putla, *R. Torres C. 590* (MEXU). A la orilla del Río Esmeralda, 50 m abajo del mirador, *A. García-Mendoza 9878* (MEXU). Paraje Yucuyá, cabecera de Cañada, *A. García-Mendoza 9990* (MEXU).

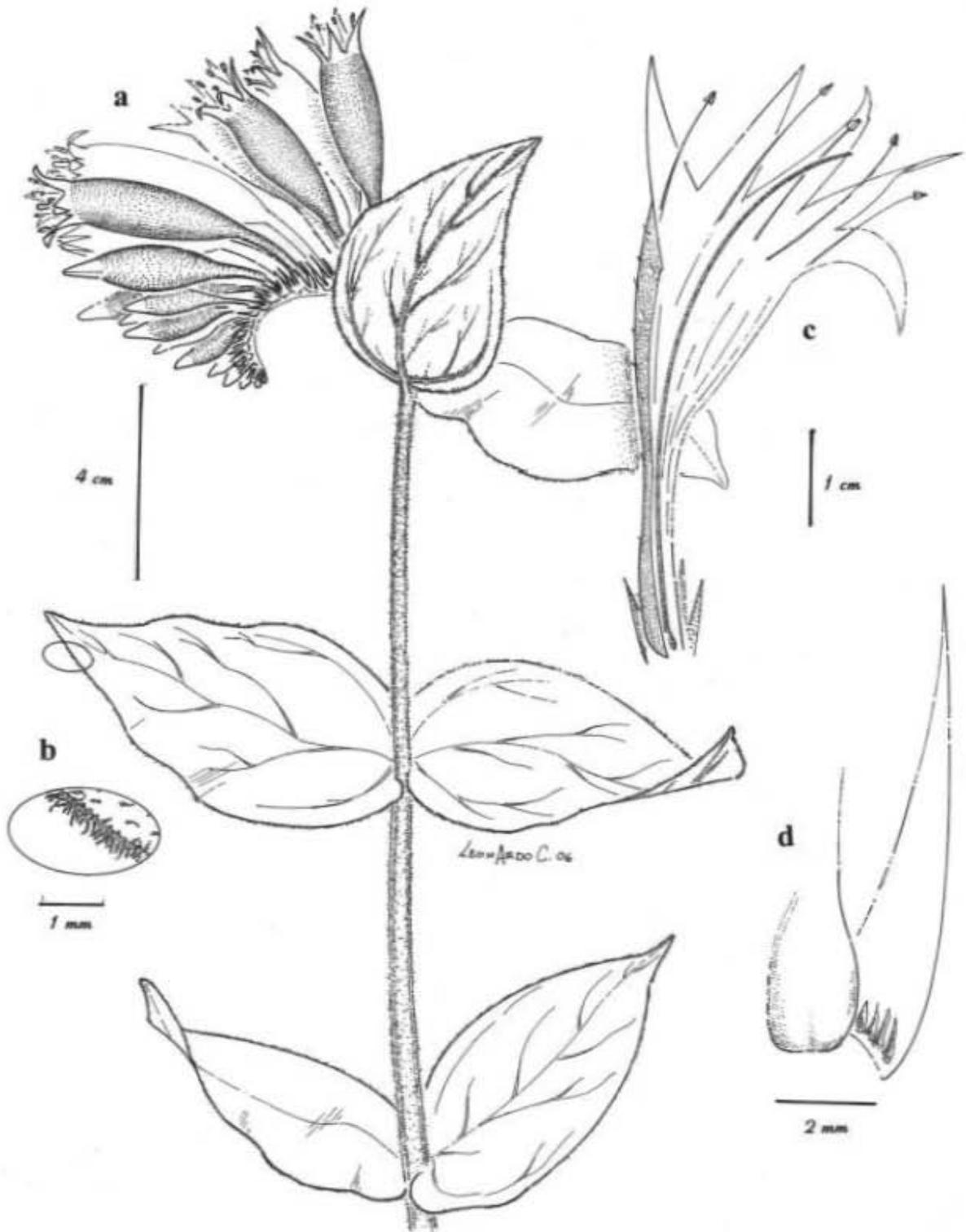


Figura 19. *Spigelia speciosa*. A, rama con inflorescencia; B, detalle del margen de la lámina, densamente piloso; C, flor abierta, D, Coléteres en la base de los sépalos. Ilustración de Leonardo O. Alvarado-Cárdenas basado en el ejemplar *H.G. Galeotti 1471*.

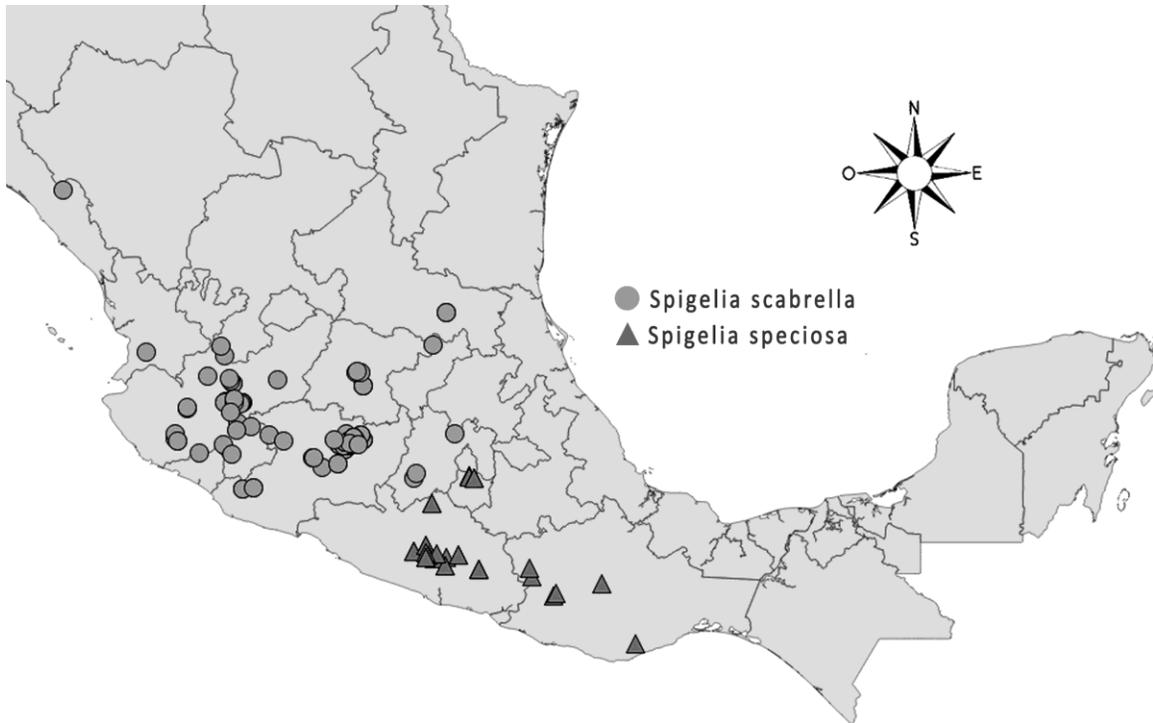


Figura 20. Distribución de *Spigelia scabrella* y *S. speciosa* en México.

*Spigelia splendens* H. Wendl. ex Hook., Bot Mag. 87, t.5268. 1861. *Spigelia platyphylla* Progel, Fl. Bra. 6(1): 256, f.68, f.1. 1868. Tipo: Guatemala: Cultivated, 1841, *E. Friedrichstahl s.n.* (Holotipo: K, K573396!).

**Hierbas** perennes de 30-60(-100) cm de altura. **Tallos** erectos, cilíndricos, vilosos, monopódicos. **Hojas** pseudoverciliadas bajo la inflorescencia, sésiles o pecioladas; peciolo hasta 3.0 cm de largo, pilosas; láminas 7.0-16.0 cm de largo, 6.0-11.0 cm de ancho, ovadas a elípticas, densamente pilosas en el haz y envés, membranáceas, base atenuada, ápice cuspidado, nervación glabra. **Estípulas** 1.0-1.5 mm de largo, triangulares, ciliadas. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 4.0-6.0 cm de largo, vilosos o glabrescentes; brácteas 2.0 mm de largo, 0.5 mm de ancho, lanceoladas o lineares, papilosas ciliadas; más de 10 flores por cima; subsésiles, pedicelos de 1.0-2.0 mm de largo; bractéolas 3.4 mm de largo, 0.4 mm de ancho, lanceoladas, ciliadas. **Cáliz** con lóbulos 3.0-5.0 mm de largo, 1.0-2.0 mm de ancho, atenuados, puberulentos o escabrosos, verdes. **Corola** 3.0-4.0 cm de largo, 4.0-6.0 mm de ancho, tubular; tubo 1.0-3.0 cm de largo, rojo, glabro; lóbulos 0.5-1.0 cm de largo, 2.0-3.0 mm de ancho, triangulares, puberulentos en el margen interna y externamente, rojos por dentro, rojo con las puntas blancas por fuera. **Estambres** incluidos, adnados por encima de la mitad del tubo de la corola; filamentos 2.0-3.0 mm de largo, glabros; anteras 2.0-3.0 mm de largo, basifijas, ovado-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, oblado, tricolpado, tectado supraheteroverrugado, rugulado, rúgulas con perforaciones, apocolpio con rúgulas de

mayor tamaño, mesocolpio con verrugas grandes y pequeñas, eje polar 45-59  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 52-74  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.0 mm de diámetro, globoso; estilo 2.5-3.0 cm de largo, puberulento; estigma 1.0 mm de largo, terete, piloso. **Cápsulas** 3.0-4.0 mm de diámetro, elípticas, lisas; hipostilo 1.0-1.5 cm de largo. **Semillas** 2.0 mm de diámetro, piramidales, reticulado-rugosas, pardas.

**Hábitat:** Bosque de coníferas y *Quercus*, bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y humedo, en elevaciones de 500 a 2000 m snm.

**Distribución:** En Mexico, Guatemala y Costa Rica. En el país se encuentra en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Querétaro (Fig. 21).

**Fenología:** Floración de mayo-septiembre; fructificación julio-septiembre

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). *S. splendens* se distribuye ampliamente en el centro y sur del país. Tiene un área de ocupación de cerca de 25,000  $\text{km}^2$ , y se ha colectado recientemente de diferentes poblaciones en varios estados del país. Asimismo, se encuentra registrada dentro de parques nacionales, por lo que las poblaciones no se consideran bajo ninguna categoría de amenaza.

**Discusión:** *S. splendens* es similar vegetativamente, por la presencia de hojas pseudverticiladas bajo la inflorescencia, así como en la forma de las corolas a *S. mexicana*. A pesar de las similitudes morfológicas y la distribución simpátrida que presentan en el país, esta especie se puede distinguir por las hojas sésiles (vs. hojas pecioladas), inflorescencias axilares con menor número de flores (vs. inflorescencias siempre terminales, con mayor número de flores).

**Ejemplares examinados:** **Chiapas:** Municipio Bochil: Carretera Escopetazo-Pichualco, 500 m al O del desvío Lagunitas, *H. Mejía* 331 (CICY). Municipio Chiapa de Corzo: Sumidero, hacia mirados Las Chiapas, *F. Miranda* 7807 (MEXU). El sumidero, *L. Paray* 6453 (MEXU). Km 19 de la carretera al mirador del Cañón del Sumidero, *R. Ramírez* 234 (MEXU, UAMIZ). 17 km al NE de Tuxtla Gutiérrez, Cañón del Sumidero, *R. Torres C.* 6388 (MEXU). Municipio Coapilla: Proximidad de Coapilla, a los lados del camino, *E. Palacios* 2795 (MEXU). Municipio Ixtapa: Zinacatan paraje de Muctajoc por la Autopista México 190, *D.E. Breedlove* 25544 (ENCB). Municipio Juquipilas: Ejido Tiltepec, *C. Chavarria* 275 (MEXU). Municipio San Fernando: Predio del Rosario, *F. Miranda* 7218 (MEXU). Municipio Tuxtla Gutiérrez: Km 21 de la carretera Tuxtla Gutiérrez-Cañón del Sumidero, Mirador Tepuhuaje, *J.L. Panero* 5758 (IEB, MEXU). 17 km al NE de Tuxtla Gutiérrez, Cañón del Sumidero, *R. Torres C.* 6388 (IEB). 15 km al N de Tuxtla Gutiérrez por el camino al Sumidero, *D.E. Breedlove* 10643 (ENCB). Mirador La Coyota, Parque Nacional Cañón del Sumidero, *J. Anahi* 107 (MEXU). El Sumidero, cerca de Tuxtla Gutiérrez, *L. Paray* 962 (ENCB). **Guerrero:** Municipio Acatepec: Cerro de Mexcaltepec, *A. Hernández* 2462 (FCME). Municipio Chilpancingo: 14.5 mi al W de Chilpancingo, *W.R. Anderson* 4948 (ENCB). **Oaxaca:** Municipio San Miguel del Puerto: Rancho San Agustín,

500 m al SW, *A. Saynes 2161* (SERO). Municipio San Pedro Tapanatepec: Santa Isabel, al NO de Rizo de Oro, por el camino a La Orquídea y Rodolfo, *S. Maya 1670* (OAX). **Querétaro:** Municipio Pinal de Amoles: Chuvejé, *B. Córdova 661* (IEB, QMEX).

*Spigelia texana* (Torr. & A. Gray) A. DC. Prodr. 9: 5. 1845. *Coelostylis texana* Torr. & A. Gray. Fl. N. Amer. 2(1):44. 1841. Tipo: USA: Texas: sin localidad. May-1836. *T. Drummond 321* (Holotipo: NY, NY00180344!; Isotipos: G, G00368335!, GH, GH00061252!).

**Hierbas** perennes de 20-50 cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, glabros o pilosos en los márgenes, monopódicos. **Hojas** pseudoverticiladas bajo la inflorescencia, pecioladas, pecíolos 3 mm de largo; láminas 3.0-5.5 cm de largo, 0.9-1.7 cm de ancho, ovado-lanceoladas a elípticas, glabras o algunas veces papilosas en el haz, glabras en el envés, membranáceas, base cuneada, ápice agudo a acuminado, nervación papilosa. **Estípulas** 1.0 mm de largo, triangulares, papilosas. **Inflorescencias** axilares, tipo monocasio; pedúnculos 1.0 mm de largo, papilosas; brácteas de 2.0 de largo, 0.4 mm de ancho, lanceoladas, papilosas; 1-2 flores por cima; pedicelos de 1.0-3.0 mm de largo, papilosos; bractéolas 1.0 mm de largo, 1.0 mm de ancho, deltadas, papilosas. **Cáliz** con lóbulos 2.0-5.0 mm de largo, 1.0 mm de ancho, linear-lanceolados, escábridos, verdes. **Corola** 0.7-1.5 cm de largo, 1.4-1.8 mm de ancho, infundibuliforme; tubo superior de 1.0-1.5 mm de largo, tubo inferior de 5.0-9.0 mm de largo, blanco, glabro; lóbulos 2.0-3.0 mm de largo, 2.0-3.0 mm de ancho, oblongo-ovados, glabros internamente y externamente, blancos por dentro, amarillos o ligeramente rosas con dos líneas púrpuras por fuera. **Estambres** incluidos, adnados a la mitad del tubo de la corola; filamentos 1.0-2.0 mm de largo, glabros, anteras 1.0 mm de largo, basifijas, ovado-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, esferoidal, tricolpados, tectado perforado, ligeramente suprarugulado, distribuidos homogéneamente en el apocolpio y mesocolpio, eje polar 41-56  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 42-88  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.0 de diámetro, elíptico; estilo 6.0 cm de largo, piloso en la parte apical; estigma 1.0 de largo, capitado, papiloso. **Cápsulas** 4.0-5.0 mm de diámetro, obcordadas, lisas; hipostilo 1.0-2.0 mm de largo. **Semillas** 1.0-2.0 mm de diámetro, piramidales, rugosas, negras.

**Hábitat:** Bosque tropical caducifolio, en elevaciones de 1100 a 1600 m snm.

**Distribución:** En México y USA. En México se distribuye en el estado de Coahuila (Fig. 21).

**Fenología:** Floración de abril-junio; fructificación de septiembre-octubre.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Datos insuficientes (DD). Esta especie se conoce únicamente de dos colectas en el norte del país. Pero no se ha colectado en más de 40 años.

**Discusión:** Esta especie es similar a *S. hedyotideae*, y junto con ésta, las únicas especies que se distribuyen en la parte norte del país. Esta especie se encontraba determinada como *S.*

*hedyotideae*, pero el análisis detallado de los caracteres (pubescencia de las hojas, posición bajo la inflorescencia y tamaño de las flores), permitieron separarlas como especies diferentes. Este es el primer registro de la especie en el país, lo que aumentó el número total de especies del género en México.

**Ejemplares examinados: Coahuila:** Municipio Ramos Arizpe: Cañada el Diente, Sierra de la Pila, *J.A. Villareal 4705* (MEXU). Sierra de la Gloria, Cañon el Codo a side of Chipitín draiving from N, below lowest pour off several hundred meters, *T. Wendt 1654* (MEXU).



Figura 21. Distribución de *Spigelia splendens* y *S. texana* en México.

*Spigelia trispicata* H. Hurley ex K.R. Gould, Brittonia 51(4): 412-414, f. 4-5. 1999. Tipo: México: Guerrero: Distrito: Mina: Aguazarca-Filo de Caballos, 07-May-1937, *G. Hinton 10381* (Holotipo: TEX, TEX256907!; Isotipos: G, G368331!, NY, NY102692!, US).

**Hierbas** perennes de 20-50 cm de altura. **Tallos** erectos o postrados, cilíndricos, puberulentos o escabrosos, ramificados. **Hojas** opuestas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 1.2-5.3 cm de largo, 0.5-3.0 cm de ancho, ovadas, elíptica u obovadas, escabrosas en el haz, glabras en el envés, membranáceas, base redondeada, ápice acuminado u obtuso, nervación pilosa. **Estípulas** reducidas a una franja. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 0.2-1.0 cm de largo, puberulentos; brácteas 3.5 mm de largo, 0.5 mm de ancho, lineares, glabras; 3-10 flores por cima; pedicelos 2.0-3.0 mm de largo,

puberulentos; bractéolas 3.5 mm de largo, 0.1 mm de ancho, lineares, glabras. **Cáliz** con lóbulos 5.0-6.0 mm de largo, 1.0 mm de ancho, ovados, puberulentos o escabrosos, verdes. **Corola** 3.5-4.8 cm de largo, 4.3-6.8 mm de ancho, tubular; tubo 2.6-3.2 cm de largo, rojo, glabro; lóbulos 1.0 cm de largo, 1.0-2.0 mm de ancho, deltados, papilosos internamente, glabros externamente, blancos por dentro, rojos por fuera. **Estambres** exertos, adnados en el ápice del tubo de la corola; filamentos 0.8 mm de largo, glabros; anteras 1.4-2.7 mm de largo, basifijas, ovado-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, oblado-esferoidal, tricolpado, tectado perforado, supra heteroverrugado, ocasionalmente suprarrugulado, las verrugas pequeñas forman un patrón, distribuidos heterogéneamente, mas densos hacia el apocolpio, eje polar 43-69  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 58-72  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 0.7-1.4 mm de diámetro, ovoide; estilo 2.8-4.1 cm de largo, puberulento; estigma 0.4-0.7 mm de largo, capitado, piloso. **Cápsulas** 2.5 mm de diámetro, ovoides, puberulentas en la parte superior; hipostilo 5.0-6.0 mm de largo. **Semillas** 2.0-3.0 mm de diámetro, ovoide a piriforme, tuberculadas, pardas.

**Hábitat:** Bosque de coníferas y *Quercus*, en elevaciones de 900 a 1800 m snm.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida al estado de Guerrero (Fig. 22).

**Fenología:** Floración en julio; fructificación en julio.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Vulnerable (VU). Esta especie se ha registrado en cuatro poblaciones en el estado de Guerrero. Se registra en un área cercana a los 33 km<sup>2</sup> (EOO). Las poblaciones conocidas se registran en un solo municipio, y no se ha colectado en más de 15 años. Por lo que se sugiere evaluar el estado actual de las poblaciones y la categoría de VU.

**Discusión:** Esta especie es similar a *S. chiapensis*, ambas con plantas pequeñas con hojas ovadas a elípticas, flores tubulares, con lóbulos de la corola largos y estambre adnados en el ápice del tubo de la corola. Pueden distinguirse por las inflorescencias cortamente pedunculadas, flores de 40-50 mm de largo (vs. 60-80 mm) y corolas rojas con lóbulos blancos internamente (vs. corolas rojas con lóbulos amarillos externamente).

**Ejemplares examinados: Guerrero:** Municipio Zirándaro: Los Parajes, 3.5 km al NE, *J. Calónico S. 15193* (FCME). Los Parajes, 2.73 km al SO, *J. Calónico S. 15324* (FCME). 5 km al SE de Guayameo, *J.C. Soto 4138* (MEXU), *4156* (ENCB, MEXU).

*Spigelia xochiquetzalliana* S. Islas, Lozada-Pérez et L.O. Alvarado. Phytotaxa 303(2): 118-124. 2017. (Anexo 2). Tipo: México, Guerrero: Municipio de Acapulco de Juárez. Cerro Cebadilla, 3-Ago-2003, L. Lozada, C. Gallardo & R. de Santiago 2588 (Holotipo: FCME, FCME158129!; Isotipos: MEXU).

**Hierbas** anuales de 30-40(-60) cm de altura. **Tallos** erectos, cuadrangulares, glabros, monopódicos. **Hojas** pseudoverticiladas bajo la inflorescencia, sésiles; láminas 9.7-17.7 cm de largo, 4.1-7.6 cm de ancho, elípticas a ovado-lanceoladas, glabrescentes en el haz, glabras en el envés, membranáceas, base obtusa a decurrente, ápice agudo a acuminado, nervación pilosa. **Estípulas** 1.8 mm de largo, triangulares, papilosas. **Inflorescencias** terminales, tipo cima escorpioidea; pedúnculos 1.1-1.5 cm de largo, glabros; brácteas de 1.5 mm de largo, 0.56 mm de ancho, lanceoladas, glabras; 11-17 flores por cima; pedicelos de 0.8-1.3 mm de largo, glabros; bractéolas 1.8-3.0 mm de largo, 0.25-0.55 mm de ancho, lanceoladas, glabras. **Cáliz** con lóbulos 4.5-5.0 mm de largo, 0.9-1.3 mm de ancho, lanceolados, glabros, verdes. **Corola** 2.0-2.5 cm de largo, 3.5-7.5 mm de ancho, infundibuliforme; tubo superior de 2.9-4.3 mm de largo, tubo inferior de 1.4-1.6 mm de largo, blanco, puberulento; lóbulos 1.9-3.1 mm de largo, 2.7-3.7 mm de ancho, ovado-lanceolados, glabros internamente, ciliados externamente, púrpura por dentro, blanco por fuera. **Estambres** incluidos, adnados en el ápice del tubo de la corola; filamentos 2.8 mm de largo, glabros, anteras 2.6 mm de largo, basifijas, ovado-sagitadas, glabras. **Polen** en mónadas, oblado esferoidal, tricolpado, tectado foveolado, supramicroverrugado, verrugas muy finas, foveolas entre las verrugas, distribuidos homogéneamente en el apocolpio y mesocolpio, eje polar 35-45  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 40-50  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 1.3-1.4 mm de diámetro, esferoidal; estilo 1.6 cm de largo, piloso; estigma 1.5-2.5 mm de largo, capitado, evidentemente protógino, piloso. **Cápsulas** desconocidas. **Semillas** desconocidas.

**Hábitat:** Bosques tropicales caducifolio y subcaducifolio, en elevaciones desde los 100 a los 1000 m s.n.m.

**Distribución:** Especie endémica de México, se encuentra restringida a los estados de Guerrero y Michoacán (Fig. 22).

**Fenología:** Floración de agosto y septiembre.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país

**Estado de conservación:** Vulnerable (VU). Esta especie se ha registrado en tres poblaciones en la región de la costa del estado de Guerrero y Michoacán. Que en conjunto abarcan un área cercana a los 15,000 km<sup>2</sup> (EOO). Sin embargo, las poblaciones conocidas de Guerrero se encuentran en el municipio de Acapulco, en donde existe un importante crecimiento urbano y no existen datos sobre la abundancia de individuos.

**Discusión:** Esta especie es morfológicamente similar a *S. humboldtiana*, por el hábito herbáceo, la forma de las hojas y la corola infundibuliforme. *Spigelia xochiquetzalliana* se puede distinguir por las inflorescencias simples (vs inflorescencias ramificadas en *S. humboldtiana*), lóbulos de la corola internamente de color morado (vs lóbulos internamente

blancos), y flores potencialmente protóginas con el estilo exerto previo a la antesis (vs flores no protóginas con el estilo incluido, incluso en la antesis).

**Ejemplares examinados:** **Guerrero:** Municipio de Acapulco de Juárez: Cerro Cebadilla, *L. Lozada, C. Gallardo & R. de Santiago* 2588 (FCME). Municipio Mochitlán: Mochitlán, *M.A. Venalongo* 13715 (FCME). Mochitlán, *R. Santos* 13686 (FCME). **Michoacán:** Municipio de Aquila: 2 km al N del Rancho Barranca del Potrero, *B. Guerrero* 311 (XAL).



Figura 22. Distribución de *Spigelia trispicata* y *S. xochiquetzalliana* en México.

**STRYCHNOS L.**, Sp. Pl. 1: 189. 1753. (Gen. Pl. ed. 5. 86. 1754).

*Rouhamon* Aubl., Hist. Pl. Guiane 1: 93. 1775.

*Lasiostoma* Schreb., Gen. Pl. 1:75. 1789.

*Geniostoma* Spreng., Syst. 1: 588. 1825, *nom. illeg.*

*Narda* Vell., Fl. Flumin. 108. 1825.

*Brehmia* Harv., Lond. Journ. Bot., 1:25. 1842.

*Atherstonea* Pappe, Sylv. Cap. 2:29. 1862.

Especie tipo: *Strychnos nux-vomica* L.

**Lianas**, raramente arbustos o árboles pequeños. **Tallos** erectos, cuadrangulares o cilíndricos, escandentes o trepadores, espinas a veces presentes, ganchudas o rectas, zarcillos leñosos y engrosados, axilares, simples. **Estípulas** reducidas a una franja, algunas veces deltadas. **Hojas** opuestas, simples, pecioladas, membranáceas a coriáceas, nervación plinervada, glabras o pubérulas. **Inflorescencias** corimbosas, algunas veces racemosas, pedunculadas, axilares o terminales. **Flores** pediceladas, usualmente bracteadas. **Cáliz** 5-lobulados, lóbulos ovados a lineares. **Corola** 5-lobulada, hipocrateriforme o campanulada, tubo corto, lóbulos imbricados o valvados, deltados a lanceolados, igual o más largos que el cáliz. **Estambres** 5, incluidos o exsertos, anteras dorsifijas, ovadas, oblongas, linear-oblongas. **Polen** en mónadas, suboblado a oblado-esferoidal, aberturas tricolporadas, algunas veces tricolporoidadas, exina de 2-3  $\mu\text{m}$  de grosor. **Pistilo** con ovario súpero, esferoide a ovado, óvulos numerosos, estilo uno, glabro, puberulento o piloso, deciduo, no articulado, estigma uno, capitado o lobado, glabro o pubescente. **Frutos** bayas, elipsoides, esferoides a globosas, indehiscentes, mucronuladas apicalmente, glabras, lisas o rugosas, tuberculadas, sin la base del fruto persistente. **Semillas** discoides o esféricas, lisas, reticuladas o tuberculadas.

*Strychnos* es el género más diverso de Loganiaceae con aproximadamente 200 especies distribuidas en los trópicos y subtropicos de América y del Viejo Mundo, de las cuales entre 60 y 70 están confinadas a América. Para México se encuentran reportadas seis especies. *Strychnos* se puede distinguir del resto por las hojas opuestas algunas veces decusadas, con 3-7 venas, flores tetra o pentámeras en inflorescencias terminales o axilares, ovario súpero y bayas generalmente globosas (Adebowale, 2014).

Se distingue de los otros dos géneros presentes en el país por ser bejucos y arbustos, algunas veces árboles (vs. hierbas en *Spigelia* y *Mitreola*), con espinas y zarcillos (Durán-Espinosa & Castillo-Campos, 2008; Fernández-Casas & Huft, 2009; Gibson, 1969).

El género es mundialmente conocido por los tóxicos alcaloides que contienen algunas de las especies, por lo que la mayoría de los estudios realizados para el género en los últimos años son con relación a estos alcaloides: estricnina, brucina, curarina, fluorocurarina; así como su acción contra distintas enfermedades (Yin *et al.*, 2003; Phillippe *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2005; Deng *et al.*, 2006; Mallikharjuna *et al.*, 2007; Dounay *et al.*, 2008). Muchas de las especies son utilizadas en la elaboración de venenos empleados para la caza en algunas regiones de Sudamérica, África, Madagascar y la India. Más de 12 especies americanas son utilizadas como ingrediente primario o secundario en la elaboración del curare en Brasil, Argentina y Paraguay (Krukoff, 1972).

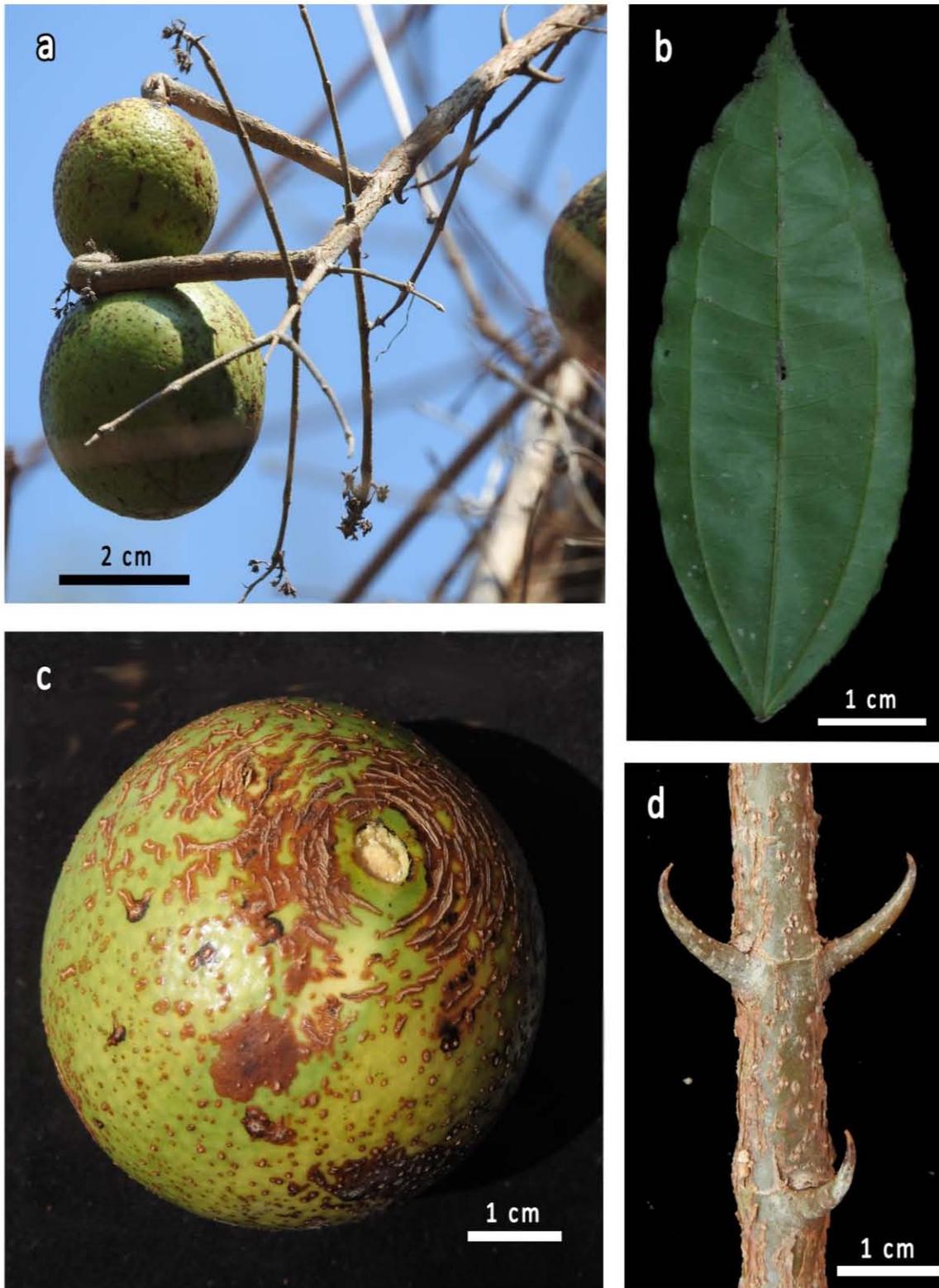


Figura 23. Caracteres de importancia taxonómica del género *Strychnos*. a) bejucos leñosos con inflorescencias axilares y bayas, b) hoja con 3 venas plinervadas (Foto de V. Droissart), c) baya indehiscente, d) tallo con espinas. Fotos a, c-d *S. brachistantha*; b *Strychnos* sp.

## Historia taxonómica

El nombre genérico *Strychnos* fue publicado por Linneo (1753) en su *Species Plantarum* con dos especies: *S. nux vomica* y *S. colubrina*, el cual clasificó dentro de *Pentandria Monogynia*.

Aublet (1775) publicó el género *Rouhamon*, basado en un ejemplar de la Guiana Francesa correspondiente a la especie *Rouhamon guianensis*. Aublet en la descripción original mencionó cierto parecido con el género *Strychnos* como hojas opuestas, pecioladas, corola simpétala, tubular, ovario súpero uni o bilocular y frutos capsulares. Más tarde, Martius (1843) transfirió el género *Rouhamon* como sinónimo de *Strychnos*, basado en las similitudes planteadas por el mismo Aublet. No obstante, De Candolle (1845), Sprunce (1868 y 1884) y Sagot (1868) siguen reconociendo el género *Rouhamon*, con especies que posteriormente fueron transferidas posteriormente a *Strychnos*. Los caracteres distintivos entre las especies descritas dentro del género *Rouhamon*, como tubo de la corola tan larga como los lóbulos, filamentos y anteras de más de 1 mm de largo e inflorescencias axilares, se utilizaron como caracteres diagnósticos para mantenerlas como una sección con el mismo nombre dentro del género *Strychnos* (Krukoff, 1972).

Vellozo (1825) publicó el género *Narda* con la especie *N. spinosa*. La descripción genérica mencionaba muy pocos atributos, los cuales resultan similares con los del género *Strychnos*: inflorescencias en cimas paniculadas, cáliz fusionado con cinco lóbulos, corola gamopétala y estambres longitudinales a la corola. Con base en estos caracteres, Krukoff (1972) subordinó el género *Narda* a *Strychnos* y transfirió a la especie como sinónimo de *S. brasiliensis* (Spreng.) Mart.

Algunos autores describieron géneros de especies segregadas de *Strychnos*. Harvey (1842) publicó *Brehmia* y la especie *B. spinosa*. Pero posteriormente fue subordinada dentro *Strychnos* (Leeuwenberg, 1969).

Más tarde, Pappé (1862) describió el género *Atherstonea*, basado en un ejemplar de Sudáfrica publicado como *A. decussata*. Un año después, Harvey (1863) consideró que no había diferencias entre este taxón y *Strychnos*, por lo que lo subordina como sinónimo. Más tarde, Gilg (1899) renombró *A. decussata* como *S. decussata*, con base en características de los frutos, la forma de las inflorescencias, el tubo de la corola, forma de los lóbulos y la inserción de los filamentos.

En filogenias recientes, basadas en marcadores moleculares de *rbcL* y *ndhF*, el género se corrobora como monofilético dentro de la familia Loganiaceae y como grupo hermano de *Neuburgia* y *Gardneria*, los cuales conforman la tribu Strychneae. Esta tribu se caracteriza por tener un hábito leñoso, placentación axial y frutos indehiscentes (Backlund *et al.*, 2000; Frasier, 2008).

*Strychnos* se ha dividido en 12 secciones de acuerdo con caracteres morfológicos y anatómicos (Krukoff & Monachino, 1949, Leeuwenberg, 1969; Krukoff, 1972; Krukoff & Barneby, 1974; Leeuwenberg & Leenhouts, 1980). Algunas de ellas, como la sección *Strychnos* incluye a la mayoría de las especies distribuidas únicamente en América. El resto de las especies se encuentran en las secciones *Rouhamon* y *Breviflorae*, las cuales se distribuyen también en América y el Viejo Mundo. Aunque el género se recobró como monofilético, de todas las secciones reconocidas solo una de ellas: *Spinosae*, se apoya como monofilética, con base en caracteres moleculares, el resto son morfológica, química y anatómicamente heterogéneas (Frasier, 2008).

## CLAVE DE ESPECIES DE *STRYCHNOS* PARA MÉXICO

1. Árboles o arbustos; tallos provistos de espinas; estípulas lanceoladas; tubo de la corola igual o más corto que el cáliz.....*S. brachistantha*
1. Bejucos leñosos; tallos inermes; estípulas reducidas a una franja; tubo de la corola más largo que el cáliz.....2
2. Hojas coriáceas; inflorescencias axilares tipo cimas paniculadas.....3
2. Hojas membranáceas; inflorescencias terminales tipo tirsos.....4
3. Flores campanuladas; estambres exertos; cápsulas lisas.....*S. gubleri*
3. Flores hipocrateriformes; estambres incluidos; cápsulas rugosas.....*S. peckii*
4. Corola externamente glabra, lóbulos internamente pilosos; baya con exocarpo 0.5 mm de grosor.....*S. panamensis*
4. Corola externamente setosa, lóbulos internamente lanados; baya con exocarpo mayor a 1 mm de grosor.....*S. tabascana*

*Strychnos brachistantha* Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot Ser. 12:412. 1936. Tipo: Honduras. Temash River, 21-Jul-1935, W.A. Schipp S-899 (Holotipo: F, F-270938!; Isotipos: BRH, GH, MICH, NY, NY4667!, S).

**Arbustos** o bejucos, perennes de 20-30 cm de altura. **Tallos** trepadores, cuadrangulares, puberulentos, con espinas y zarcillos. **Hojas** pecioladas; pecíolos 2.0-7.0 mm de largo, puberulentos a glabrescentes; lámina 2.5-14.0 cm de largo, 1.0-4.0 cm de ancho, lanceoladas a ovadas, glabras en el haz y en envés, membranáceas a cartáceas, base aguda a redondeada, ápice acuminado, nervación puberulenta. **Estípulas** 2.0-2.5 mm de largo, lanceoladas o reducidas a una franja, glabras. **Inflorescencias** terminales, tipo cima paniculada; pedúnculos 1.0-10.0 mm de largo, puberulentos; brácteas 0.5-4.2 mm de largo, 0.3-0.5 mm de ancho, lanceoladas, ciliadas o glabras; más de 10 flores por cima; pedicelos 0.2-1.5 mm de largo, pilosos; bractéolas 2.1 mm de largo, 0.5 mm de ancho, lanceoladas, glabrescentes. **Cáliz** con lóbulos 1.0-1.4 mm de largo, 0.6-0.7 mm de ancho, lanceolados, glabros o ciliados, verdes. **Corola** 3.3-4.2 mm de largo, 1.6 mm de ancho, tubo de 1.06-1.5 mm de largo, campanulada, amarillo, glabro; lóbulos 1.2-1.5 mm de largo, 0.6-0.8 mm de ancho, lanceolados, internamente barbados, externamente papilosos, blancos por dentro, amarillo-blanquecino por fuera. **Estambres** incluidos, adnados en la base del tubo de la corola; filamentos 0.4-0.7 mm de largo, glabros; anteras 0.6 mm de largo, dorsifijas, elípticas, glabras, pilosas en la base. **Polen** suboblado, tricolporado, rugulado en el apocolpio, foveolado, suprarrugulado-reticulado en el mesocolpio, eje polar 20-24  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 25-30  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 0.5-1.0 mm de diámetro, ovoide; estilo 0.6-0.7 mm de largo, glabro; estigma menos de 1.0 mm de largo, capitado, glabro. **Bayas** 5.0-6.7 cm de diámetro, globosas, tuberculadas; exocarpo 6.0 mm de grosor. **Semillas** 0.8-1.2 mm de largo, oblicuas a piramidales, reticuladas, pardo-anaranjadas.

**Hábitat:** Bosque de *Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y húmedo, en elevaciones desde los 50 m hasta los 1500 m s.n.m.

**Distribución:** Se distribuye en México y Centroamérica (Belice, Guatemala, Honduras y Nicaragua). En México se encuentra en los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz (Fig. 24).

**Fenología:** Floración de marzo-septiembre; fructificación de agosto-diciembre.

**Nombres comunes y usos:** Espuela de gallo, ña de gato (Puebla), comalunga (Guerrero). No se tienen usos reportados para el país.

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). *S. brachistantha*, junto con *S. panamensis*, son las especies con mayor distribución del género en México. Esta especie se distribuye a lo largo de las vertientes del Golfo y el Pacífico y en la Península de Yucatán. También se ha registrado en áreas naturales protegidas en varios estados de la república y se ha colectado recientemente en poblaciones abundantes. Por lo que no se considera bajo ninguna categoría de amenaza.

**Discusión:** Algunos autores (Fernández-Casas & Huft, 2009; Leeuwenberg, 1969), han sugerido que *S. brachistantha* se debe tomar como sinónimos de *S. nigricans* Progel. Sin embargo, de acuerdo a Krukoff (1972), las características de la flor como los lóbulos del cáliz lanceolados en *S. brachistantha* vs. deltados en *S. nigricans*; tubo de la corola más corto que los lóbulos en *S. brachistantha* vs. tubo de la corola igual o más largo que los lóbulos de la corola en *S. nigricans*; anteras menores de 0.6 mm de largo en *S. brachistantha* vs. anteras de 0.7-0.8 mm de largo en *S. nigricans*, las distingue como especies diferentes. En el trabajo de los *Strychnos* americanos (Krukoff, 1972), *S. nigricans* no se encuentra reportada para México, solamente se menciona su distribución en el sureste de Brasil. Revisando el material de herbario de diferentes colecciones del país, se pudo notar que los especímenes bajo el nombre de *S. nigricans* en realidad se encontraban mal determinados, ya que las estructuras florales correspondían con la descripción de *S. brachistantha*. Una comparación con ejemplares de *S. nigricans*, principalmente de Brasil, donde se colectó el tipo, servirán para obtener información detallada que aporte evidencia del status taxonómico de cada especie.

**Ejemplares examinados:** **Campeche:** Municipio Calakmul: A 9 km al SE de Ley de Fomento Agropecuario, camino a Dos Naciones, *E. Martínez S. 28074* (MEXU, UAMIZ). A 11 km al S de Ley de Fomento Agropecuario, camino a Dos Naciones, *E. Martínez S. número?* (MEXU). **Chiapas:** Municipio Ocosingo: Monte Líbano, al E de Ocosingo, *F. Miranda 7146* (MEXU). Lacanha-Chansayab, a 130 km al SE de Palenque, por la carretera fronteriza hasta San Javier, 8 km al O, *S. Levy T. 89* (MEXU). Lacandona Nahá, 27 km al SE de Palenque, por la carretera fronteriza hasta el cruce de Chancalá, 55.6 km por el camino hacia Monte Líbano, *A. Durán 381* (MEXU). Vereda de Jorge Paniagua, *B. Paniagua 407* (MEXU). A 250 km al E del poblado Frontera Corozal, *G. Aguilar 12083* (MEXU). A 0.6 km al SO de Nuevo Jerusalén, *G. Aguilar 1276* (MEXU, XAL). Borde del río Lacantún. Estación Biológica de Chanjul, *G. Ibarra 4018* (XAL). A 9 km al NO del cruce San Javier, *G. Aguilar 4583* (INEGI, MEXU, XAL). A 1.34 km al S del cruce Bonampak, *G. Aguilar 6879* (FEZA, IBUG, MEXU, XAL). A 4.77 km al SO de San Javier, *G. Aguilar 7207* (MEXU). A 4 km al E de Frontera Corozal, sobre río Usumacinta, *E. Martínez S. 12345* (MEXU). 19 km al NW de Cruce Corozal, camino a Palenque, *E.*

*Martínez S. 13449* (MEXU). A 0.5 km al S de Nuevo Francisco León, Restaurante el Paraíso, *J. Calónico S. 23472* (MEXU, XAL). En la orilla del Río Jataté, a 2 km al N de la Sultana, *E. Martínez S. 24820* (MEXU). En estación Chajul a la orilla del Río Lacantún, *E. Martínez S. M-25167, 25291* (FCME, MEXU, XAL). 4 km al S de Ejido Benemérito de las Américas, camino a Flor de Cacao, *E. Martínez S. 10687* (MEXU). Reserva comunal, aproximadamente 3 km NE San Javier “Sierra de la Cojolita”, *A. Lorea 160* (INEGI, MEXU). A 27 km al W del Vértice del Río Chixoy, camino a Chajul, *E. Martínez S. 13574* (MEXU). Municipio Palenque: Cerca de Agua Azul, *D.E. Breedlove 57267* (ENCB). Orilla del río Lacantún, estación Chajul, Reserva Montes Azules, *I. García 116* (INEGI). **Jalisco:** Municipio Cocula: Arroyo Colorado, 100 m del Cerro Colorado, *E. Lott 1443* (MEXU). Municipio La Huerta: Garganta de la omega, Monumento Natural Yaxchilán, *J. Meave JMC-2234* (MEXU). Estación Biológica Chamela, Vereda el Buho, sección ascenso, *I.A. Pérez 1943* (MEXU). Arroyo Colorado al E del cerro Colorado, Estación Biológica de Chamela, *E. Lott 1769* (MEXU). Arroyo sin nombre, llega a rincón de Ixtlán, tributario al arroyo Colorado, Chamela, *E. Lott 2130* (MEXU). Pueblo Careyes, 7 km al SE de la Estación Biológica de Chamela por la carretera Puerto Vallarta-Barra de Navidad, cañón al E del pueblo, *E. Lott 2812* (MEXU). Estación Biológica Chamela, parte baja de la cuenca tres, *A. Pérez J. 3019* (MEXU). Estación de investigación, experimentación y difusión Chamela, UNAM, *J. Arturo S. 4054* (MEXU). Estación de investigación, experimentación y difusión Chamela, eje central, aproximadamente 50 m de la entrada a SL, *J. Arturo S. 4068* (MEXU). **Nayarit:** Municipio Ruiz: A 7.5 km al E de los Venados, camino a Real del Zopilote, *O. Téllez 8291* (MEXU). A 6.5 km al O de el Venado, *G. Flores 1956* (MEXU). **Oaxaca:** Municipio Puerto Escondido: 7.2 km al N de Puerto Escondido, carretera a Oaxaca, *R. Torres 5787* (MEXU, XAL). Municipio San Miguel Soyaltepec: Temazcal, km 18 carretera Temazcal, *Comisión de Dioscoreas 5644* (MEXU). **Puebla:** Municipio Jalpan: En la colonia cafetalera “El Jonote”, Mesa del Metate, *J. Sarukhán 3510* (MEXU). En el km 15,800 de la desviación de la carretera a la Mesa Metate, *D. Ortiz 3642* (MEXU). Municipio Tehuacán: Bosque Ajengibre, *D. Ramírez 19* (MEXU). Bosque ajengibre, *H. Bravo 614* (MEXU). El Ajengibre, *H. Bravo 5* (MEXU). **Quintana Roo:** Municipio Felipe Carrillo Puerto: X-Hazil, a la orilla del camino a Chanchah Veracruz en el km 2.5, *P. Macario 572* (CICY). Municipio Othón P. Blanco: 4 km al S de Tres Garantías, sobre camino a Tomas Garrido, *O. Téllez 3076* (MEXU). Cuenca alrededor de un gran cenote, 5 km al N de la Unión, *G. Carnevalli 5275* (CICY). Ejido Tres Garantías, *C. Chan 3065* (CICY, XAL). Alrededor del ejido Dos Aguadas, *C. Chan 5928* (CICY, XAL). 4 km al N de Estero Franco, sobre camino en construcción Tomas Garrido, *E. Cabrera 3315* (MEXU). **Tabasco:** Municipio Balacán: A 100 km al W de la carretera 0 y 3.1 al S de la carretera 5, *A. Novelo 44* (MEXU, XAL). San Isidro, *E. Leg 3374* (MEXU). Municipio Macuspana: Camino a lo largo del río Chiná a 12 km de Macuspana, *C.L. Gilly 384* (MEXU). **Veracruz:** Municipio Álamo Temapache: A unos 3 km al NE de El Palmar hacia Tezonapa y a unos 800 m del Ejido Pueblo Nuevo, límite con el estado de Oaxaca, *Curso de ecología s.n.* (MEXU). Municipio Catemaco: Lado NE del Lago Catemaco en cerros al E de Coyame, *J.H. Beeman 5201* (XAL). Municipio Espinal: Reserva comunitaria El Astillero, situada a 1.8 km al S del poblado Melchor Ocampo, *C. Gallardo 3877* (IBUG, XAL). Municipio Hidalgotitlán: Río Soloxuchitl, entre hermanos Cedillo y la Escudera, *M. Vázquez V-1380* (IEB, MEXU). Municipio Meyacapan: Al S del Ejido Venustiano Carranza, *G. Castillo-Campos 13441* (XAL).

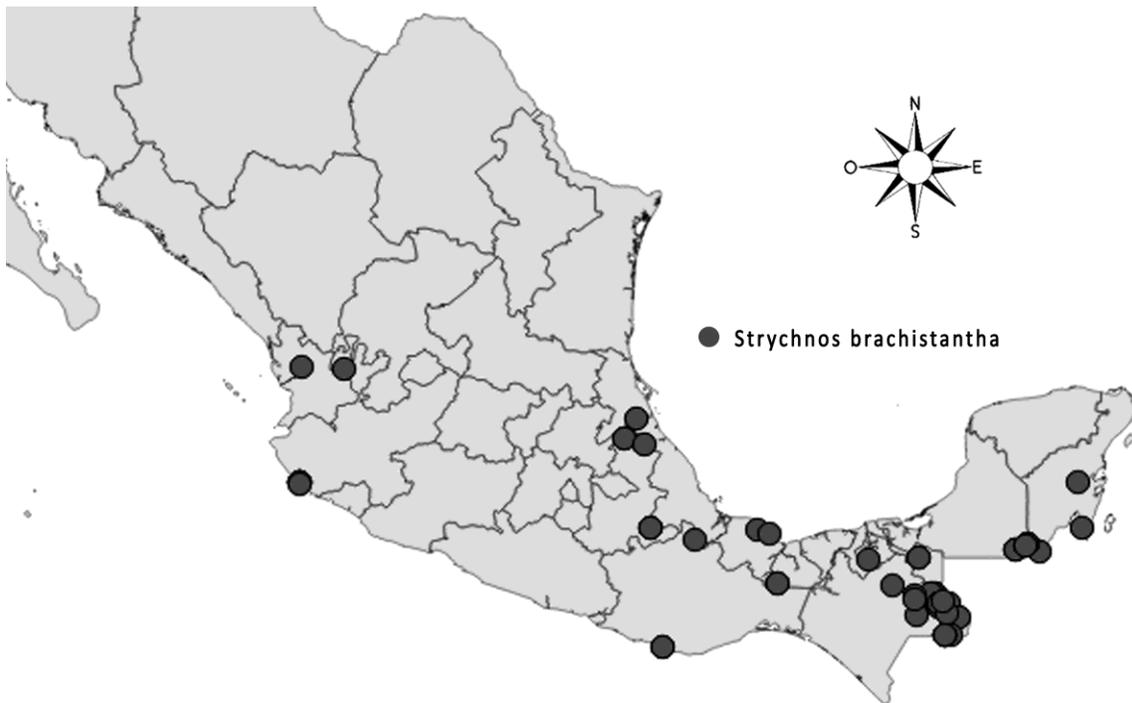


Figura 24. Distribución de *Strychnos brachistantha* en México.

*Strychnos gubleri* G. Planch., J. Pharm. Chim. Ser. 5, 1: 259 (-300). 1880. *Strychnos gubleriana* G. Planch., In Baillon, *Traité de Botanique Médicale Phanerogamique* 1219. 1884. Tipo: Venezuela. Amazonas: sin localidad, 1887, A. Gaillard 16 (Holotipo: P).

*Strychnos panurensis* Sprague & Sandwith, Bull. Misc. Inform. Kew 1927(3): 132-133. 1927. Tipo: Brasil: Río Negro, cerca de Panure por Río Uapes, R. Spruce 2634 (Holotipo: K, K000573468!, K000573467!).

*Strychnos placida* J.F. Macbr., Candollea 5: 400. 1934. Tipo: Perú. Departamento Loreto, Yurimaguas, L. Williams 5312 (Holotipo: F, F42577; Isotipos: S).

**Árboles**, arbustos o bejucos, perennes, mayores a 7 m de alto. **Tallos** erecto o trepador, cilíndrico, puberulentos a glabrescentes, sin espinas, con zarcillos. **Hojas** pecioladas; pecíolos 6.0-11.0 mm de largo, puberulentos; lámina 5.0-15.7 cm de largo, 1.6-8.0 cm de ancho, ovadas a lanceoladas, glabras en el haz y en envés, cartáceas o coriáceas, base aguda, cuneada o redondeada, ápice acuminado a caudado, nervación glabra a puberulenta. **Estípulas** reducidas a una franja. **Inflorescencias** axilares, tipo tirso laxos; pedúnculos 1.5-7.0 cm de largo, puberulentos; brácteas 1.4-3.0 mm de largo, 0.7-1.8 mm de ancho, lanceoladas a ovadas, ciliadas o pilosas; más de 10 flores por cima; pedicelos 0.7-2.0 mm de largo, papilosos; bractéolas 2.7 mm de largo, 0.9 mm de ancho, ovado-lanceoladas, puberulentas. **Cáliz** con lóbulos 1.0-1.5 mm de largo, 1.2-1.3 mm de ancho, lanceolados a ovados, ciliados o papilosos, verdes. **Corola** 4.2-5.7 mm de largo, 1.4-2.0 mm de ancho,

campanulada; tubo de 1.5-3.0 mm de largo, amarillos, papiloso; lóbulos 2.0-3.6 mm de largo, 1.3 mm de ancho, linear-lanceolados, internamente lanados, externamente glabros, cafés, amarillos por dentro y por fuera. **Estambres** exertos, adnados en el ápice del tubo de la corola; filamentos 1.3-1.6 mm de largo, glabros; anteras 1.2-1.6 mm de largo, dorsifijas, elípticas, glabras. **Polen** oblado-esferoidal, tricolporado, tectado foveolado en el apocolpio, subtectado heterofoveolado en el mesocolpio, ocasionalmente subtectado reticulado, eje polar 20-27  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 21-28  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 0.8 mm de diámetro, oblado; estilo 3.0-6.0 mm de largo, puberulento; estigma menos de 1.0 mm de largo, capitado, puberulentos. **Bayas** 1.2-1.5 cm de diámetro, elípticas, lisas; exocarpo menos 0.5 mm de grosor. **Semillas** 1.4 mm de largo, ovadas a oblongas, rugosas, pardas.

**Hábitat:** Bosque tropical húmedo, desde los 100 hasta los 300 m s.n.m.

**Distribución:** Se distribuye en México, en el estado de Veracruz (Fig. 27), Centroamérica (Panamá) y Sudamérica (Colombia, Ecuador y Perú).

**Fenología:** Floración de julio-octubre; fructificación octubre.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país.

**Estado de conservación:** Vulnerable (VU). Esta especie tiene una distribución restringida en el estado de Veracruz, en donde se conoce únicamente de tres poblaciones. Tiene un AOO de 0.01 % AM, además de encontrarse en un estado con gran crecimiento urbano, donde las actividades antropogénicas pueden afectar a las poblaciones. Por lo que se considera en una categoría de riesgo.

**Discusión:** *Strychnos gubleri* fue descrita con base en un ejemplar de Venezuela. Sin embargo, este nombre inicialmente no fue aceptado, debido a algunas confusiones en las primeras publicaciones de la especie ya que era un *nomen nudum*. En 1880, G. Planchon, en su trabajo que examinaba los *Strychnos* del Orinoco colectados por A. Gaillard publica válidamente este nombre. Planchon designa como tipo el espécimen de *Gaillard 16*, depositado en el herbario de la “*Faculté de Pharmacie, Université Paris Descartes*”. En 1946 este espécimen es determinado bajo el nombre de *S. panurensis* por Krukoff y Monachino, este nombre permaneció como aceptado en los más recientes tratamientos (2009). Sin embargo, de acuerdo con las reglas del Código de Nomenclatura Botánica (ICN, 2011; Art. 20.4(a)), *S. gubleri* G. Planch. tiene prioridad sobre *S. panurensis* por haberse publicado válidamente a finales de 1800 (Romero-Gonzalez & Aymard, 2015).

Es la segunda especie más usada en cuestiones farmacológicas en Sudamérica, solo después de *S. toxifera* R.H. Schomburgk ex Lindley. Los alcaloides de *S. gubleri*, principalmente la estriknina, son utilizados como catárticos en la medicina herbal (Dreisbach, 2001; Moltz *et al.*, 2004), estimulantes del sistema nervioso central (Boadas, 2014), así como uno de los principales componentes en la elaboración del curare para la caza de animales (Romero-Gonzalez & Aymard, 2015; Planchon, 1880b). En México, no se han reportados usos para la especie.

**Ejemplares examinados:** **Veracruz:** Municipio Las Choapas: Rancho Gavilán, 3 km antes de Las Choapas, *J.I. Calzada 6011* (F). Rancho El Milagro, 5 km en línea recta al SW

(202°) de colonia Nueva Tabasqueña, *C. Durán 1361* (XAL). Municipio Pajapan: 5 km NW of Pajapan, on SE slopes of cerro San Martín Pajapan, *J.I. Calzada 22729* (F, XAL).

*Strychnos panamensis* Seem., Bot. Voy. Herald 5: 166. 1854. Tipo: Panamá: Panamá: Taboga Island, sin fecha, *B. Seemann 1622* (Holotipo: BM, BM678905!; Isotipos: K).

*Strychnos hachensis* H. Karst., Fl. Columb., ii. 75, t. 138. 1863. Tipo: Colombia: Guajira: Tomarrazón, Riohacha, *H. Karsten s.n.* (Holotipo W; Isotipos: LE).

*Strychnos longissima* Loes., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 9: 357. 1911. Tipo: Guatemala: Retalulëu, *C.G. Bernoulli & O.R. Cario 1744* (Holotipo: B; Isotipos: F).

*Strychnos tepicensis* Standl., Contr. U.S. Natl. Herb. 23: 1142. 1942. Tipo: México, Nayarit, Acaponeta, Tepic, *J.N. Rose 1441* (Holotipo: US, US300272!).

**Bejucos** perennes de 10-25 m de alto. **Tallos** erectos, cilíndricos, pilosos, sin espinas, algunas veces con zarcillos. **Hojas** pecioladas; pecíolos 1.5-5.0 mm de largo, puberulentos, vilosos o glabrescentes; lámina 1.5-10.8 cm de largo, 0.8-4.7 cm de ancho, ovadas, lanceoladas o elípticas, glabras en el haz y en envés, membranáceas, base aguda o redondeada, ápice agudo o acuminado, nervación glabra o puberulenta. **Estípulas** reducidas a una franja. **Inflorescencias** terminales, tipo cima paniculada; pedúnculos 1.3-2.3 cm de largo, puberulentos o glabrescentes; brácteas 1.5-3.0 mm de largo, 0.5-0.8 mm de ancho, lanceoladas a ovadas, ciliadas; más de 10 flores por cima; pedicelos 2.0-7.2 mm de largo, puberulentos o glabrescentes; bractéolas 0.3 mm de largo, 0.25-0.50 mm de ancho, lanceoladas, puberulentas. **Cáliz** con lóbulos 2.2-3.5 mm de largo, 0.6-0.9 mm de ancho, lanceolados, ciliados o glabros, verdes. **Corola** 1.7-1.9 cm de largo, 1.7-3.5 mm de ancho, hipocrateriforme; tubo 0.9-1.2 cm de largo, verde, glabro; lóbulos 3.8-4.5 mm de largo, 0.8-1.0 mm de ancho, linear-lanceolados, blanco-pilosos internamente, glabrescente externamente, blancos por dentro, amarillos por fuera. **Estambres** exsertos, adnados en el ápice del tubo de la corola; filamentos 1.7-2.3 mm de largo, glabros, anteras 0.7-0.9 mm de largo, dorsifijas, ovado-elípticas, glabras. **Polen** oblado-esferoidal, tricolporado, ornamentación foveolada tanto en el apocolpio como en el mesocolpio, eje polar 32-39 µm, eje ecuatorial 33-39 µm. **Ovario** 1.0-1.7 mm de diámetro, ovoide; estilo 1.8-2.0 mm de largo, puberulento; estigma 0.55 mm de largo, capitado a lobado, glabro. **Bayas** 4.0-8.0 cm de diámetro, globosas, lisas o reticuladas; exocarpo 0.75 mm de grosor. **Semillas** 1.8 mm de largo, elípticas, lisas, marrón.

**Hábitat:** Bosque mesófilo de montaña, bosque tropical húmedo, caducifolio y subcaducifolio, en elevaciones de 50 a 1000 m s.n.m.

**Distribución:** Se distribuye en México, Centroamérica (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá) y Sudamérica (Venezuela). En México se encuentra en los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Quintana Roo, Nayarit, Sinaloa, Tabasco y Veracruz (Fig. 25).

**Fenología:** Floración de febrero-julio; fructificación de agosto-diciembre.

**Nombres comunes y usos:** Cabalonga (Chiapas), Carmito (Tabasco), Covadonga (Chiapas), Pataste de caballo, Pataste de mico (Chiapas), Tzutzunac (Chiapas), Cuero de vaca (Sinaloa), Mataperros (Sinaloa y Nayarit). Es la única especie americana de la cual se ha aislado la estricnina. A partir de este compuesto se prepara el curare, una mezcla de varias plantas para envenenar flechas para la caza (Romero-González, 2015).

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). Esta especie tiene una amplia distribución, principalmente en el centro y sur del país. Abarca un área de cerca de 70,000 km<sup>2</sup> (AOO), lo que representa el 3.5% con respecto al área total del país. Se encuentra en distintas áreas naturales protegidas y reservas. Por lo que no se considera bajo ninguna categoría de amenaza.

**Discusión:** *Strychnos panamensis* y *S. tabascana* se han tratado como una sola especie por algunos autores (Fernández-Casas y Huft, 2009). En las colecciones biológicas, todos los especímenes estériles y en fructificación se convierten automáticamente en *S. panamensis*, por lo que se necesitan las flores para ver la pubescencia externa del tubo para separar entre las especies. La revisión de los ejemplares en diferentes herbarios, permite sugerir que el grosor del fruto ayuda a separar las dos especies, ya que en los frutos maduros el grosor del exocarpo es mayor en los ejemplares de *S. tabascana* (Tabla 8).

**Ejemplares examinados:** **Chiapas:** Municipio Escuintla: Cacalutla, Escuintla, *E. Matuda 16868* (MEXU). Ca. 10 mi al NE de Escuintla, cerca de El Triunfo, *T.B. Croat 43838* (MEXU). Municipio Mapastepec: Río Testecapa 10 km al SE de Maspatepec, *D.E. Breedlove 30708* (MEXU). Municipio Motozintla: Finca Lorena, Motozintla. *A. Damon 289* (MEXU). Municipio Ocosingo: Vereda de Carlo Chambor, *B. Paniagua 211* (MEXU). 3 km al W de Plan de Ayutla, *F. Vázquez 1627* (ENCB, MEXU). Nuevo centro de población Velasco Suárez, selva Lacandona, *J.I. Calzada 2680* (ENCB, IBUG, MEXU). 2.5 km al SE de la Comunidad Maya Lacanjá, *M.A. Flores 4692* (MEXU). Lacanjá. Chanzayab, camino Palenque-Boca Lacantum, *E. Martínez S. 4692* (MEXU). En cruceo Corozal, camino Palenque-Boca Lacantum, *E. Martínez S. 16283* (CICY, MEXU). Metzabok, *INEGI 156* (INEGI). Municipio Palenque: Camino de Palenque a Bonampak, 60 mi al SE de Palenque, *T.B. Croat 40194* (MEXU). A 2 km al N de la desviación al Parque Natural Cascadas de Agua Azul, 60 km al S de Palenque, *E. Cabrera 5258* (IEB, MEXU). Alrededores del Bajadas Grandes, *T.P. Ramamoorthy 2479* (MEXU). Municipio Pijijiapan: Loma de conchas, *J.I. Calzada 14761* (MEXU). Municipio Siltepec: Cruz de Piedra, *E. Matuda 16501* (MEXU). Cruz de Piedra cerca de Acacoyagua, *E. Matuda 17626* (MEXU). **Guerrero:** Municipio Acapulco de Juárez: Acapulco, *L. Paray 1846* (ENCB). Municipio Chilpancingo de los Bravo: Rincón de la Vía, *H. Kruse 595* (MEXU). Acahuizotla, *C.A. González-Martínez 201* (FCME). Acahuizotla, *C.A. González-Martínez 253* (FCME). Acahuizotla, *C.A. González-Martínez 258* (FCME). Municipio Túcpan: En arroyo Frío, 16 km al NE de Coyuquilla, *J.C. Soto 12146* (MEXU). **Jalisco:** Municipio Casimiro Castillo: 2-3 km al SE de Casimiro Castillo, *F. Santana 7149* (IBUG). Municipio La Huerta: Entre Nacastillo y Hueguetón, cerca de Chamela, *L.M. Villareal 2935* (ENCB, IBUG). Municipio Villa Purificación: Brecha entre Jirosto y Llano de Oro, *R. Guzmán 1307* (IBUG, MEXU). **Nayarit:** Municipio Bahía de Banderas: Brecha Arroyo Izotes, al NW de San Francisco, ejido Sayulita, *A. Moller 68b* (IBUG). Municipio Tecuala: 3.5 km al S del cruceo a El

Resbalón, frente a la desviación hacia Las Lumbres, *F. Rendón 138* (IBUG). **Oaxaca:** Municipio Ixtlán de Juárez: Rancho de Carlos López Jiménez, transecto tipo Gentry, *R. García S. 646* (MEXU). Municipio Putla Villa de Guerrero: La Cascada, 5 km al NE de la Hacienda, sobre el camino a San Vicente-San Isidro, *A. García M. 3162* (FCME, MEXU, OAX). Municipio San José Chiltepec: Chiltepec, *M. Sousa 1722* (MEXU). Municipio San Juan Bautista: Tuxtepec, cerro Cartico, *M. Sousa 1841* (MEXU). Municipio San Miguel Soyaltepec: Temazcal, km 18 carretera a Temazcal, *Comisión de Dioscoreas 5491* (MEXU). Presa Temazcal, camino a vertederos, *L. Cortés 43* (MEXU). A 3 km al S de la hidroeléctrica Temazcal, camino Temazcal-Vertedero, *L. Cortés 335* (MEXU). 500 m al SE del vertedero de la Presa Temazcal, *L. Cortés 564* (MEXU). Vertedero de la presa Temazcal, *L. Cortés 1077* (MEXU). Municipio Santiago Pinotepa: 2 km al NW de la Catalina o 18 km al NW de Pinotepa, *R. Torres C. 5472* (IBUG, MEXU, OAX). **Quintana Roo:** Municipio Othón P. Blanco: Vegetación del Parque Ecológico Tuzandepetl, *J. Calónico S. 27750* (MEXU). A 9 km al SE de Ley de Fomento Agropecuario, camino a Dos Naciones, *E. Martínez S. 28076* (MEXU). 7 km antes de Dos Aguadas rumbo a Tres Garantías, *C. Chan 6715* (CICY). **Sinaloa:** Municipio San Ignacio: Sindicatura San Javier, terrenos de Balbra, *J. González 5035* (MEXU). **Tabasco:** Municipio Teapa: El Azufre, 16 km al E de Teapa, *P. Tenorio 5581* (MEXU). **Veracruz:** Municipio Hidalgotitlán: Parque Nacional el Veladero, colonia María de la O, *N. Noriega A. 510* (FCME). Km 2 Plan de Arroyo-Río Alegre, *J. Dorantes 3030* (IBUG, INEGI, XAL). Municipio Jesús Carranza: A 2 km al N del Poblado 2, ejido F.J. Mina, *M. Vázquez V-2453* (MEXU). 2 km al NNO del Poblado 2, *T. Wendt 3922* (ENCB, MEXU, OAX, UAMIZ, XAL). Municipio San Andrés Tuxtla: Estación de Biología Tropical de Los Tuxtlas, El Vigía, *T.P. Ramamoorthy 3835* (MEXU). 6.6 km al SE del poblado Salto de Eyipantla, carretera a Chuniapan de Arriba, *A. Campos 6633* (MEXU).



Figura 25. Distribución de *Strychnos panamensis* en México

*Strychnos peckii* B.L. Rob., Proc. Amer. Acad. Arts 19(8): 504. 1914. Tipo: Belize: forest, Sittee River, 15-Abr-1907, M.E. Peck 856 (Holotipo: GH, GH76713!; Isotipos: NY, NY297405!).

**Bejucos** perenes de 2 m de altura. **Tallos** trepadores, cilíndricos, pilosos, sin espinas, con zarcillos. **Hojas** pecioladas; pecíolos 1.0 cm de largo, puberulentos; lámina 5.0-18.0 cm de largo, 4.5-7.5 cm de ancho, elípticas, glabro en el haz, pilosas en el envés, coriáceas, base cuneada, ápice acuminado, nervación pilosa en el envés. **Estípulas** reducidas a una franja. **Inflorescencias** axilares, tipo tirsos compactos; pedúnculos 1.5-2.0 mm de largo, puberulentos; brácteas 1.4 mm de largo, 1.8 mm de ancho, lanceoladas, pilosas; flores numerosas; pedicelos 2.0-3.7 mm de largo, puberulentos; bractéolas 0.6 mm de largo, 0.3 mm de ancho, lanceoladas, glabrescentes. **Cáliz** con lóbulos 0.5-1.1 mm de largo, 0.5-0.9 mm de ancho, lanceolados, ciliados o papilosos, verdes. **Corola** 7.1-9.4 mm de largo, 3.5-7.0 mm de ancho, hipocrateriforme; tubo 6.0-7.0 mm de largo, café amarillento, puberulento, lóbulos de 2.9-3.2 mm de largo, 1.4-1.7 mm de ancho, lanceolados, internamente puberulentos, externamente lanados, amarillos por dentro y por fuera. **Estambres** incluidos, adnados en el ápice del tubo de la corola, filamentos menos de 1.0 mm de largo, g labro; anteras 1.2-1.7 mm de largo, dorsifijas, alargadas redondeadas, puberulentas. **Polen** oblado-esferoidal, tricolporoidado, ornamentación foveolada tanto en el apocolpio como en el mesocolpio, eje polar 22-35  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 25-34  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 0.7 mm de diámetro, ovoide; estilo 6.0-7.0 mm de largo, piloso; estigma menos de 0.55-0.60 mm de largo, capitado (bilobado), glabro. **Bayas** 6.0-7.0 cm de diámetro, globosas, rugosas; exocarpo 4.0-5.0 mm de grosor. **Semillas** 1.8-2.1 mm de largo, elípticas, rugosas, pardo-amarillentas.

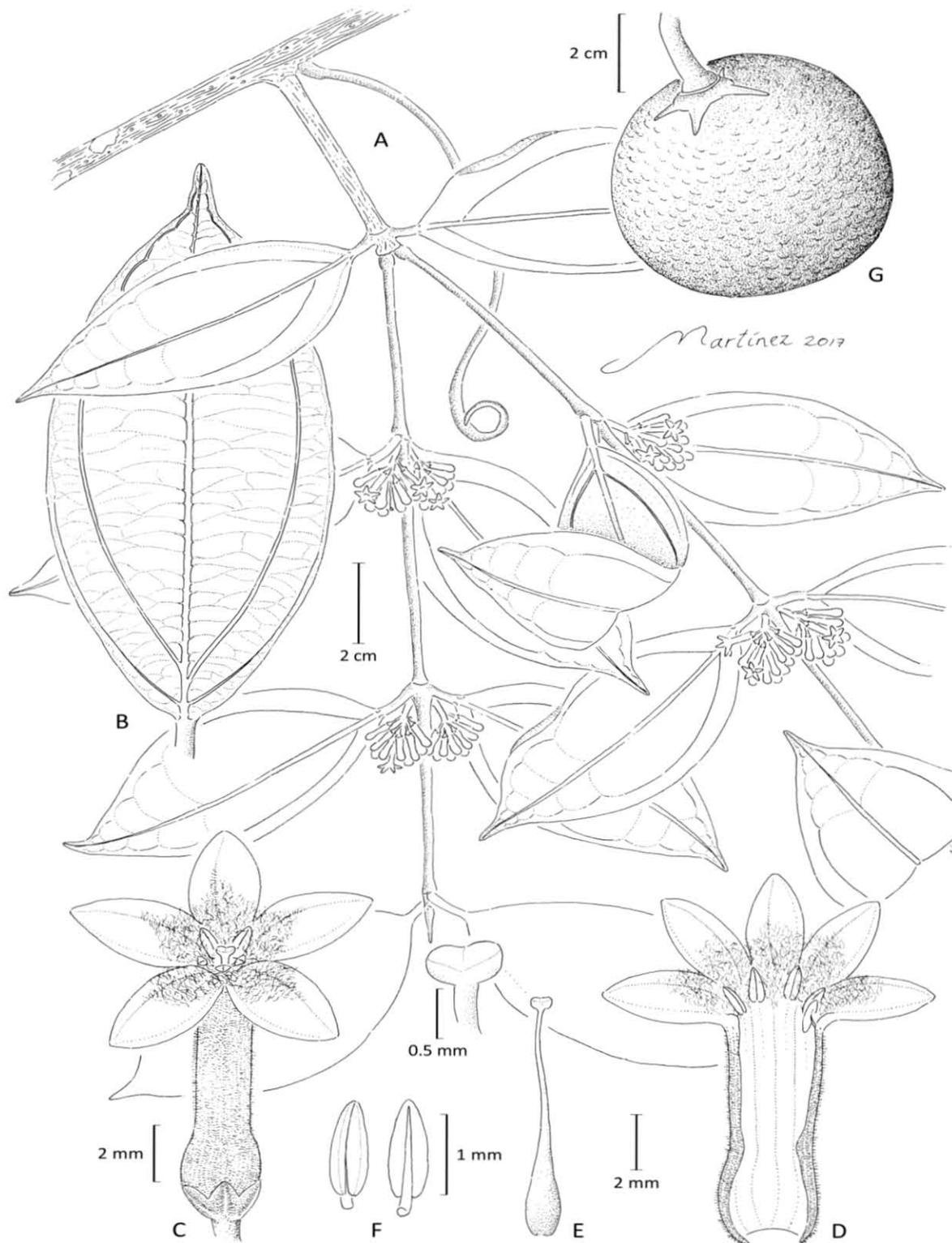


Figura 26. *Strychnos peckii*. A, rama con inflorescencias y zarcillos; B, hoja mostrando la venación plinervada; C, flor; D, flor mostrando la inserción de los estambres; E, gineceo con acercamiento en el estigma; F, anteras; G, baya. Ilustración de C.A. González-Martínez basada en: A-F, *E. Martínez S. 18343*, G, *E. Martínez S. 15972*.

**Hábitat:** Bosque de coníferas y bosque tropical subcaducifolio, se pueden encontrar de los 100 a los 700 m s.n.m.

**Distribución:** Se distribuyen en México, Centroamérica (Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) y Sudamérica (Brasil, Ecuador, y Perú). En México se encuentran en los estados de Chiapas y Quintana Roo (Fig. 27).

**Fenología:** Floración de enero-marzo; fructificación en septiembre.

**Nombres comunes y usos:** No se conocen para el país

**Estado de conservación:** Vulnerable (VU). *S. peckii* tiene una distribución restringida en el estado de Chiapas, en seis poblaciones conocidas con individuos abundantes. Presenta un área de ocupación (AOO) de 1,956 km<sup>2</sup>. Sin embargo, la especie no se ha colectado en más de 20 años, por lo que las poblaciones se pueden ver amenazadas por la expansión de la mancha urbana en estas zonas. Debido a esto se considera dentro de la categoría de vulnerable.

**Discusión:** Esta especie es morfológicamente muy distintiva del resto por el tamaño de su corola e indumento. En cuanto al polen de esta especie es similar al de *S. panamensis* en cuanto a la ornamentación. Sin embargo, la densidad de foveolas es menor en *Strychnos peckii*, además de ser granos de polen de menor tamaño y con aberturas colporoidadas (no llegan a formar una endoabertura como tal).

**Ejemplares examinados: Chiapas:** Municipio Ocosingo: 27 km al W del vértice del Río Chixoy a Chajul, *E. Martínez S. 13567* (IEB, MEXU). Nuevo Veracruz a 33 km al W del vértice del Río Chixoy, camino a Chajul, *E. Martínez S. 15972* (IEB, MEXU, XAL). En el Pirul, 42 km al W del Vértice del Río Chixoy, camino a Ixcán, *E. Martínez S. 18280* (MEXU). En ejido Roberto Barrios a 60 km al S de Boca Lacantum, camino a Chajul, *E. Martínez S. 18343* (CICY, MEXU). En ejido Loma Bonita, *E. Martínez S. 25412* (MEXU). En ejido Chajul, *E. Martínez S. 25385-A* (MEXU).



Figura 27. Distribución de *Strychnos gubleri* y *S. peckii* en México.

*Strychnos tabascana* Sprague & Sandwith, Bull. Misc. Inform. Kew 1927(3):128. 1927. Tipo: México: Tabasco: San Sebastián, 16-Feb-1889, *J.N. Rovirosa 361* (Holotipo: K, K573433!).

*Strychnos hirtiflora* (Standl.) Lundell, Bull. Torrey Bot. Club 64: 556. 1937. *Strychnos panamensis* var. *hirtiflora* Standl. Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 11:138. 1932. Tipo: British Honduras: Atann Creek Valley, in dense forest, *W.A. Schipp S-301* (Holotipo: F-657775!; Isotipos: MO, NY).

**Bejucos** perennes de 4-15 m de alto. **Tallos** erectos o trepadores, cilíndricos, puberulentos, sin espinas, con zarcillos. **Hojas** pecioladas; pecíolos 2.5-5.0 mm de largo, glabrescentes; lámina 3.2-12.5 cm de largo, 1.6-5.2 cm de ancho, lanceoladas o elípticas, puberulentas en el haz y en envés, membranáceas, base aguda o redondeada, ápice agudo o acuminado, nervación glabra o puberulenta. **Estípulas** reducidas a una franja. **Inflorescencias** terminales, tipo cima paniculada; pedúnculos 1.0-3.5 cm de largo, hirsutos; brácteas 1.5-6.5 mm de largo, 0.5-0.7 mm de ancho, lanceoladas, ciliadas; 3-10 flores por cima; pedicelos 0.7-7.0 mm de largo, lanados; bractéolas 1.0-2.1 mm de largo, 0.5 mm de ancho, lanceoladas, puberulentas. **Cáliz** con lóbulos 2.2-3.5 mm de largo, 0.6-0.9 mm de ancho, lanceolados, ciliados o glabros, verdes. **Corola** 1.8-2.0 cm de largo, 1.8-2.5 mm de ancho, hipocrateriforme; tubo 1.5-2.0 cm de largo, amarillo, setoso; lóbulos de 3.4-4.5 mm de largo, 1.2-1.5 mm de ancho, lanceolados, lanados internamente, setosos externamente, blancos por dentro y por fuera. **Estambres** exertos, adnados en el ápice del tubo de la

corola; filamentos 2.0-3.0 mm de largo, glabro; anteras 1.0 mm de largo, dorsifijas, elípticas, glabras. **Polen** subesferoidal a esferoidal, tricolporado, foveolado tanto en el apocolpio como en el mesocolpio, con patrón algunas veces rugulado, eje polar 31-40  $\mu\text{m}$ , eje ecuatorial 30-37  $\mu\text{m}$ . **Ovario** 0.5-1.0 mm de diámetro, ovoide; estilo 2.1-2.4 mm de largo, glabro; estigma 0.30-0.35 mm de largo, capitado; papiloso. **Bayas** 4.2-8.0 cm de diámetro, globosas, lisas; exocarpo 1.0 mm de grosor. **Semillas** 1.2-1.9 mm de largo, piramidales, lisas, pardas.

**Hábitat:** Bosque de *Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical húmedo, caducifolio y subcaducifolio, en elevaciones de 100 a 1000 m sn.m.

**Distribución:** Guatemala y México. En el país se encuentra en los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Nayarit, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco y Veracruz (Fig. 28).

**Fenología:** Floración de febrero-junio; fructificación de mayo-diciembre.

**Nombres comunes y usos:** Cabalonga de Tabasco (Tabasco), Veneno del diablo (Tabasco). No se reportan usos para esta especie en el país.

**Estado de conservación:** Preocupación menor (LC). Esta especie tiene una amplia distribución en el país. Principalmente en la vertiente del Golfo de México y el sur del país en Chiapas y Oaxaca. Aunado a esto, se encuentra registrada en las reservas de los Tuxtla y Chamela. Por lo que aquí no se considera bajo ninguna amenaza.

**Discusión:** *S. tabascana* se ha considerado como sinónimo de *S. panamensis* (Casas & Huft, 2009), pero difiere de ésta por la presencia de pubescencia en la parte exterior del tubo de la corola (Krukoff & Monachino, 1948). Las dos especies han sido frecuentemente confundidas en las colecciones herborizadas por la ausencia de las flores, ya que al solo tener frutos los especímenes se determinan como *S. panamensis* (Durán-Espinosa & Castillo-Campos, 2008). Se ha observado que el grosor del exocarpo puede ayudar de manera clara a separar entre ambas especies, por lo que el material de herbario se ha identificado de manera correcta a partir de los frutos (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación de caracteres de importancia taxonómica en el complejo de las especies *Strychnos panamensis* y *S. tabascana*.

Atributos/ Especies	<i>Strychnos panamensis</i>	<i>Strychnos tabascana</i>
<b>Hábito</b>	Bejucos erectos con zarcillos	Bejucos erectos con zarcillos
<b>Forma de la hoja</b>	Lanceoladas o elípticas	Lanceoladas o elípticas
<b>Pubescencia de la lámina</b>	Glabras en el haz y envés	Glabras en el haz y envés
<b>Estípulas</b>	Estípulas reducidas a una franja	Estípulas reducidas a una franja
<b>Cáliz</b>	Lóbulos lanceolados, verdes	Lóbulos lanceolados, verdes
<b>Forma de la corola</b>	Hipocraterimorfa	Hipocraterimorfa
<b>Pubescencia de la corola</b>	Blanco pilosa internamente, glabra externamente	Lanada internamente, setosa externamente
<b>Lóbulos de la corola</b>	Lóbulos de la corola blancos por dentro, amarillos por fuera	Lóbulos de la corola blancos por dentro y por fuera
<b>Aberturas del polen</b>	Tricolporado	Tricolporado
<b>Ornamentación del polen</b>	Foveolas homogénea	Foveolas heterogéneas, con un patrón rugulado
<b>Forma de los frutos</b>	Bayas globosas	Bayas globosas
<b>Exocarpo</b>	Bayas con exocarpo de 0.75 mm de grosor	Bayas con exocarpo mayor a 1.0 mm de grosor

**Ejemplares examinados: Campeche:** Municipio Calakmul: Playa Grande, *G. Castillo-Campos 15106* (MEXU). **Chiapas:** Municipio Huixtla: 12 km al NE de Huixtla, sobre la carretera México 190, *A. Reyes 1348* (MEXU). Municipio Ocosingo: A 16 km al NW de Boca Lacantum camino a Palenque, *E. Martínez S. 14835* (IEB, MEXU). Estación Chajul a la orilla del río Lacantúm, *E. Martínez S. 25151* (UAMIZ, XAL). En estación Chajul, *E. Martínez S. 26016* (XAL). 3 km al W de Plan de Ayutla, *F. Vázquez 1627* (XAL). 1 km al E del poblado Chajul, *G. Castillo C. 3926* (IBUG, UAMIZ, XAL). A 1.6 km al S de Frontera Corozal, *G. Aguilar M. 116655* (MEXU). Borde del río Lacantum, Estación Biológica de Chajul, *G. Ibarra 4028* (IEB). Nuevo centro de población Velasco Suárez,

Selva Lacandona, *J.I. Calzada 2680* (XAL). Cerro Verde, 8 km al NNE de Úsila, *J. Meave 1564* (MEXU). A 115 km al SE de Xpujil, en ejido Santa Rosa, *P. Alvaro 1564* (MEXU). Municipio Yajalón: En el Río Pulpitillo, *A. Méndez T. 4837* (HUMO, IEB, MEXU, XAL). **Guerrero:** Municipio Chilpancingo de los Bravo: Rincón de la Vía, *H. Kruse 595* (FCME). Municipio San Marcos: Anáhuac, 0.5 km al S rumbo a San Marcos, *R.M. Fonseca 4106* (FCME). **Jalisco:** Municipio La Huerta: Estación Biológica Chamela, *S.H. Bullock 1396* (MEXU). Municipio Zapopan: Jirotto, cerca 18 km al E de Zapopan, *H. Iltis 1470* (IBUG). **Nayarit:** Municipio Ruiz: Alrededores del cruce de la carretera El Venado-San Pedro y el Arroyo Tenamache, *A. Castro 1791* (IEB). **Oaxaca:** Municipio San Felipe Úsila: 2 km en línea recta al SE de Santa Cruz Tepetutla, *P. Osorio H. 210* (MEXU). Municipio San Juan Bautista Yuxtepec: Tuxtepec, *M. Sousa 1528* (MEXU). Municipio San Juan de la Lana: Arroyo Lirio, 6 km al SE Brena Torres, carretera a Tuxtepec, 28 km en esa dirección, *P. Tenorio 5731*. (IEB, HUAP, OAX, XAL). Municipio San Juan Guichicovi: Paraje Rancho, nuevo Progreso, *C. Ángel 3270* (MEXU). A 4.8 km al S del cruce San Javier, *J. Calónico S. 25251* (MEXU). Municipio San Miguel Soyaltepec: Presa Temascal, camino a los vertederos, *L. Cortés 43* (ENCB, XAL). 3 km al S de la hidroeléctrica Temazcal, *L. Cortés 335* (HUAP). Municipio Santa María Jacatepec: En Rancho El Tochero, predio La Joya del Obispo, aprox. 10 km al E de San Agustín, *C. H. Ramos 677* (MEXU, XAL). A 6.2 km al NO del cruce San Javier, *J. Calónico S. 25174* (MEXU). **Puebla:** Municipio Hueytamalco: El Cerro, *F. Ventura A. 16045* (ENCB, IEB, INEGI, MEXU, XAL). A 25 km al S del ejido Laguna, sobre el camino a Tomas Garrido, *O. Téllez 2717* (MEXU). **Quintana Roo:** Municipio José María Morelos: A 12 km al S de San José de la Montaña, sobre el camino a Tomás Garrido, *E. Cabrera 5144* (ENCB, MEXU, XAL). Municipio Othón P. Blanco: Vegetación del Parque Ecológico Tuzandepetl, 3.85 km al SO de Ixhuatlán, *J. Calónico S. 28181* (MEXU). **Tabasco:** Municipio Centro: A 11 km de Villahermosa, por la carretera a Escárcega, a 2 km al S del mismo, *L.A. González 3704* (ENCB). Municipio Macuspana: Agua Blanca, *S. Zamudio 860* (IEB), *861* (MEXU). **Veracruz:** Estación de Biología Tropical Los Tuxtles, Límite N y Vereda Lyel, *A. Campos 5404* (MEXU). Lado SE de Laguna Catemaco, arriba de río Cuetzalapan, *J.H. Beeman 5153* (XAL). Along road from Acayucan to Catemaco along HWY 180, 152 km al S de Catemaco, *T.B. Croat 100292* (XAL). Municipio Coatzacoalcos: Playa Grande, *G. Castillo 16105* (XAL). Municipio Comapa: Barranca de Panoaya, 2.5 km al NE de El Coyol, *M.E. Medina 538* (ENCB, MEXU, XAL). Municipio Hidalgotitlán: Zona Uxpanapa, Río Solosúchitl a 5-6 km al ESE de Hermanos Cedillo, *D. H. Lorence 3942* (ENCB, MEXU, XAL). Parque Nacional El Veladero, colonia Maria de la O, *N. Noriega 510* (MEXU). Municipio Ixhuatlán del Sureste: En ejido Agua blanca, a 15 km al O de Chicoljaito, *E. Martínez S. 5970* (MEXU). A 12.7 km al NO del cruce Bonamak, campamento “El burro”, *G. Aguilar 5546* (IBUG, MEXU, XAL). Municipio Pajapan: 5 km NW de Pajapan, on SE slopes of Cerro San María Pajapan, *M. Nee 22729* (XAL). Municipio Puente Nacional: Tiopanapan, *A. Figueroa 129* (XAL). Barranca de Palmillas, 2 km al SE de dicha población, *M.E. Medina 628* (XAL). Municipio San Andrés Tuxtla: U'tzan cán, comunidad Lacandona de Nahá, por la carretera fronteriza hasta el cruce Chancalá, 55.6 km por el camino de terracería hacia Monte Líbano, *A. Durán F. 312* (MEXU). Estación de Biología Tropical Los Tuxtles, Laguna Zacatal, *A. Campos V. 5369* (MEXU). Estación de Biología Tropical Los Tuxtles, Verde Vigía-IV, *A. Campos V. 7618* (MEXU). En el lado W de la Laguna Miramar al E de San Quintín, *D.E. Breedlove 33158* (MEXU). 4 km al E de la Laguna Tsiskaw cerca de Dos Lagos, *D.E. Breedlove 38882* (MEXU). A 4.5 km al SE de la

zona Arqueológica de Bonampak, *D. Álvarez* 4686 (MEXU). A 5.4 km al E del Crucero San Javier, *D. Álvarez* 4728 (MEXU). 2 km al N de Estero Franco, sobre el camino a La Unión, *E. Cabrera* 4211 (MEXU). 6 km al S e campamento COFOLASA, el cual esta a 24 km al SE de Crucero Corozal, camino Palenque-Boca Lacantum, *E. Martínez S.* 8454 (IEB, MEXU). A 13 km al N de Caobas, camino a Nuevo Becar, *E. Martínez S.* 30850 (MEXU). La palma, *E. Matuda* 3285 (MEXU). Zacuapan, *F. Ventura* 3548 (ENCB). A 0.94 km al S del Campamento “El Burro”, *G. Aguilar* 6239 (MEXU). A 6.2 km al NO del cruceo San Javier, *G. Aguilar* 7151 (MEXU). A 4.77 km al SO de San Javier, *G. Aguilar* 7210 (MEXU). Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, *G. Ibarra* 962 (ENCB, MEXU, XAL), 1429 (ENCB, MEXU, XAL), 1456 (MEXU), 1695 (MEXU), 1984 (MEXU), 2035 (MEXU), 2659 (MEXU). Los Tuxtlas, Cerro Lázaro Cárdenas, *G. Ibarra* 1986 (MEXU). Estación de Biológica Tropical Los Tuxtlas, *G. Martínez* 2297 (MEXU, XAL). Borde del Río Lacantum, Estación Biologica de Chajul, *G. Ibarra* 4028 (MEXU). Poblado de Laguna Escondida, a 5 km de la Estación de Biología, *J.I. Calzada* 1416 (MEXU), 1782 (MEXU). Laguna Encantada, 6 km al N de San Andrés Tuxtla, *J.I. Calzada* 954 (XAL). Laguna Encantada, 8 km al N de San Andrés Tuxtla, *J.I. Calzada* 8095 (ENCB, IEB, MEXU, XAL). Barranca de Palmillas, 2 km al SE de dicha población, *M.E. Medina* 628 (MEXU). Lote 67, camino a la laguna Escondida sobre el límite N, Estación de Biología los Tuxtlas, *M. Riba* 303 (MEXU). Laguna Zacatal, Estación de Biología Los Tuxtlas, *R. Cedillo T.* 3575B (XAL). Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, *R. Cedillo* 205 (MEXU, XAL). Laguna Zacatal, 2.5 km al NW de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, *R. Cedillo* 3001 (MEXU, XAL). Coyane, Cerca de Catemaco, *R. Hernández* 1375 (MEXU, XAL). Laguna Encantada, 2 km al N de San Andrés Tuxtla, *R. Cedillo* 3866 (MEXU). Laguna Zacatal, Estación de Biología Los Tuxtlas, *R. Cedillo s.n.* (MEXU). Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, lote 67, *R. Islas s.n.* (MEXU). Cerro Lázaro Cárdenas, Los Tuxtlas, *S. Sinaca* 499 (ENCB, XAL). Municipio Totutla: El Encinal, *F. Ventura* 2984 (ENCB). Zacuapan, *F. Ventura* 3554 (ENCB).

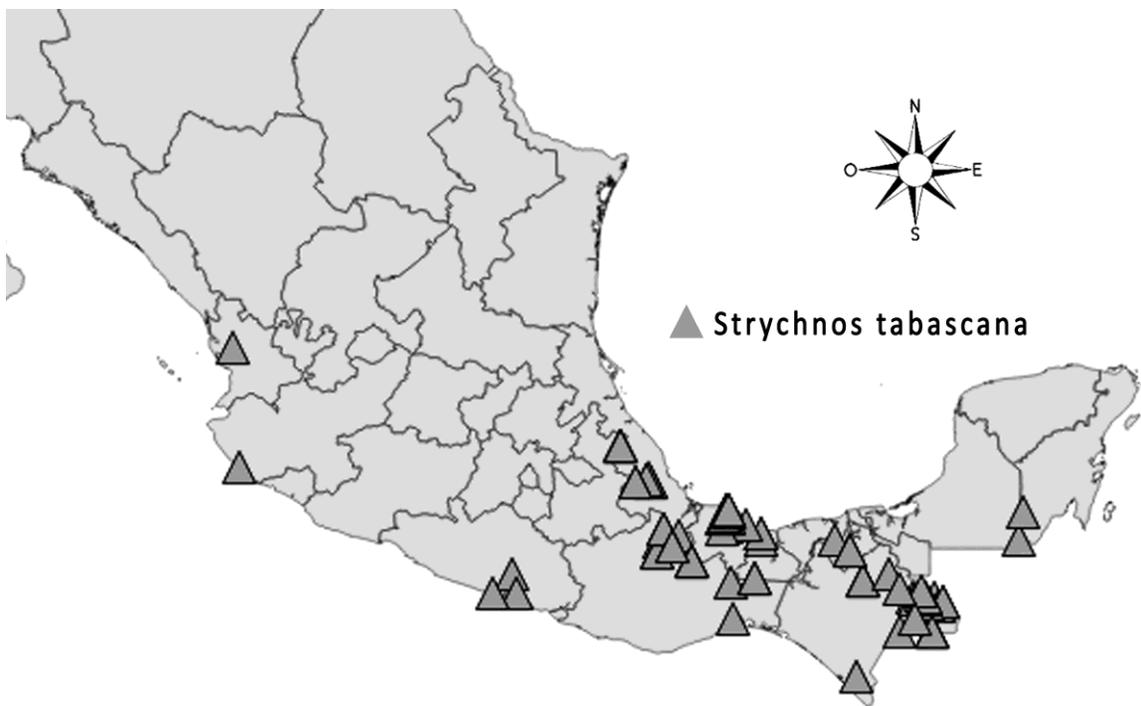


Figura 28. Distribución de *Strychnos tabascana* en México.

## VI. DISCUSIÓN

Los tratamientos y revisiones taxonómicas son importantes para el conocimiento detallado de la biodiversidad del país. Estos trabajos resultan fundamentales para grupos que han presentado cambios en su circunscripción, ya que brindan información actualizada y bajo la nomenclatura vigente. Ejemplo de ello, es la familia Loganiaceae, la cuál no contaba con una revisión detallada para el país, y a partir de este trabajo se encontraron tres géneros y 28 especies. Esto contrasta con los últimos trabajos en donde se menciona que la familia incluye cuatro géneros y 24 especies (Villaseñor, 2016).

En estos trabajos se incluyó al género *Cynoctonum*, representado por *C. mitreola*. Sin embargo, la problemática nomenclatural entre *Mitreola* y *Cynoctonum* se aclaró a partir del trabajo de Nelson (1980), quedando este último como sinónimo de *Mitreola*, con una especie, *M. petiolata*, distribuida desde la Península de Yucatán y a lo largo de las costas del Golfo y del Pacífico, hasta Tamaulipas y Coahuila.

Otro caso que logró resolverse fue el género *Strychnos* que en el país se reportaba con cuatro o seis especies, dependiendo del autor (Fernández-Casas & Huft, 2009; Villaseñor, 2016). Estos números reflejaban el problema con dos complejos de especies: *S. panamensis*-*S. tabascana* y *S. brachystantha*-*S. nigricans*, que se confunden por sus similitudes en caracteres vegetativos.

Ambos casos pudieron resolverse de manera satisfactoria. El análisis de los ejemplares de *S. panamensis* y *S. tabascana*, permitió encontrar caracteres morfológicos, como el grosor del exocarpo, la pubescencia externa de las flores, y la micromorfología del polen, que permiten separarlas como dos entidades diferentes (Tabla 8). Por otro lado, *S. brachistantha* y *S. nigricans* se habían reportado para el país (Villaseñor, 2016), la revisión detallada de los ejemplares de herbario, ejemplares tipo y descripciones, permiten concluir que los especímenes identificados como *S. nigricans* son malas determinaciones y que en el país únicamente se distribuye *S. brachistantha*.

El género *Spigelia* es el mejor representado de la familia Loganiaceae en México y el de más amplia distribución (Fig. 12-18, 20-22). Trabajos anteriores, en los que se menciona la familia Loganiaceae (Hurley, 1967; Gould, 1997; Villaseñor 2004, 2016; Alvarado-Cárdenas 2007), reportaban un máximo de 18 especies para el género. Los resultados de esta revisión encontraron tres especies válidamente publicadas que no se reportaron anteriormente, *S. guerrerensis*, *S. queretarensis* y *S. colimensis*. Las especies *S. palmeri* y *S. scabra* fueron considerados taxones aceptados en el último listado para la familia (Villaseñor, 2016), pero aquí se subordinan a sinonimia de *S. humboldtiana*. Por último, se describen tres especies nuevas a partir de este trabajo: *S. xochiquetzalliana* (Islas-Hernández *et al.*, 2017), *Spigelia mocinoi* y *Spigelia ayotzinapensis* (en prep.), dando un total de 22 especies del género para el país. Este último resultado destaca la importante labor del trabajo de revisión de las colecciones biológicas como un aservo de novedades taxonómicas (Bebber *et al.*, 2010). Asimismo, corrobora las observaciones de Gould (1997), Alvarado-Cárdenas & Jiménez (2015) e Islas-Hernández *et al.* (2017), quienes mencionan que más de la mitad de las especies tienen una distribución restringida como resultado de las numerosas barreras biogeográficas presentes en el país. El número total de especies y un endemismo mayor al 50% destaca a México como el segundo centro de diversidad del género en el continente, solo después de Brasil con 56 especies, de las cuales 37 son endémicas a su territorio (BFG, 2015).

En cuanto a la distribución de todas las especies de la familia en el país, se observó que

ésta se concentra principalmente en el sur y en las vertientes del Golfo de México y el Océano Pacífico, mostrando la clara afinidad tropical del grupo. Se reportan especies en 24 estados del país, siendo Chiapas el de mayor diversidad específica y Guerrero el que presenta el mayor número de endemismos. Esto es consistente con lo que se conoce sobre la distribución de la biodiversidad en el país, ya que Chiapas ocupa uno de los primeros lugares en riqueza de angiospermas, con cerca de 8,000 especies (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; Villaseñor y Ortiz, 2014). Por otra parte, Guerrero se encuentra entre los cinco estados con mayor grado de endemismos (Villaseñor y Ortiz, 2014; Villaseñor, 2016), resultado de formar parte de la cuenca del río Balsas, una de las cuencas de mayor extensión e importancia en México (Fernández *et al.*, 1998). Además de tener una topografía accidentada, por la presencia del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, lo que le confiere una gran variación climática y altitudinal, que permite la especiación local de los organismos.

Aunque la familia presenta una distribución continua a lo largo del país, no se han reportado especies en siete estados de la República. Un ejemplo de esto es en el Parque Nacional Malinche (PNM), Tlaxcala. En este parque predominan los bosques de coníferas, encino y diversas asociaciones entre ellos y se localiza en una altitud de los 2,300 a los 4,500 m snm (López-Domínguez y Acosta, 2005). En estos tipos de vegetación y en ese intervalo de altitud, en otros estados colindantes a Tlaxcala, se han registrado las especies *Spigelia longiflora*, *S. scabrella* y *S. speciosa*. Sin embargo, no existen trabajos actualizados sobre la flora del PNM, por lo que se desconoce el total de especies que se distribuyen en la zona (López-Domínguez *et al.*, 2005), entre las cuales podría encontrarse alguno de los taxones de Loganiaceae bajo su actual circunscripción.

La ausencia de especies de la familia Loganiaceae en algunos estados del país, puede estar relacionada a diferentes factores, como los esfuerzos de colecta en algunas zonas de difícil acceso. Así mismo, durante las salidas de campo se pudo notar que la distribución y abundancia de las especies ha disminuido con el cambio de uso de suelo. Por ejemplo, en Veracruz, algunas de las localidades visitadas se encontraron con una modificación importante, cambiando de selva mediana a zona de cultivo. Las plantas se encontraron, principalmente, en áreas conservadas como La Estación Biológica de Los Tuxtlas en Veracruz, la Estación Biológica Chamela en Jalisco o el Jardín Botánico Xoxotlic en Puebla. Esto denota la importancia de conocer las especies, ya que se están perdiendo de manera acelerada por presiones antropogénicas, principalmente aquellas que son endémicas al territorio y tienen una distribución restringida (Gould, 1997; Alvarado-Cárdenas & Jiménez, 2015; Islas-Hernández *et al.*, 2017).

Por lo anterior resulta indispensable plantear diferentes estrategias en la búsqueda de nuevas localidades de las especies. Por ejemplo, la aplicación de modelos de distribución potencial permitiría sugerir áreas con las condiciones climáticas adecuadas para la presencia de estos taxones; esta aproximación ha resultado de gran utilidad para otros géneros y especies (Olson y Alvarado-Cárdenas, 2016; Alvarado-Cárdenas *et al.*, 2017). Por otro lado, la revisión de herbarios estatales es primordial, ya que muchas de las especies que se conocen en el país tienen una distribución restringida y solo se encuentran en estas colecciones. Por lo que la evaluación detallada de los ejemplares y su correcta determinación, podrían proporcionar nuevas localidades o especies nuevas para la ciencia. Además de aportar información adicional sobre el hábitat y atributos poblacionales de las especies.

A partir de la información obtenida de los ejemplares de herbario, así como de la

búsqueda de las especies en el campo, se sugirió una categoría del estado de conservación para cada uno de los taxones, la primera que se hace para la familia Loganiaceae en México. Esto es importante porque ninguna de las especies se encuentra en alguna categoría bajo la NOM-059 o la lista roja de la IUCN. Aún con la búsqueda intensiva de material en las colecciones biológicas y en campo, el conocimiento de la distribución y abundancia de las especies es escaso, y en muchos casos se basa únicamente en un pequeño número de especímenes, por lo que el estado de riesgo es difícil de establecer.

En este sentido, *Spigelia colimensis*, *S. dolichostachya*, *S. hedyotideia*, *S. queretarensis*, *Spigelia mocinoi*, *Spigelia ayotzinapensis* y *S. texana*, se sugieren en una categoría de datos insuficientes (DD), ya que para algunas solo se cuenta con los ejemplares tipos (*Spigelia mocinoi*, *Spigelia ayotzinapensis*, *S. colimensis* y *S. dolichistachya*). Por lo que se requiere mayor información sobre su distribución y abundancia que permita sugerir una categoría mejor sustentada. Para ocho especies se sugiere la categoría de vulnerable (VU) porque tienen un área de distribución muy pequeña o no se han recolectado durante varios años. El resto de las especies se colocaron en la categoría de preocupación menor (LC), debido a que tienen una amplia distribución, las poblaciones son abundantes y se han colectado en los últimos años en diferentes localidades (Tabla 6).

La información actualizada sobre la sistemática y distribución de la familia Loganiaceae en México, representa un importante avance en el conocimiento y conservación de los taxones dentro del territorio. Además, el uso de herramientas electrónicas, como Winclada, permitió la elaboración de descripciones y claves de identificación electrónica con entrada múltiple. La implementación de este programa permite tener descripciones homogéneas, ya que todas son generadas a partir de una matriz básica de datos que contiene a todos los taxones y caracteres. Así mismo, la clave electrónica permite la determinación del ejemplar, aún cuando no se tengan todas las estructuras.

Esta revisión taxonómica es importante para tener un conocimiento vigente de la flora de México. Aunque las loganiáceas representa solo el 0.14 % de los más de 20,000 taxones presentes en el país, el conocimiento detallado de su sistemática y distribución permitirá en un futuro realizar trabajos para entender los patrones de distribución de los taxones. Asimismo, la información aquí incluida puede ser un argumento adicional para sugerir zonas de conservación para las especies que tienen una distribución restringida o se encuentran bajo amenaza por las actividades antropogénicas.

## VII. CONCLUSION

Este trabajo contribuye al conocimiento de la diversidad de la familia Loganiaceae dentro de la flora de México. Con la revisión bibliográfica y el tratamiento taxonómico, realizado para los ejemplares depositados en los 18 herbarios visitados, el número de especies aumentó de 22 a 28 distribuidas a lo largo del país. Así mismo, se generaron claves de identificación y descripciones, tanto a nivel genérico como específico, la primera que incluye todos los taxones conocidos hasta el momento en México. También se proporciona información detallada sobre distribución, hábitat, fenología y conservación, lo cual puede ayudar a definir sitios de conservación, debido a que son especies vulnerables al cambio de uso de suelo.

Se denota la importancia de seguir trabajando en el conocimiento de la flora de México, así como la correcta determinación de los ejemplares depositados en los herbarios. Esto es vital, ya que mucha de la flora del país se encuentra depositada en estos sitios. Al curar el material con base en un mejor conocimiento y entendimiento de las especies, se pueden encontrar registros de especies o incluso especies nuevas.

El presente trabajo proporciona información actualizada y nueva acerca de la sistemática, distribución y conservación de la familia Loganiaceae. Esta será la base para generar nuevas preguntas sobre su biogeografía, sus relaciones filogenéticas y los factores que influyen para la alta diversidad y especiación del género *Spigelia*.

## VIII. REFERENCIAS

- Adebowale, A. 2014. **Biosystematic studies in Southern Africa species of *Strychnos L.* (Loganiaceae).** Ph.D Dissertation submitted to the University of KwaZulu-Natal, Durban. 307 pp.
- Alvarado-Cárdenas, L.O. & J. Jiménez Ramírez. 2015. **A new species of *Spigelia* (Loganiaceae) from Guerrero, Mexico.** Phytotaxa 238:183-189.
- Alvarado-Cárdenas, L.O., J.L. Villaseñor, L. López-Mata, J. Cadena & E. Ortiz. 2017. **Systematics, distribution and conservation of *Cascabela* (Apocynaceae: Rauvolfioideae: Plumerieae) in México.** Plant Systematics and Evolution 303(3):337-369.
- Alvarado-Cárdenas, L.O. 2007. **Loganiaceae R.Br. Ex Mart.** Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. 52:1-6.
- APG III. 2009. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III.** Botanical Journal of the Linnean Society 161:105–121.
- APG IV. 2016. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV.** Botanical Journal of the Linnean Society 181:1-20.
- Bachman, S., J. Moat, A.W. Hill, J. de la Torre & B. Scott. 2011. **Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool.** En Smith V. & Penev L. (Eds) e-Infrastructures for data publishing in biodiversity science. ZooKeys 150:117-126.
- Backlund, M., B. Oxelman, & B. Bremer. 2000. **Phylogenetic relationships within the Geniales based on *ndhF* and *rbcL* sequences, with particular reference to the Loganiaceae.** American Journal of Botany 87, 1029- 1043.
- Bebbler, D. P., M.A. Carine, J.R. Wood, A.H. Wortley, D.J. Harris, G.T. Prance, G. Davidse, J. Paige, T.D. Pennington, N. K. Robson & R. W. Scotland. 2010. **Herbaria are a major frontier for species discovery.** Proceedings of the National Academy of Sciences 107(51):22169-22171.
- Bentham, G. & J.D. Hooker. 1876. **Genera plantarum ad exemplari imprimis in herbariis kewensibus servata definita.** 2(2): 533-1279.
- Bernardi, L. 2000. **Consideraciones taxonómicas y fitogenéticas acerca de 101 *Polygalae* americanas.** Cavamillesia altera 1(8): 456.
- Blackwell, W.H. 1967. **Flora of Panama, Part VIII. Family 159. Loganiaceae.** Annals Missouri Botanical Garden 54(3):393-413.
- Boadas Morales, J.A. 2014. **Intoxicación voluntaria por estricnina.** Saber, Universidad de Oriente, 26(1):88-90.
- Bravo, L.D. 1971. **Las especies argentinas de *Spigelia* (Loganiaceae).** Darwiniana 16 (3/4):562-590.
- Brown, R. 1814. **Prodromus florae Novae Hollandiae.** Johnson & Co.: London.
- Carrizo, J. & S. Isasmendi. 1994. **Flora del Valle de Lerma. Loganiaceae Mart.** Aportes Botánicos de Salta- Serie Flora 2(16): 1-8.
- Cronquist, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants.** New York. 1262 pp.
- Carnevali, G., J.L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano & I.M. Ramírez Morillo.

2010. **Flora Ilustrada de la Península de Yucatán**. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida. 326 pp.
- Cronquist, A. 1981. **An Integrated System of Classification of Flowering Plants**. Columbia University Press, New York.
  - Darwin, S.P. 1976. **The Pacific Species of *Ophiorrhiza* L. (Rubiaceae)**. *Lyonia* 1(2): 47-102.
  - Deng X., F. Yin, X. Lu, B. Cai & W. Yin. 2006. **The apoptotic effect of brucine from the seed of *Strychnos nux-vomica* on human hepatoma cells is mediated via Bcl-2 and Ca<sup>2</sup> involved mitochondrial pathway**. *Toxicological Sciences* 91(1): 59-69.
  - Dounay, A.B., P.G. Humphreys, L.E. Overman & A.D. Wroblewski. 2008. **Total synthesis of the *Strychnos* alkaloid (+)- Minfiensine: Tandem enantioselective intramolecular heck-iminium ion cyclization**. *Journal of American Chemical Society* 130:5368-5377.
  - Dreisbach, R. 2001. **Manual de toxicología clínica**. Manual Moderno, México DF, México, 379 pp.
  - Durán-Espinosa, C. & G. Castillo-Campos. 2008. **Loganiaceae**. *Flora de Veracruz*. Instituto de Ecología A.C. 145: 1-46.
  - Engler, A. 1901. **Botanische Jahrbücher für Systematik**. *Planzengeschichte und Pflanzengeographie* 30:374.
  - Erdtman, G. (1960) **The acetolysis method**. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54: 561-564.
  - Fernández, R., C. Rodríguez, Ma. Arreguín & A. Rodríguez. 1998. **Listado Florístico de la Cuenca del Río Balsas, México**. *Polibotánica* 9:1-151.
  - Fernández Casas, F.J. & M.F. Huft. 2009. **Loganiaceae**. In Davidse, G., Sousa S. M., Knapp, S., and Chiang, F. (eds.) *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Missouri Botanical Garden, and The Natural History Museum (London), México Vol.4 (1):633–634.
  - Fernández-Casas, F.J. 1998. **Las loganiáceas (Loganiaceae) de Cuba**. *Collectanea Botánica*, 24:333-384.
  - Fernández-Casas, F.J. 2001. **De Neogaeis Spigellis (Strychnaceae) Sparsae Notulae, 1-9**. *Fontqueria* 55(5): 19-30.
  - Fernández-Casas, F.J. 2002a. **De Neogaeis Spigellis (Strychnaceae) Sparsae Notulae, 10-12**. *Fontqueria* 55(10): 53-58.
  - Fernández-Casas, F.J. 2002b. **De Neogaeis Spigellis (Strychnaceae) Sparsae Notulae, 13**. *Fontqueria* 55(12):63-66.
  - Fernández-Casas, F.J. 2003. **De Neogaeis Spigellis (Strychnaceae) Sparsae Notulae, 14**. *Fontqueria* 55 (20): 101-104.
  - Fernández-Casas, F.J. 2004. **De Neogaeis Spigellis (Strychnaceae) Sparsae Notulae, 15-20**. *Fontqueria* 55 (23): 123-146.
  - Fernández-Casas, F.J. 2007. **Spigeliarum notulae: *S. scabra* Chamisso & Schlechtendal (Spigeliaceae)**. *Adumbr. Summae* Ed. 22: 1-140.
  - Fernández-Casas, F.J. 2008. **Una combinación nueva en *Spigelia* (Strychnaceae)**. *Fontqueria* 55(56): 447-450.
  - Fernández-Casas, F.J. 2009. **Notas sobre el género *Spigelia* Linnaeus**

(*Strychnaceae* o *Spigeliaceae*) en Cuba. Adumbrationes ad Summae Editionem, 31:1-18.

- Fernández-Casas, F.J. 2011. **Lista de especies de la familia Spigeliaceae**. En: A. García-Mendoza & J. A. Meave. *Diversidad Florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas* (Colecciones y lista de especies). Instituto de Biología, CIIDIR-Oaxaca, Jardín Etnobotánico de Oaxaca, SERBO A.C.
- Foster, C. SP. & B.J. Conn. 2013. **Status of *Logania imbricata* (Guillaumin) Steenis & Leenh. (Loganiaceae)**. Telopea Journal of Plant Systematics 15:1-4.
- Foster, C. SP., Y.W. Ho. Simon, B.J. Conn & M.J. Henwood. 2014. **Molecular systematics and biogeography of *Logania* R.Br. (Loganiaceae)**. Molecular Phylogenetics and Evolution 78: 324-333
- Frasier, C. L. 2008. **Evolution and Systematics of the Angiosperm Order Gentianales with an indepth focus on Loganiaceae and its species-rich and toxic genus Strychnos**. An Unpublished Ph.D Dissertation submitted to the Graduate School-New Brunswick Rutgers, The State University of New Jersey 132pp.
- Gibbons, K.L., M.J. Henwood & B.J. Conn. 2013. **Phylogenetic relationships in Loganiaceae (Loganiaceae) inferred from nuclear ribosomal and chloroplast DNA sequence data**. Australian Systematic Botany, 25: 331-340.
- Gibson, D.N. 1969. **Loganiaceae**. In: Standley, P.C. & L.O. Williams (eds.). Flora of Guatemala Fieldiana Botany 24(8/4): 276-284.
- Gould, R.K. 1997. **Systematic studies in *Spigelia***. PhD Dissertation. University of Texas at Austin. 268 pp.
- Gould, R.K. 1999. **Three new species of *Spigelia* (Strychnaceae) from Mexico**. Brittonia 51(4): 407-414.
- Heine, H. 1969. **Tropical African Plants: XXIX**. In Kew Bulletin 23(2): 251-254.
- Henrickson, J. 1996. **Notes on *Spigelia* (Loganiaceae)**. Sida 17: 89-103.
- Hitchcock, A.S. & M.L. Green. 1929. **International Botanical Congress (Cambridge) England, 1930. Nomenclature proposal by British botanists**, Pp.111-199.
- Hoc, P.S. & L.D. Bravo, 1984. **Estudio palinológico sobre las especies presentes en Argentina de *Spigelia*, *Strychnos* y *Desfontainia* (Loganiaceae)**. Kurtziana 17: 71-89.
- Hochreutiner, B.P.G. 1910. **Critical Notes in New or Little Known Species in the Herbarium of the New York Botanical Garden**. Bulletin of the New York Botanical Garden 6(21):284.
- Hooker, J. D. 1880. **The flora of British India**. L. Reeve & Co. London. 3(7):85.
- Hurley, H. 1967. **A taxonomic revision of the genus *Spigelia* (Loganiaceae)**. Ph. D. dissertation. Washinton, D.C. George Washington University. 201pp.
- Hutchinson, J. 1973. **The families of flowering plants**. Clarendon Press, Oxford, UK.
- ICN, J. McNeill, C. F.R. Barrie, W.R. Buck, V. Demoulin, W. Greuter, D.L. Hawksworth, P.S. Herendeen, S. Knapp, K. Marhld, J. Prado, W.F. Proud'homme Van Reine, G.F. Smith, J.H. Wiersema, Members N.J. Turland, Secretary of the Editorial Committee. 2011. **International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code)**, Adopted by the Eighteenth International Botanical

Congress Melbourne, Australia, July 2011 (electronic ed. <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>).

- Islas-Hernández, S., L. Lozada-Pérez & L.O. Alvarado-Cárdenas. 2017. **A New Species of *Spigelia* L. (Loganiaceae) from Mexico**. Phytotaxa 303(2):118-124.
- IUCN, 2016. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2016-2. <http://www.iucnredlist.org>
- Krukoff, B.A. & J. Monachino. 1949. **The genus *Strychnos* in Surinam**. Darwiniana 8(4): 476-480.
- Krokoff, B.A. & R.C. Barneby. 1974. **El género *Strychnos* en Venezuela**. Acta Botánica de Venezuela 9(1-4): 63-118.
- Krukoff, B.A. 1972. **American species of *Strychnos***. Lloydia 35(3):193-271.
- Lakusic, D., Z. Liber, T. Nokolic, B. Surina. S. Kovacic, S. Bogdanovic & S. Stefanovic. 2013. **Molecular phylogeny of the *Campanula pyramidalis* species complex (Campanulaceae) inferred from chloroplast and nuclear non-coding sequences and its taxonomic implications**. Taxon 62(3): 505-524.
- Leeuwenberg, A.J.M. & P.W. Leenhouts. 1980. *In* A. J. M. Leeuwenberg [ed.], **Engler and Prantl's Die natürlichen Pflanzen-familien, Fam. Loganiaceae**, vol. 28b(1), 211–237. Duncker & Humblot, Berlin, Germany.
- Leeuwenberg, A.J.M. 1969. **Notes on American Loganiaceae VIII. *Strychnos* III: Revision of the African species with notes on the extra African**. Acta Bot. Neerl. 69(1): 218-229.
- Leeuwenberg, A.J.M. 1975. **The Loganiaceae of Africa XII A Revision of *Mitreola* L.** Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 74(23):1-28.
- Linnaeus, C. 1753. **Species Plantarum**. Ed. 1. Stockholm.
- Llorente-Bousquets, J. & S., Ocegueda. 2008. **Estado del conocimiento de la biota**, en Capital Natural de México, Vol. 1: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México. 283-322 pp.
- López-Domínguez, J.C. & R. Acosta Pérez. 2005. **Descripción del Parque Nacional Malinche**, en: Biodiversidad del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México. Primera edición. México. 3-24 pp.
- López-Domínguez, J.C., R. Acosta Pérez & A.I. Sánchez Hernández. 2005. **Plantas**, en: Biodiversidad del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México. Primera edición. México. 73-100 pp.
- Mallikharjuna, P.B., L.N. Rajanna, Y.N. Seetharam & G.K. Sharanabasappa. 2007. **Phytochemical studies of *Strychnos potatorum* L.f.- A medicinal plant**. E-Journal of Chemistry 4(4): 510-518.
- Martínez, M. 1979. **Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas**. Fondo de Cultura económica, México, 1247 pp.
- Martius, C.F.P. 1827. **Nova genera et species plantarum quas in itinere per Brasiliam**, vol. 2. Wolf, München, Germany.
- Moltz, E., S. Marshall, D. Andrenyak, D. Crouch, M. Moon, E.M. Caravati & B.L. Crouch. 2005. **Strychnine poisoning following ingestion of a Chinese herbal liniment**. Clinical Toxicologic 43(6):645.
- Nelson, J.B. 1980. ***Mitreola* vs. *Cynoctonum* and a new combination for the southeastern**. United States. Phytologia 46(5): 338–340.

- Nixon, K.C. 1999. **Winclada (beta) ver. 0.9**. Published by the author, Ithaca, NY. Available at <http://www.cladistics.com>
- Oduoye, O.T., O.T. Ogundipe & J.D. Olowokudejo. 2013. **Morphological Study of Loganiaceae Diversities in West Africa**. In *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, Vol. 3(10): 1-10.
- Olson, M.E. & L.O. Alvarado-Cárdenas. 2016. **¿Dónde cultivar el árbol milagro, *Moringa oleifera*, en México? Un análisis de su distribución potencial**. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 877:1089-1102.
- Phillippe, G., L. Angenot, M. Tits & M. Frédérick. 2004. **About the toxicity of some *Strychnos* species and their alkaloids**. *Elsevier* 44(4): 405-416.
- Planchon, G. 1880b. **Études sur les *Strychnos***. *Journal de Pharmacie et de Chimie*. Quinta serie 1 :18-24, 193-198, 293-300, 380-384, 188-193, 105-108.
- Popovkin, A.V., K.G. Mathewa, J.C. Mendes Santos, M.C. Molina & L. Struwe. 2011. ***Spigelia genuflexa* (Loganiaceae), a new geocarpic species from the Atlantic forest of northeastern Bahia, Brazil**. *PhytoKeys* 6:47-54.
- Punt, W. & Leenhouts, P.W. 1967. **Pollen morphology and taxonomy in the Loganiaceae**. *Mededelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijksuniversiteit te Utrecht*. 295(1): 469-516.
- Qi-Xia, M., X. Fu-Wu & Y. Hua-Gu. 2010. ***Mitreola Yangchunensis* (Loganiaceae), a New Species from China**. *Pakistan Journal of Botany* 42(2): 685-689.
- Quiroz-García, D.L., R. Palacios-Chávez y M.L. Arreguín-Sánchez. 1994. **Flora polínica de Chamela, Jalisco (Familias *Amaranthaceae*, *Combretaceae*, *Loasaceae*, *Martyniaceae*, *Papaveraceae*, *Tiliaceae* y *Violaceae*)**. *Acta Bot. Mex.* 29: 61-81.
- Reveal, J.L. 2001. **The revision of App. IIB of the Code: Not an ill-advised instruction**. *University of Maryland*. Revisado 23-11-2015. <http://www.plantsystematics.org/reveal/pbio/fam/SGCOMM1.html>.
- Rogers, K.G. 1986. **The genera of Loganiaceae in the southeastern United States**. *J. Arnold Arbor.* 67: 143-185.
- Romero-González, G.A. 2015. **El Manzanillo y el Curare, dos venenos de flechas de los pueblos originarios de America**. *Desde el herbario CICY* 7:38-45.
- Romero-González, G.A. & G.A. Aymard. 2015. **Reconsidering *strychnos gubleri* (Loganiaceae)**. *Harvard Papers in Botany* 20(1):29-37.
- Rosell J.A., M.E. Olson, A. Weeks, J.A. De-Nova, R. Medina Lemos, J. Pérez Camacho, T.P. Ferial, R. Gómez-Bermejo, J.C. Montero & L.E. Eguiarte. 2010. **Diversification in species complex: Test of species origin and delimitation in the *Bursera simaruba* clade of tropical trees (Burseraceae)**. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 57:798-811.
- Ruiz-Sanchez, E. & V. Sosa. 2009. **Delimiting species boundaries within the Neotropical bamboo *Otatea* (Poaceae: Bambusoideae) using molecular, morphological and ecological data**. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 54:344-356.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. 78 pp.

- Silva, M.A., A.R. M. Souza-Brito, C.A. Hiruma-Lima, L.C. Santos, M. Sannomiya & W. Vilegas. 2005. **Strychnos L. da América do Sul e Central**. Brazilian Journal of Pharmacognosy 15(3): 256-167.
- Solereder, H. 1892-1895. **Loganiaceae**. In A. Engler and K. Prantl [eds.], Die natürlichen Pflanzenfamilien 4(2): 1–50. Engelmann, Leipzig, Germany.
- Stevens, P.F. 2001. **Angiosperm Phylogeny Website**. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
- Struwe, L., V.A. Albert, & B. Bremer. 1994. **Cladistics and family level classification of the Gentianales**. Cladistics 10: 175-206.
- Takhtajan, A. 1997. **Diversity and classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York. 643 pp.
- Thorne, R. F. 1983. **Proposed new realignments in the angiosperms**. Nordic Journal of Botany 3:85–117.
- Villaseñor, J.L. & E. Ortiz. 2004. **Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) de México**. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S134–S142
- Villaseñor, J. L. 2016. **Checklist of the native vascular plants of Mexico**. Revista Mexicana de Biodiversidad 87(3): 559-902.
- Ward, D.B. 1962. **The genus *Anonymos* and its nomenclatural survivors**. Rhodora 64:87-92.
- Ward, D.B. 2007. **Thomas Walter Typification Project, IV: Neotypes and Epitypes for 43 Walter Names, of Genera a Through C**. In Lipscomb, B.L. (ed.) Journal of the Botanical Research Institute of Texas 1(2): 1091-1100.
- Yang, L.L., H.L. Li, L. Wei, T. Yang, D.Y. Kuang, M.H. Li, Y.Y.Liao, Z.D. Chen, H. Wu & S.Z. Zhang. 2016. **A supermatrix approach provides a comprehensive genus-level phylogeny for Gentianales**. Journal of Systematics and Evolution 54(4): 400-415.
- Yin W., W. Tian-Shang, Y. Fang-Zhou & C. Bao-Chang. 2003. **Analgesic and anti-inflammatory properties of brucine and brucine N-oxide extracted from seeds of *Strychnos nux-vomica***. Elsevier 88(2-3): 205-214.
- Zappi, D. 2009. **Neotropical Loganiaceae**. In: Milliken, W., Klitgård, B. & Baracat, A. (2009 onwards), Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics. <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Loganiaceae.htm>.

## IX. ANEXOS

### ANEXO 1

#### Caracteres utilizados en la matriz de WinClada para la elaboración de la clave de entrada múltiple.

0 Hábito	31 Pubescencia de los lóbulos del cáliz
1 Duración	32 Color de los lóbulos del cáliz
2 Posición del tallo	33 Color del tubo de la corola
3 Forma del tallo	34 Forma de los lóbulos de la corola
4 Pubescencia del tallo	35 Pubescencia interna de la corola
5 Ramificación	36 Pubescencia externa de la corola
6 Espinas	37 Color interno de los lóbulos de la corola
7 Zarcillos	38 Color externo de los lóbulos de la corola
8 Filotaxia	39 Posición de los estambres
9 Soporte de la hoja	40 Adnación de los estambres al tubo de la corola
10 Pubescencia de la hoja	41 Pubescencia de los filamentos
11 Forma de la lámina	42 Inserción de las anteras
12 Pubescencia adaxial de la lámina	43 Forma de las anteras
13 Pubescencia abaxial de la lámina	44 Pubescencia de las anteras
14 Textura de la lámina	45 Forma del ovario
15 Margen de la lámina	46 Número de estilos
16 Pubescencia del margen	47 Pubescencia de los estilos
17 Forma de la base de la lámina	48 Articulación del estilo
18 Forma de ápice de la lámina	49 Número de estigmas
19 Tipo de nervación	50 Forma de los estigmas
20 Pubescencia de la nervación	51 Pubescencia de los estigmas
21 Forma de las estípulas	52 Tipo de fruto
22 Pubescencia de las estípulas	53 Forma del fruto
23 Posición de la inflorescencia	54 Ornamentación del fruto
24 Tipo de inflorescencia	55 Dehiscencia del fruto
25 Forma de las brácteas	56 Grosor del exocarpo
26 Pubescencia de las brácteas	57 Hipostilo en el fruto
27 Forma de la corola	58 Disco
28 Forma de las bractéolas	59 Forma de la semilla
29 Pubescencia de las bractéolas	60 Ornamentación de la semilla
30 Forma de los lóbulos del cáliz	61 Color de la semilla



## A new species of *Spigelia* L. (Loganiaceae) from Mexico

C. SOFIA ISLAS-HERNÁNDEZ<sup>1</sup>, LUCIO LOZADA-PÉREZ<sup>1</sup> & LEONARDO O. ALVARADO-CÁRDENAS<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70--282, 04510, México, D.F. México.

<sup>2</sup>Correspondence author: [leonardo.oac77@gmail.com](mailto:leonardo.oac77@gmail.com)

### Abstract

A new Mexican species of *Spigelia* (Loganiaceae), distributed in the states of Guerrero and Michoacán, is here described. The new species can be distinguished from the similar-looking *S. humboldtiana* by its corolla with innerly purple lobes, inserted stamens above the proximal half of the corolla tube and exerted style. With this contribution, Mexico reaches a total of 20 species, of which 50% are endemic, highlighting this country as a center of diversity for this genus. A dichotomous key for the species recorded in the states of Guerrero and Michoacán is included.

**Key words:** Endemism, Guerrero, Michoacán, *Spigelia*

### Resumen

Se describe e ilustra una nueva especie mexicana de *Spigelia* (Loganiaceae), distribuida en los estados de Guerrero y Michoacán. La nueva especie se puede distinguir por sus corolas con lóbulos internamente morados, estambres insertos por encima de la mitad del tubo de la corola y estilo exerto. Con esta nueva adición, México presenta 20 especies de *Spigelia*, de las cuales 50% son endémicas, resaltando al país como un centro de diversidad para el género. Se proporciona una clave dicotómica para la identificación de las especies registradas en los estados de Guerrero y Michoacán.

Palabras clave: Endemismo, Guerrero, Michoacán, *Spigelia*

### Introduction

*Spigelia* Linnaeus (1753:149) is a neotropical genus of the Loganiaceae family, with approximately 60 species (Popovkin *et al.* 2011). This taxon is considered as monophyletic within recent molecular phylogenies (Backlund *et al.* 2000, Frasier 2008, Popovkin *et al.* 2011) and can be distinguished for being annual to perennial herbs with opposite leaves, sometimes pseudoverticillate below the inflorescences, with interpetiolar stipule; the inflorescences being scorpioid cymes with sessile flowers or with short pedicels; the fruits being capsular, sometimes with persistent style and septicidal, loculicidal and circumscissile dehiscence simultaneously (Henrickson 1996, Alvarado-Cárdenas 2007, Fernández-Casas 2009).

The distribution of this genus encompasses the tropical regions of South America to Argentina, Central America, Mexico and the Caribbean, the warm-temperate southern United States, as well as two species introduced in Africa and Asia. In South America, Brazil is the major center of diversity for the genus with 56 species of which 37 are endemic to the country (BFG 2015). In North America, Mexico represents another center of diversity with 19 species, nine of them are endemic for the country and have a limited distribution (Leeuwenberg 1961, Gould 1999, Durán-Espinosa & Castillo-Campos 2008, Fernández-Casas & Huft 2009, Alvarado-Cárdenas & Jiménez 2015).

During the revision of *Spigelia* in Mexico, two specimens were found and were tentatively assigned to *S. humboldtiana* Chamisso & Schlechtendal (1826: 200–202), but the vegetative and floral features did not correspond to any of the known species for Mexico. Hence, a new species is here described for the states of Guerrero and Michoacán.

## Materials and Methods

The description of the new species was based on specimens found during the revision of *Spigelia* in several herbaria (CICY, ENCB, FCME, FEZA, HGoM, HUAP, HUMo, IEB, MEXU, oAX, SERo, UAMIZ, XAL), and virtual international herbaria (Mo, NY). Vegetative and reproductive organs were measured with a digital caliper and described with the help of a stereomicroscope. The description of the infundibular corollas was based on Morales (2005), where the lower tube is the portion below the insertion of the stamens.

## Taxonomy

*Spigelia xochiquetzalliana* S. Islas, Lozada-Pérez et L.o. Alvarado *sp. nov.*

**Type:**—MEXICO, Guerrero: Municipio de Acapulco de Juárez. Cerro Cebadilla, 16°57'12.8" N, 99°39'47.5" W. 3 August 2003, *Z. Lozada, C. gallardo & R. de Santiago* 2588. (Holotype: FCME!). Figure 1, 2.

*Spigelia xochiquetzalliana* is similar to *S. humboldtiana* in several features, such as the herbaceous habit, elliptic to ovate-lanceolate leaves and infundibuliform corolla, but can be distinguished from this species by its adaxially purple corolla lobes and exerted style prior to anthesis.

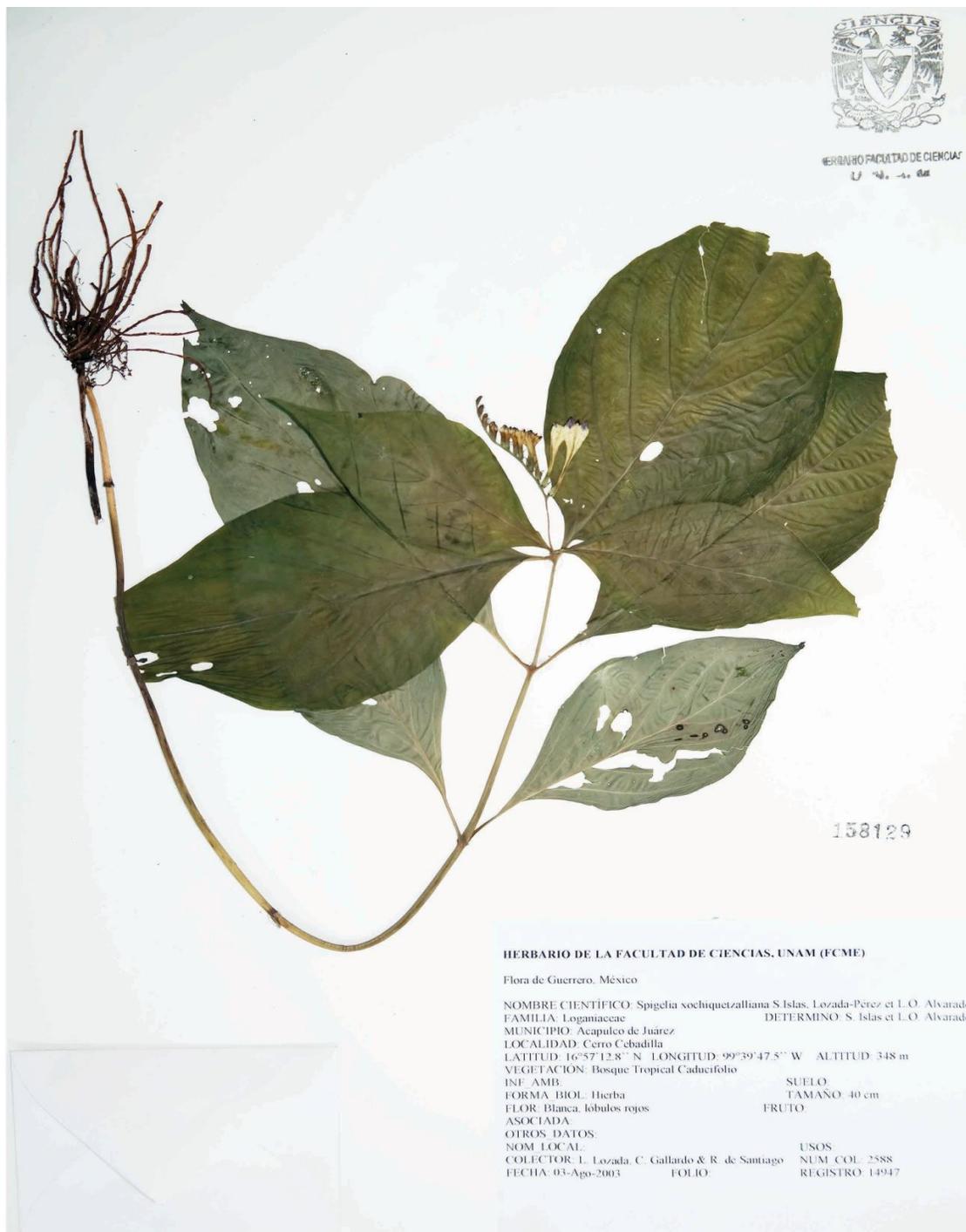
Annual erect herbs of 30–40 (–60) cm tall. Stems quadrangular, glabrate, without branches. Root system fibrous. Leaves opposite, pseudoverticillate at the base of the inflorescence, sessile; stipules 1.8 mm × 2.1 mm, triangular; blades 9.7–17.7 cm × 4.1–7.6 cm, elliptic to ovate-lanceolate, base obtuse to decurrent, apex acute to acuminate, membranaceous, margin slightly ciliate, adaxially glabrate to glabrescent, abaxially glabrate. Inflorescences terminal, in scorpioid cymes, not branched, with 11–17 flowers; peduncles 1.1–1.5 cm long, glabrate; the pedicels 0.8–1.3 mm long, glabrate; bracts 1.5–1.9 mm long and less than 0.5 mm wide, lanceolate, glabrate, persistent. Calyces with sepals fused only at the base, sepals 4.5–5 mm × 0.9–1.3 mm, lanceolate, glabrate. Corollas infundibuliform, lower tube 1.4–1.6 cm × 2.8–3.5 mm, minutely puberulent to glabrescent, upper tube 2.9–4.3 × 4.4–5.1 mm, glabrate, white; lobes 1.9–3.1 mm × 2.7–3.7 mm, valvate, ovate-lanceolate, internally purple; stamens included, filaments 2.8 mm, inserted in the upper half of the corolla tube, anthers 2.6 mm long, ovate-sagittate; ovary 1.3–1.4 mm, spheroid, style 1.6 cm, pubescent at the apex, articulated at 0.6 mm above the ovary, with cylindrical stigma exerted from the corolla prior to anthesis. Capsules unknown, seeds unknown.

**Etymology:**—*Spigelia xochiquetzalliana* (zo-chi-ket-za-lee-ana) refers to *Xochiquetzalli* or *Xochiquetzal*, the Nahuatl goddess mother of flowers, according to the Telleriano-Remensis and Florentine Codices, which are the manuscripts that explain history, religion, beliefs, practices, and deities from the indigenous Mexicans. In the Florentine Codex, it is mentioned that the flower represents the sexual femininity with a tendency to excess (Dupey 2013), which could be related to the presumed protogynous flowers that this species presents.

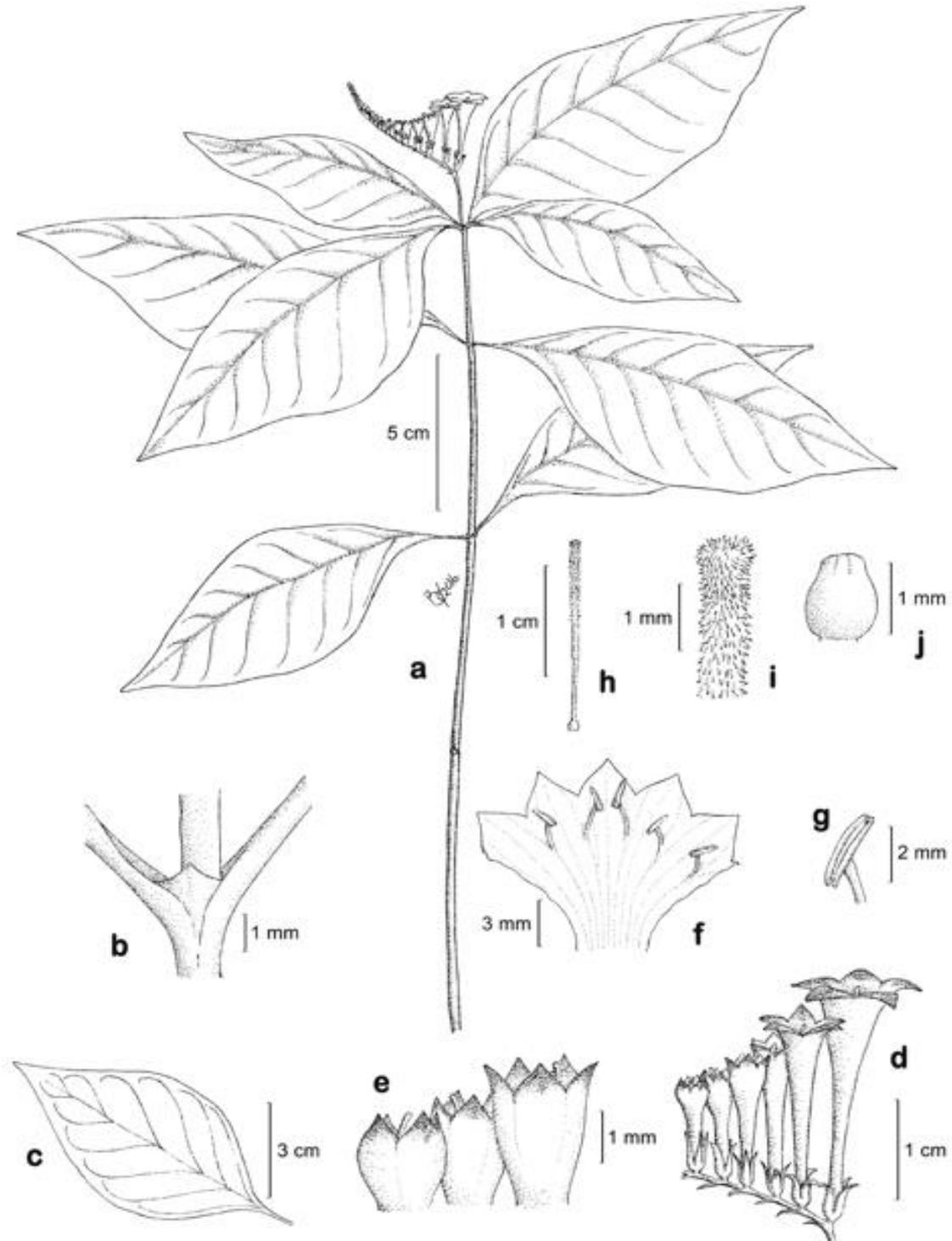
**Habitat:**—The new species can be found in tropical deciduous and subdeciduous forest, growing on brown soils rich in clay, at 100–350 m elevation, with annual precipitation of 800–1200 mm and average annual temperature of 20–29 °C (Rzedowski 2006, Challenger & Soberón 2008).

**Distribution:**—The new species is endemic to Mexico and has only been recorded in the states of Guerrero (Municipalities of Acapulco de Juárez and Mochitlán) and Michoacán (Municipality of Aquila). The distribution of this species is limited to the coastline zone and bordered by the Sierra Madre del Sur of the states of Guerrero and Michoacán. *Spigelia xochiquetzalliana* corroborates the observations made for many other species of the genus, which suggest that the physical barriers of mountain chains (Sierra Madre del Sur), watersheds and basins (Balsas basin) could represent specific conditions for the isolation and the eventual development of new taxa (Gould 1999, Alvarado-Cárdenas & Jiménez 2015). With this new species, Mexico reaches 20 species of *Spigelia*, of which 50% are endemic, highlighting it as a center of diversity for the genus. In the country, the state of Guerrero holds the second place with major specific diversity (11 species), only after Chiapas with 14 species. Michoacán is in the 15th place with only two species registered. However, efforts of recollection are needed to increase the number of known species, as the surface, vegetation and geographical barriers of this state are similar to those of Guerrero; therefore, we can expect more taxa in the future.

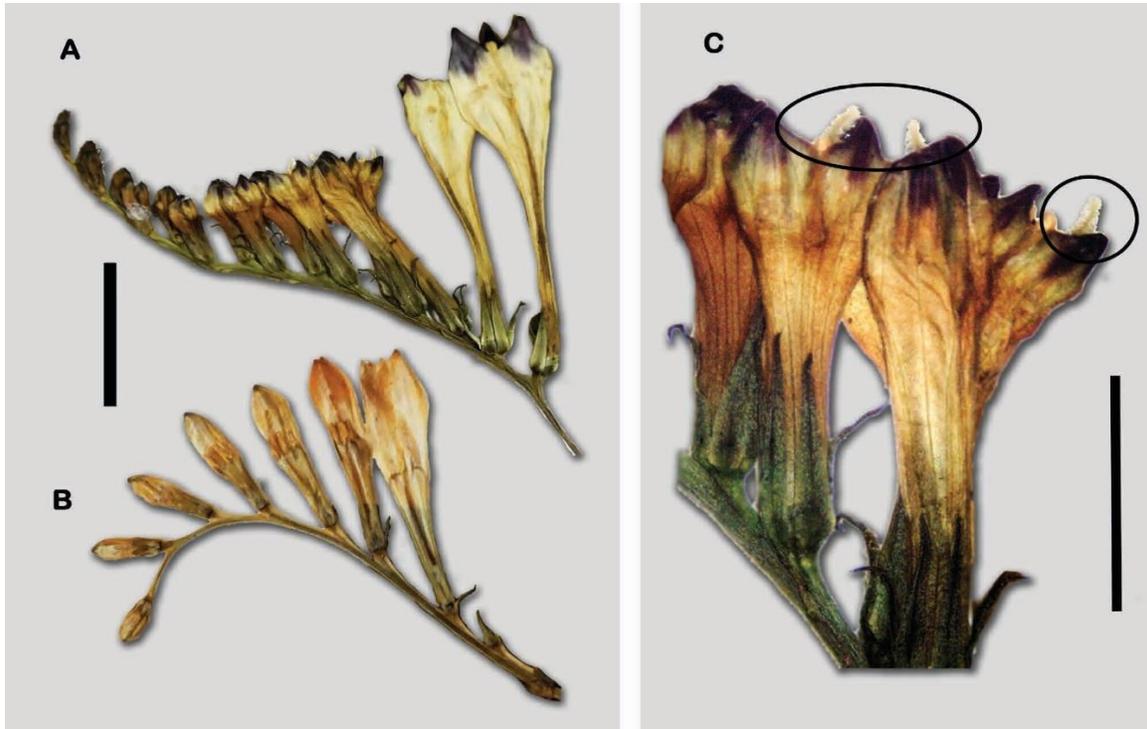
**Phenology:**—The new species flowers from August to September. The fruiting period is still unknown.



**Figure 1.** Holotype of *Spigelia xochiquetzalliana*.



**Figure 2.** *Spigelia xochiquetzalliana*. A) Plant habit. B) Detail of the interpetiolar stipule. C) Adaxial surface of the leaf. D) Inflorescence. E) Detail of the upper portion of the tube and lobes of the corolla, including the exerted styles. F) Dissection of the flower showing the insertion of the stamens. G) Gynoecium. H) Detail of the stigma. I) Detail of the ovary. J) Detail of the anther. (A–J based in *I. Lozada et al.* 2588).



**FIGURE 3.** Comparison between the flowers and inflorescences of A) *Spigelia xochiquetzalliana* and B) *S. humboldtiana*. C) Flowers of *S. xochiquetzalliana* showing the styles and stigma exserted prior to anthesis.

**Conservation:**—*Spigelia xochiquetzalliana* has been recorded in only two locations in the coastline region of the states of Guerrero and Michoacán, are separated by 500 km. The population in Guerrero was collected in the municipality of Acapulco, which is a locality with important urban growth, but there are no data regarding the abundance of the populations and the search should be intensified between these two locations and nearby states. We propose to assign the category of Data Deficient (DD) for this taxon (IUCN, 2014).

**Discussion:**—This species is morphologically similar to *S. humboldtiana* (fig. 3) for its herbaceous habit, shape of the leaves and infundibuliform corolla. *Spigelia xochiquetzalliana* can be distinguished for its unbranched inflorescences (vs. branched inflorescences), as well as the innerly purple lobes of the corolla (vs. innerly white lobes). Another interesting attribute is the probable protogynous flowers (vs. flowers not clearly protogynous with included style, even during anthesis). We suggest the probable protogyny because the style and (apparently) fully developed stigma are exserted prior to anthesis. However, it is necessary to evaluate the stigma receptivity to confirm our observations. Additionally, the style articulation 0.6 mm above the ovary (vs. style articulation 1.5 mm above the ovary) and stamens inserted at 2–3.5 mm below the corolla lobes (vs. stamens inserted 5 mm below the corolla lobes). *Spigelia xochiquetzalliana* has been found at 100–500 m elevation in the states of Guerrero and Michoacán, while *S. humboldtiana* is known from 500–2300 m elevation in the states of Campeche, Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz and Yucatan.

**Paratype:**—Mexico. Guerrero. Municipio Mochitlán: Mochitlán, 11 September 2012, *M.A. Venalanzo 13715* (FCME). Mochitlán, 15 September 2012, *R. Santos 13686* (FCME). Michoacán. Municipio de Aquila, 2 km al N del Rancho Barranca del Potrero, 1 September 1979, *B. guerrero 311* (XAL).

#### Dichotomous key for the identification of species of the genus *Spigelia* in the states of Guerrero and Michoacán

1. Corolla red, red-orange, pink or purple-pink ..... 2
- Corolla white or white with purple stripes ..... 6
2. Corolla tubular, widening towards the apex ..... 3

- Corolla infundibuliform ..... 5
- 3. Leaves pseudoverticillate at the base of the inflorescence..... *S. mexicana*
- Leaves opposite at the base of the inflorescence ..... 4
- 4. Corolla with red lobes, sometimes with whitish margins..... *S. longiflora*
- Corolla with white lobes adaxially ..... *S. trispicata*
- 5. Inflorescences with ten or more flowers. Flowers red with green lobes ..... *S. speciosa*
- Inflorescences with fewer than ten flowers. Flowers pink or purple ..... *S. scabrella*
- 6. Corolla with the lower tube 2.2–2.8 cm long. Fruits apically hirsutulous ..... *S. guerrerensis*
- Corolla with the lower tube up to 11.6 cm long. Fruits glabrate ..... 7
- 7. Leaves with a stipular stripe; corolla lobes internally white; style and stigma no exerted prior the anthesis ..... *S. humboldtiana*
- Leaves with triangular stipules; corolla lobes internally purple; style and stigma exerted prior the anthesis... *S. xochiquetzalliana*

## Acknowledgements

The first author would like to thank the Posgrado en Ciencias Biológicas for education grant received during the studies. We thank the curators of the herbaria we have visited for allowing us to access their collections. Also to Ericka B. Cortez for the illustration of the new species and to José Antonio Hernández Gómez from the *Laboratorio de Microcine*, of the Facultad de Ciencias, UNAM for the digitalization of the illustration. Finally, we would like to thank María Eugenia Muñiz for her support in providing material and equipment at the *Taller de Plantas i y ii*.

## Referencias

- Alvarado-Cárdenas, L.o. & Jiménez, J. (2015) A New species of *Spigelia* (Loganiaceae) from Guerrero, Mexico. *Phytotaxa* 238 (2): 183–189.  
<http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.238.2.6>
- Alvarado-Cárdenas, L.o. (2007) Loganiaceae R.Br. Ex Mart. in: Medina-Lemos, R. (Ed.) *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* 52: 1–6. [Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Departamento de Botánica. México]
- Backlund, M., Oxelman, B. & Bremer, B. (2000) Phylogenetic relationships within the Genianales based on *ndhF* and *rbcL* sequences, with particular reference to the Loganiaceae. *American Journal of Botany* 87: 1029–1043.  
<https://doi.org/10.2307/2657003>
- BFG—The Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66 (4): 1085–1113. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2175-78602015000401085&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-78602015000401085&lng=en&nrm=iso) (accessed 1 April 2017)
- Challenger, A. & Soberón, J. (2008) Los ecosistemas terrestres. in: Sarukhán, J. (Ed.) *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CoNABIO, México, pp. 87–108.
- Chamisso, A. & Schlechtendal, D. (1826) De Plantis in Expeditione Speculatoria Romanzoffiana observatis. in: Schlechtendal, D. (Ed.) *Innaea: ein Journal für die Botanik 1 (2)*. Berline & Halle, Germany, pp. 200–2002.
- Dupey García, É. (2013) De pieles hediondas y perfumes florales. La reactualización del mito de creación de las flores en las fiestas de las veintenas de los antiguos nahuas. *estudios de cultura náhuatl* 45: 7–36.
- Durán-Espinosa, C. & Castillo-Campos, G. (2008) Loganiaceae. in: Castillo-Campos, G. (Ed.) *Flora de Veracruz 145*. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México, pp. 1–46.
- Fernández-Casas, F.J. (2009) Notas sobre el género *Spigelia* Linnaeus (Strychnaceae o Spigeliaceae) en Cuba. *Adumbrationes ad Summæ editionem* 31: 1–12.
- Fernández-Casas, F.J. & Huft, M.F. (2009) *Spigelia*. in: Davidse, G., Sousa, S. M., Knapp, S. & Chiang, F. (Eds.) *Flora Mesoamericana. Vol. 4 (1)*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Missouri Botanical Garden, and The Natural History Museum (London), Mexico, pp. 633–634.
- Frasier, C.L. (2008) *evolution and Systematics of the Angiosperm Order Gentianales with an in depth focus on Loganiaceae and its species-rich and toxic genus Strychnos*. An Unpublished Ph.D Dissertation submitted to the Graduate School-New Brunswick Rutgers, The State University of New Jersey, 132 pp.
- Gould, K.R. (1999) Three new species of *Spigelia* (Strychnaceae) from Mexico. *Brittonia* 51: 407–414.  
<http://dx.doi.org/10.2307/2666524>
- Henrickson, J. (1996) Notes on *Spigelia* (Loganiaceae). *Sida* 17: 89–103.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2014) *guidelines for Using the iUCN Red List Categories and Criteria*. Version 11.

Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Available from: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> (accessed 1 April 2017)

Linnaeus, C. (1753) *Species Plantarum 1*. Holmiae: Impensis Laurentii Salvii, Stockholm, 560 pp.

Leeuwenberg, A.J. (1961) *The Loganiaceae of Africa i*. Anthocleista. *Plant Biology* 10 (1): 1–53.  
<https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1961.tb00035.x>

Popovkin, A.V., Mathews, K.G., Mendes, J.C., Molina, M.C. & Struwe, L. (2011) *Spigelia genuflexa* (Loganiaceae), a new geocarpic species from the Atlantic forest of northeastern Bahia, Brazil. *PhytoKeys* 6: 47–65.  
<http://dx.doi.org/10.3897/phytokeys.6.1654>

Rzedowski, J. (2005) *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 504 pp.