



# Contribución al conocimiento del género *Linum* (Linaceae) en Veracruz, México

## Contribution to the knowledge of the genus *Linum* (Linaceae) in Veracruz, Mexico

Mireya Burgos-Hernández<sup>1,3</sup> , Gonzalo Castillo-Campos<sup>2</sup> 

### Resumen:

**Antecedentes y Objetivos:** *Linum* es el género más grande de la familia Linaceae y cuenta con una amplia importancia socioeconómica. En Veracruz, la taxonomía del grupo es desconocida, a pesar de ser el tercer estado de mayor diversidad florística de México. El presente trabajo tuvo como objetivo conocer la riqueza específica del género *Linum* y brindar herramientas para su correcta identificación en el estado de Veracruz.

**Métodos:** Se revisaron los especímenes de *Linum* colectados en Veracruz y depositados en los herbarios CHAPA, ENCB, MEXU y XAL, así como los ejemplares escaneados disponibles en las páginas de TROPICOS y JSTOR Global Plants. Paralelamente, a partir de estudios florísticos regionales, se generó una lista preliminar de especies. La determinación y descripción de ejemplares se realizó utilizando claves de diferentes tratamientos taxonómicos y floras, así como el análisis de la información contenida en la literatura y en bases de datos digitales.

**Resultados clave:** Se identificaron ocho especies de *Linum* distribuidas en Veracruz, de las cuales tres constituyen nuevos registros verificados para el estado y cuatro son consideradas endémicas del país. Se proporciona una clave dicotómica para su identificación, fotografías, descripciones morfológicas, sinonimia y datos ecológicos. Se incluyen mapas de distribución y se amplía el rango de distribución para algunos taxa.

**Conclusiones:** Cincuenta por ciento de las especies identificadas para Veracruz son endémicas para México, de las cuales *Linum orizabae* es la de mayor presencia en el estado. Se incluyen tres especies raras o poco frecuentes que no habían sido registradas formalmente para Veracruz, todas ellas vulnerables a la degradación y pérdida de hábitat. Lo anterior, junto con múltiples errores de identificación detectados, refleja el escaso conocimiento del grupo y la necesidad de inventariar, analizar y caracterizar de manera integral la diversidad de lináceas en la región, y en general, del país.

**Palabras clave:** conservación, distribución, endemismo, lino, taxonomía.

### Abstract:

**Background and Aims:** *Linum* is the largest genus in the Linaceae family and has a wide socio-economic importance. The taxonomy of the group is still unknown in Veracruz, despite being the third most floristically diverse state in Mexico. The aims of this work were to know the specific richness of the genus *Linum* and provide tools for its correct identification in the Veracruz state.

**Methods:** *Linum* specimens collected in Veracruz and deposited in the herbaria CHAPA, ENCB, MEXU and XAL were reviewed, as well as the scanned specimens available on the TROPICOS and JSTOR Global Plants webpages. Simultaneously, a preliminary list of species was generated based on regional floristic studies. Determination and description of specimens were carried out using keys from different taxonomic treatments and floras, as well as the analysis of the information available in the literature and digital databases.

**Key results:** Eight species of *Linum* distributed in Veracruz were identified, of which three constitute new verified records for the state and four are considered endemic to the country. A dichotomous key for identification, photographs, morphological descriptions, synonymy, and ecological data are provided. Distribution maps are included and the range of distribution is extended for some taxa.

**Conclusions:** Fifty percent of the species identified for Veracruz are endemic to Mexico, of which *Linum orizabae* is the one with the greatest presence in the state. Three rare or infrequent species that had not been formally registered for Veracruz are included, all of them vulnerable to degradation and habitat loss. This, together with multiple detected identification errors, reflects the limited knowledge of the group and the need to inventory, analyze and characterize in an integral framework the Linaceae diversity in the region, and in general, in the country.

**Key words:** conservation, distribution, endemism, flax, taxonomy.

1 Colegio de Postgraduados, Posgrado en Botánica, km 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, 56230 Texcoco, Estado de México, México.

2 Instituto de Ecología, A.C., Red de Biodiversidad y Sistemática, carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, 91070 Xalapa, Veracruz, México.

3 Autor para la correspondencia: burgos.mireya@colpos.mx

Recibido: 8 de octubre de 2018.

Revisado: 18 de octubre de 2018.

Aceptado por Marie-Stéphanie Samain: 14 de diciembre de 2018.

Publicado Primero en línea: 24 de enero de 2019.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 126 (2019).

Citar como:

Burgos-Hernández, M. y G. Castillo-Campos. 2019. Contribución al conocimiento del género *Linum* (Linaceae) en Veracruz, México. Acta Botanica Mexicana 126: e1462. DOI: 10.21829/abm126.2019.1462



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-NonCommercial (CC BY-NC 4.0 International).

e-ISSN: 2448-7589

## Introducción

*Linum* L., comúnmente conocido como lino, es el género más grande de la familia Linaceae, con aproximadamente 180 especies distribuidas principalmente en regiones subtropicales y templadas del mundo, con pocos representantes extendiéndose a los trópicos (McDill et al., 2009; McDill y Simpson, 2011). En México, se registran 30 especies que habitan regiones de clima árido y moderadamente húmedo (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1992).

Gran parte del conocimiento del género se debe a su único miembro agrícola, *Linum usitatissimum* L., que fue la primera planta cultivada para obtener fibras en el Viejo Mundo (Zohary y Hopf, 2000) y la base de las primeras industrias textiles (Judd, 1995). Desde entonces, diversas variedades de esta especie han sido cultivadas para la obtención de fibras o aceite (FAO, 2018). Ésta y otras especies de lino han jugado un papel importante en el desarrollo socioeconómico y cultural de la humanidad (Pengilly, 2003), pues diversas culturas lo han utilizado por al menos nueve milenios (Zohary y Hopf, 2000). Sumado a lo anterior, sus flores, debido a su forma y coloración, han sido también ampliamente usadas como ornamentales. En años recientes, los ácidos  $\alpha$ -linolénicos y los lignanos de *Linum* se han explorado por su utilidad como antioxidantes y precursores de varios fitoestrógenos (Toure y Xu, 2010), así como por su alto valor nutricional. Sin embargo, el mayor énfasis se centra en su utilidad en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares e inflamatorias, especialmente para el cáncer de mama (Rickard-Bon y Thompson, 2003; Singh et al., 2011).

A pesar de la importancia socioeconómica de *Linum* y de constituir el género más grande de la familia, los trabajos más recientes que se han centrado en dilucidar las relaciones filogenéticas de algunos representantes del género y en la especie de interés agrícola (McDill et al., 2009; Fu y Allaby, 2010; McDill y Simpson, 2011; Smykal et al., 2011; Wang et al., 2012). Mientras que los tratamientos taxonómicos del grupo y el conocimiento del resto de las especies silvestres permanecen sin actualización. Las referencias más cercanas son de Planchon (1847, 1848), Small (1907) y Winkler (1931), quienes proporcionaron las bases para los subsecuentes trabajos florísticos y taxonómicos, siendo los de Rogers (1963, 1964, 1966, 1968, 1969, 1975,

1981, 1982, 1984, 1985) de los más relevantes para el estudio del género. No obstante, las pequeñas descripciones de cada especie, así como los rangos de circunscripción no actualizados desde la última revisión exhaustiva que realizó Rogers en 1968 para las especies de Norte América, han dificultado la determinación de este grupo de plantas, lo que se refleja en los múltiples errores de identificación que presentan. Esto se hace más evidente si consideramos la gran variación morfológica del grupo.

Veracruz constituye el tercer estado con mayor diversidad florística del país (aproximadamente 8497 especies) (Villaseñor, 2016), lo que en cierta medida se debe a que formó parte de un gran corredor biogeográfico durante el Cenozoico, funcionando como refugio para diversos linajes de plantas (Wendt, 1989; Morley, 2000). Muchos de ellos se originaron en los boreotrópicos, como es el caso de *Linum* y su linaje de flores amarillas, que usaron este tipo de refugios en su paso de Norte América hacia la colonización de Sudamérica (McDill et al., 2009). Por lo tanto, no es raro encontrar en esta región biotipos de distribución restringida (Castillo-Campos et al., 2005). A pesar de los esfuerzos por conocer la riqueza florística de Veracruz, se ha demostrado que su conocimiento es aún insuficiente (Villaseñor, 2016); tal es el caso de la familia Linaceae, la cual no se ha revisado taxonómicamente para el estado. En respuesta a la escasa información, el presente trabajo tuvo como objetivo conocer la riqueza específica del género *Linum*, así como brindar herramientas para su identificación en el estado de Veracruz. En este manuscrito se presentan descripciones de las especies, aportando tres nuevos registros formales para el estado, el reconocimiento de cuatro especies endémicas, una clave dicotómica y la ampliación del conocimiento de su distribución geográfica.

## Materiales y Métodos

Se revisaron los ejemplares del género *Linum* colectados en el estado de Veracruz y depositados en los herbarios del Colegio de Postgraduados (CHAPA), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU) y el Instituto de Ecología, A.C. (XAL). También se consultaron los ejemplares digitalizados de los herbarios Royal Botanic

Gardens, Kew (K); Field Museum of Natural History, Chicago (F); Herbarium Göttingen (GOET); Herbarium, Trinity College, Dublin (TCD); Martin-Luther-Universität (HAL); Missouri Botanical Garden (MO); Muséum National d'Histoire Naturelle (P) y The William and Lynda Steere Herbarium of the New York Botanical Garden (NY), disponibles en la página electrónica de TROPICOS (TROPICOS, 2018) y JSTOR Global Plants (JSTOR, 2018).

Los especímenes fueron corroborados o, en su caso, re-identificados desde el punto de vista morfológico mediante el empleo de un estereomicroscopio (Stemi 2000-C, Carl Zeiss, Cd. Mx., México), que permitió evaluar sus caracteres taxonómicos. También se emplearon claves, descripciones e imágenes derivadas de los trabajos de Rogers (1963, 1964, 1968), Rzedowski y Calderón de Rzedowski (1992, 1994), Arreguín (2001) y Dressler et al. (2014), los cuales fueron revisados detalladamente. Todo lo anterior permitió elaborar una clave de identificación y la descripción de las características morfológicas de cada especie. Paralelamente, se revisaron publicaciones de listados florísticos para el estado con lo cual se obtuvo una lista preliminar de las especies nativas de *Linum* putativamente ocurriendo en Veracruz (Sosa y Gómez-Pompa, 1994). Esta lista fue depurada y actualizada con la revisión del material proveniente de los distintos herbarios, excluyendo las especies introducidas.

Las descripciones incluyen los sinónimos taxonómicos y nomenclaturales de cada taxón, información fenológica, hábitat, distribución, altitud y tipos de vegetación. Los nombres de las especies fueron verificados en los sitios web de TROPICOS (TROPICOS, 2018) y The International Plant Name Index (IPNI, 2018). Los endemismos fueron determinados de acuerdo con las descripciones de estudios especializados, listados florísticos, datos de distribución registrados en bases de datos internacionales (IPNI, TROPICOS, Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2018)), así como la información de las colectas del material herborizado en los herbarios consultados. Considerando como especie endémica, aquella cuyo rango de distribución se registra solo dentro del territorio mexicano.

Los mapas de distribución se elaboraron utilizando los datos geográficos mediante ArcGis 10.2.2 (ESRI, 2014), de los sitios de colecta de los ejemplares herborizados.

## Resultados

De las 30 especies del género *Linum* registradas para México, en Veracruz se localizan ocho, de las cuales tres constituyen formalmente nuevos registros para el estado. Es importante mencionar que 50% de los taxa registrados para México son de distribución restringida al país. Las descripciones se presentan en orden alfabético.

## Taxonomía

*Linum* L. Sp. Pl. 1: 277. 1753.

TIPO: *Linum usitatissimum* L. PAÍSES BAJOS. Habitat hodie inter segetes Europae australis, s.f., *Herb. Clifford 114* (lectotipo: BM designado por J. K. Small, 1907).

Hierbas o arbustos, anuales o perennes, glabras o pubescentes; tallos erectos, extendidos o decumbentes, generalmente no ramificados o ramificados desde la base o a partir de la inflorescencia; hojas simples, alternas, opuestas y/o verticiladas, con o sin glándulas estipulares, sésiles o subsésiles, glabras, puberulentas o densamente pubescentes, variables en forma y tamaño, margen entero, dentado o glandular-dentado, venas 1-3(5); inflorescencia terminal, usualmente en panícula cimosa o racimos, rara vez en corimbos o solitarias; flores bisexuales, regulares; sépalos 5, imbricados, connados en la base, persistentes, rara vez deciduos, margen entero, laciniado, ciliado, dentado o glandular-dentado; pétalos 5, color amarillo, blanco, rosado, amarillento-anaranjado, anaranjado, azul, rara vez rojo o marrón, más largos que los sépalos; estambres 5, alternando con los sépalos, provistos de 5 estaminodios pequeños o ausentes, filamentos connados en la base; ovario súpero, 5-carpelar, 10-locular por la presencia de septos falsos, sésil, óvulos 2 por lóculo; estilos 5, libres, connados en la base o fusionados, filiformes, estigmas capitados o lineares, más anchos que los estilos; fruto capsular, septicida, ovado, dehiscente en 10 segmentos, conteniendo una semilla por segmento, o en 5 segmentos, con 2 semillas cada uno; semillas 10, lenticulares, aplanadas, color café a café-rojizo, oleaginosas, testa mucilaginosa, endospermo escaso, embrión recto.

Género con 180 especies de amplia distribución en regiones templadas y subtropicales del mundo, su mayor

diversidad se documenta de la región Mediterránea. En México se registran aproximadamente 30 especies (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1992).

### Clave para determinar las especies del género *Linum* en el estado de Veracruz

- 1a. Estilos fusionados hasta la mitad de su largo o hasta muy cerca del ápice ..... 2
- 1b. Estilos libres o connados en la base ..... 3
- 2a. Hojas lineares, de menos de 2 mm de ancho; fruto dehiscente en 5 segmentos; planta anual ..... *Linum australe* A. Heller
- 2b. Hojas linear-lanceoladas a ovadas, hasta 20 mm de ancho; fruto dehiscente en 10 segmentos; planta perenne ..... *Linum mexicanum* Kunth
- 3a. Sépalos con margen entero, rara vez con pocos dientes glandulares ..... *Linum orizabae* Planch.
- 3b. Sépalos con margen conspicuamente glandular-dentado ..... 4
- 4a. Plantas densamente pubescentes en todas sus partes ..... 5
- 4b. Plantas glabras o localmente pubescentes ..... 6
- 5a. Pelos del tallo 0.2-0.4 mm de largo; hojas basales opuestas, lineares, linear-lanceoladas, elípticas; brácteas con glándulas estipulares presentes, pétalos anaranjado-amarillentos ..... *Linum scabrellum* Planch.
- 5b. Pelos del tallo 0.5-1 mm de largo; hojas basales verticiladas, rara vez opuestas, elípticas a obovadas; brácteas superiores sin glándulas estipulares, pétalos amarillos ..... *Linum tenellum* Schltdl. & Cham.
- 6a. Fruto pubescente en el ápice; hojas ovadas a obovadas ..... *Linum nelsonii* Rose
- 6b. Fruto glabro; hojas lanceoladas, oblanceoladas, lineares o linear-lanceoladas ..... 7
- 7a. Hojas oblanceoladas a lanceoladas, basales verticiladas, 1-(6)8 mm de ancho ..... *Linum schiedeanum* Schltdl. & Cham.
- 7b. Hojas lineares a linear-lanceoladas, basales alternas u opuestas 0.5-1.5(2) mm de ancho ..... *Linum rupestre* (A. Gray) Engelm. ex. A. Gray

*Linum australe* A. Heller, Bull. Torrey Bot. Club 25: 627. 1898.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. New Mexico, 4 mi E of Santa Fe, 2286 m, 17.VI.1897, A. A. Heller 3724 (holotipo: NY!, isotipos: FI, GH!, KANU, KSC, MO!, MSC!, NEB, US!).

≡ *Cathartolinum australe* (A. Heller) Small, N. Amer. Fl. 25: 81. 1907.

≡ *Linum aristatum* Engelm. var. *australe* (A. Heller) Kearney & Peebles, J. Wash. Acad. Sci. 29: 485. 1939.

≡ *Mesynium australe* (A. Heller) W.A. Weber, Phytologia 55: 3. 1984.

Hierbas anuales, 10-55 cm de alto, puberulentas en la parte inferior, glabras o casi glabras en la superior, raíz delgada; tallos erectos, comúnmente ramificados partiendo de la base, estriados, glaucos, puberulentos; hojas alternas, sésiles, lineares, (4)7-15(20) mm de largo, 0.5-1(-2) mm de ancho, ápice agudo a acuminado, punta blanquecina, margen entero, a veces ligeramente glandular-dentado en las superiores, involuto, 1-nervadas, textura coriácea, glándulas estipulares presentes; inflorescencia en panícula cimosa, brácteas 4-6 mm de largo, margen escarioso, glandular-dentado, a veces con manchas moradas, glándulas estipulares presentes o ausentes, pedicelos 2-15 mm de largo, estriados; sépalos deciduos, linear-lanceolados, 4-6 mm de largo, 1-1.5 mm de ancho, ápice cuspidado, 1(3)-nervados, margen escarioso, glandular-dentados, ocasionalmente con manchas rojizo-moradas, glándulas estipulares presentes o ausentes; pétalos color amarillo-pálidos a amarillo-anaranjados, oblanceolados u obovados, 6-10 mm de largo; estambres 3-7 mm de largo, anteras 0.5-1 mm de largo, estaminodios ausentes; estilos 2-6 mm de largo, fusionados hasta muy cerca de su ápice, estigmas capitados; fruto capsular, ovoide, 2.5-4 mm de diámetro, glabro, cubierta dura y gruesa, dehiscente en 5 segmentos; semillas comprimidas, elípticas, 2-3 mm de largo, 0.8-1 mm de ancho, color café-rojizo.

Especie con una variedad que se distribuye en México.

*Linum australe* A. Heller var. *glandulosum* C.M. Rogers, Sida 1: 336. 1964. Fig. 1.

TIPO: MÉXICO. Durango, Otinapa, 25.VII.1906, Palmer 465 (holotipo: US, isotipos: FI, GH, MO, NY!).

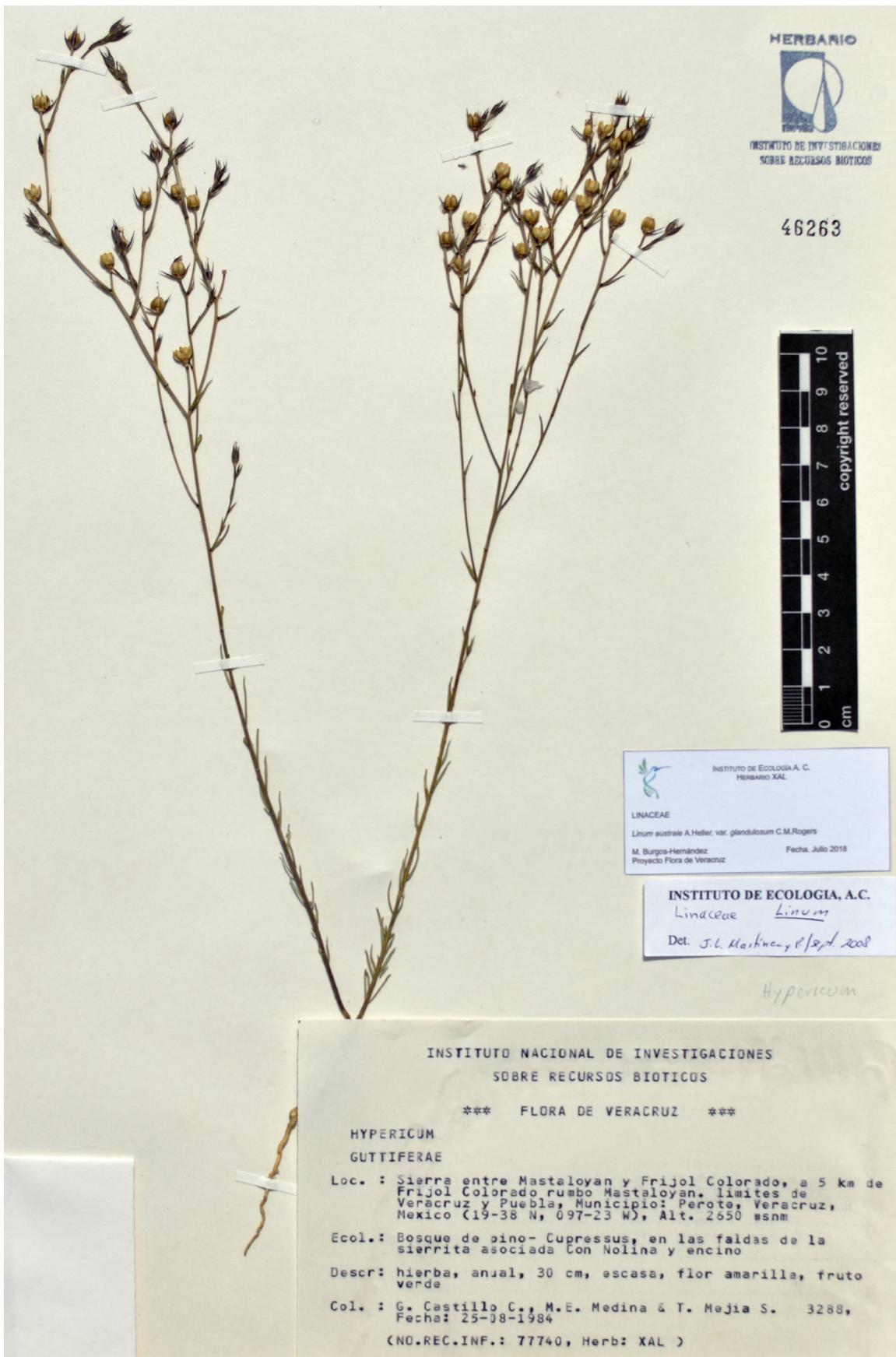


Figura 1: *Linum australe* A. Heller var. *glandulosum* C.M. Rogers.

≡ *Mesyinium australe* subsp. *glandulosum* (C.M. Rogers) W.A. Weber, Phytologia 55: 3. 1984.

Hierbas anuales, 20-55 cm de alto; glándulas estipulares prominentes en todas las hojas, brácteas y base de los sépalos; flores con pedicelos hasta 10 mm, estambres 5-7 mm de largo; estilos 3.5-6 mm de largo.

Distribución: la variedad *glandulosum* se distribuye en Estados Unidos de América (Arizona y Texas) y en México, donde ha sido registrada de Ciudad de México, Chihuahua, Durango, Guanajuato y Puebla. La especie no contaba con ningún espécimen de respaldo para el estado de Veracruz, pues había sido incorrectamente identificada como *Hypericum* sp. y posteriormente corregida a *Linum*

sp. Después de una detallada revisión del ejemplar, fue posible identificarlo como *L. australe* var. *glandulosum*, constituyendo así formalmente un nuevo registro para el estado y la ampliación de su rango de distribución.

Hábitat: se le suele encontrar habitando matorrales xerófilos, pastizales y laderas de bosques abiertos, incluido el bosque de pino, pino-encino y encino, principalmente en montañas, a una altitud entre 1500 y 2650 m (Fig. 2). En Veracruz se le ha encontrado asociada a *Nolina* Michx.

Fenología: florece y fructifica de mayo a septiembre.

Ejemplares examinados: MÉXICO. Veracruz, municipio Perote, sierra entre Mastaloyan y Frijol Colorado, a 5 km

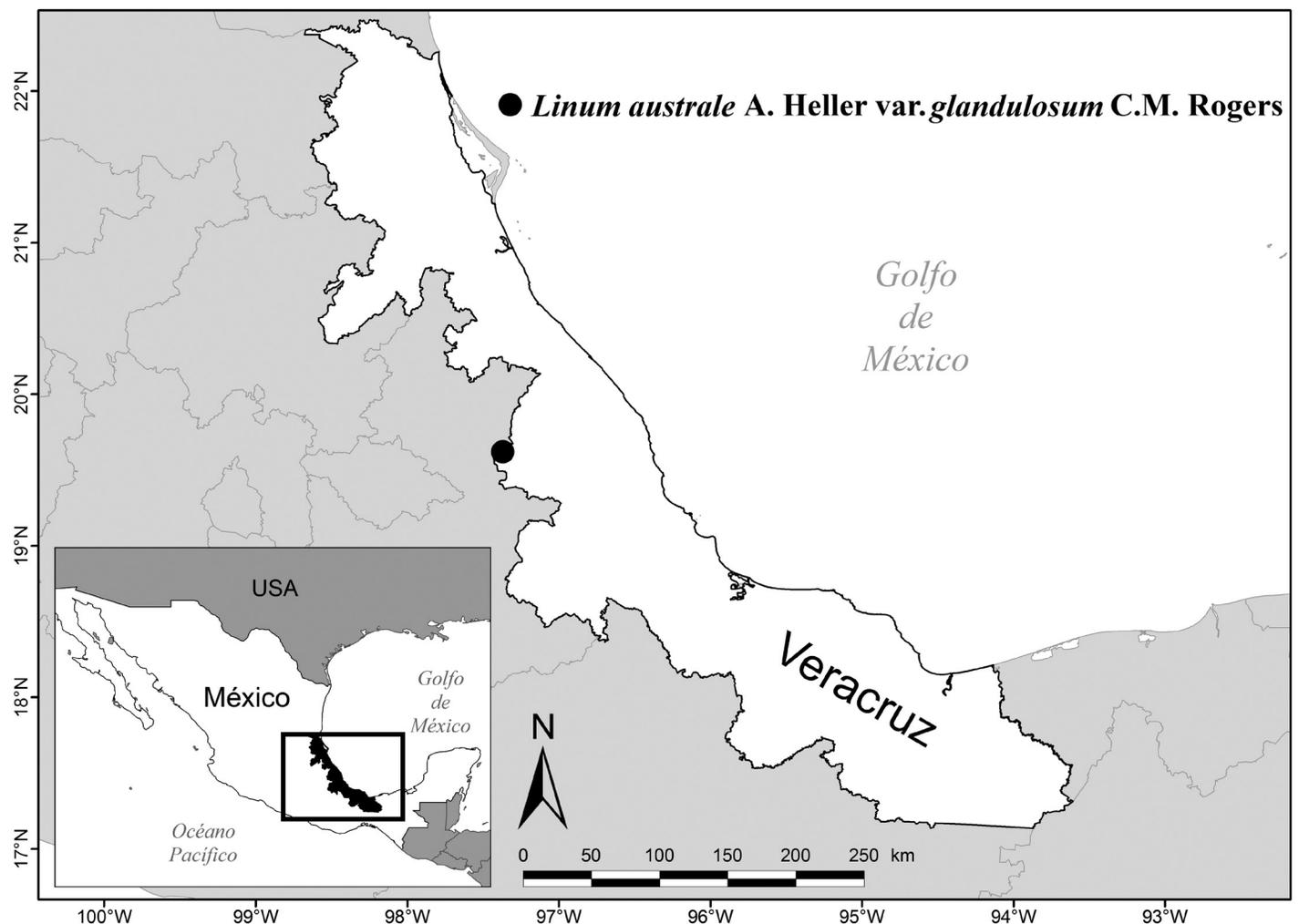


Figura 2: Distribución de *Linum australe* A. Heller var. *glandulosum* C.M. Rogers en Veracruz, México.

de Frijol Colorado rumbo a Mastaloyan, límites entre Veracruz y Puebla, 2650 m, bosque de coníferas, 25.XII.1984, G. Castillo-Campos et al. 3288 (XAL).

***Linum mexicanum*** Kunth, Nov. Gen. Sp. 6: 39. 1823. Fig. 3.

TIPO: MÉXICO. Guanajuato, Santa Rosa, crescit in sylvis, prope S. Santa Rosa Mexicanorum, 1300 m, A. Bonpland y A. von Humboldt 4246 (holotipo: P!, foto: IEB, F-035185!).  
≡ *Mesynium mexicanum* (Kunth) Raf., Fl. Tellur. 3: 33. (1836) 1837.

≡ *Cathartolinum mexicanum* (Kunth) Small, N. Amer. Fl. 25: 79. 1907.

Hierbas perennes, hasta 120 cm de alto, glabras o casi glabras, raíz gruesa; tallos sin ramificarse hasta el nivel de la inflorescencia, algunas veces desde la base, estriados, glabros u ocasionalmente con pubescencia escasa; hojas basales opuestas, más anchas y largas que las superiores, a veces verticiladas, distales alternas, rara vez opuestas, sésiles o subsésiles, linear-lanceoladas a ovadas, (10)22-45 mm de largo, (4)8-15(20) mm de ancho, las más grandes y anchas hacia la parte media del tallo, ápice agudo, rara vez acuminado, margen entero, venación pinnada, nervadura central evidente, prominente en el envés, glabras u ocasionalmente con pelos esparcidos, glándulas estipulares presentes, conspicuas; inflorescencia en panícula cimosa, brácteas presentes, margen entero, pedicelos 3-5(15) mm de largo; sépalos persistentes, lanceolados a ovados, 1.5-3.6 mm de largo, 1.2-2 mm de ancho, ápice agudo a cuspidado, 3-nervados, margen entero; pétalos color amarillo, obovados, 6-12 mm de largo, glabros; estambres 5-8 mm de largo, filamentos engrosados en la base, alternando con estaminodios, anteras elípticas, aproximadamente 1 mm de largo, estaminodios subulados; estilos 4-7 mm de largo, fusionados hasta la mitad o 3/4 de su largo, estigmas capitados; fruto capsular, ovoide, 2-5 mm de diámetro, apiculado, dehiscente en 10 segmentos puntiagudos, septos ciliados, los falsos parcialmente desarrollados; semillas comprimidas, elípticas, 1.5 mm de largo, 1 mm de ancho, color café-rojizo, lustrosas.

Distribución: la especie es endémica de México, se distribuye en las montañas del centro y sur del país, en los

estados de Chiapas, Ciudad de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Veracruz.

Hábitat: la especie se encuentra en los bosques de pino-encino y encino, a una altitud entre 1300 y 2700 m (Fig. 4).

Fenología: florece de julio a septiembre y fructifica de septiembre a noviembre.

Ejemplares examinados: MÉXICO. Veracruz, municipio Acajete, Mazatepec, 950 m, F. Ventura A. 11336 (XAL); La Joya, 2050 m, 11.VI.1990, F. Ventura A. 17484 (XAL); sin localidad, 1950 m, matorral en cañada, 14.V.1979, F. Ventura A. 16079 (XAL). Municipio Las Minas, Cruz Blanca, vereda a Rinconada, 2250 m, 10.VII.1988, C. Durán-Espinosa y P. Burgos 496 (XAL); cerro La Tolva, entrando por Casa Blanca, 22.VII.1989, C. Durán-Espinosa y M. Bielma 945 (XAL).

Comentarios taxonómicos: *Linum mexicanum* se encuentra estrechamente relacionada a *L. orizabae*, de la que difiere por sus flores y frutos más grandes; sin embargo, uno de los principales caracteres que permite diferenciarla de *L. orizabae* es la presencia de los estilos fusionados a la mitad o hasta 3/4 de su longitud.

***Linum nelsonii*** Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 10: 117. 1906.

Fig. 5.

TIPO: MÉXICO. Veracruz, municipio Orizaba, Boca del Monte, 13.III.1894, E. W. Nelson 210 (holotipo: US-469215!). De acuerdo con Rzedowski y Calderón de Rzedowski (1994), esta localidad probablemente corresponde al estado de Puebla.

= *Cathartolinum muelleri* Small, N. Amer. Fl. 25: 77. 1907 (no *L. muelleri* Moris.). TIPO: MÉXICO. Veracruz, municipio Orizaba, Sierra de la Cruz, 1853, F. Müller s.n. (holotipo: NY!).

≡ *Linum muelleri* (Small) H.J.P. Winkl., Nat. Pflanzenfam. (ed. 2.) 19A: 116. 1931, non *L. muelleri* Moris.

Hierbas perennes, ocasionalmente anuales, 17-65 cm de alto, glabras o esparcidamente pubescentes; ta-

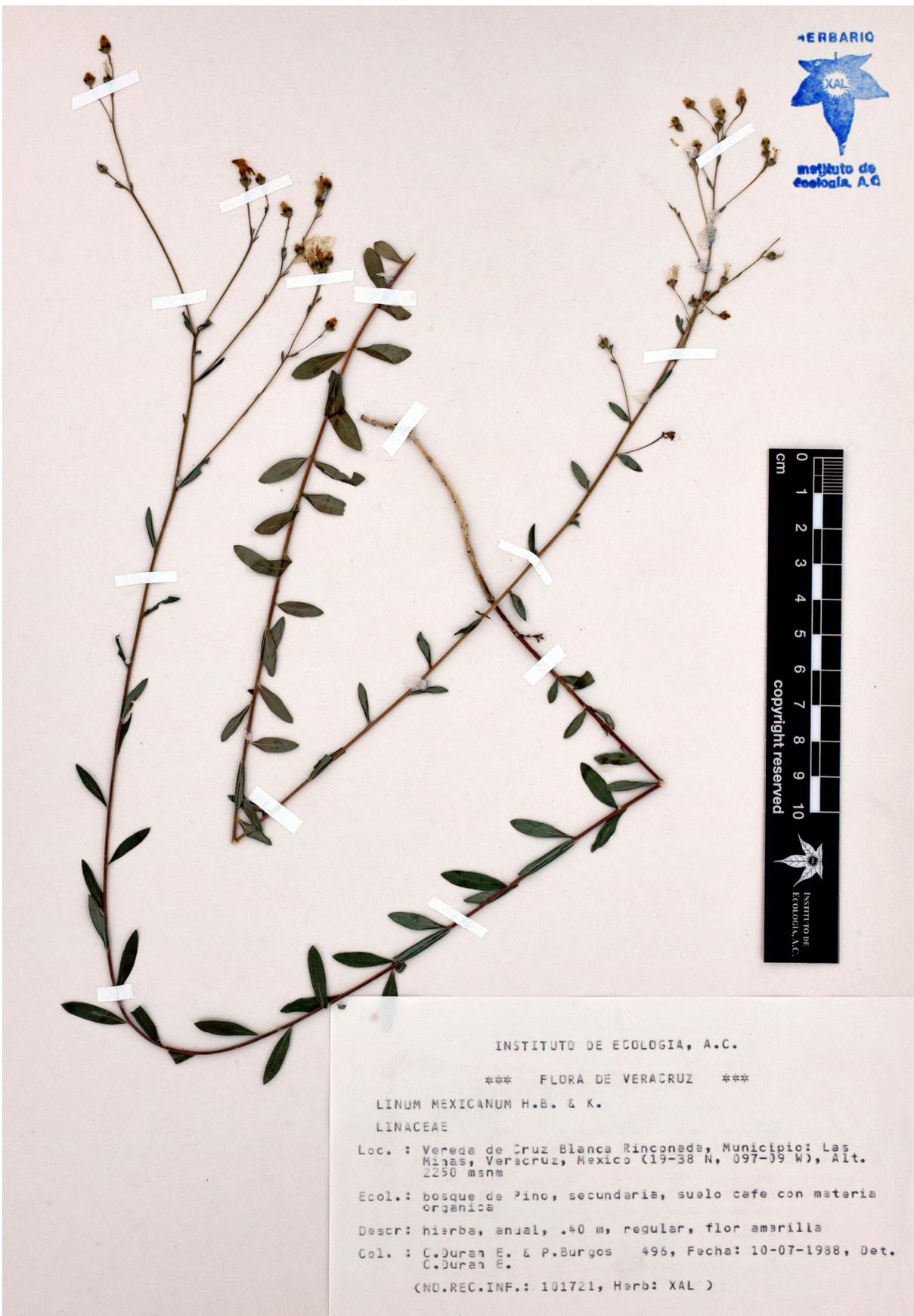


Figura 3: *Linum mexicanum* Kunth.

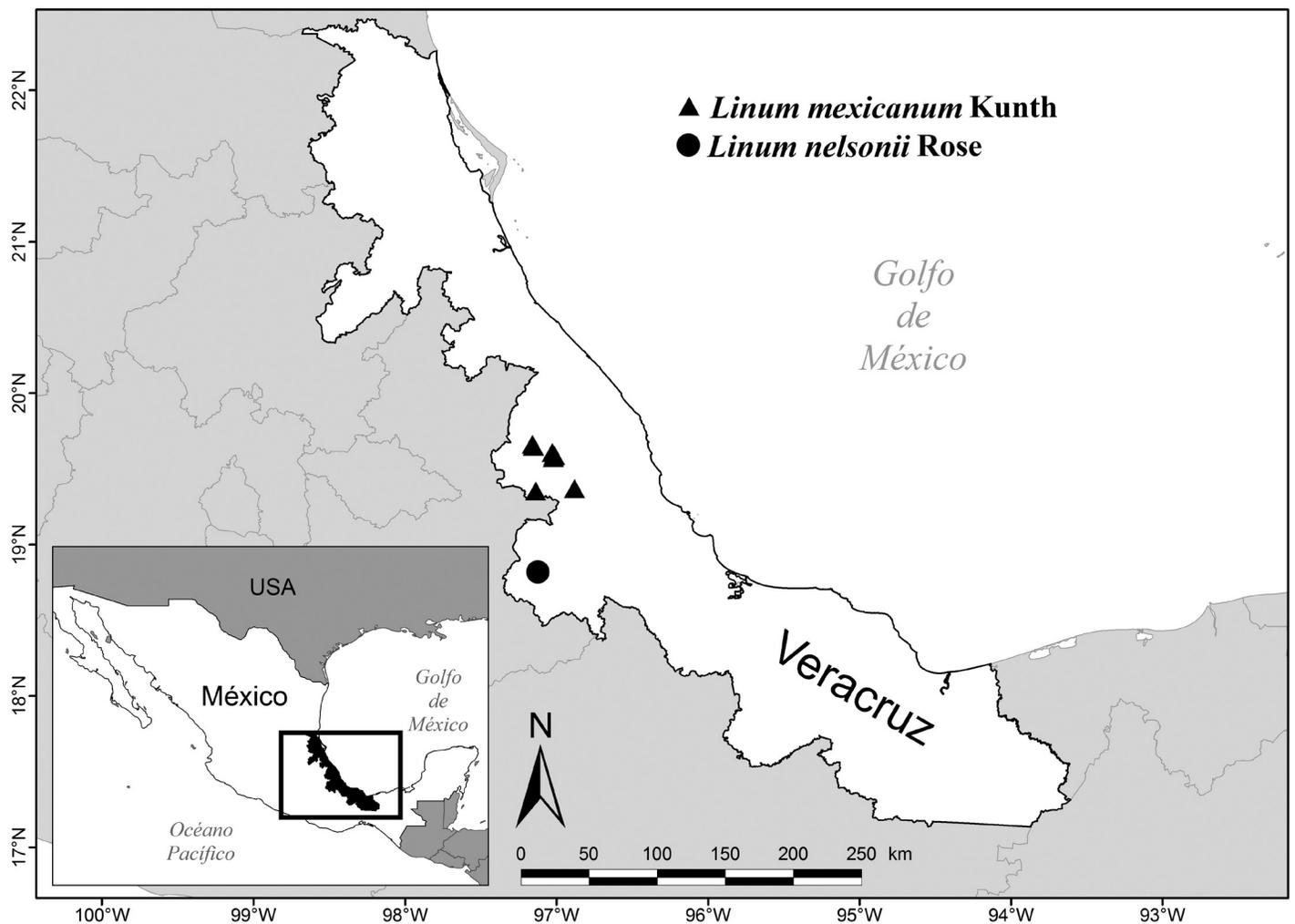


Figura 4: Distribución de *Linum mexicanum* Kunth y *Linum nelsonii* Rose en Veracruz, México.

llos erectos a decumbentes, comúnmente sin ramificar hasta el nivel de la inflorescencia; hojas basales en verticilos de 6, distales alternas u opuestas, sésiles, ovadas a obovadas, 4-15(21) mm de largo, 2-7(11) mm de ancho, disminuyendo hasta la inflorescencia, ápice obtuso a redondeado, agudo en las hojas superiores, margen entero, ciliado o en las superiores glandular-dentado, 3(5)-nervadas, vena central prominente, venas laterales evidentes, membranosas, glabras o espaciadamente pubescentes, glándulas estipulares presentes en la base de hojas, brácteas y algunos sépalos; inflorescencia en panícula cimosa, brácteas hasta 10 mm de largo, margen denticulado, ápice acuminado, pubescente, glándulas estipulares presentes, pedicelos 3-10 mm de largo, escasamente pubescentes, pelos blanquecinos; sépalos persistentes, lanceolados a estrechamente lanceolados, o angostamente ovados, 2.5-

4 mm de largo, 1-2 mm de ancho, ápice agudo a acuminado, 1(3)-nervados, nervadura central prominente, venas laterales ligeramente conspicuas, margen glandular-dentado, escasamente pubescente o casi glabro; pétalos color amarillos-verdoso, oblanceolados a obovados, 3-5 mm de largo, glabros; estambres 2-4 mm de largo, filamentos finos, a menudo vilosos en la base, anteras estrechamente elípticas, 0.6-1 mm de largo, estaminodios deltoides; ovario esparcidamente pubescente; estilos libres, 1.7-4 mm de largo, estigmas capitados; fruto capsular, ampliamente ovoide, 1.5-2 mm de diámetro, usualmente pubescente en el ápice, dehiscente en 10 segmentos, septos ocasionalmente con cilios marginales, septos falsos parcialmente desarrollados; semillas comprimidas, oblongas a ovadas, 0.8-1.3 mm de largo, 0.5-0.7 mm de ancho, color café-rojizo, lustrosas.

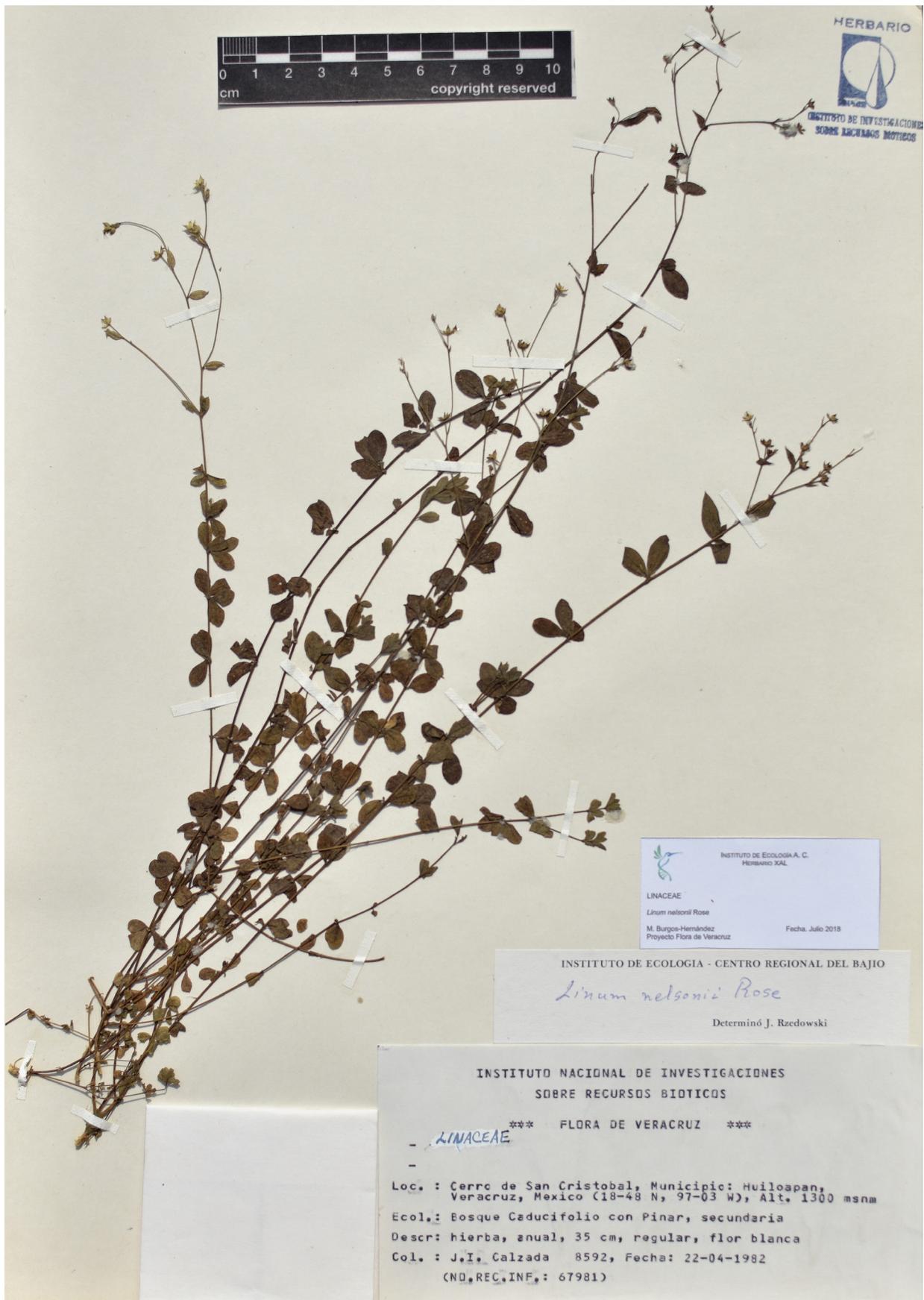


Figura 5: *Linum nelsonii* Rose.

Distribución: *Linum nelsonii* se distribuye desde el norte de México hasta el sur de Nicaragua. En el país, es posible encontrarla en la Sierra Madre Oriental, en los estados de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz.

Hábitat: se desarrolla en matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosque mesófilo de montaña, bosque de encino y bosque de pino, a una altitud entre 800 y 2400 m (Fig. 4).

Fenología: florece y fructifica de diciembre a mayo.

Ejemplares examinados: MÉXICO. Veracruz, municipio Huiloapan, cerro San Cristóbal, 1300 m, 22.IV.1982, J. I. Calzada 8592 (XAL).

***Linum orizabae*** Planch., London J. Bot. 7: 482. 1848. Fig. 6.

TIPO: MÉXICO. Veracruz, Orizaba, VIII.1839, H. G. Galeotti 821 (holotipo: K!, foto: MEXU!).

= *Linum hypericifolium* C. Presl, Reliq. Haenk. 2: 2. 1831.

TIPO: MÉXICO. Sin localidad, Haenke s.n. (PRC).

= *Linum lecheoides* S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts, 17: 332. 1882. TIPO: MÉXICO. San Luis Potosí, in montibus San Miguelito, 1877, J. G. Schaffner 600 (holotipo: GH, isotipos: GH, MEXU!, NY!).

≡ *Cathartolinum lecheoides* (S. Watson) Small, N. Amer. Fl. 25: 79. 1907.

≡ *Cathartolinum orizabae* (Planch.) Small, N. Amer. Fl. 25: 79. 1907.

≡ *Cathartolinum hypericifolium* (C. Presl) Small, N. Amer. Fl. 25: 80. 1907.

Hierbas perennes, hasta 80(160) cm de alto, usualmente con raíz gruesa; tallos frecuentemente sin ramificar hasta el nivel de la inflorescencia, estriados, glabros o esparcidamente pilosos; hojas basales opuestas o en verticilos de 4, distales alternas, sésiles o subsésiles, linear-lanceoladas a oblongo-lanceoladas, 5-30(45) mm de largo, 2-6(9) mm de ancho, más largas y anchas hacia la parte media del tallo, ápice agudo-acuminado, margen entero o ligeramente dentado, venación pinnada, nervadura central

prominente en el envés, glabras, membranosas, glándulas estipulares presentes; inflorescencia en panícula cimosa; flores 3-5 mm de largo, brácteas 1.5-4 mm de largo, con pelos esparcidos interiormente, glándulas estipulares presentes, pedicelos 1.5-4 mm de largo, ocasionalmente con pelos blanquecinos esparcidos; sépalos ovados a obovados, (1.8)2-2.5(4) mm de largo, 1-1.5(2) mm de ancho, ápice agudo a cortamente acuminado, apiculado, ocasionalmente ciliados, ligeramente escariosos, margen entero, rara vez con pocos dientes glandulares, nervadura central evidente, escasamente pilosos a lo largo de la nervadura, frecuentemente glabros en ambas caras; pétalos color amarillo, obovados u oblanceolados, 3-6(8) mm de largo; estambres 2-4 mm de largo, filamentos más anchos en la base, anteras 0.2-0.5 mm de largo, ampliamente elípticas, estaminodios 5, diminutos o ausentes, alternando con los filamentos; estilos 0.9-2 mm de largo, libres o connados en la base, ocasionalmente unidos cerca de la mitad de su largo, estigmas capitados; fruto capsular, ovado a cónico, 1.8-4 mm de largo, 2-3 mm de diámetro, glabro, dehiscente en 10 segmentos, septos ciliados, punta blanquecina, septos falsos parcialmente desarrollados, a veces con coloración púrpura en la mitad superior; semillas comprimidas, elípticas u oblongas, 1-1.5 mm de largo, 0.7-1 mm de ancho, color café, lustrosas.

Distribución: *Linum orizabae* se distribuye a lo largo del Eje Volcánico Transversal, en los estados de Ciudad de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro y Veracruz, extendiéndose a Oaxaca y San Luis Potosí.

Hábitat: se le encuentra en bosques de pino, pino-encino y encino, bosque mesófilo de montaña y pastizales, especialmente en suelos derivados de rocas volcánicas, entre 2200 y 3350 m de altitud (Fig. 7).

Fenología: florece y fructifica durante todo el año, principalmente de junio a octubre.

Ejemplares examinados: MÉXICO, Veracruz, municipio Acajete, camino a Puenteillas, 1950 m, 27.VI.1985, M. Cházaro B. y B. M. Leach 3405 (XAL). Municipio Acul-



Figura 6: *Linum orizabae* Planch.

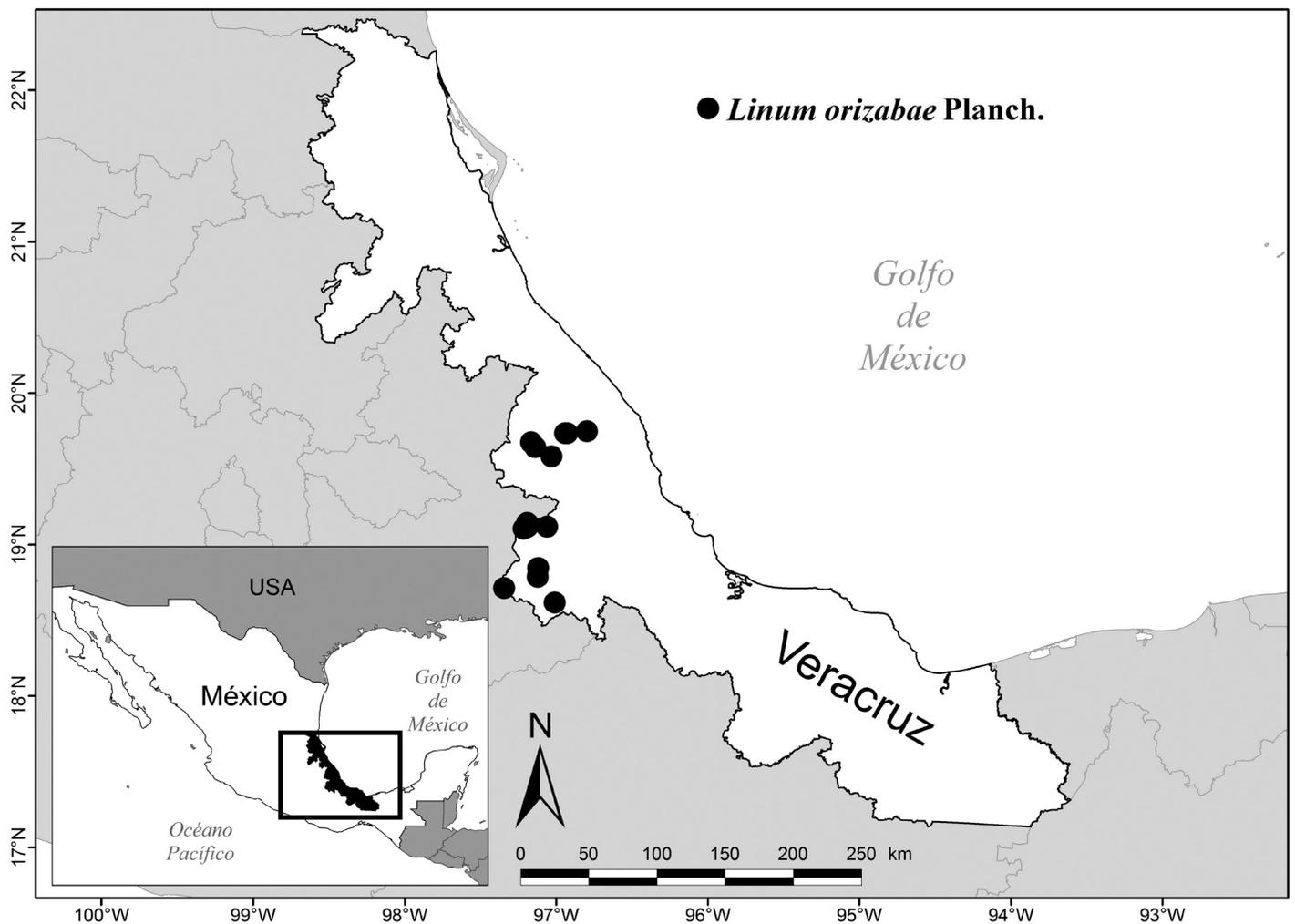


Figura 7: Distribución de *Linum orizabae* Planch. en Veracruz, México.

zingo, cumbres de Acultzingo, camino a Puente Colorado, 2250 m, 5.XI.1985, *J. L. Martínez-Pérez* y *R. Acosta P. 916* (XAL). Municipio Calchualco, Ahuihuixtla, 2 km camino Tres Aguas, 1750 m, 26.VI.1985, *J. L. Martínez-Pérez* y *F. Vázquez B. 271* (XAL); El Rincón de Atotonilco, barranca del río Jamapa, 10 km al W de Excola, 2100 m, 26.VI.1985, *J. L. Martínez-Pérez* y *F. Vázquez B. 339* (XAL); San Miguel Tlacotiopa, camino Nueva Vaquería, barranca Cuapa, 2600 m, 30.VII.1985, *J. L. Martínez-Pérez* y *F. Vázquez B. 527* (XAL); Excola, 9.5 km by road W, along Coscomatepec - Excola - Jacal road, 2600 m, 15.XI.1981, *M. Nee 23200* (XAL); Excola, 8 km SW, on road to Vaquería and Jacal, 2500 m, 8.VII.1982, *M. Nee* y *G. Diggs 24859* (XAL). Municipio Chiconquiaco, camino a Planta del Pie, 2100 m, 11.VII.1984, *M. Cházaro B. 3107* (XAL). Municipio Las Minas, Cruz Blanca, vereda a Las Minas, 17.VII.1993, C.

*Durán E. y L. Leal 1141* (XAL). Municipio Las Vigas de Ramírez, rancho Casa Blanca, camino Banderilla - Perote, 2300 m, 19.XII.1998, *F. Vázquez B. 1280* (XAL). Municipio Orizaba, ladera NW del Cerro del Borrego, 1350 m, 28.I.1984, *J. García P. 1783* (CHAPA). Municipio Rafael Delgado, Ixotitla, 1200 m, 10.III.2000, *A. Alafita V. 76* (XAL). Municipio Texhuacán, Apoxteca, 2200 m, 12.V.2000, *M. T. Luna s.n.* (XAL). Municipio Tonayán, Monte Real, arriba, camino a La Magdalena, 2050 m, VI.1981, *M. Cházaro B. 1559* (XAL); arriba de Monte Real, 2184 m, 1839, *J. J. Linden 821* (XAL).

*Linum rupestre* (A. Gray) Engelm. ex. A. Gray, Boston J. Nat. Hist. 6: 232. 1850. Fig. 8.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Texas, New Braunfels, growing sparsely on rocky soil or in crevices of naked



Figura 8: *Linum rupestre* Engelm. ex. A. Gray.

rocks, V.1846, *Lindheimer 337* (holotipo: GH!, isotipos: MO, NY!, PH!, UC, US!, YU!). Validación de *Linum bootii* var. *rupestre* A. Gray. Boston J. Nat. Hist. 6: 155. 1850.

≡ *Linum rupestre* var. *cyomosulum* Engelm., Smithsonian Contr. Knowl. 3: 26. 1852. TIPO: MÉXICO. Coahuila, Buena Vista, 1847, *J. Gregg 63* (holotipo: MO).

≡ *Cathartolinum rupestre* (A. Gray) Small, N. Amer. Fl. 25: 76. 1907.

= *Cathartolinum wrightii* Small., N. Amer. Fl. 25: 76. 1907.

= *Linum wrightii* (Small) H.J.P. Winkl. Nat. Pflanzenfam. (ed. 2) 19a: 116. 1931. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Texas, from western Texas to El Paso, 1849, *C. Wright 71* (holotipo: NY!, isotipos: GH, UC, US!).

Hierbas perennes, 25-50(75) cm de alto, generalmente glabras o esparcidamente pubescentes en la porción basal; tallos erectos, engrosados, partiendo de la base, sin ramificar hasta el nivel de la inflorescencia, estriados; hojas basales alternas u opuestas, distales alternas, sésiles, lineares a linear-lanceoladas, (7)10-20(25) mm de largo, 0.5-1.5(2) mm de ancho, ápice generalmente agudo a acuminado, blanquecino, margen entero, a veces ligeramente dentado, 1-nervada, coriáceas, glándulas estipulares presentes en la base de las hojas; inflorescencia en panícula cimosa, brácteas 4-5 mm de largo, ápice acuminado, blanquecino, lineares, margen glandular-dentado, pedicelos 5-10 mm de largo; flores 5-7 mm de largo; sépalos persistentes, lanceolados a ovados, 2.5-5 mm de largo, 1.2 mm de ancho, ápice acuminado a cuspidado, color blanquecino, 1(3) nervadura(s) evidente(s), margen glandular-dentado, ocasionalmente escarioso, glándulas estipulares presentes; pétalos color amarillo, oblanceolados u obcordados, emarginados, a veces mucronados, (6)7-11 mm de largo, pubescentes cerca de la base; estambres (2)3-6(8) mm de largo, ensanchados en la base, anteras elípticas, 0.5-1 mm de largo, estaminodios diminutos con frecuencia presentes; estilos libres, 3-5(6.5) mm de largo, estigmas capitados; fruto ampliamente ovoide, 2-3 mm de diámetro, glabro, dehiscente en 10 segmentos, ápice puntiagudo, septos provistos de cilios marginales, septos falsos parcialmente desarrollados; semillas comprimidas, ovadas a ampliamente oblongas, 1.2-1.6 mm de largo, 1 mm de ancho, color café-rojizo.

Distribución: *Linum rupestre* se distribuye en Estados Unidos de América (Nuevo México y Texas), México (Aguascalientes, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas) y Centroamérica (Guatemala). Ninguna colecta de la especie había sido registrada en Veracruz, por lo que después de una detallada revisión del ejemplar de respaldo, fue posible verificar que se trata de un nuevo registro formal para el estado, ampliando así la distribución geográfica descrita previamente.

Hábitat: es común encontrarla creciendo en suelos calcáreos con vegetación de pastizal, matorral xerófilo o bosque de encino, entre 1500 y 2500 m de altitud (Fig. 9).

Fenología: florece y fructifica de junio a octubre.

Ejemplares examinados. MÉXICO. Veracruz, municipio Perote, ladera del cerro, matorral xerófilo, 2499 m, 19.XII.1998, *G. Castillo-Campos 19099* (XAL).

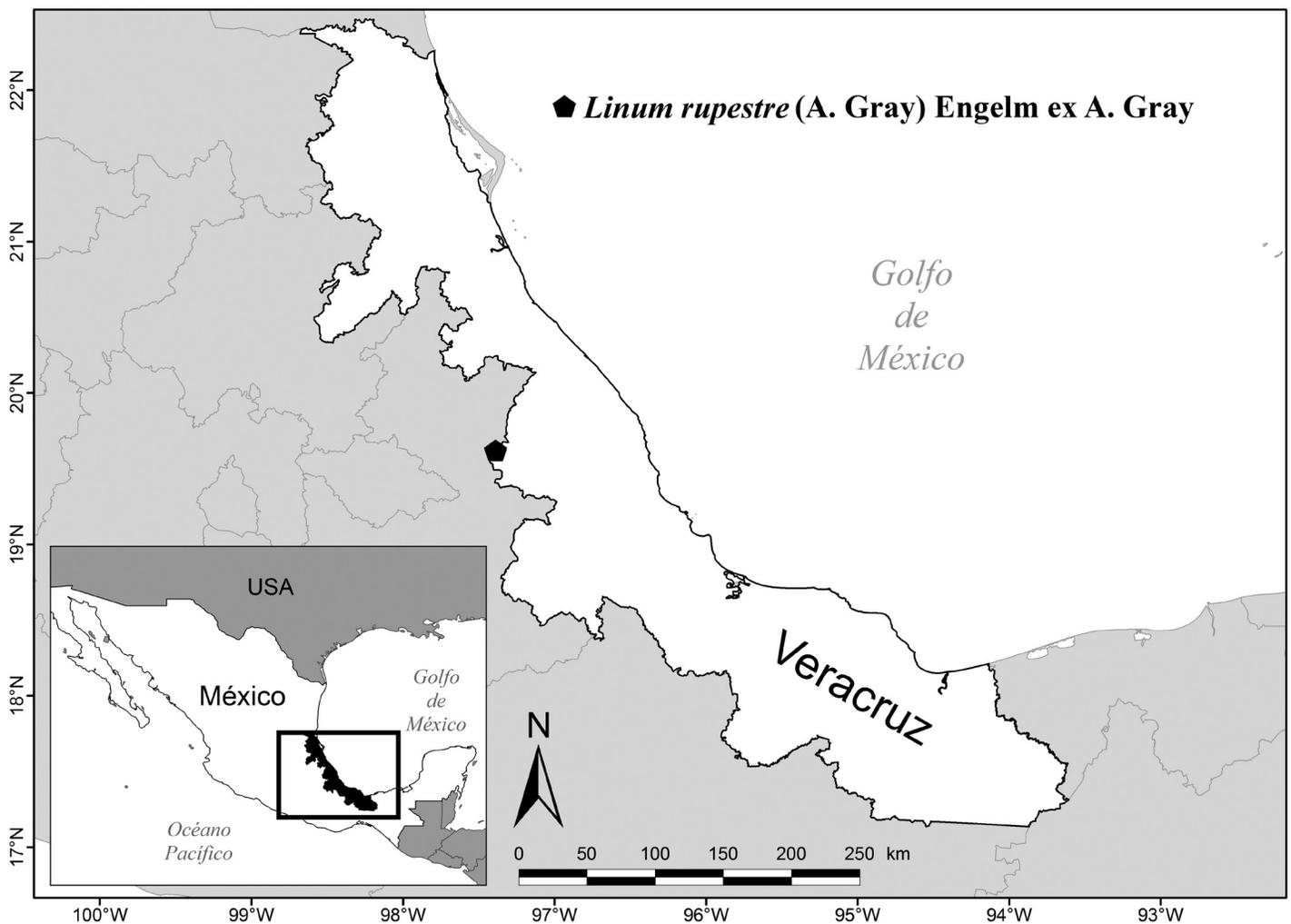
Comentarios taxonómicos: *Linum rupestre* es una de las especies de mayor distribución dentro del género; sin embargo, en Veracruz es escasa.

***Linum scabrellum*** Planch., London J. Bot. 7: 507. 1848. Fig. 10.

TIPO: MÉXICO. Hidalgo, Zimapán, 1827, *Coulter 754* (holotipo: K-407296!).

≡ *Cathartolinum scabrellum* (Planch.) Small, N. Amer. Fl. 25: 74. 1907.

Hierbas perennes, hasta 50 cm de alto, pubescentes a densamente pubescentes a lo largo de toda la planta, raíz gruesa; tallos frecuentemente ramificados desde la base, a veces simples, estriados, cubiertos con pelos rígidos, color blanquecino, conspicuos, 0.2-0.4 mm de largo; hojas basales opuestas, distales alternas, sésiles, lineares, linear-lanceoladas o las inferiores ocasionalmente elípticas, 5-17 mm de largo, 1-3.5 mm de ancho, ápice agudo a acuminado, margen entero, hojas superiores en ocasiones con glándu-



**Figura 9:** Distribución de *Linum rupestre* (A. Gray) Engelm. ex. A. Gray en Veracruz, México.

las marginales, 1-nervadas, coriáceas, glándulas estipulares presentes, conspicuas, negras; inflorescencia en panícula cimosa, brácteas 5 mm de largo, pubescentes a lo largo del nervio central, ápice acuminado, glándulas estipulares presentes, pedicelos 10-20 mm de largo; sépalos persistentes, lanceolados a angostamente ovados, 2.5-5.5 mm de largo, 1.2-2 mm de ancho, ápice agudo a acuminado, a veces con tintes morados, 3-nervados, nervio central evidente, margen glandular-dentado, glándulas estipulares presentes, negras; pétalos color anaranjado-amarillo, oblanceolados, 4-10 mm de largo, pilosos en la base; estambres 4-7 mm de largo, glabros o esparcidamente pilosos, anteras 0.5-1 mm de largo, estaminodios deltoides, diminutos, ocasionalmente ausentes; estilos libres, (2.5)3.5-6.5 mm de largo, estigmas capitados; fruto capsular, ovoide a subgloboso,

2.5-4 mm de diámetro, 2.5 mm de largo, glabro, dehiscente en 10 segmentos, septos provistos de cilios, septos falsos parcialmente desarrollados; semillas comprimidas, elípticas a ovadas, 1.5-2 mm de largo, 1 mm de ancho, color café-rojizo, lustrosas.

Distribución: *Linum scabrellum* se distribuye en México, en la Sierra Madre Oriental (Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas), extendiéndose hasta Oaxaca. Su distribución se restringe a México, por lo que puede ser considerada endémica. Asimismo, la especie no había sido registrada para el estado de Veracruz, considerando que estaba confundida con *L. orizabae*. Después de la detallada revisión del espécimen fue posible identificarla como *L. scabrellum*.



Figura 10: *Linum scabrellum* Planch.

**Hábitat:** es frecuente encontrarla en pastizales y matorrales xerófilos, creciendo sobre suelos calcáreos en áreas abiertas a una altitud de entre 1400 y 2300 m (Fig. 11).

**Fenología:** se ha colectado con flores de abril a noviembre, pero su principal periodo de floración y fructificación es de junio a diciembre.

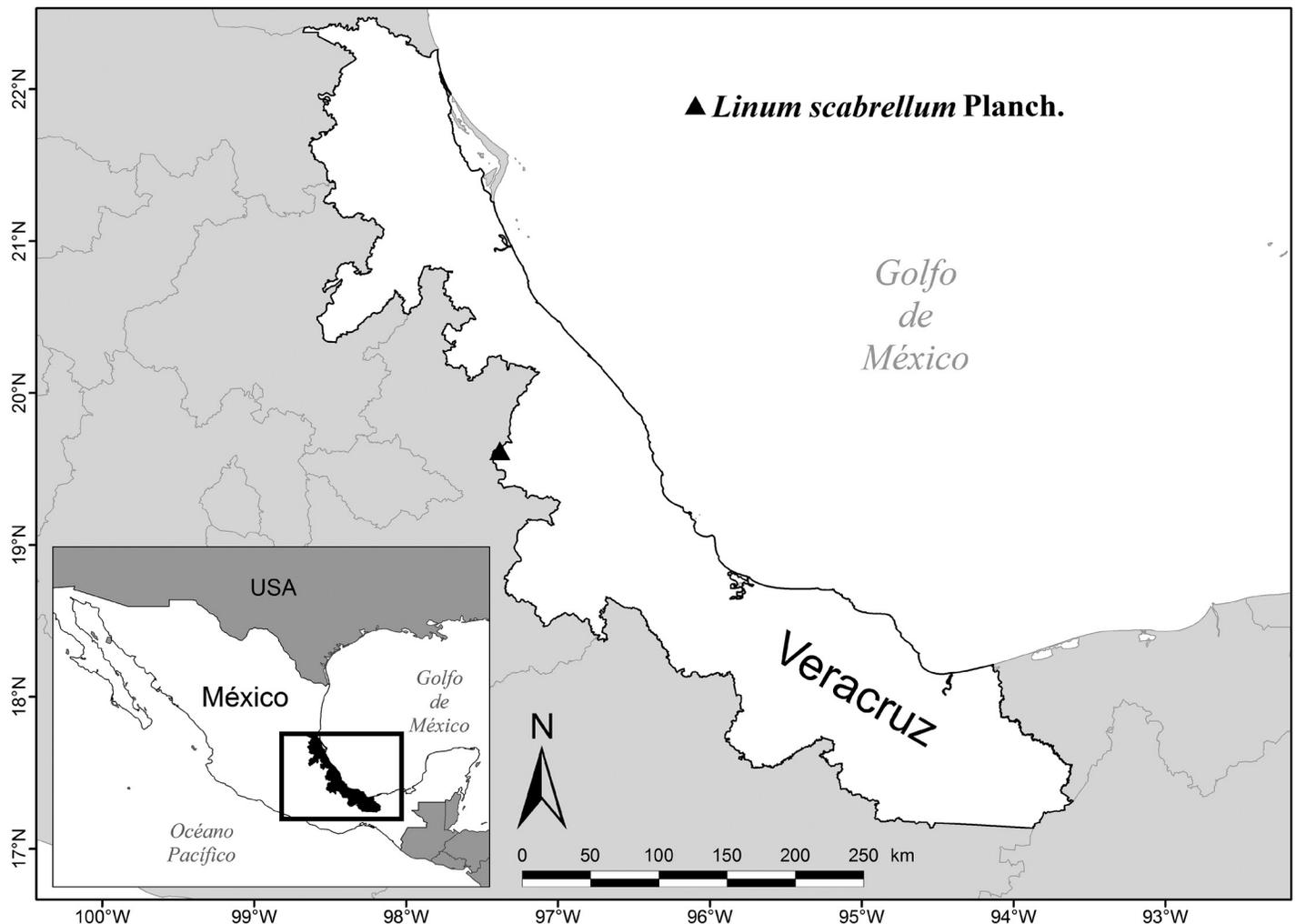
**Ejemplares examinados:** MÉXICO. Veracruz, municipio Perote, Perote ladera de cerro, matorral xerófilo, 19.XII.1998, G. Castillo-Campos 19095 (MEXU).

**Comentarios taxonómicos:** *Linum scabrellum* es una de las tres especies pubescentes que se distribuye

en Norte América, diferenciándose de *L. tenellum*, principalmente por la ausencia de hojas verticiladas. La especie también es cercana a *L. rupestre*; sin embargo, la presencia de pubescencia en toda la planta y las glándulas estipulares prominentes, permite distinguirlas fácilmente.

***Linum schiedeanaum*** Schlttdl. & Cham., Linnaea 5: 234. 1830. Fig. 12.

**TIPO:** MÉXICO. Veracruz, in sylvaticis prope Jalapam, San Andrés, 28.VIII.1828, C. J. W. Schiede y F. Deppe 517 (C. J. W. Schiede s.n.) (holotipo: WU, isotipos: MO!, HAL; dos ejemplares con el mismo número, pero de dos localidades diferentes mezclados con otros especímenes).



**Figura 11:** Distribución de *Linum scabrellum* Planch. en Veracruz, México.

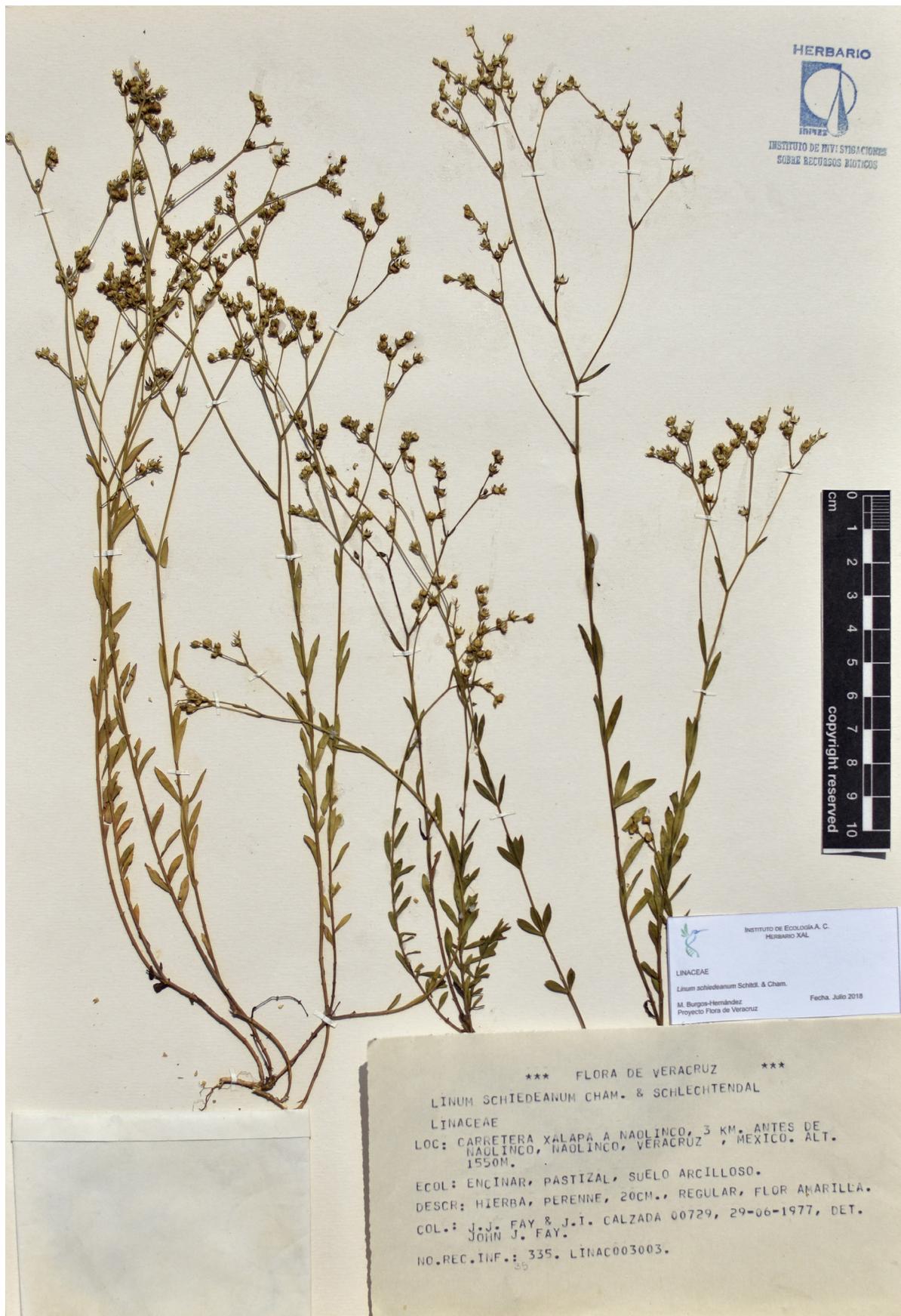


Figura 12: *Linum schiedeanum* Schtdl. & Cham.

- = *Linum coulterianum* Planch., London J. Bot. 7: 498. 1848.  
 TIPO: MÉXICO. Hidalgo, in regni Mexicani ditione Zimapán, *T. Coulter 758* (holotipo: K, isotipo: GH).  
 = *Linum greggii* Engelm., Smithsonian Contr. Knowl. 3: 26. 1852. TIPO: MÉXICO. Coahuila, near Saltillo, *J. Gregg 387* (holotipo: MO, isotipos: GH, NY).  
 = *Cathartolinum coulterianum* (Planch.) Small, N. Amer. Fl. 25: 76. 1907.  
 ≡ *Cathartolinum schiedeanum* (Schltdl. & Cham.) Small, N. Amer. Fl. 25: 76. 1907.  
 ≡ *Cathartolinum greggii* (Engelm.) Small, N. Amer. Fl. 25: 77. 1907.

Hierbas perennes, (10)20-50(70) cm de alto, glabras o casi glabras, raíz delgada; tallos erectos o extendidos, sin ramificar hasta el nivel de la inflorescencia o muy ramificados, estriados, glabros; hojas basales en verticilos de 4, distales alternas, rara vez opuestas, sésiles, oblanceoladas a lanceoladas, angostamente elípticas a obovadas, (5)10-18(28) mm de largo, 1-6(8) mm de ancho, ápice agudo, apiculado o mucronado, margen entero, en las distales ciliado, nervadura media conspicua, ocasionalmente también algunas laterales, rara vez con escasos pelos cerca de la base, glabras, glándulas estipulares presentes; inflorescencia en panícula cimosa, brácteas 2-3 mm de largo, lineares, ápice acuminado, margen glandular-dentado, pedicelos 0.1-2 mm de largo; flores 2-4 mm de largo; sépalos persistentes, lanceolados a ovado-lanceolados, 2-3.5(5) mm de largo, 1 mm de ancho, ápice agudo a cuspidado, (1)3-nervados, nervadura central evidente, margen ampliamente escarioso, glandular-dentado; pétalos color amarillo-verdoso, oblanceolados o estrechamente obcordados, 2-5(10) mm de largo, 2-6 mm de ancho, escasamente pilosos en la base; estambres 2-4(5) mm de largo, anteras 0.3-0.5(-0.7) mm de largo, estaminodios diminutos, deltoides, usualmente 2 entre cada estambre, algunas veces 1 o ausentes; ovario glabro, estilos libres, 1.5-3(4) mm de largo, estigmas capitados; fruto capsular, ovoide, (1.4)2-3(5) mm de largo, 3-4 mm de ancho, glabro, dehiscente en 10 segmentos, ápice agudo, septos con cilios marginales escasos, septos falsos parcialmente desarrollados; semillas comprimidas, ovadas, 1-2 mm de largo, 0.6-1 mm de ancho, color café-rojizo.

Distribución: *Linum schiedeanum* se encuentra ampliamente distribuida en el continente americano, desde Estados Unidos de América (Nuevo México y Texas), México (Coahuila, Chiapas, Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz), hasta Centroamérica (Guatemala).

Hábitat: se le encuentra habitando diversos bosques, pastizales y matorrales, creciendo sobre substratos calcáreos, entre 1050 y 2743 m (Fig. 13).

Fenología: florece y fructifica todo el año, pero principalmente de junio a agosto.

Ejemplares examinados: MÉXICO. Veracruz, municipio Jalcomulco, 3 km antes, camino a Tuzamapan, 700 m, 15.I.1983, G. Castillo-Campos y A. P. Vovides 2765 (XAL); en el cerro al N del poblado de Jalcomulco, 20.XI.1991, G. Castillo-Campos y P. Moreno C. 7051 (XAL); Cerro del Brujo, 3 km al N de Jalcomulco, 650 m, 10.I.1992, G. Castillo-Campos y P. Zamora C. 8789 (XAL), 8801 (XAL). Municipio Xalapa, 3 km camino a Naolinco, 1550 m, 29.VI.1977, J. J. Fay y J. I. Calzada 729 (XAL).

***Linum tenellum*** Schltdl. & Cham., Linnaea 5: 235. 1830. Fig. 14.

TIPO: MÉXICO. Veracruz, near Jalapa, V.1829, C. J. W. Schiede y F. Deppe (C. J. W. Schiede 518) (holotipo: HAL!, isotipos: GOET!, WU).

≡ *Cathartolinum tenellum* (Schltdl. & Cham.) Small, N. Amer. Fl. 25: 77. 1907.

Hierbas anuales, a veces perennes, hasta 50 cm de alto, densamente pubescentes, pelos color blanquecino, conspicuos; tallos erectos a decumbentes, generalmente sin ramificar hasta el nivel de la inflorescencia, cubiertos de pelos rígidos, conspicuos, 0.5-1 mm de largo, estriados; hojas basales en verticilos de 4, distales alternas, rara vez opuestas, sésiles, elípticas a obovadas hacia la base, lanceoladas a oblanceoladas u oblongas hacia la porción distal, reduciéndose gradualmente hacia la inflorescencia,

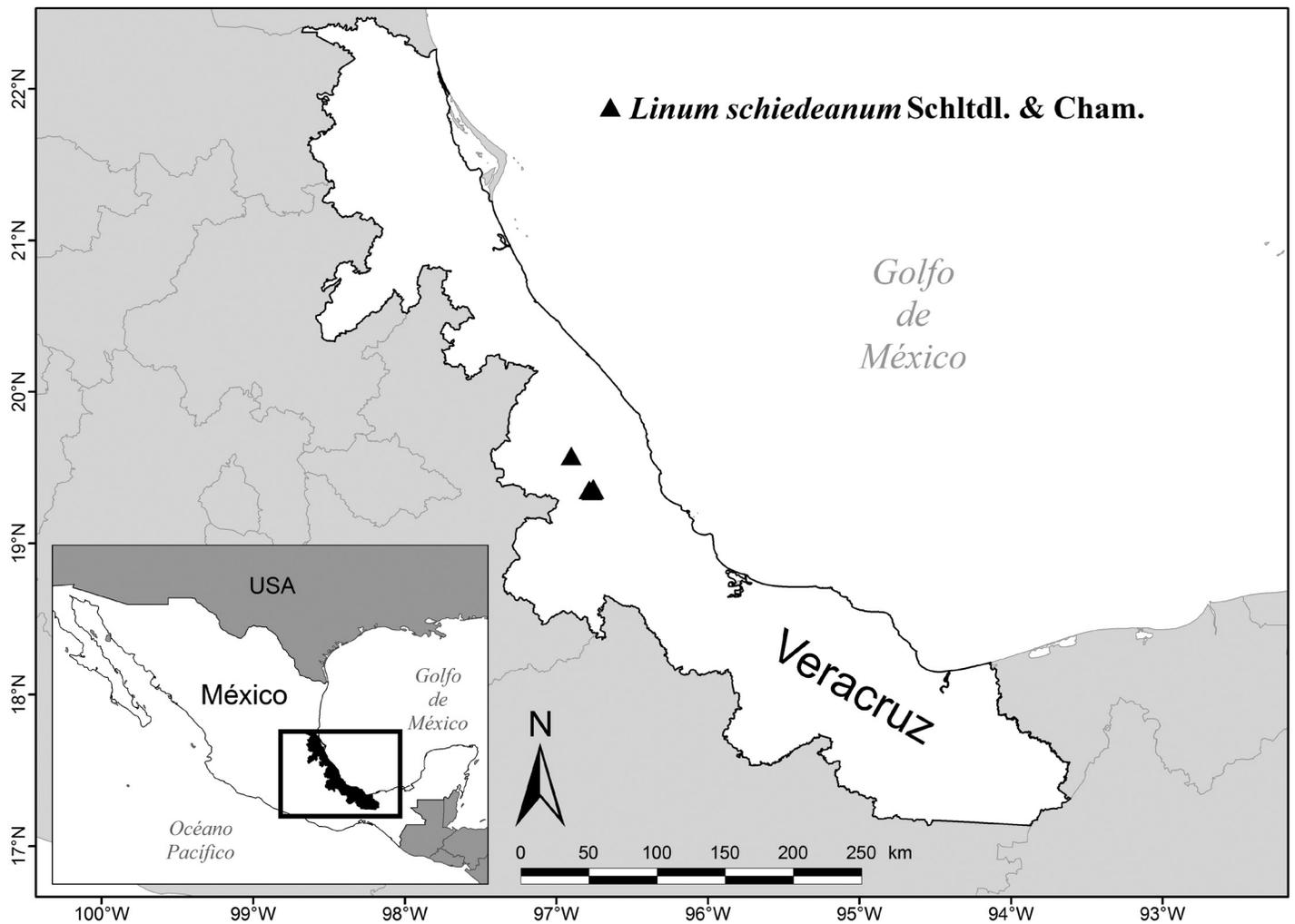


Figura 13: Distribución de *Linum schiedeanum* Schltl. & Cham. en Veracruz, México.

3-7(13) mm de largo, (1.5)2-5 mm de ancho, ápice agudo a obtuso, margen generalmente glandular-dentado, comúnmente 1-nervada, glándulas estipulares presentes; inflorescencia en panícula cimosa, poco ramificada, brácteas inferiores con glándulas estipulares presentes, en las superiores ausentes, pedicelos 2-6(10) mm de largo, flores 3-5 mm de largo, sépalos persistentes, lanceolados a ovados, 1.9-3 mm de largo, 1.2-1.5 mm de ancho, ápice agudo, 3-nervados, margen glandular-dentado, pubescentes en ambas caras o al menos a lo largo de las venas; pétalos color amarillo, obovados, 2-6 mm de largo, glabros; estambres 2-3 mm de largo, filamentos esparcidamente pubescentes en la base, estaminodios deltoides, 1 o 2, a veces ausentes, anteras 1 mm de largo, estaminodios a veces presentes; ovario pubescente; estilos libres, 1.7-2.5

mm de largo, estigmas capitados; fruto ovoide, 1.5-3 mm de diámetro, ápice pubérulo o glabro, a menudo violetas en la parte superior, dehiscente en 10 segmentos, septos sin cilios marginales, septos falsos parcialmente desarrollados; semillas fuertemente comprimidas, elípticas u ovoides, 1-1.2 mm de largo, 0.6-0.7 mm de ancho, color café, lustrosas.

Distribución: *Linum tenellum* se distribuye en la Sierra Madre Oriental, en los estados de Puebla, Tamaulipas, Querétaro y Veracruz. Su distribución se restringe a México, por lo que puede ser considerada endémica.

Hábitat: en el área de estudio se encuentra en poblaciones abundantes hacia la región central, habitando



Figura 14: *Linum tenellum* Schldl. & Cham.

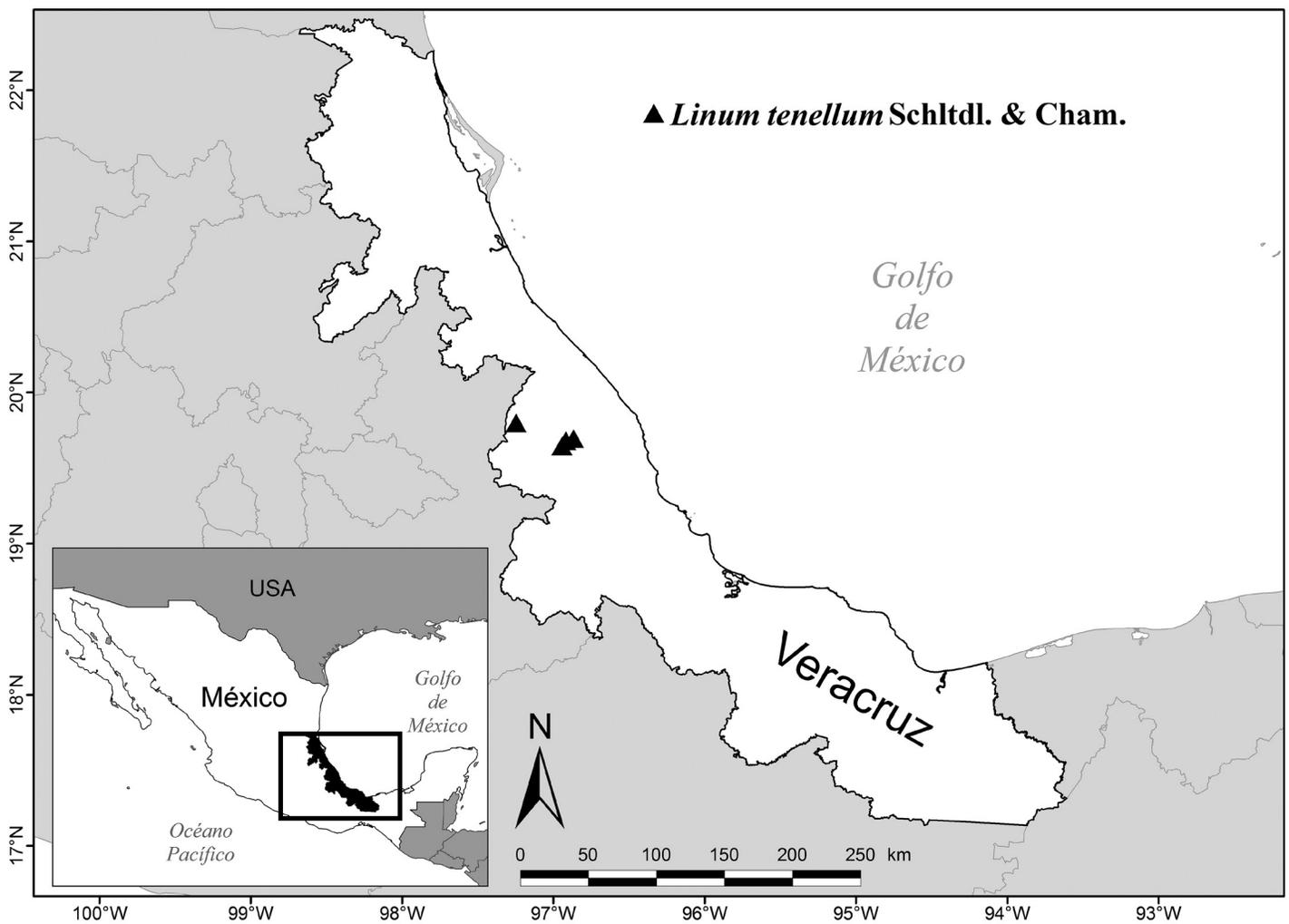


Figura 15: Distribución de *Linum tenellum* Schltdl. & Cham. en Veracruz, México.

bosques de encino y pino-encino, a una altitud entre 1400 y 1700 m (Fig. 15).

Fenología: florece y fructifica de abril a diciembre.

Ejemplares examinados: MÉXICO. Veracruz, municipio Atzalan, La Florida, 1700 m, 2.IV.1976, F. Ventura A. 12609 (XAL). Municipio Coacoatzintla, 1200 m, 14.V.1973, F. Ventura A. 8294 (XAL). Municipio Miahuatlán, colonia Reforma, 5 km al SE, 1750 m, 24.IV.1979, J. I. Calzada 5331 (XAL). Municipio Tonayán, alrededores, 1600 m, VI.1981, M. Chazáro B. 1560 (XAL).

Comentarios taxonómicos: *Linum tenellum* es la única especie pubescente con hojas verticiladas registrada en Veracruz.

## Discusión

Las especies de *Linum* en Veracruz representan 27% de la diversidad del género en México. Se distribuyen en las regiones templadas del estado, habitando principalmente los bosques de pino-encino, encino y pino, así como el matorral xerófilo. Excepcionalmente, *L. nelsonii* es la única especie en Veracruz que se encuentra en bosques tropicales, alcanzando rangos altitudinales inferiores a 1000 m, y junto con *L. schiedeanum*, extiende su rango de distribución a Centroamérica.

Cabe destacar la dificultad de diferenciar entre *L. tenellum* y *L. scabrellum*; sin embargo, la presencia de hojas verticiladas y la pubescencia son caracteres que permiten una clara separación entre ambas, mismos que permitieron confirmar la presencia de la segunda especie en Veracruz. Otras como *L. orizabae* y *L. mexicanum* son fáciles

de confundir, siendo la morfología de los estilos uno de los caracteres claves para separarlas. El caso de *L. nelsonii* es similar, pues constituye una especie variable, tanto en cantidad y ubicación de la pubescencia, el porte y tamaño de la planta, así como en las dimensiones de las hojas y flores, por lo que es fácil confundirla con *L. schiedeana*. No obstante, entre los caracteres que se pueden citar para diferenciar *L. nelsonii* de esta última son el ancho de las hojas y la presencia de pubescencia en los pedicelos, así como en el ápice del fruto. La especie también se encuentra emparentada con *Linum lasiocarpum* Rose, la cual aunque cuenta con un registro para el estado de Veracruz (camino Orizaba - Tehuacán, I. K. Langman 2220), el espécimen de respaldo no fue localizado y por lo tanto, no fue posible verificar su distribución en dicho estado. De acuerdo con las descripciones encontradas, *L. lasiocarpum* tiene su rango de distribución en los estados de Coahuila, Hidalgo, Nuevo León y San Luis Potosí (Rogers, 1968; Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1992), mientras que el ejemplar registrado se encuentra en el rango de distribución de *L. nelsonii*. En consecuencia, no se descarta un posible error de identificación. De acuerdo a Rogers (1968), ambas especies son muy parecidas y difícilmente diferenciables. Asimismo, Rzedowski y Calderón de Rzedowski (1992) indican que esta especie puede tratarse de una variante de *L. nelsonii*. Por lo tanto, un análisis con mayor profundidad podría aclarar el estatus taxonómico.

*Linum orizabae* es la especie de mayor distribución en Veracruz; en contraste, *L. rupestre*, *L. scabrellum* y *L. australe* var. *glandulosum* se restringen a muy pocas localidades en las cimas de las montañas y en la zona árida del estado. En consecuencia, es necesario un mayor esfuerzo de recolecta en la zona árida del estado considerando que hasta el momento dichas especies son raras, endémicas o poco frecuentes. De acuerdo con Rzedowski y Calderón de Rzedowski (1992), *L. australe* var. *glandulosum* posiblemente sea vulnerable, debido a que existen pocos ejemplares en los herbarios, pasa inadvertida por los colectores o es objeto de errores de identificación. Además, constituye la única variedad de *L. australe* que se distribuye en México y, posiblemente, por encontrarse en el límite latitudinal superior de su rango de distribución, representa una planta rara y poco frecuente en la zona de estudio. No obstante,

su identificación es fácil, pues es el único representante del género en el estado cuyos frutos abren en 5 segmentos.

Asimismo, *Linum tenellum*, *L. scabrellum*, *L. mexicanum* y *L. orizabae* se encuentran restringidas al territorio mexicano, por lo que son consideradas endémicas del país. Esto es relevante considerando que la endemidad de la familia no había sido señalada anteriormente. Cabe destacar que las áreas de distribución de esas cuatro especies corresponden principalmente a climas de tipo seco, lo que coincide con la hipótesis de Rzedowski y Calderón de Rzedowski (1994) y con el estudio de Sosa y De-Nova (2012), quienes corroboraron que el mayor número de endemismos de plantas vasculares se encuentra en climas secos. De igual manera, las áreas de distribución coinciden con las principales áreas de endemismo registradas para linajes de angiospermas mexicanas (Sosa y De-Nova, 2012).

*Linum* está constituido por hierbas de importancia alimentaria, medicinal, ornamental y agrícola, con un gran potencial en la industria farmacéutica por sus propiedades anticancerígenas (Rickard-Bon y Thompson, 2003; Vaisey-Genser y Morris, 2003). No obstante, a pesar de la importancia socioeconómica, ecológica y evolutiva del grupo, no se cuenta con un estudio integral. Esto resulta crítico si tomamos en cuenta que, de acuerdo con la presente revisión, algunas de las especies endémicas o raras podrían estar amenazadas ante los efectos de deterioro ambiental y la pérdida de hábitats (Castillo-Campos et al., 2005; Mooers y Redding, 2009; Sosa y De-Nova, 2012).

Si bien Villaseñor (2016) ya había mencionado *L. australe* var. *glandulosum*, *L. rupestre* y *L. scabrellum* para el estado de Veracruz, esta información seguramente se apoyó en la base de datos de TROPICOS, la cual cita el artículo de Rogers (1968) para sustentar los registros en el estado. Sin embargo, en la revisión que realiza Rogers no se incluye Veracruz como rango de distribución para ninguna de las tres especies. Adicionalmente, hasta el presente manuscrito, no se había reportado algún espécimen de herbario que respaldará dicha distribución. Consecuentemente, este fue un error que se repitió sin verificar la fuente original de la información. Después de la detallada revisión del género *Linum* en Veracruz, es posible confirmar de manera formal la presencia de las tres especies en el estado.

Lo anterior, junto con múltiples errores de identificación y posicionamientos de especies del género en otros grupos taxonómicos, pone de manifiesto la importancia de las revisiones nomenclaturales de los especímenes por los taxónomos (Villaseñor, 2015), y resalta la necesidad de evaluar los registros de herbario de manera exhaustiva. De manera paralela, se deben realizar esfuerzos de colecta en zonas particularmente poco exploradas, lo que seguramente cambiará el dato de riqueza de *Linum*, no solo en el estado, sino en el país.

## Contribución de autores

MBH diseñó el trabajo, revisó los antecedentes, determinó los ejemplares de herbario, realizó las descripciones de las especies, elaboró la clave dicotómica y escribió el trabajo. GCC concibió y coordinó este estudio, corroboró la identificación de ejemplares de herbario, colectó varios ejemplares citados en este trabajo, revisó y contribuyó con la redacción del manuscrito.

## Financiamiento

Este estudio fue apoyado por el Instituto de Ecología, A.C. (recursos fiscales GCC 20030-10134).

## Agradecimientos

Agradecemos a los curadores de los herbarios CHAPA, ENCB, MEXU y XAL por su valioso apoyo en el acceso y consulta de especímenes de herbario. Se agradece a Ma. Elena Medina Abreo por las observaciones al manuscrito y la elaboración de los mapas, así como a José Luis Colin Badillo y Sergio Avendaño Reyes por el crédito de las fotografías de los especímenes de herbario.

## Literatura citada

Arreguín, S. M. L. 2001. Linaceae. In: Calderón de Rzedowski, G. y J. Rzedowski (eds.). Flora fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, A.C. Pátzcuaro, México. Pp. 326-330.

Castillo-Campos, G., M. Medina-Abreo, P. Dávila-Aranda y J. Zavala-Hurtado. 2005. Contribución al conocimiento del endemismo de la flora vascular en Veracruz, México. *Acta Botanica Mexicana* 73: 19-57. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm73.2005.1004>

Dressler, S., M. Replinger y C. Bayer. 2014. Linaceae. In: Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants. Volume XI. Flowering Plants. Eudicots. Malpighiales. Springer. Berlin, Germany. Pp. 237-246.

ESRI. 2014. ArcGIS, versión 10.2.2. Environmental Systems Research Institute. Redlands, USA.

FAO. 2018. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (consultado junio de 2018).

Fu, Y. B. y R. G. Allaby. 2010. Phylogenetic network of *Linum* species as revealed by non-coding chloroplast DNA sequences. *Genetic Resources and Crop Evolution* 57: 667-677.

GBIF. 2018. Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/> (consultado septiembre de 2018).

IPNI. 2018. The International Plant Name Index. <http://www.ipni.org/> (consultado septiembre de 2018).

JSTOR. 2018. JSTOR Global Plants. <https://plants.jstor.org/collection/TYPSPE> (consultado agosto de 2018).

Judd, A. 1995. Flax-Some historical considerations. In: Cunnane, S. C. y L. U. Thompson (eds.). Flaxseed in human nutrition. AOCS Press. Champaign, USA. Pp. 1-10.

McDill, J. R., M. Replinger, B. Simpson y J. W. Kadereit. 2009. The Phylogeny of *Linum* and Linaceae subfamily Linoideae, with implications for their systematics, biogeography, and evolution of heterostyly. *Systematic Botany* 34(2): 386-405. DOI: <https://doi.org/10.1600/036364409788606244>

McDill, J. R. y B. B. Simpson. 2011. Molecular phylogenetics of Linaceae with complete generic sampling and data from two plastid genes. *Botanical Journal of the Linnean Society* 165(1): 64-83. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2010.01096.x>

Mooers, A. O. y D. W. Redding. 2009. Where the rare species are. *Molecular Ecology* 18(19): 3955-3957. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2009.04312.x>

Morley, R. J. 2000. Origin and evolution of tropical rain forest. Wiley. New York, USA. 378 pp.

Pengilly, N. L. 2003. Traditional food and medicinal uses of flaxseed. In: Muir, A. D. y N. D. Westcott (eds.). Flax: the genus *Linum*. Taylor and Francis. London, UK. Pp. 252-267.

Planchon, J. E. 1847. Sur la famille des Linées. *The London Journal of Botany* 6: 588-603.

Planchon, J. E. 1848. Sur la famille des Linées. *The London Journal of Botany* 7: 165-186, 473-501, 507-528.

- Rickard-Bon, S. E. y L. U. Thompson. 2003. The role of flaxseed lignans in hormone-dependent and independent cancer. In: Muir, A. D. y N. D. Westcott (eds.). *Flax: the genus Linum*. Taylor and Francis. London, UK. Pp. 181-203.
- Rogers, C. M. 1963. Yellow flowered species of *Linum* in eastern North America. *Brittonia* 15(2): 97-122. DOI: <https://doi.org/10.2307/2805396>
- Rogers, C. M. 1964. Yellow-flowered *Linum* (Linaceae) in Texas. *Sida* 1: 328-336.
- Rogers, C. M. 1966. *Sclerolinon*, a new genus in the Linaceae. *Madroño* 23: 153-159.
- Rogers, C. M. 1968. Yellow-flowered species of *Linum* in Central America and western North America. *Brittonia* 20(2): 107-135. DOI: <https://doi.org/10.2307/2805615>
- Rogers, C. M. 1969. Relationships of the North American species of *Linum* (flax). *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 96(2): 176-190. DOI: <https://doi.org/10.2307/2483331>
- Rogers, C. M. 1975. Relationships of *Hesperolinon* and *Linum* (Linaceae). *Madroño* 23: 153-159.
- Rogers, C. M. 1981. A revision of the genus *Linum* in southern Africa. *Nordic Journal of Botany* 1(6): 711-722. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.1981.tb01157.x>
- Rogers, C. M. 1982. The systematics of *Linum* sect. *Linopsis* (Linaceae). *Plant Systematics and Evolution* 140: 225-234.
- Rogers, C. M. 1984. A further note on the relationships of the European *Linum hologynum* and the Australian species of *Linum* (Linaceae). *Plant Systematics and Evolution* 147(3-4): 327-328. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00989393>
- Rogers, C. M. 1985. Pollen morphology of the monotypic genus *Cliococca* (Linaceae). *Grana* 24(2): 121-123. DOI: <https://doi.org/10.1080/00173138509429923>
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1992. Linaceae. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* 6: 1-22.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1994. Linaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* 5: 1-15.
- Singh, K. K., D. Mridula, J. Rehal y P. Barnwal. 2011. Flaxseed: a potential source of food, feed and fiber. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 51(3): 210-222. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408390903537241>
- Small, J. K. 1907. Linaceae. *Flora of North America* 25: 67-87.
- Smykal, P., N. Bacova-Kerteszova, R. Kalendar, J. Corander, A. H. Schulman y M. Pavelek. 2011. Genetic diversity of cultivated flax (*Linum usitatissimum* L.) germplasm assessed by retrotransposon-based markers. *Theoretical and Applied Genetics* 122(7): 1385-1397. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00122-011-1539-2>
- Sosa, V. y A. Gómez-Pompa. 1994. Lista Florística. *Flora de Veracruz* 82: 1-245.
- Sosa, V. y A. De-Nova. 2012. Endemic angiosperm lineages in Mexico: hotspots for conservation. *Acta Botanica Mexicana* 100: 293-315. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm100.2012.38>
- Toure, A. y X. M Xu. 2010. Flaxseed lignans: source, biosynthesis, metabolism, antioxidant activity, bio-active components, and health benefits. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 9(3): 261-269. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2009.00105.x>
- TROPICOS. 2018. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org> (consultado agosto de 2018).
- Vaisey-Genser, M. y D. H. Morris. 2003. History of the cultivation and uses of flaxseed. In: Muir, A. D. y N. D. Westcott (eds.). *Flax: the genus Linum*. Taylor and Francis. London, UK. Pp. 1-21.
- Villaseñor, J. L. 2015. ¿La crisis de la biodiversidad es la crisis de la taxonomía? *Botanical Sciences* 93: 3-14. DOI: <https://dx.doi.org/10.17129/botsci.456>
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3): 559-902. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Wang, Z., N. Hobson, L. Galindo, S. Zhu, D. Shi, J. McDill, L. Yang, S. Hawkins, G. Neutelings, R. Datla, G. Lambert, D. W. Galbraith, C. J. Grassa, A. Gerald, Q. C. Cronk, C. Cullis, P. K. Dash, P. A. Kumar, S. Cloutier, A. G. Sharpe, G. K.-S. Wong, J. Wang y M. K. Deyholos. 2012. The genome of flax (*Linum usitatissimum*) assembled de novo from short shotgun sequence reads. *Plant Journal* 72(3): 461-473. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2012.05093.x>
- Wendt, T. 1989. Las selvas de Uxpanapa, Veracruz-Oaxaca, México. Evidencia de refugios florísticos cenozoicos. *Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica* 58: 29-54.
- Winkler, H. 1931. Linaceae. In: Engler, H. G. A. y K. A. E. Prantl (eds.). *Die natürlichen Pflanzenfamilien* 19<sup>a</sup>. Engelmann. Leipzig, Germany. Pp. 82-130.
- Zohary, D. y M. Hopf. 2000. *Domestication of plants in the Old World*. Oxford University Press. Oxford, UK. 316 pp.