

DOS ESPECIES NUEVAS DE *LITHOSPERMUM* (BORAGINACEAE) DE MÉXICO

ALFREDO PATIÑO-SICILIANO

Departamento de Botánica
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN
11340, Ciudad de México
apsiciliano@hotmail.com

EMMANUEL PÉREZ CÁLIX

Instituto de Ecología A.C.
Centro Regional del Bajío,
61600 Pátzcuaro, Michoacán
emmanuel.perezcalix@inecol.mx

JAMES I. COHEN

Applied Biology
Kettering University
Flint, Michigan 48504
jcohen@kettering.edu

RESUMEN

Se describen e ilustran como especies nuevas *Lithospermum altamiranense* Pat.-Sicil., Cohen, & Pérez-Calix, **sp. nov.**, de la región centro-este del estado de Querétaro y *Lithospermum asteinzae* Pat.-Sicil., Cohen, & Pérez-Calix, **sp. nov.**, del centro de Michoacán. *Lithospermum altamiranense* se diferencia de *L. calcicola* por el menor tamaño de la corola, hasta de 3.5 mm de largo para la primera y hasta de 7 mm para la segunda; y del estilo, de 1.5 mm de largo para *L. altamiranense* y de 2 a 7 mm para *L. calcicola*. En el caso de *Lithospermum asteinzae*, ésta contrasta con *L. oblongifolium* en el menor tamaño de la corola, de 13 mm de largo para la nueva especie y hasta de 30 mm para la ya conocida; en el tamaño de los estambres y su ubicación en el tubo de la corola; además del tamaño del estilo, de 8 mm de largo para *L. asteinzae* y hasta de 28 mm para *L. oblongifolium*. Una vez definidas las especies se les asignó su estado de conservación con base en los criterios de la IUCN.

ABSTRACT

Lithospermum altamiranense Pat.-Sicil., Cohen, & Pérez-Calix, **sp. nov.**, from the central-eastern region of Querétaro, and *Lithospermum asteinzae* Pat.-Sicil., Cohen, & Pérez-Calix, **sp. nov.**, from the center of Michoacan, are described and illustrated as new species. *Lithospermum altamiranense* differs from *L. calcicola* in its smaller corollas and shorter styles. *Lithospermum asteinzae* differs from *L. oblongifolium* in its smaller corollas, shorter styles, and size of the stamens and their location in the corolla tube. Based on IUCN criteria, conservation status for both species is En Peligro (Endangered).

Lithospermum L. (Boraginaceae) está integrado por unas 67 especies y aunque es de distribución cosmopolita, su centro de diversidad se encuentra en el suroeste de los Estados Unidos de América y México, región en la que habitan cerca de 75% de sus especies. En el territorio mexicano se han documentado 48 especies, de las que 36 se catalogan como endémicas. La mayoría se distribuyen en la parte oriental más que en la occidental y tienden a estar restringidas a las regiones montañosas correspondientes a la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental y Eje Neovolcánico, en un intervalo altitudinal de 1300 a 3200 m s.n.m. (Cohen 2018).

Este género, hasta hace poco tiempo, había recibido poca atención de los botánicos. Fue Johnston (1952, 1953, 1954), quien inició el estudio monográfico de *Lithospermum* y sus trabajos son el referente de las floras regionales como las realizadas por Johnston (1962), Nash y Moreno (1981),

Patiño (1985), y Lira-Charco y Ochoterena (2012). En el presente siglo el género fue abordado con un enfoque filogenético y con el uso de marcadores moleculares. Los resultados de Cohen y Davis (2009) recircunscriben al género para incluir en él a distintos taxa americanos de la tribu Lithospermeae (*Lasiarrhenum* I.M. Johnst., *Macromeria* D. Don, *Nomosa* I.M. Johnst. *Onosmodium* Michx., *Perittostema* I.M. Johnst. y *Psilolaemus* I.M. Johnst.), con resultados similares a los obtenidos por Weigend et al. (2009) en su investigación filogenética de *Lithospermum* y afines. Recientemente, Cohen (2018) realizó una detallada monografía del género en México, que es el antecedente directo del presente trabajo, ya que recopila toda la información previa del grupo.

Durante las actividades orientadas a la preparación del fascículo correspondiente a la familia Boraginaceae para la Flora del Bajío y de regiones adyacentes, en el herbario IEB (acrónimo de acuerdo a Thiers continuamente actualizado) del Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A.C., se localizaron ejemplares de *Lithospermum* que no se pudieron identificar con el tratamiento taxonómico reciente (Cohen 2108), ni al revisar la literatura especializada ni el material de otras especies depositados en los herbarios que se consultaron.

Debido a que el material botánico depositado en la colección era escaso, se procedió a realizar una búsqueda en los herbarios EBUM, ENCB, MEXU y QMEX, por ser las colecciones donde se sabe que se preservan muestras de la región mencionada. También se efectuaron diversas excursiones, entre junio y septiembre de 2016 y 2017, a las localidades de donde proceden los ejemplares; sin embargo, no fue exitosa la búsqueda en esos lugares, ni en las zonas ecológicamente similares de la región, por lo que se decidió describir las especies con el material disponible. Debe indicarse que en dichas localidades se colectaron otras especies de *Lithospermum* plenamente identificadas, diferentes de las aquí descritas.

Las nuevas especies se compararon con los taxones que presentan mayor similitud morfológica. Finalmente, con los datos del área de distribución, del número sitios de colecta y de la abundancia de las especies objeto de estudio, se procedió a hacer una evaluación de su estado de conservación con base en los criterios de la International Union for Conservation of Nature (IUCN 2012).

LITHOSPERMUM ALTAMIRANENSE Pat.-Sicil., Cohen, & Pérez-Calix, **sp. nov.** **TIPO:** MÉXICO. Querétaro. Municipio de Cadereyta: 2 km al E de Altamira, Sierra del Doctor, 3000 m, bosque de encino y matorral esclerófilo, 19 Jun 1990, *S. Zamudio* y *E. Pérez* 7939 (holotipo: IEB). Figura 1

Planta herbácea perennis; caules plures ex caudice lignoso oriundi, hispidi ad strigosi; folia sessilia elliptico-lanceolata 1.8–3 cm longa, (0.3)0.4–0.6 cm lata, supra moderate strigosa, subtus pallida et densius strigosa, costa supra submersa, subtus prominenti, venis secundariis non evidentibus; inflorescentiae terminales bracteatae cymosae trichotomae, flores chasmogami, pedicellis 1–1.5 mm longis in fructificatione; calyx segmentis 5 lanceolatis 0.3–0.6 cm longis utrinque strigosis; corolla alba tubulosa extus strigosa sed in dimidio infero glabra, intus glabra, ad faucem glandulis quinque circulatim aggregatis, annulo basali incrassato, lobulis ovatis 0.8 mm longis extus strigosis, intus glabris, tubo 3.5 mm longo, 1.5 mm diametro; stamina 2 mm supra corollae basem inserta, filamentis brevibus minus quam 0.2 mm longis, laminaribus, infra glanduliferis, antheris dorsifixis ellipticis 0.5–0.7 mm longis; stylus cylindricus 1.5 mm longus, stigma terminale; fructus 2 vel 3 clusis 3 mm altis, 2.5 mm diametro, ovoideis albis lucidis dorsaliter verrucosis, superficie ventrali nitida, anguste canaliculata in dimidio superiore, base rotundatis, apice acutis, gynobasis plana ad leviter pyramidalis.

Planta herbácea perenne, hasta 40 cm de altura, tallos varios, que nacen de un caudice leñoso, verde-amarillentos, ca. 2 mm de diámetro, cilíndricos, algo angulados cuando jóvenes, hispídos a estrigosos, tricomas adpresos, blancos, con la base mineralizada, unos ca. 1 mm de largo y otros ca. 0.3 mm de largo; hojas sésiles, elíptico-lanceoladas, 1.8–3 × (0.3)0.4–0.6 cm, ápice agudo, con un mucrón pequeño, base de ligeramente redondeada a truncada, margen entero, de plano a ligeramente revoluto,

haz moderadamente estrigoso, tricomas rectos, ca. 0.5 mm de largo, envés pálido y muy estrigoso, con la vena media prominente, venas secundarias no evidentes; inflorescencias terminales, bracteadas, cimosas, tricótomas, hasta 7 cm de largo, pedúnculo 1.5–2 cm de largo, raquis hasta 5 cm de largo, con 5 a 8 flores situadas cada 1–1.3 cm, con una bráctea basal, brácteas semejantes a las hojas, 1.3–2 × 0.2–0.4 cm; flores casmógamas, pedicelo 1–1.5 mm de largo en la fructificación, estrigoso, con tricomas cortos y largos; cáliz estrigoso en ambas superficies, acrescente, 0.3–0.4 cm de largo en la floración, 0.4–0.6 cm de largo en la fructificación, dividido en 5 segmentos lanceolados, ápice agudo; corola blanca, tubular, estrigosa externamente de la parte media hacia el ápice, mitad inferior con bandas estrigosas, internamente glabra, con 5 grupos circulares de glándulas en la garganta de la corola, ca. 0.2 mm de diámetro, con un anillo basal engrosado, lóbulos ovados, ca. 0.8 mm de largo, ápice agudo, estrigosos por fuera, con excepción del margen, internamente glabros, tubo ca. 3.5 × ca. 1.5 mm, estambres ubicados ca. 2 mm de la base del tubo de la corola, filamento corto, menos de 0.2 mm de largo, ensanchado o laminar, con glándulas debajo de cada filamento, anteras dorsifijas, elípticas, 0.5–0.7 mm de largo; estilo incluso, cilíndrico, ca. 1.5 mm × ca. 0.2 mm, estigma geminado, terminal; fruto esquizocárpico, clusas 2 o 3 por aborción, deprimidas lateralmente, ovoides, ca. 3.0 mm × ca. 2.5 mm, blancas, brillantes, dorsalmente verrucosas, cara ventral lisa, con un canal estrecho de la parte media hasta el ápice en la cara ventral, base redonda, ápice agudo, ginobase de plana a ligeramente piramidal.

Lithospermum altamiranense es semejante en apariencia y en hábito a *L. calcicola*, sin embargo, las diferencias en el tamaño y color de la corola, hasta de 3.5 mm de largo para la primera y hasta de 7 mm para la segunda; el tamaño de los estambres y su inserción en el tubo de la corola; además del tamaño del estilo, de 1.5 mm de largo para *L. altamiranense* y de 2 a 7 mm para *L. calcicola*, entre ambas especies son notables. Estas diferencias se complementan con la mayor longitud de la inflorescencia de *L. altamiranense*, hasta de 7 cm, en contraste con la de *L. calcicola* que mide hasta 15 cm, así como la ornamentación de las clusas, lisas y con pequeñas cavidades en *L. calcicola* y verrucosas en *L. altamiranense* (Cuadro 1).

Distribución y hábitat. *Lithospermum altamiranense* es un elemento endémico del estado de Querétaro, sólo se conoce del Cerro del Espolón, en la cercanía del poblado Altamira, Mpio. Cadereyta, en la región de la Sierra del Doctor. Habita en bosque de encino en transición con matorral esclerófilo, en una ladera rocosa de pendiente pronunciada, a 3000 m s.n.m., con suelo somero y clima templado subhúmedo.

Fenología. Florece y fructifica de junio a julio.

Estado de conservación. *Lithospermum altamiranense* se conoce únicamente del ejemplar tipo; las exploraciones en la zona montañosa del centro y norte de Querétaro, dirigidas a la búsqueda de otras poblaciones, han sido improductivas. Se considera que la especie se puede incluir en la categoría En Peligro (EN), con fundamento en el criterio B, subcriterio 1a y el criterio D (EN, B1a + D) según las categorías y criterios de la Lista Roja de la International Union for Conservation of Nature (IUCN 2012).

Etimología. El epíteto deriva del poblado Altamira, Mpio. Cadereyta, Querétaro, ya que la colecta del espécimen se realizó en sus cercanías.

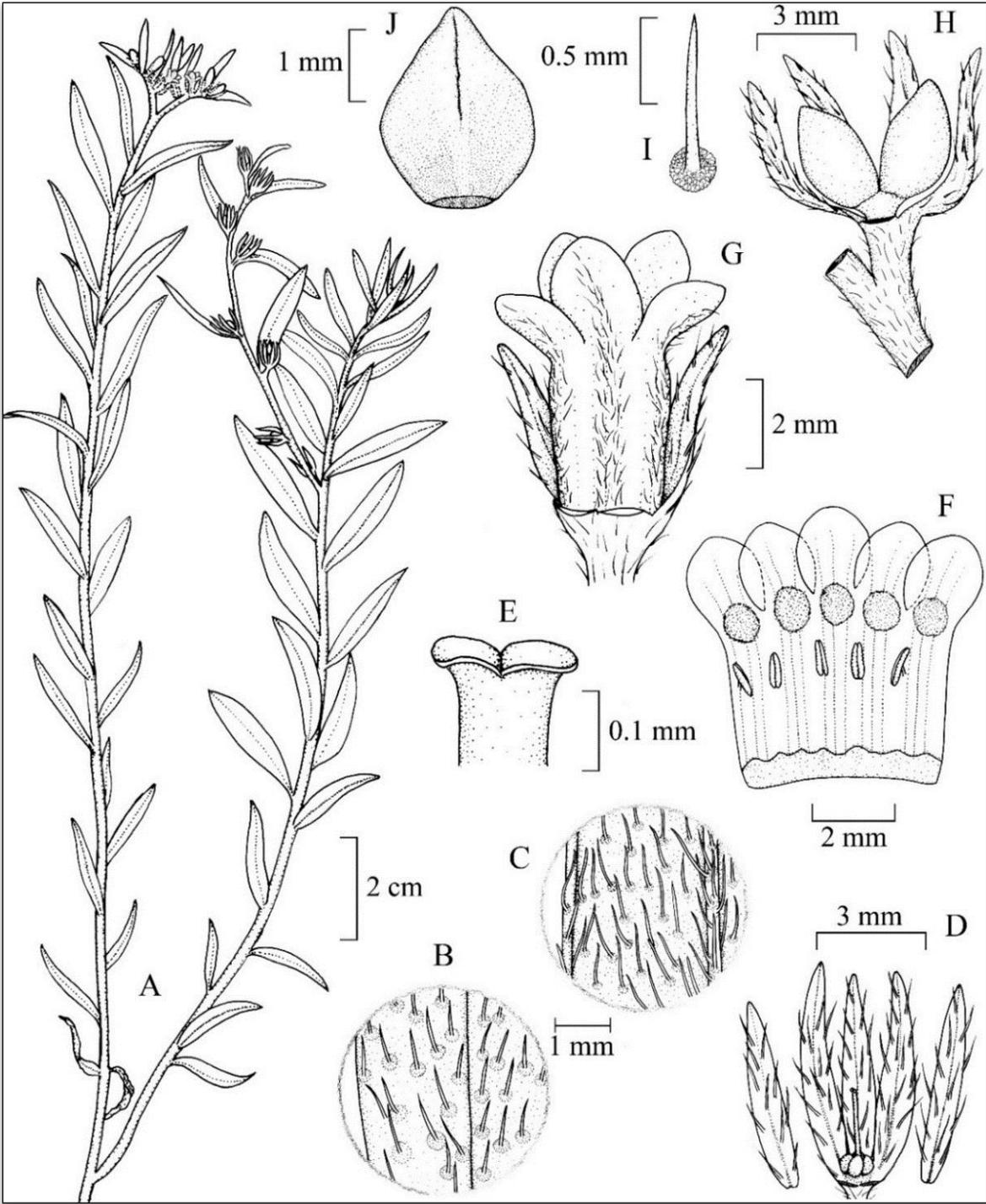


Figura 1. *Lithospermum altamiranense*. A. Aspecto general de la planta. B. Detalle de la superficie estrigosa del haz de la hoja. C. Detalle de la superficie estrigosa del envés de la hoja. D. Sépalos y estilo, con dos sépalos separados. E. Estigma. F. Disposición de los estambres, glándulas y anillo basal en un corte longitudinal de la corola. G. Vista interior de la corola. H. Vista lateral del fruto. I. Tricoma. J. Vista ventral de la clusa. Ilustrado por Manuel Ramírez.

Carácter	<i>Lithospermum altamiranense</i>	<i>Lithospermum calcicola</i>
Hojas caulinares		
forma	elíptico-lanceoladas	elípticas a ovadas.
base	ligeramente redondeada a truncada	redondeada a aguda
vena media	prominente en el envés	no prominente en el envés
Inflorescencia		
largo (cm)	hasta 7	hasta 15
no. de flores por inflorescencia	5-8	6-16
largo del pedicelo (mm)	1-1.5 mm	0-4(6)
Segmentos del cáliz		
forma	lanceolados	linear a lanceolados
largo (mm)	3-4	3-6
Corola		
forma	tubular	hipocrateriforme
color	blanca	blanca a amarillenta a blanca con el centro amarillo pálido
longitud del tubo (mm)	ca. 3.5	3.5-5(7)
largo lóbulos (mm)	ca. 0.8	1.1-2
pubescencia	externamente estrigosa, mitad inferior con bandas cortas estrigosas	externamente vilosa, más denso hacia el ápice,
glándulas	5 grupos circulares en la garganta de la corola	dispersas en la parte superior de la corola
anillo basal	engrosado	10 cojinetes membranosos
Estambres		
inserción	ca. 2 mm de la base del tubo de la corola	3-4 mm de la base del tubo de la corola
anteras largo (mm)	0.5-0.7	1-1.5
Estilo		
largo (mm)	ca. 1.5, incluso	2-7.(-8), incluso, algunas veces exserto
Clusas		
color	blanco	blanco a café oscuro
ornamentación	dorsalmente verrucosa, con un canal estrecho en la cara ventral	dorsalmente con muchas pequeñas oquedades, con una quilla en la cara ventral

Cuadro 1. Comparación morfológica de *Lithospermum altamiranense* y *L. calcicola*

LITHOSPERMUM ASTEINZAE Pat.-Sicil., Cohen, & Pérez-Calix, **sp. nov.** TIPO: MÉXICO.

Michoacán. Municipio de Huiramba: Parte alta del cerro Las Nieves, 3350 m, bosque mixto de *Abies*, *Quercus* y *Pinus*, 17 Jul 1992, H. Díaz B. y E. García 6991 (holotipo: IEB; isotipo: MEXU). Figura 2.

Planta herbácea perennis erecta; folia sessilia laminis longe lanceolatis (5)6–10(13) cm longis, (0.8)0.9–1.3 cm latis, base decurrentibus vel leviter amplexicaulibus, margine integro interdum revoluta; inflorescentiae terminales, 2 vel 3 per ramum, cymosae bracteatae 4–13 cm longae, pedicellis 1–2.5 mm longis; calyx 5-partitus segmentis lanceolatis 3–4(6) mm longis; corolla pallide lutea, tubulosa-infundibuliformis 10–13 mm longa extus strigulosa sed ad basem glabra, intus glabra, appendicibus faucialibus 1.5 mm longis glandulosis, annulo basali 8–10 pulvinulis, lobis erectis ad leviter reflexis, suborbicularibus ad ellipticis 2.5–3 mm longis; stamina inclusa, filamentis 0.5 mm longis laminaribus, ca. 7 mm supra corollae basem insertis, antheris dorsifixis 1.5–2 mm longis ellipsoideis; stylus 6–8 mm longus, inclusus vel exsertus ad 1 mm supra corollae tubi apicem, stigma terminale; fructus 4 vel minus clusis 2 mm longis luteo-albidis, ovoideis nitidis apice acutis, base rotundatis, interdum ventraliter 1 vel 2 cavas minutas ferentibus.

Planta herbácea perenne, erecta, hasta 50 cm de altura, poco ramificada; tallos café-rojizos, creciendo de un cáudice leñoso, algo lignificados en la base, ca. 3–4 mm de diámetro, estrigosos e hirsutos, con tricomas blanquecinos, ca. 1.2 mm de largo, adpresos, con discos en la base; hojas basales con la base largamente decurrente que aparentan ser pecioladas, hojas caulinas, sésiles, lámina largamente lanceolada, 5–10(13) × 0.8–1.3 cm, ápice agudo, con un mucron endurecido, base decurrente a ligeramente amplexicaule, margen entero, plano o, a veces, revoluta; haz verde, estrigoso, con tricomas blanquecinos, éstos hasta 0.8 mm de largo, adpresos, vena media evidente, venas secundarias no evidentes, envés pálido, estrigoso en la vena media, glabro a esparcidamente estrigoso en el resto de la lámina, vena media y las secundarias evidentes, pero no de manera notable como la central; inflorescencias, terminales, 2–3 por rama, en forma de cimas, bracteadas, 4–13 cm de largo, 6–12 flores por pedúnculo, flores homostilas, pedicelo 1–2.5 mm de largo; cáliz 5-partido, segmentos lanceolados, desiguales entre sí, 3–4(6) mm de largo, exteriormente estrigosos, internamente estrigulosos; corola amarillo-pálido, tubular-infundibuliforme, ligeramente ensanchada en el ápice, 10–13 x ca. 3 mm, externamente estrigulosa, con la base glabra, internamente glabra, apéndices fauciales ca. 1.5 mm de largo, con glándulas, opuestas a los lóbulos de la corola, anillo basal presente de 8–10 cojinetes, glabros, tubo 8–9 × ca. 2.5 mm, lóbulos de erectos a ligeramente reflejos, suborbitales a elípticos, externamente estrigulosos, internamente glabros, 2.5–3 × 2.5 mm; estambres inclusos, alternos a los lóbulos de la corola, filamentos laminares, de 0.5 mm de largo, ubicados ca. de 7 mm de la base de tubo de la corola, con glándulas dispersas en las venas que llegan a los filamentos, anteras dorsifijas, 1.5–2 mm de largo, elipsoides; estilo 6–8 × ca. 0.1 mm, incluso, o si exserto hasta 1 mm por encima del ápice del tubo de la corola; estigma terminal; fruto de 4 o menos clusas, estas ca. 2 mm de largo, de color amarillo-blanquecino, ovoides, lisas, base redonda, ocasionalmente con 1 o 2 pequeños hoyuelos en la parte ventral, ápice agudo

La especie morfológicamente más parecida a *Lithospermum asteinzae* es *L. oblongifolium*; sin embargo, las diferencias entre ellas se observan prácticamente en la mayoría de los caracteres. Las láminas foliares son diferentes en forma, ancho, base margen y en la presencia de las venas secundarias en el haz. Así mismo, se registró mayor longitud en la inflorescencia de *L. asteinzae*, hasta de 13 cm en contraste con la de *L. oblongifolium* que alcanza hasta 23 cm; lo mismo ocurre entre los pedicelos, de 2.5 mm de largo para la primera y hasta de 13 mm para la segunda, y con los segmentos del cáliz de las dos especies, de 4 mm de largo para *L. asteinzae* y de 8 mm para *L. oblongifolium*.

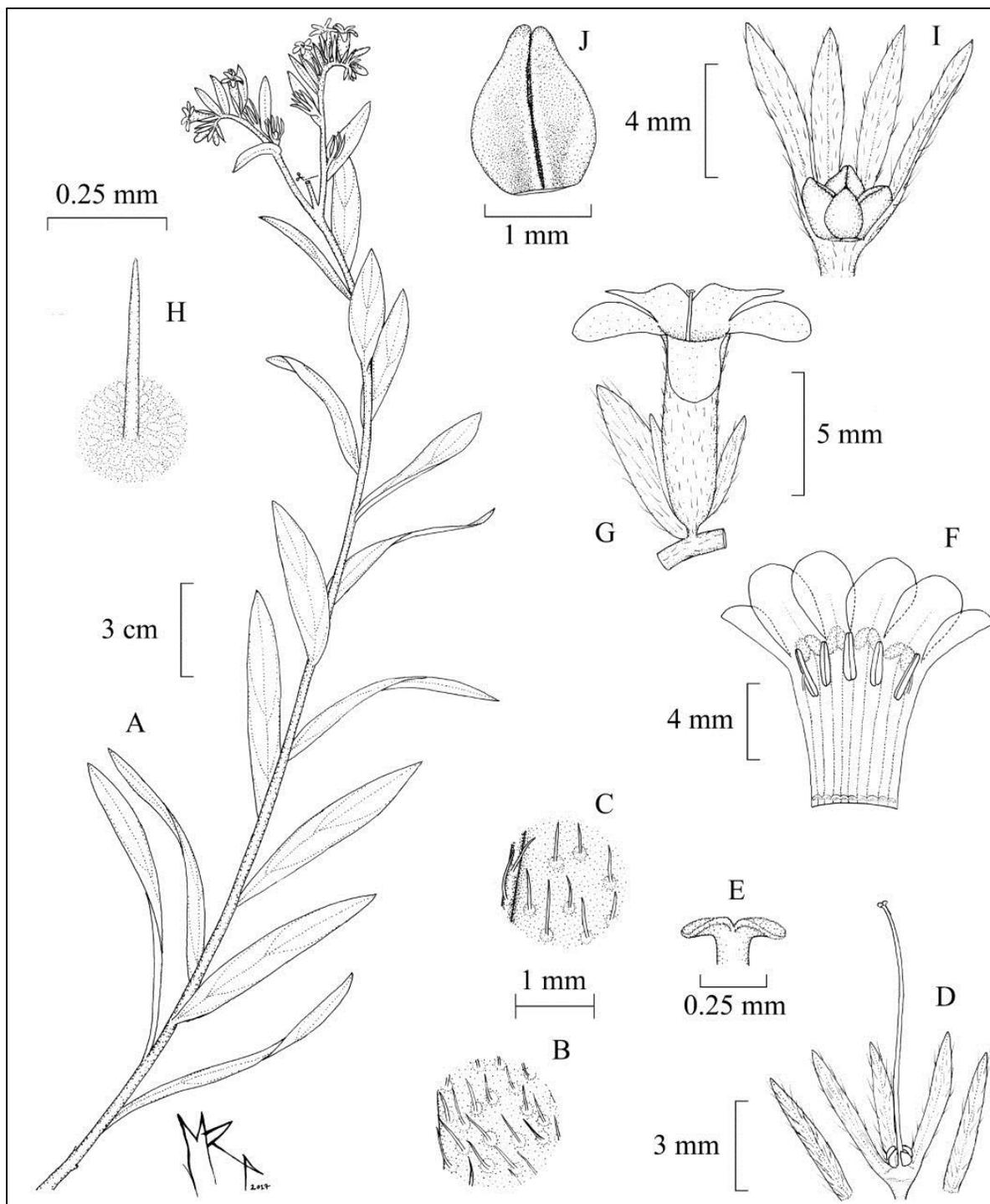


Figura 2. *Lithospermum asteinzae*. A. Aspecto general de un tallo. B. Detalle de la superficie estrigosa del haz de la hoja. C. Detalle de la superficie estrigosa del envés de la hoja. D. Vista interna del cáliz mostrando el estilo y las clusas. E. Vista lateral del estigma. F. Disposición de los estambres y glándulas en un corte longitudinal de la corola. G. Vista exterior de la corola, con dos sépalos retirados. H. Tricoma. I. Vista lateral del fruto tetralobado. J. Vista ventral de la clusa. Ilustrado por Manuel Ramírez.

Otras diferencias notables entre ambos taxa se presentan en el tamaño de la corola, de 13 mm de largo para la nueva especie y hasta de 30 mm para la ya conocida; en el tamaño de los estambres y su ubicación en el tubo de la corola; además del tamaño del estilo, de 8 mm de largo para *Lithospermum asteinzae* y hasta de 28 mm para *L. oblongifolium*; las disimilitudes se complementan con la ausencia de anillo basal en *L. oblongifolium* en contraste con el anillo de 8 a 10 cojinetes o rebordes que se observa en *L. asteinzii* (Cuadro 2).

Carácter	<i>Lithospermum asteinzae</i>	<i>Lithospermum oblongifolium</i>	
Láminas foliares caulinares	forma	largamente lanceoladas	elípticas a ovadas
	largo (cm)	(5)6-10(13)	2-12(-14)
	base	decurrente a ligeramente amplexicaule	redonda a aguda
	margen	plano a revuelto	plano
Inflorescencia	posición	solo terminal	terminal, raramente axilar
	largo (cm)	4-13	hasta 15 (28)
	pedicelo largo (mm)	1-2.5	4 a 13 (19)
Cáliz	Segmentos	lanceolados	linear-lanceolados
	forma		
	largo (mm)	3-4(6)	5 a 8(-20)
	color	amarillo-pálido	amarilla o verde-amarillenta.
Corola	largo (mm)	11-13	20 a 45.
	largo del tubo(mm)	8-9	(16)20 a 37
	anillo basal	8-10, glabro	ausente

Cuadro 2. Características diferenciales entre *Lithospermum asteinzae* y *L. oblongifolium*

Distribución y hábitat. *Lithospermum asteinzae* es una especie endémica de la zona templada de Michoacán, donde se ha colectado en los municipios Huiramba y Tingambato, en la provincia fisiográfica Faja Volcánica Transmexicana. El tipo de vegetación corresponde al bosque mixto de oyamel, encino y pino ubicado en una ladera rocosa con pendiente pronunciada, en altitudes entre 3200 y 3350 m, con suelos profundos y clima templado.

Fenología. Florece y fructifica de julio a septiembre

Material adicional examinado. MÉXICO. Michoacán. Municipio de Tingambato: Parte alta del Cerro el Chivo, bosque de *Pinus* y *Alnus* con abundantes gramíneas amacolladas, 3200 m, 7 Sep 1989, Díaz y Pérez 5978 (IEB, MEXU).

Estado de conservación. *Lithospermum asteinzae* se conoce de dos ejemplares; la búsqueda de otras poblaciones en el Cerro las Nieves, en el Cerro el Chivo y en otras cimas de la región ecológicamente similares resultó infructuosa. Se propone ubicar a *L. asteinzae* en la categoría de En

Peligro (EN), con base en el criterio B, subcriterio 1a y criterio D (EN, B1a + D) según las categorías y criterios de la Lista Roja de la International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2012)

Etimología. El epíteto está dedicado a Gaiska Asteinsa Bilbao, maestro sustancial y duradero, pero sobre todo formador de individuos críticos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Jerzy Rzedowski por la elaboración de las descripciones Latinas, al Dr. Sergio Zamudio por la revisión del manuscrito y a Manuel Ramírez por las excelentes ilustraciones.

LITERATURA CITADA

- Cohen, J.I y J.I. Davis. 2009. Nomenclatural changes in *Lithospermum* (Boraginaceae) and related taxa following a reassessment of phylogenetic relationship. *Brittonia* 61: 101–111.
- Cohen, J.I. 2018. A revision of the Mexican species of *Lithospermum* (Boraginaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.* 103: 200–257.
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1, ed. 2. Gland, Switzerland and Cambridge.
- Johnston, I.M. 1952. Studies in the Boraginaceae, XXIII. A survey of the genus *Lithospermum*. *J. Arnold Arb.* 33: 299–366.
- Johnston, I.M. 1953. Studies in Boraginaceae, XXIV. A three genera segregated from *Lithospermum*. B. Supplementary notes on *Lithospermum*. *J. Arnold Arb.* 34: 1–16.
- Johnston, I.M. 1954. Studies in the Boraginaceae, XXVI. Further revaluations of the genera of the *Lithospermeae*. *J. Arnold Arb.* 35: 1–81.
- Johnston, I.M. 1964. Boraginaceae, en C.L. Lundell y colaboradores. *Flora of Texas*, Vol. 1 Part II, Texas Research Foundation, Renner Texas.
- Lira-Charco, E. y H. Ochoterena. 2012. Boraginaceae. *Flora de Tehuacán-Cuicatlán* 110: 1–95.
- Nash, D. y N.P. Moreno. 1981. Boraginaceae. *Flora de Veracruz* 18: 1–149.
- Patiño, A. 2001. Boraginaceae, en G.C. Rzedowski, J. Rzedowski, y colaboradores. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2a. ed., 1a reimp., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán),
- Thiers, B. [continuously updated]. *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>
- Weigend, M., M. Gottschling, F. Selvi, y H.H. Hilger. 2009. Marbleseeds are gromwells—Systematics and evolution of *Lithospermum* and allies (Boraginaceae tribe *Lithospermeae*) based on molecular and morphological data. *Molec. Phylogen. Evol.* 53: 755–768.