



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación.

T E S I S

“PLANTAS VASCULARES ENDÉMICAS DEL ESTADO DE HIDALGO (MÉXICO) Y ESTADO DE CONSERVACIÓN”

PARA OBTENER EL GRADO DE:

Maestra en Ciencias en Biodiversidad y Conservación

BIOL. YESENIA JAZMIN CHAVARRIA OLMEDO

DIRECTORA:

Dra. Claudia Teresa Hornung Leoni

CODIRECTOR:

M. en C. Manuel González Ledesma



Mineral de la Reforma, Hgo., a 28 de julio de 2020

Número de control: ICBI-D/512/2020
Asunto: Autorización de impresión de tesis.

M. EN C. JULIO CÉSAR LEINES MEDÉCIGO
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UAEH

Por este conducto le comunico que el comité revisor asignado a la C. Yesenia Jazmín Chavarría Olmedo, alumna de la Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación con número de cuenta 151282, autoriza la impresión del proyecto de tesis titulado "Plantas vasculares endémicas del estado de Hidalgo (México) y estado de conservación" en virtud de que se han efectuado las revisiones y correcciones pertinentes.

A continuación se registran las firmas de conformidad de los integrantes del comité revisor.

| | | |
|------------|------------------------------------|---|
| PRESIDENTE | Dra. Norma Leticia Manríquez Morán |  |
| SECRETARIO | Dra. Ivón Mercedes Ramírez Morillo |  |
| VOCAL | Dra. Claudia Teresa Hornung Leoni |  |
| SUPLENTE | M. en C. Manuel González Ledesma |  |

Sin otro particular reitero a Usted la seguridad de mi atenta consideración.

Atentamente
 "Amor, Orden y Progreso"

Dr. Otilio Arturo Acevedo
 Director del ICBI



Centro del Conocimiento
 Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5 Colonia Callesonora,
 Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. C.P. 42184
 Teléfono: +52 (771) 71 720 00 ext. 8840, 8842 Fax 2112
 eab_icbi@uaeh.edu.mx



AGRADECIMIENTOS

A la maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo financiero otorgado durante los estudios de maestría.

A mis tutores, Dra. Claudia Hornung Leoni y al M. en C. Manuel González Ledesma por confiar en mí para ser parte del proyecto, la ayuda y orientación otorgada durante este tiempo.

A los miembros de mi comité, Dra. Norma Leticia Manríquez Moran y Dra. Ivón Ramírez Morrillo por sus valiosas aportaciones en este escrito y durante el desarrollo del proyecto.

Al personal de los herbarios CHAPA, ENCB, FCME, HGOM, MEXU, UAMIZ y UAQ, que me permitieron consultar las colecciones.

También agradezco a mis amigos y colegas que me apoyaron y acompañaron en el trabajo de campo, M. en C. Ana Laura Martínez y en especial al Biol. Guillermo Vargas Noguez y Christopher O. Cervantes Mesa ya que sin su valioso apoyo no podría haber logrado obtener parte de la información aquí presentada.

Agradezco a mis padres por el apoyo que siempre me han brindado y darme las herramientas necesarias para lograr cada una de mis metas y por último quiero agradecer a mi pequeña Laila Ixchel Vargas Chavarria (auto denominada bióloga en formación) por ser paciente y acompañarme en trabajo de campo y durante todo el tiempo que se desarrolló el proyecto.

CONTENIDO

| | |
|---|-----|
| Resumen | 1 |
| Introducción | 2 |
| Antecedentes | 3 |
| Justificación | 6 |
| Objetivo general | 7 |
| Objetivos particulares | 7 |
| Área de estudio | 8 |
| Métodos | 13 |
| Resultados | 19 |
| Discusión | 34 |
| Conclusiones | 38 |
| Bibliografía | 39 |
| Anexo 1 | 50 |
| Anexo 2 | 52 |
| Anexo 3: Flora microendémica | 53 |
| Gimnospermas | 53 |
| Angiospermas (monocotiledóneas) | 61 |
| Angiospermas (eudicotiledóneas) | 118 |
| Anexo 4: Especies descartadas y su justificación | 255 |

RESUMEN

En el estado de Hidalgo confluyen varias provincias fisiográficas: Sierra Madre Oriental (de norte a sur), la Faja Volcánica Transmexicana (en el sur) y el Altiplano Mexicano (en el centro), lo que le ha conferido una variedad de ecosistemas y una biota particular. Hidalgo ha sido ubicado como uno de los estados con mayor diversidad de plantas y alto endemismo. Sin embargo, la flora no ha sido completamente estudiada y los microendemismos no están bien definidos. Por lo tanto, los objetivos de este estudio fueron determinar y analizar la flora vascular microendémica del estado y evaluar su estado de conservación. Para ello, se revisó literatura especializada, ejemplares de herbarios (nacionales y extranjeros), se realizaron expediciones para ubicar poblaciones, recolectar ejemplares y datos del estado de conservación de las poblaciones. La evaluación del estado de conservación se realizó de acuerdo a las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN. En total se registraron 65 especies, pertenecientes a 48 géneros y 29 familias; la forma de vida más común es la herbácea perenne; la mayor parte de las especies microendémicas se distribuyen en el Carso Huasteco (Sierra Madre Oriental), en climas semiáridos y en vegetación xérica. La evaluación del estado de conservación, con los criterios de la UICN, dejar ver que la mayor parte de las especies se encuentran en riesgo de extinción (27 en CR, 14 en EN y 1 EW). La vulnerabilidad está relacionada con la forma biológica (42 spp.), vegetación (41 spp.), zona climática (41 spp.) y subprovincia (41 spp.). Se sugiere seguir realizando exploraciones para determinar el estado de conservación de la flora de Hidalgo y en estudios futuros, proponer estrategias de conservación de acuerdo con las peculiaridades de las especies y en regiones estratégicas.

INTRODUCCIÓN

Se ha estimado que en México habitan 11,600 especies de plantas vasculares endémicas, de las cuales 1.757 han sido registradas en el estado de Hidalgo y de estas, 16 están restringidas a los límites políticos de la entidad (microendémicas) (Villaseñor, 2016). La flora vascular del estado de Hidalgo aún se encuentra en proceso de estudio ya que no existen trabajos particulares para la entidad y el número de plantas vasculares microendémicas es aún incierto, debido a que diversos autores proponen números disímiles para la entidad (Espejo-Serna, 2012; Rzedowski, 2015; Villaseñor, 2016; Salinas-Rodríguez *et al.*, 2017).

Los taxones endémicos constituyen un grupo central para la conservación debido a que están frecuentemente amenazados (Laffan y Crisp, 2003). Asimismo, debido a su restricción geográfica llegan a recibir mayor atención e interés en las evaluaciones del estado de conservación. Además, se ha considerado que cualquier estrategia encaminada a la conservación de la diversidad biológica necesita considerar a los sitios donde habitan las especies endémicas (Suárez-Mota y Villaseñor, 2011).

Para asignar una categoría de riesgo de extinción a plantas de México se puede recurrir a dos sistemas: el primero es propuesto por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2017) y el segundo es el Método de Evaluación de Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México (MER) el cual es un sistema nacional (SEMARNAT, 2010). En este trabajo se utilizan los criterios de la UICN ya que se vale de estándares aceptados mundialmente (Miller *et al.*, 2007) y las categorías de riesgo pueden ser asignadas con la evaluación de al menos un criterio (UICN, 2017), lo cual es apropiado para las especies que no cuentan con suficiente información.

ANTECEDENTES

Endemismos: definiciones y orígenes

Una especie endémica se define como un taxón nativo que se distribuye en un lugar y no en otro (Anderson, 1994; Hobohm y Tucker, 2014). Esta definición ha resultado imprecisa para delimitar cuándo una especie debe ser considerada endémica, además se puede hablar de “escalas” de endemismo (continental, nacional, estatal, regional o ecológico), por lo que en la actualidad existen variantes en el concepto, donde además de considerar la restricción geográfica, también se incluyen factores ecológicos, biológicos, genéticos y de tiempo evolutivo de las especies (Noguera-Urbano, 2017).

Continuando por la premisa de la restricción geográfica, en los últimos años han surgido variedades como: endemismo estrecho, verdadero, exclusivo y microendemismo. Estos términos han sido empleados en contribuciones como la de Sosa y De-Nova (2012) en la cual señalan como especie microendémica a aquella que sólo se encuentra en un cuadrante de un grado del territorio mexicano; otros autores como Espejo-Serna (2018) y Villaseñor (2016, 2018) indican que los endemismos restringidos están limitados a entidades geopolíticas. En estas contribuciones los términos no han sido claramente definidos, pero han sido empleados para denotar que las especies están altamente restringidas a un área, por lo que dichas variantes deben ser consideradas como sinónimos.

El origen de los endemismos puede obedecer a diversos factores históricos, ecológicos, fisiológicos de los taxones, así como procesos geológicos que someten a las especies a diferentes condiciones bióticas y abióticas influyendo en la presencia o ausencia de las mismas y la forma en que se distribuyen (Maciel-Mata *et al.*, 2015).

Diversidad y endemismo de la flora mexicana

A nivel mundial, se ha documentado que muchas de las especies endémicas conocidas se encuentran concentradas en regiones geográficas denominadas puntos críticos o hotspots. Actualmente, se han identificado en el mundo 25 hotspots en los cuales habita el 44% de todas las especies de plantas vasculares. México se encuentra parcialmente ubicado en dos hotspots, Mesoamérica y los bosques madreños de pino-encino, identificados por su notable número de especies endémicas (Myers *et al.*, 2000).

A nivel nacional existen diversas contribuciones sobre la diversidad de la flora, todas ellas con objetivos y métodos variados, algunas de estas contribuciones fueron hechas por familias, órdenes taxonómicos superiores o regiones geográficas (Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1978, 1991a, 1991b (Cactaceae); Rzedowski *et al.*, 2001, 2019 (Flora fanerogámica); Mayrán y López Chávez, 2003 (Crassulaceae); Villaseñor, 2003 (Magnoliophyta), 2018 (Asteraceae); Hágsater *et al.*, 2005 (Orchidaceae); Munguía-Lino, 2015 (Tigridieae); Carrasco-Ortiz *et al.*, 2019 (*Dahlia*); Martínez-Gordillo *et al.*, 2017 (Lamiaceae); Dávila *et al.*, 2018 (Poaceae); Espejo-Serna y López-Ferrari, 2018 (Bromeliaceae); González-Elizondo, 2018 (Cyperaceae); Sánchez-Ken, 2019 (Poaceae) y en ellas indican la endemidad de las especies.

La contribución más reciente y amplia en el territorio mexicano, es el listado de Villaseñor (2016), en el cual se menciona que en México habitan alrededor de 23,315 especies de plantas vasculares nativas, distribuidas en 2,854 géneros, 297 familias y 73 ordenes. Se estima que entre el 49.8% y el 52% (aprox. 11,600 spp.) son endémicas de México (Rzedowski, 1991a; Villaseñor y Ortiz, 2014; Villaseñor, 2016) y tan sólo el 13.6% (3,167 spp.) son endémicas restringidas a un sólo estado (microendémicas) (Villaseñor, 2016).

Trabajos como los de Hemsley (1886-1888), Rzedowski (1962, 1991a, 1991b, 2015), Sosa y De-Nova (2012), Salinas-Rodríguez *et al.*, 2017 y Sosa *et al.* (2018) son referencias importantes sobre endemismos en general y su importancia en la flora mexicana.

Flora hidalguense, diversidad y endemismos

Hidalgo ha sido objeto de diversos estudios botánicos históricos y recientes, por lo que diversas regiones del estado son localidades tipo de cientos de especies vegetales, pero el conocimiento de su flora sigue siendo parcial, ya que la mayoría de trabajos están dirigidos a una región particular del estado, como es el caso de Villada, 1865 (Pachuca, Mineral del Chico, Real del Monte, Huasca y Barranca Honda); González-Quintero, 1968 (Valle del Mezquital); Hiriart-Valencia y González-Medrano, 1983 (Barranca de Tolantongo); Luna-Vega, *et al.*, 1994 (Tlanchinol); Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997 (Tenango de Doria), 2001 (Eloxochitlán y Tlahuelompa); Ponce-Vargas *et al.*, 2006 (Lolotla); Ceja-Romero *et al.*, 2010 (Epífitas vasculares); Hornung-Leoni *et al.*, 2019 (Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán). Otros trabajos se han enfocado al conocimiento de grupos taxonómicos particulares en Hidalgo, por ejemplo: Villavicencio-Nieto *et al.*, 1995; 1998; 2002 (Plantas medicinales); Aguilar-Morales, 2016 (Familia Rubiaceae); Trujillo-Juárez, 2016 (Fam. Rosaceae); Hornung-Leoni, 2017 (Fam. Bromeliaceae), Cervantes-Meza, 2018 (Asclepias: Apocynaceae), por mencionar algunos.

Actualmente se estima que en Hidalgo habitan 4,734 especies de plantas nativas vasculares de las cuales el 37% (1,755 spp.) son endémicas de México (Villaseñor, 2016). En cuanto al número de microendemismos de Hidalgo no está claro, ya que Espejo (2012) propone la presencia de 16 monocotiledóneas, mientras que en otras contribuciones como Rzedowski

(2015) propone 35; Villaseñor (2016) 17 y Salinas-Rodríguez *et al.* (2017) menciona 52 especies.

En cuanto a la distribución de la flora endémica de Hidalgo, se ha señalado que la mayor riqueza se encuentra en la Barranca de Tolantongo, considerada como un hotspot, (Sosa y De-Nova, 2012; Salinas-Rodríguez *et al.*, 2018) así como la Barranca de Metztitlán (Salinas-Rodríguez *et al.*, 2018).

JUSTIFICACIÓN

El conocimiento de las plantas vasculares endémicas de Hidalgo es incierto ya que varios autores proponen datos diferentes que van desde la presencia de 16 hasta 52 especies (Espejo, 2012; Rzedowski, 2015; Villaseñor, 2016; Salinas-Rodríguez *et al.*, 2017). Por esta razón es necesario incluir las recientes contribuciones de la flora, así como realizar una revisión de las categorías taxonómicas válidas, verificar e identificar material de herbario y campo, así como actualizar la lista de microendemismos de la entidad.

Por otra parte, ante la pérdida de la diversidad vegetal causada por factores intrínsecos y extrínsecos, es urgente conocer el estado de conservación de las especies sobre todo de aquellas que están restringidas geográficamente, debido a que esta característica las hace vulnerables a perturbaciones ambientales y de origen antropogénico (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; Ndayishimiye *et al.*, 2012; De-Nova, 2018).

En este estudio se hace énfasis en la flora microendémica debido a la alta restricción que presentan, ya que para la conservación de la biodiversidad representa un patrimonio natural único en el mundo (De-Nova *et al.*, 2018). Aunque se delimita como área de estudio al estado de Hidalgo, también se incluyen regiones adyacentes, esto debido a que las especies no

obedecen límites geopolíticos, además sólo se consideran aquellas especies que tengan el mayor número de poblaciones conocidas dentro de Hidalgo.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el número de especies vasculares microendémicas del estado de Hidalgo y áreas adyacentes, así como analizar su diversidad taxonómica, formas biológicas, distribución y estado de conservación.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Determinar el número de especies de plantas vasculares microendémicas mediante la revisión crítica de literatura especializada, de su morfología y otras fuentes de evidencia, especímenes de herbario, bases de datos y observaciones en campo, para conocer la riqueza de familias, géneros, especies y formas de vida.
2. Determinar y analizar la distribución de la flora microendémica, mediante el uso del programa de procesamiento geoespacial ArcMap 10.5 para evidenciar patrones de distribución, en relación a provincias fisiográficas, climas y tipos de vegetación.
3. Evaluar y/o reevaluar el estado de conservación de las especies microendémicas de acuerdo con los criterios de la lista roja de la UICN con el fin de determinar las categorías y el grado de riesgo en el que se encuentran.
4. Determinar la vulnerabilidad a la extinción de las especies microendémicas, mediante el análisis de la relación entre la categoría de riesgo y los atributos o condiciones (forma biológica, vegetación, distribución y clima) para establecer si existe una predisposición a la extinción.

ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación

El estado de Hidalgo está ubicado en la región centro-oriental de México, con las coordenadas: al norte, 21° 24'; al sur, 19° 36' de la latitud norte; al este, 97° 58'; al oeste, 99° 53' de la longitud oeste. El estado posee una superficie de 20,846 km², el 1.1% del territorio nacional. La elevación media es de 1,660 msnm, la máxima es de 3,490 msnm y la mínima de 18 msnm (INEGI, 2017).

Fisiografía

Hidalgo se encuentra ubicado en cuatro subprovincias fisiográficas pertenecientes a tres provincias de las 15 consideradas para México: Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo y Lagos y Volcanes de Anáhuac, pertenecientes a la provincia del Eje Volcánico Transversal; el Carso Huasteco a la provincia de la Sierra Madre Oriental; y las Llanuras y Lomeríos a la provincia Llanura Costera del Golfo Norte (Fig. 1) (Cervantes-Zamora *et al.*, 1990).

Vegetación

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017), Hidalgo cuenta con 17 tipos de vegetación. Sin embargo, para este trabajo se consideró la propuesta de Rzedowski (1978) debido a que es una clasificación más simple al analizar (Cuadro 1, Fig. 1). Las características de los tipos de vegetación de este trabajo se encuentran en el anexo 1.

Cuadro 1. Tipos de vegetación registradas para Hidalgo (INEGI, 2016) y propuesta en este estudio con base en la clasificación de INEGI (2016).

| Vegetación de INEGI | Vegetación (en este trabajo) |
|---------------------------------------|---|
| Bosque mesófilo de montaña | Bosque mesófilo de montaña (BMM) |
| Bosque de táscate | Bosque de táscate (BTa) |
| Bosque de encino | Bosque templado (BTe) |
| Bosque de encino-pino | |
| Bosque de pino | |
| Bosque de pino-encino | |
| Bosque de oyamel | |
| Matorral submontano | Matorral submontano (MS) |
| Matorral crasicaule | Matorral xerófilo (MX) |
| Matorral micrófilo | |
| Matorral rosetófilo | |
| Selva baja | Selva baja (SB) |
| Selva alta perennifolia | Selva mediana (SM) |
| Selva mediana sub-perennifolia | |
| Bosque de mezquite | Bosque de mezquite (BM) |
| Bosque inducido | Vegetación modificada |
| Pastizal inducido | |
| Zonas urbanas | |

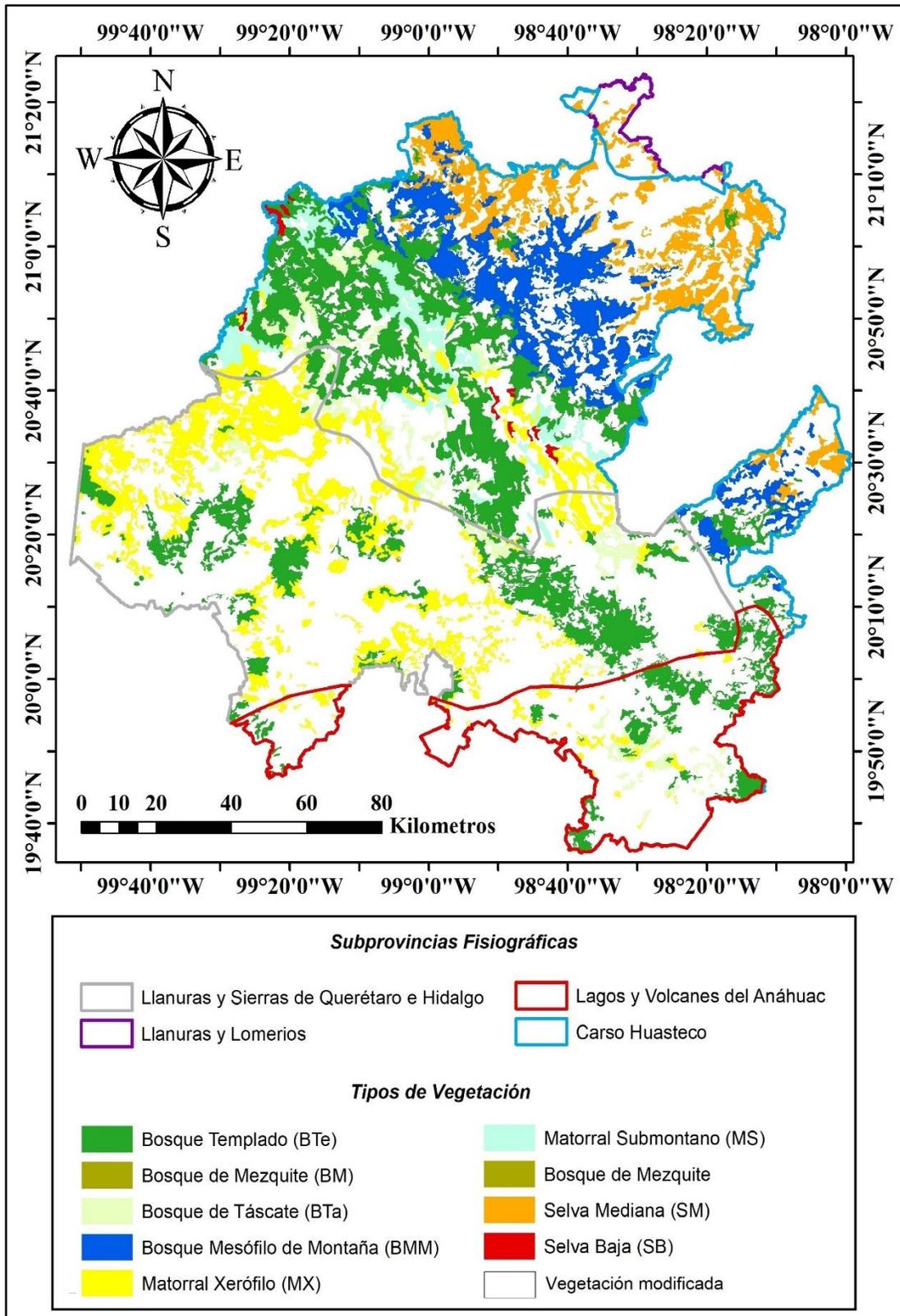


Fig. 1. Fisiografía y vegetación del estado de Hidalgo. Mapas tomados y modificados de INEGI (2017).

Clima

El estado presenta tres zonas climáticas (Fig. 2):

1. Zona de climas cálidos y semicálidos: su temperatura media anual es de 24.8°C, con una máxima de 31.5°C en los meses de julio y agosto y una mínima de 15.4°C en enero. La precipitación total anual es de 1,948.9 mm; la máxima ocurre en el mes de septiembre con 395.8 mm y la mínima en enero con 63.6 mm (INEGI, 1992).
2. Zona de los climas templados húmedos y subhúmedos: su temperatura media anual es de 14.5°C. La máxima es en mayo con 21,2°C y la mínima en diciembre con 8.3°C. Tiene una precipitación total anual entre 600 y 1500 mm, la cual presenta valores máximos en el mes de julio con 104.7 mm, y es mínima en diciembre con apenas 7.2 mm. (INEGI, 1992).
3. Zona de climas áridos y semiáridos: la temperatura anual oscila entre los 15° y 24.4°C y precipitación anual entre 364.6 y 543.4 mm y (INEGI, 1992).

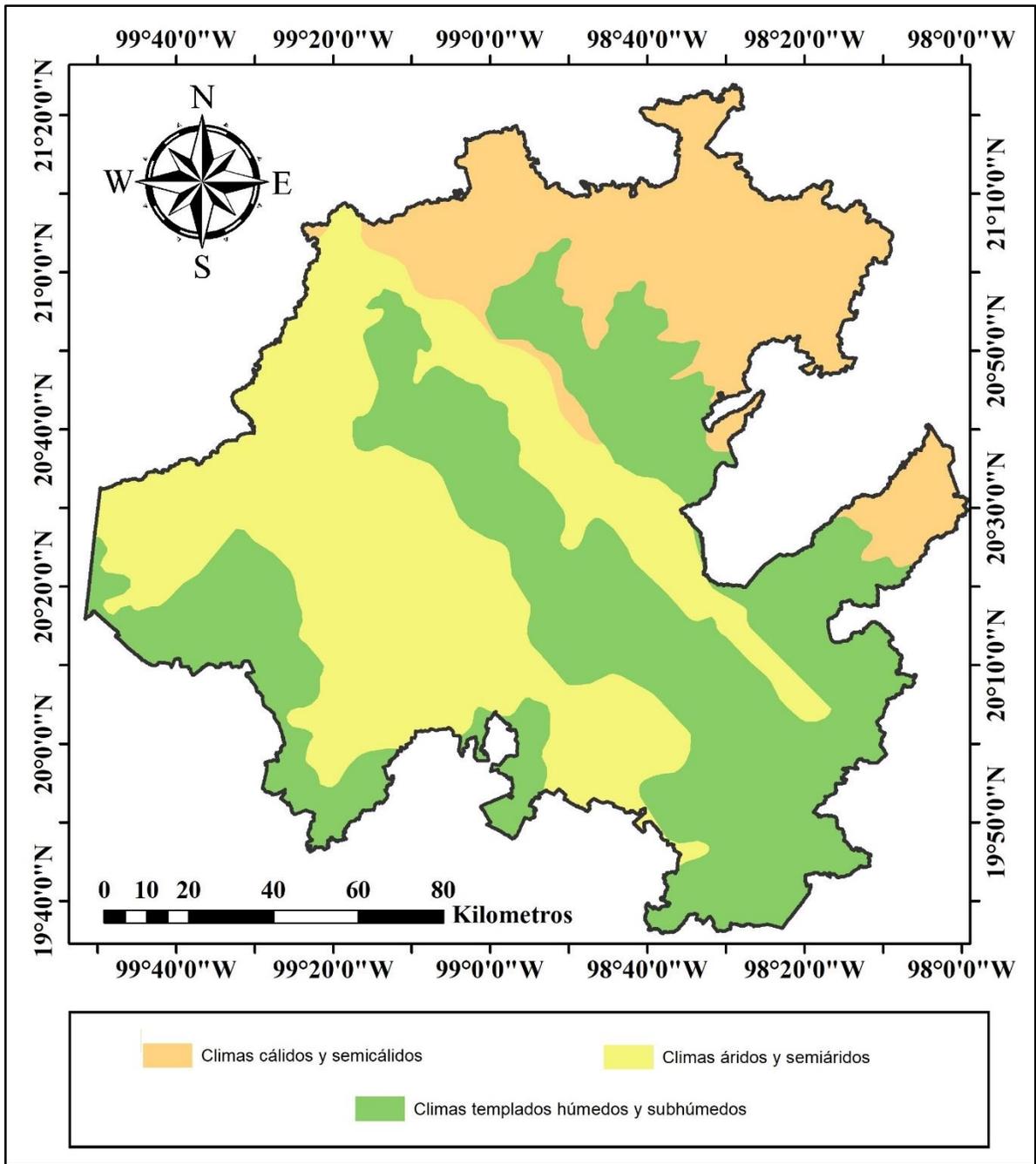


Fig. 2. Zonas climáticas de Hidalgo. Mapa tomado y modificado de INEGI (2017).

MÉTODOS

Delimitación y análisis de la flora microendémica

En este estudio se considera como especie microendémica a aquella que tiene entre el 80 y el 100% de sus poblaciones conocidas dentro de los límites del estado de Hidalgo.

Para determinar el número de plantas vasculares microendémicas se realizó la búsqueda de información en literatura especializada (monografías, estudios taxonómicos, trabajos florísticos, entre otros). El listado de especies se presenta en este estudio en orden alfabético e incluye la revisión de nombres validados y sinonimias. El listado se fundamenta en material revisado de ejemplares en herbarios nacionales (ENCB, FCME, HGOM, QMEX y MEXU) y herbarios digitales internacionales (KEW, US, NY y MO).

Para la identificación de especies, o verificación de su identificación, se consultó a los siguientes especialistas: Dra. Itzi Fragoso (IB-UNAM) (Fam. Lamiaceae), Dr. Gerardo Salazar (IB-UNAM) (Fam. Orchidaceae), Dr. Pablo Carrillo (UDG) (Fam. Crassulaceae), Dr. Adolfo Espejo-Serna (UAMIZ) (género *Viridantha*) y el Dr. Luis Hernández-Sandoval (UAQ) (Fam. Asparagaceae). También brindaron apoyo con literatura y corroboración de la distribución de algunas especies.

Las formas biológicas consideradas en este trabajo son una adaptación de las propuestas por Shreve (1942) y Miranda (1955). Esta clasificación pretende reflejar mejor la variación de formas biológicas, especialmente aquella de las zonas áridas y semiáridas.

Las formas biológicas propuestas para la flora microendémica son (modificado de Font Quer, 1989).

- **Árbol:** planta leñosa con un tallo simple, que ramifica distante de su base para formar la copa. Se diferencia de un arbusto en que no ramifica cerca de la base.

- **Arbusto:** vegetal leñoso sin tronco preponderante, porque ramifica a partir de la base.
- **Bambú:** planta de la familia de las gramíneas con tallo leñoso, fistuloso y articulado.
- **Hierba anual:** planta que nace, se desarrolla, florece y fructifica durante un sólo período vegetativo, cuya duración no pasa de un año.
- **Hierba perenne:** plantas que viven dos o más años; lo son también las plantas herbáceas con órganos subterráneos persistentes.
- **Perenne con hojas en roseta apical:** plantas que viven dos o más años y las hojas crecen en el ápice del tallo.
- **Perenne con hojas en roseta basal:** plantas que viven dos o más años y las hojas crecen en la base del tallo.
- **Perenne con hojas suculentas:** plantas que viven dos o más años con hojas carnosas.
- **Perenne con tallo suculento:** plantas que viven dos o más años, con tallos carnosos. Carecen de hojas o están transformadas en espinas, o son relictuales.
- **Subarbusto:** Vegetal parecido a un arbusto o a una mata, pero sólo lignificado en la base.

Para cada especie, se realizó una ficha taxonómica (Anexo 3), la cual se dividió en dos secciones, la primera parte incluye datos taxonómicos y ecológicos: especie, tipo nomenclatural, sinónimos, diagnosis, fenología, distribución geográfica, información de las poblaciones (frecuencia en campo), vegetación (ajustada a las categorías indicadas en el cuadro 1), intervalo de elevación (engloba datos de campo, literatura y/ etiquetas de ejemplares de herbario), ecología (características del hábitat de la especie), forma biológica y ejemplares examinados (señalado con el signo de exclamación “!”). La segunda parte incluye información sobre el estado de conservación de la especie: a) factores de riesgo (con base en información observada en campo y/o de literatura) e indica la susceptibilidad de la especie a permanecer en su hábitat, la cual se dividió en factores

biológicos y antropogénicos, éstas a su vez pueden tener subdivisiones (Cuadro 2), b) evaluación GeoCat, categoría final propuesta (basada en los datos de GeoCat y la información de literatura y campo), c) historial de cambios en el estado de la Lista Roja de la UICN, d) medidas de conservación actuales (si la especie se encuentra con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o CITES, o si se encuentra dentro de alguna área natural protegida), e) notas botánicas, f) especialista consultado y g) literatura (información útil y literatura citada).

Cuadro 2. Categorías y subcategorías de los factores de riesgo que amenacen la permanencia de una especie.

| Biológicos | Antropogénicos |
|--|---|
| ● Baja fecundidad | ● Agricultura y/o Ganadería |
| ● Bajas tasas de germinación | ● Contaminación |
| ● Periodos de reproducción muy largos. | ● Desarrollo de infraestructura (carreteras, hidroeléctricas, urbanización) |
| ● Desastres naturales (sequías, inundaciones, incendios) | ● Minería |
| ● Enfermedades | ● Tala y extracción de productos no maderables |
| ● Plagas | ● Comercio: ornamental y/o consumo |

La información recabada de la flora microendémica de Hidalgo proveniente de herbarios, literatura y campo, se incluyó en una base de datos para su posterior análisis, en la cual se incluyó información taxonómica (división, familia, género y especie), localidades, coordenadas geográficas y forma biológica para determinar la distribución taxonómica de las especies entre las categorías superiores (género y familia), así como las formas biológicas más comunes.

Distribución de la flora microendémica

Las georreferencias se obtuvieron de etiquetas de material de herbario, literatura y colectas. Para las especies sin coordenadas fue necesario georreferenciarlas a partir de las localidades indicadas en las etiquetas, con base en lo sugerido en “Georreferenciación de Localidades de Colecciones Biológicas, Manual de Procedimientos” (CONABIO, 2008). Para analizar la distribución de las especies se proyectó cada punto de colecta sobre un mapa del estado de Hidalgo, mediante con ArcGis 10.5, de igual manera se agregaron las capas de municipios, climas y vegetación de INEGI (2016), áreas naturales protegidas (CONANP, 2019) y las subprovincias fisiográficas de Cervantes-Zamora *et al.* (1990). Con la base de datos y las coberturas digitales empleadas se hizo un registro digital en el que se relaciona la información de las capas con las coordenadas geográficas y la información municipal de Hidalgo y a partir de ello se determinó como están distribuidas las especies en el estado. A su vez, se determinó la distribución de las formas biológicas en relación con los tipos de vegetación en la entidad.

Debido a que la zona climática árida-semiárida coincide en gran medida con la denominada zona semiárida hidalguense (ZSH) (González-Medrano, 2012) y debido a que no existe un mapa particular que ilustre los límites geográficos de la ZSH, en esta contribución se empleó dicha zona climática para ilustrar dicha zona.

Evaluación de estado de conservación con las normas de la UICN

Se realizó una búsqueda en listas oficiales internacionales y nacionales (UICN, CITES y NOM-059-SEMARNAT-2010) para detectar cuántas especies contaban con alguna categoría de riesgo.

Para realizar la evaluación en campo de las poblaciones, se planearon salidas de campo durante un año y con ayuda de un formato diseñado para este trabajo (Anexo 2), se tomaron datos para conocer el estado actual de las especies previamente consideradas como microendémicas. El material recolectado fue herborizado y depositado en el herbario HGOM y algunos duplicados se contempla enviarlos a otras colecciones nacionales (ENCB, MEXU y UAMIZ).

Debido a que la mayoría de las especies microendémicas únicamente disponen de la distribución geográfica, para la evaluación del estado de conservación, se empleó el Criterio B de la UICN versión 2017 (Fig. 3) y se asignó el nivel de amenaza con base en las categorías preestablecidas (bajo riesgo de extinción, amenazada y extinta) las cuales a su vez se dividen en categorías más específicas. En este estudio también se incluyeron las categorías de no evaluado y datos insuficientes (Fig. 4).

| B. Distribución geográfica representada como extensión de presencia (B1) Y/O área de ocupación (B2) | | | |
|--|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | En Peligro Crítico | En Peligro | Vulnerable |
| B1. Extensión de presencia (EOO) | < 100 km ² | < 5.000 km ² | < 20.000 km ² |
| B2. Área de ocupación (AOO) | < 10 km ² | < 500 km ² | < 2.000 km ² |
| Y por lo menos 2 de las siguientes 3 condiciones: | | | |
| (a) Severamente fragmentada, O Número de localidades | = 1 | ≤ 5 | ≤ 10 |
| (b) Disminución continua observada, estimada, inferida o proyectada en cualesquiera de: (i) extensión de presencia; (ii) área de ocupación; (iii) área, extensión y/o calidad del hábitat; (iv) número de localidades o subpoblaciones; (v) número de individuos maduros | | | |
| (c) Fluctuaciones extremas en cualesquiera de: (i) extensión de presencia; (ii) área de ocupación; (iii) número de localidades o subpoblaciones; (iv) número de individuos maduros | | | |

Fig. 3. Aplicación del criterio B (distribución) para asignar categorías de amenaza (UICN, 2017).

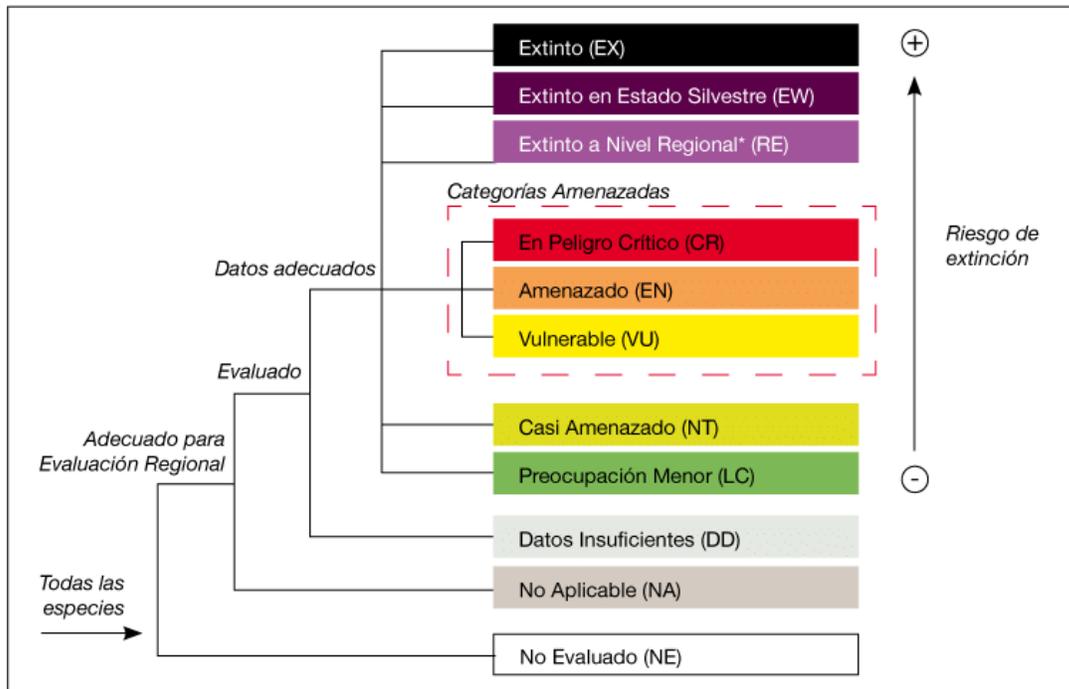


Fig. 4. Categorías de la IUCN (versión 13; IUCN, 2017; imagen: www.iucn.org).

Se utilizó GeoCAT para obtener los siguientes criterios (Bachman *et al.*, 2011; UICN, 2017): extensión de presencia (**EOO**, B1), expresada como el polígono convexo que engloba un conjunto de puntos de presencia y área de ocupación (**AOO**, B2), es el área ocupada por el taxón dentro de la extensión de presencia y para ello se utilizó el tamaño de celda preestablecido (2 x 2 km).

Posteriormente, para establecer la categoría de amenaza, primero se eligió el umbral de distribución (EOO/AOO). En segundo lugar, se seleccionaron al menos dos de las tres condiciones indicadas en la fig. 3 (a, b o c) y finalmente se indican para el caso de b o c, los efectos observados en la población, de acuerdo a la información obtenida en campo.

Un ejemplo para entender cómo se asignó la fórmula de evaluación de cada especie sería para una especie hipotética (X), para la cual GeoCat arrojó EOO=CR y AOO=EN, se eligió sólo un umbral (B1 (E00) o B2 (AOO)) y es el primero en escribirse en la evaluación; seguido se eligen las condiciones (a, b, c) y sus efectos (I-V), con base en las

observaciones de campo y de acuerdo a lo establecido en las indicaciones de uso de las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN (UICN, 2017). Por lo que en la evaluación final quedaría indicada de la siguiente manera: **B1 ab(iii)+c(iv)**.

Detección de vulnerabilidad a la extinción

Se relacionaron las categorías de riesgo (producto de la evaluación del estado de conservación de la sección previa) con las subprovincias fisiográficas, tipos de vegetación y formas biológicas. Para analizar esto, se consideró el riesgo de extinción y su categoría (ver fig. 4, cuadro 3) con la distribución de los endemismos. Se seleccionaron aquellas especies en categorías de peligro crítico (CR) y en peligro (EN), para detectar los atributos y condiciones (como tipo de vegetación, forma biológica, clima, subprovincia) que estén relacionadas con la vulnerabilidad a la extinción.

RESULTADOS

Plantas vasculares microendémicas del estado de Hidalgo

En este estudio se registraron 65 especies microendémicas para la entidad (cuadro 3), con base en literatura especializada, trabajo de campo y material de herbarios. En total, 100 especies emergieron de la revisión para Hidalgo, sin embargo 35 fueron descartadas (ver justificación particular en el anexo 4) principalmente por las siguientes razones:

- 21 spp. la mayoría de las poblaciones conocidas se encuentran fuera de Hidalgo.
- 7 spp. son sinónimos.
- 5 spp. se consideran en este trabajo que su identidad taxonómica es errónea o dudosa.
- 2 spp. citadas no cuentan con ejemplares de herbario que corroboren su presencia en Hidalgo.

En total se incluyen 29 familias y 48 géneros. De las familias registradas, las que presentan mayor riqueza a nivel de género son: Asteraceae (cinco), Lamiaceae (cuatro), seguidas de Crassulaceae, Orchidaceae, Poaceae y Rubiaceae (con tres géneros cada una); y por número de especies: Crassulaceae (ocho), Lamiaceae, Asteraceae (seis cada una) y Bromeliaceae (cinco) (Fig. 5).

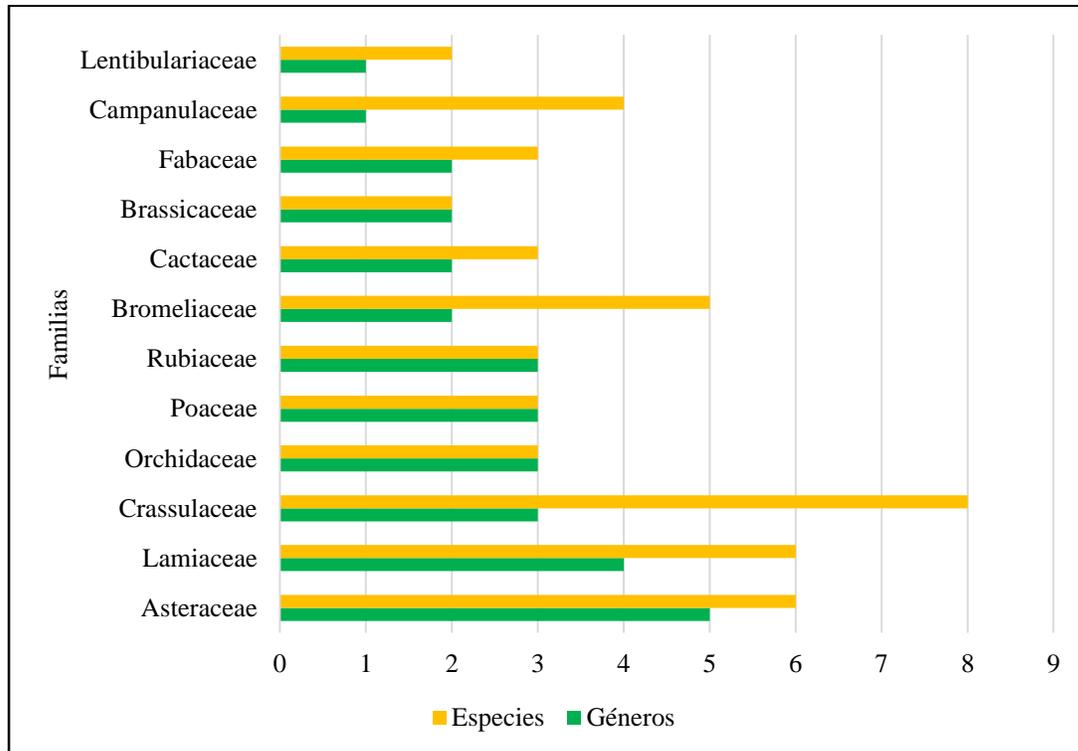


Fig. 5. Familias con mayor riqueza taxonómica por número de géneros y especies microendémicas.

De los 48 géneros registrados en este trabajo, los de mayor número de especies son: *Lobelia* (Campanulaceae) con cuatro, *Echeveria*, *Pachyphytum* (Crassulaceae) y *Tillandsia* con tres cada uno (Fig. 6).

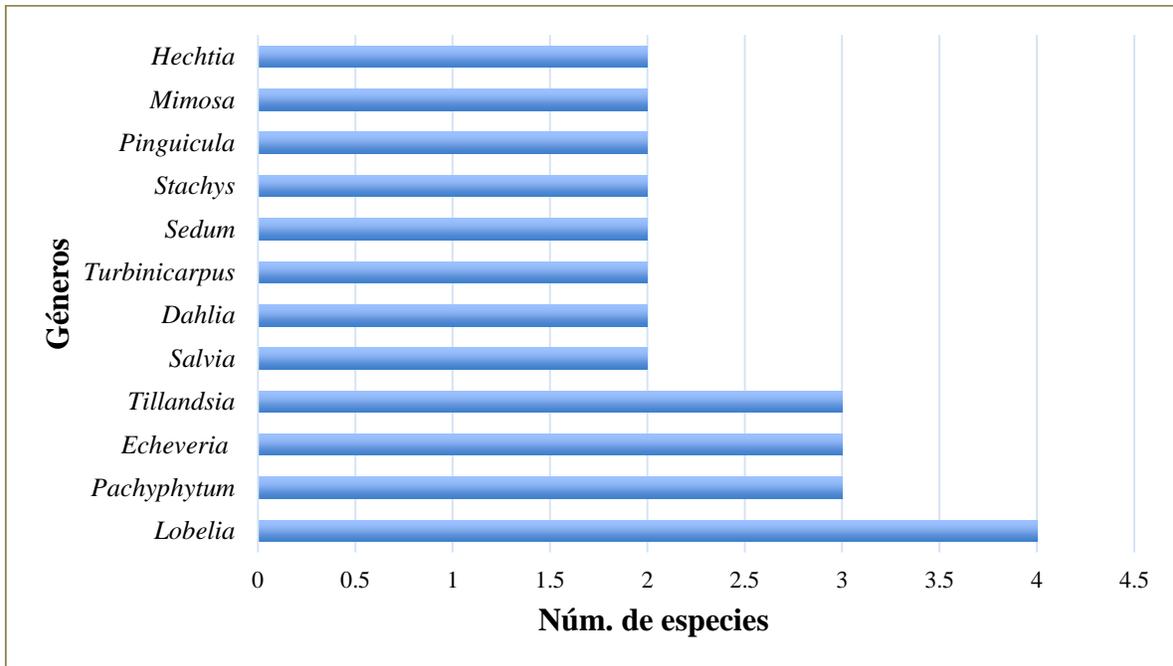


Fig. 6. Géneros con mayor riqueza de especies microendémicas (no se incluyen los géneros con una sola especie).

De las 10 formas biológicas consideradas en esta contribución, la de hierba perenne es la más frecuente con el 37% (25 spp.) seguida por la perenne con hojas en roseta basal y perenne con hojas suculentas con el 11% cada una (7 spp.) y la formas con menos representación son la de bambú y perenne con hojas en roseta apical (Fig. 7).

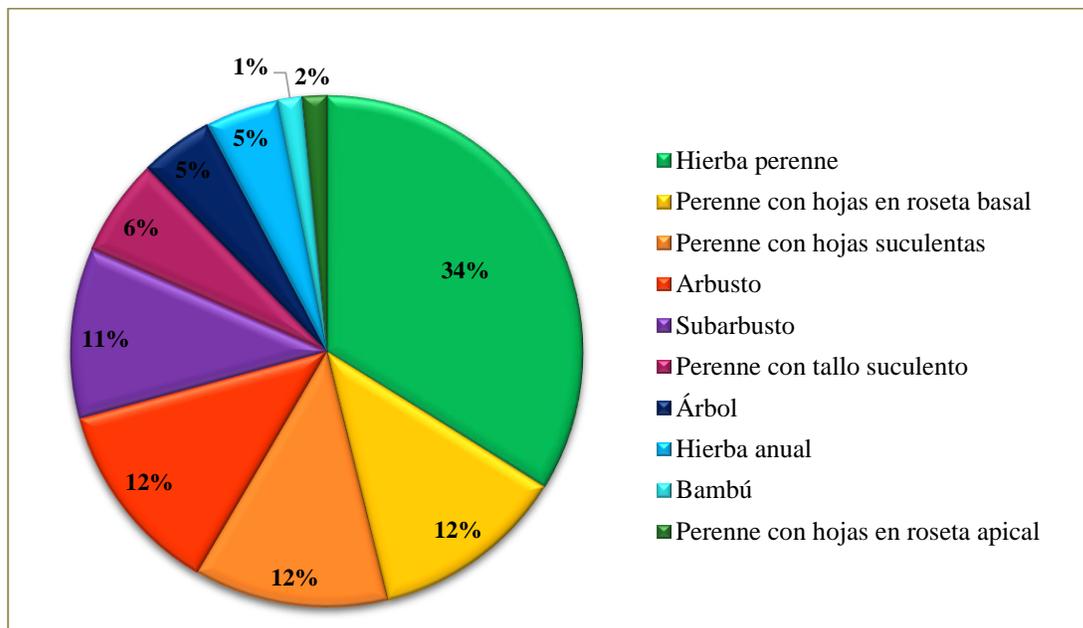


Fig. 7. Formas biológicas entre la flora microendémica.

Distribución de la flora microendémica de Hidalgo

De los 84 municipios de Hidalgo, al menos 35 poseen un registro de especies microendémicas; los municipios con mayor número de especies son Metztlán (13), Zimapán (11), Cardonal (nueve) y Mineral del Chico (siete).

De las 11 especies para Zimapán, siete se registran en la Barranca del Río Tolimán de las cuales, cuatro (*Hechtia argentea*, *Porophyllum zimapanum*, *Lobelia porphyrea* y *Valeriana moorei*) se encuentran limitadas a esta barranca. En la región de los Mármoles (perteneciente a Zimapán) se registra *Cuitlauzina pygmaea* y *Sedum globuliflorum*.

En riqueza de géneros, el municipio con mayor cantidad es Zimapán (seis), seguido de Mineral del Chico (cinco), Cardonal, Jacala y Tenango (tres cada uno).

Las especies con distribución más amplia son: *Dasyllirion glaucophyllum* (Nolinaceae) registrada en cinco municipios; *Ceratozamia fuscoviridis* (Zamiaceae), *Lobelia subnuda* (Campanulaceae) y *Nahuatlea hiriartiana* (Asteraceae) que se distribuyen en cuatro municipios; *Echeveria trianthina* (Crassulaceae) y *Hoffmannia hidalgensis* (Rubiaceae) con presencia en tres municipios (Cuadro 3).

En cuanto a la distribución por tipos de vegetación, el 44.6% de las especies se encuentra en el matorral xerófilo (29), seguido de los bosques templados con el 26.1% (17). En su mayoría, las especies microendémicas del estado presentan afinidad a un solo tipo de vegetación, solo algunas se encontraron en dos tipos de vegetación, por ejemplo: *Calochortus exilis*, *Dasyllirion glaucophyllum* y *Hoffmannia hidalgensis* (Cuadro 3).

De las 39 Áreas Naturales Protegidas (ANP), tanto federales como estatales y municipales, registradas para Hidalgo tres poseen algún registro de microendemismos por lo que solo

ofrecen protección al 21% de estas especies (Cuadro 3). La mayoría de las especies están presentes en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán (RBBM) (Fig. 8).

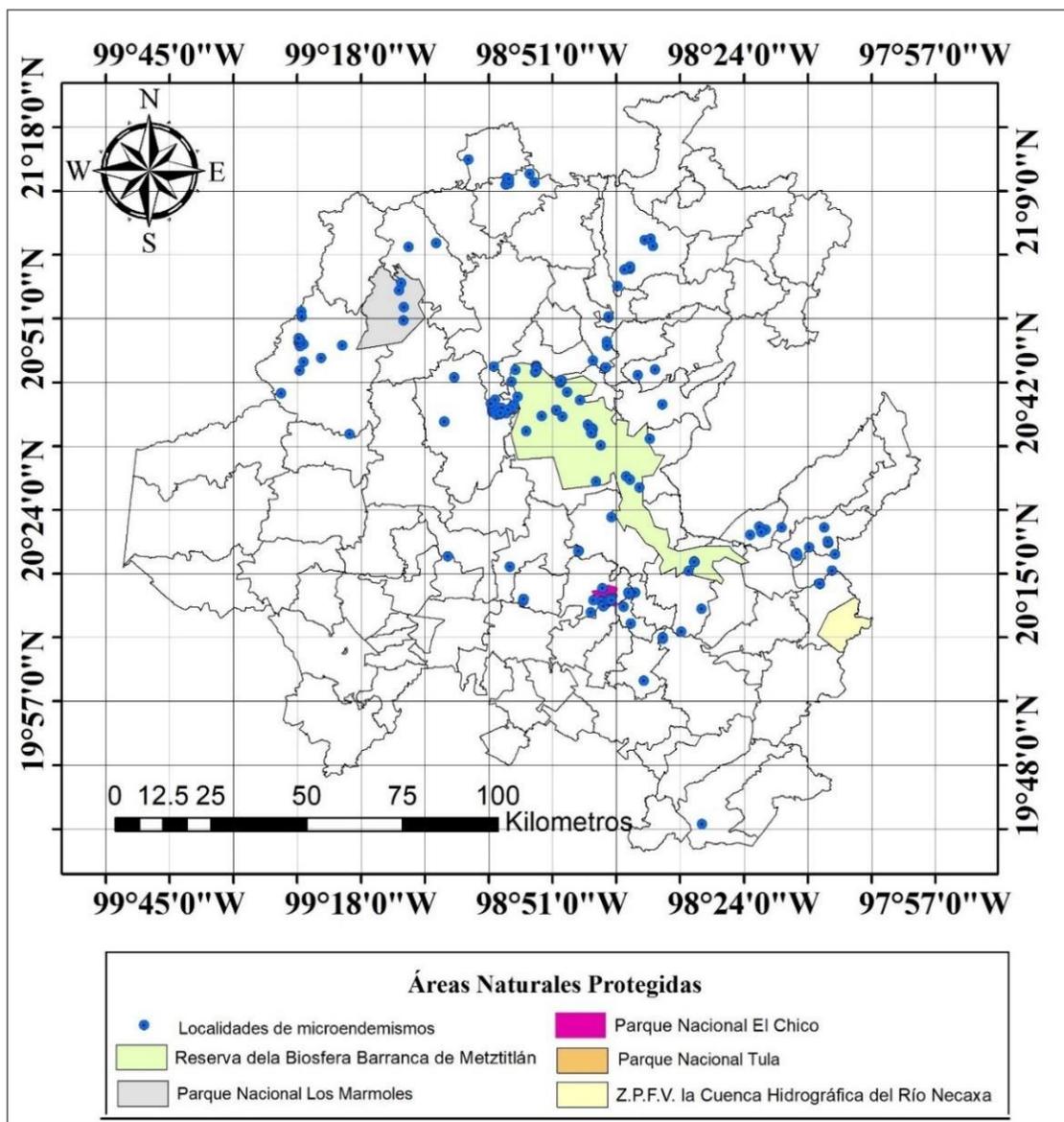


Fig. 8. Flora microendémica, distribución y presencia en las ANP de Hidalgo.

Cuadro 3. Especies microendémicas, distribución, hábitat, fisiografía y categoría UICN. (B. Ta= bosque de táscate; BMM= bosque mesófilo de montaña; B. Te= bosque templado; MS= matorral submontano; MX= matorral xerófilo; SB=selva baja; SM=selva mediana) ((CH=Carso huasteco; LVA=llanuras y volcanes del Anáhuac; LSQH= llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo) (PNC= Parque Nacional el Chico; PNM= Parque Nacional Los Mármoles; RBB= Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán).

| Espece | Municipio | Vegetación | Forma de Vida | Subprovincia | Categoría | ANP |
|--|-------------------------|------------|---|--------------|-----------|-----|
| GIMNOSPERMAS | | | | | | |
| <i>Ceratozamia fuscoviridis</i> | Chapulhuacán | | Perenne con hojas en roseta basal (rara vez con tallo alargado) | CH | EN | |
| | Molango de Escamilla | | | | | |
| | Pisaflores | | | | | |
| | Tlanchinol | | | | | |
| <i>Abies hidalgensis</i> | Acaxochitlán | BTe | Árbol | CH | CR | |
| | Agua Blanca de Iturbide | BMM | | | | |
| | San Bartolo Tutotepec | BTe | | | | |
| | Tenango de Doria | BMM | | | | |
| ANGIOSPERMAS (MONOCOTILEDÓNEAS) | | | | | | |
| <i>Zephyranthes leucantha</i> | Jacala de Ledezma | BTe | Hierba perenne | CH | DD | PNM |
| | Cardonal | MX | | CH | EN | |

| | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-----|------------------------------------|------|----|------|
| <i>Dasyilirion glaucophyllum</i> | Eloxochitlán | | Perenne con hojas en roseta apical | LSQH | | RBBM |
| | Huasca de Ocampo | | | CH | | |
| | Metztitlán | | | LSQH | | |
| | Zimapán | | | | | |
| <i>Hechtia argentea</i> | Zimapán | MX | Perenne con hojas en roseta basal | CH | CR | |
| <i>Hechtia deceptrix</i> | Atotonilco el Grande | MX | Perenne con hojas en roseta basal | LSQH | EN | |
| | Cardonal | | | CH | | |
| <i>Tillandsia alfredo-lauii</i> | Omitlán de Juárez | BTe | Perenne con hojas en roseta basal | LSQH | CR | |
| | Mineral del Chico | | | | | |
| <i>Tillandsia mauryana</i> | Metztitlán | MX | Perenne con hojas en roseta basal | CH | EN | |
| <i>Tillandsia secundifolia</i> | Metztitlán | MX | Perenne con hojas en roseta basal | CH | CR | RBBM |
| <i>Rhynchospora zacualtipanensis</i> | Tianguistengo | BTe | Hierba perenne | CH | DD | |
| <i>Tigridia martinezii</i> | Mineral del Monte | BTe | Hierba perenne | LSQH | CR | |
| | Pachuca de Soto | BTa | | | | |
| <i>Calochortus exilis</i> | | BTa | Hierba perenne | LSQH | CR | PNC |

| | | | | | | |
|---|-------------------------|------------|----------------|------|----|-----|
| | Mineral del Chico | BTe | | | | |
| <i>Schoenocaulon obtusum</i> | Mineral del Chico | BTa BTe | Hierba perenne | LSQH | CR | PNC |
| <i>Cuitlauzina pygmaea</i> | Zimapán | BTe | Hierba perenne | CH | CR | |
| <i>Deiregyne callifera</i> | Huasca de Ocampo | BTe | Hierba perenne | LSQH | CR | |
| <i>xSchombolaelia gouldiana</i> | Metztitlán | MX | Hierba perenne | CH | EW | |
| <i>Bouteloua nervata</i> | Epazoyucan | MX | Hierba perenne | LVA | EN | |
| | Zempoala | | | | | |
| <i>Oatea victoriae</i> | Cardonal | MX | Bambú | CH | CR | |
| <i>Trisetum oreophilum subsp. barbatipaleum</i> | Acaxochitlán | BTe | Hierba anual | CH | DD | |
| ANGIOSPERMAS (EUDICOTILEDÓNEAS) | | | | | | |
| <i>Holographis tolantongensis</i> | Cardonal | MS | Subarbusto | CH | DD | |
| | Tlahuiltontepa | MS | | | | |
| <i>Dahlia congestifolia</i> | Apan | MX | Hierba perenne | LVA | DD | |
| <i>Dahlia hjertingii</i> | Agua Blanca de Iturbide | MX | Hierba perenne | CH | CR | |

| | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|-----|--------------------------------|------|----|------|
| <i>Davilanthus hidalgoanus</i> | Metztitlán | MX | Subarbusto | CH | DD | RBBM |
| <i>Nahuatlea hiriartiana</i> | Cardonal | MX | Arbusto | CH | EN | |
| | Eloxochitlán | | | | | RBBM |
| | Metztitlán | | | | | RBBM |
| | Tlahuiltepa | | | | | |
| <i>Porophyllum zimapanum</i> | Zimapán | MX | Hierba perenne | CH | CR | |
| <i>Tridax moorei</i> | Actopan | MX | Hierba perenne | LSQH | DD | |
| | Zacuatlipán de Ángeles | | | CH | | |
| <i>Draba hidalgensis</i> | Mineral del Chico | BTa | Hierba perenne | LSQH | DD | RBBM |
| <i>Mancoa rollinsiana</i> | Pachuca de Soto | BTe | Hierba perenne | LSQH | DD | |
| <i>Bursera medranoana</i> | Cardonal | SB | Árbol | CH | CR | |
| <i>Mammillaria humboldtii</i> | Eloxochitlán | MS | Perenne con tallo suculento | CH | CR | RBBM |
| | Metztitlán | MX | | | | |
| | San Agustín Metzquititlán | MX | | | | |
| | Tlahuiltepa | MX | | | | |
| <i>Turbincarpus heliae</i> | Actopan | MX | Perenne con tallo suculento | LSQH | CR | |
| <i>Turbincarpus horripilus</i> | Eloxochitlán | MS | Perenne con tallo suculento | CH | EN | RBBM |
| | Metztitlán | SB | | | | |

| | | | | | | |
|------------------------------|---------------------|-----|------------------------------|------|----|------|
| | | MX | | | | |
| <i>Lobelia bipinnatifida</i> | Lolotla | BMM | Hierba anual | CH | CR | |
| | Tlanchinol | BMM | | | | |
| <i>Lobelia gladiaria</i> | Tulancingo de Bravo | BTe | Hierba perenne | CH | DD | |
| <i>Lobelia porphyrea</i> | Zimapán | MX | Hierba perenne | CH | CR | |
| <i>Lobelia subnuda</i> | Lolotla | BMM | Hierba anual | CH | EN | |
| | Mineral del Chico | BTe | | LSQH | | |
| | Tenango de Doria | BMM | | CH | | |
| | Tlanchinol | BMM | | | | |
| <i>Valeriana moorei</i> | Jacala de Ledezma | MS | Hierba perenne | CH | DD | |
| | Zimapán | MX | | | | |
| <i>Ipomoea jacalana</i> | Jacala | BTe | Hierba perenne | CH | DD | |
| <i>Echeveria halbingeri</i> | El Arenal | MX | Perenne con hojas suculentas | LSQH | CR | |
| <i>Echeveria minima</i> | El Arenal | MX | Perenne con hojas suculentas | LSQH | CR | |
| | Tasquillo | MX | | LSQH | | |
| <i>Echeveria trianthina</i> | Metztitlán | MX | Perenne con hojas suculentas | CH | EN | RBBM |
| | Tlahuiltontepec | MS | | | | |
| | Zimapán | MX | | | | |
| <i>Pachyphytum brachetii</i> | El Arenal | MX | Perenne con hojas suculentas | LSQH | CR | |

| | | | | | | |
|--|------------------------|-----|---------------------------------|------|----|------|
| <i>Pachyphytum bracteosum</i> | Metztitlán | MX | Perenne con hojas suculentas | CH | EN | RBBM |
| <i>Pachyphytum longifolium</i> | Eloxochitlán | MX | Perenne con hojas suculentas | CH | EN | |
| | Metztitlán | | | | | RBBM |
| <i>Sedum batallae</i> | Epazoyucan | MX | Perenne con hojas suculentas | CH | DD | |
| <i>Sedum globuliflorum</i> | Zimapán | BTe | Perenne con hojas suculentas | CH | DD | PNM |
| <i>Euphorbia gumaroi</i> | Francisco I. Madero | MX | Perenne con tallo suculento | CH | DD | |
| <i>Mimosa puberula</i> | Zimapán | MS | Arbusto | CH | DD | |
| <i>Mimosa zimapanensis</i> | Zimapán | MX | Arbusto | CH | DD | |
| <i>Senna apiculata</i> var. <i>longipes</i> | Zimapán | MX | Hierba perenne | CH | DD | |
| <i>Quercus pachucana</i> | Mineral del Chico | BTe | Árbol | LSQH | DD | |
| <i>Fouquieria fasciculata</i> | Metztitlán | MX | Arbusto | CH | EN | |
| | Tlahuelompa | | | | | |
| | Cardonal | | | | | |
| | Progreso de Obregón | | | | | |
| <i>Lepechinia leucophylloides</i> | Cardonal | MX | Arbusto | CH | CR | |
| <i>Salvia hidalgensis</i> | Cardonal | BTa | Subarbusto | CH | CR | |
| <i>Salvia lozanoii</i> | Acaxochitlán | BMM | Hierba perenne | CH | DD | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-----|-----------------------------------|------|----|------|
| | Agua Blanca de Iturbide | | | LSQH | | |
| <i>Scutellaria molanguitensis</i> | Cardonal | MX | Subarbusto | CH | EN | |
| <i>Stachys herrerana</i> | Epazoyucan | BTe | Hierba perenne | LSQH | DD | |
| <i>Stachys moorei</i> | Atotonilco el Grande | BTe | Subarbusto | LSQH | DD | RBBM |
| <i>Pinguicula crassifolia</i> | Mineral del Chico | BTe | Perenne con hojas en roseta basal | LSQH | CR | |
| <i>Pinguicula ibarrae</i> | Tlanchinol | BMM | Perenne con hojas en roseta basal | CH | CR | |
| <i>Castilleja hidalgensis</i> | Cardonal | MX | Hierba perenne | CH | CR | |
| <i>Polygala neurocarpa</i> | Ixmiquilpan | MX | Subarbusto | CH | DD | |
| <i>Deppea hernandezii</i> | Tenango de Doria | BTe | Arbusto | CH | CR | |
| <i>Hoffmannia hidalgensis</i> | Molango de Escamilla | BMM | Arbusto | CH | EN | |
| | Tenango de Doria | BTe | | | | |
| | Zacualtipán de Ángeles | BMM | | | | |
| <i>Rogiera metztlensis</i> | Metztlán | MX | Arbusto | CH | CR | RBBM |

De las tres zonas climáticas en las que se encuentra dividido Hidalgo, la zona árida-semiárida alberga el 60% de los microendemismos, la zona templada húmeda-subhúmeda el 38% y la cálida-semicálida el 2% de las especies registradas en este trabajo (Fig. 9).

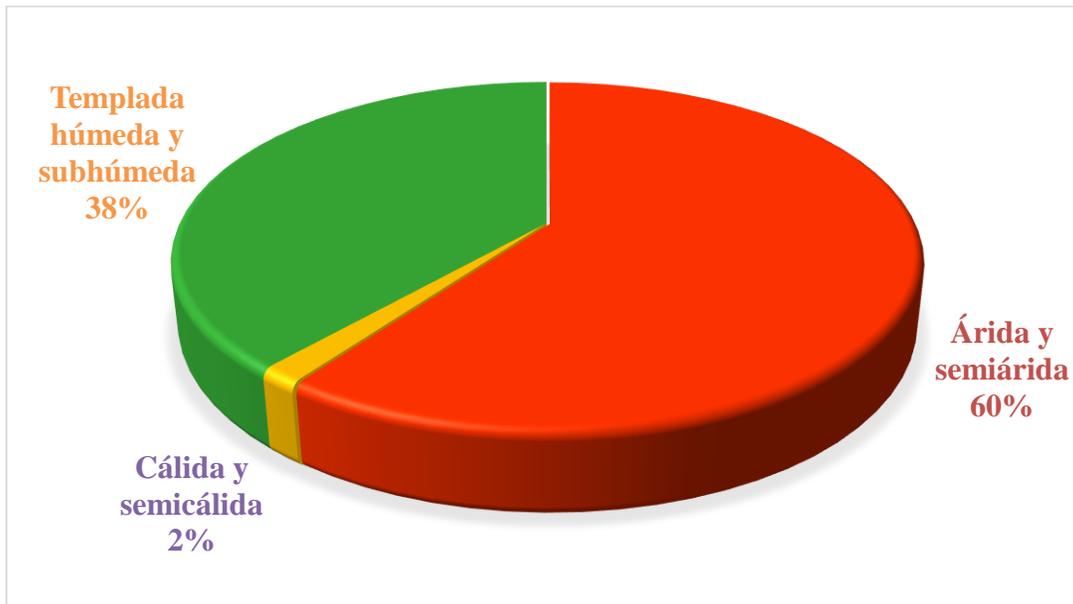


Fig. 9. Distribución de las especies microendémicas en las zonas climáticas de Hidalgo.

De las cuatro subprovincias fisiográficas el Carso Huasteco (en la Sierra Madre Oriental) alberga la mayor parte de microendemismos, el 68% de las especies consideradas en este trabajo. Mientras que, las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo albergan al 30%; los Lagos y Volcanes del Anáhuac sólo el 2% (ambas subprovincias pertenecen a la Faja Volcánica Transmexicana).

Al relacionar los tipos de vegetación con las formas biológicas, el matorral xerófilo presenta la mayor abundancia y diversidad de formas (8/10), seguido del bosque templado (7/10). En el primer tipo de vegetación las formas más frecuentes son: hierba perenne, perenne con hojas suculentas y arbusto, mientras que para los bosques templados sobresale la forma de hierba perenne (Cuadro 4).

En cuanto a la distribución de las formas biológicas en la vegetación de Hidalgo, la forma de hierba perenne se encuentra en 5/7 tipos de vegetación, presentándose con mayor abundancia en el bosque templado (8 spp.) y el matorral xerófilo (6 spp.). Mientras que, la forma perenne con hojas en roseta basal y de arbusto habitan en 4/7 tipos de vegetación.

Cuadro 4. Distribución de las formas biológicas de la flora microendémica en los tipos de vegetación registrados para Hidalgo (B.Ta= bosque de táscate; BMM= bosque mesófilo de montaña; B.Te= bosque templado; MS= matorral submontano; MX= matorral xerófilo; SB=selva baja; SM=selva mediana).

| Forma biológica | Vegetación | | | | | | |
|------------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|
| | B. Ta | BMM | B. Te | M S | MX | SB | SM |
| Hierba perenne | 3 | 1 | 8 | 2 | 6 | - | - |
| Perenne con hojas en roseta basal | - | 2 | 2 | - | 4 | - | 1 |
| Perenne con hojas suculentas | - | - | 2 | - | 6 | - | - |
| Subarbusto | 1 | - | 1 | 1 | 3 | - | - |
| Arbusto | - | 1 | 1 | 1 | 6 | - | - |
| Árbol | - | - | 2 | - | - | 1 | - |
| Hierba anual | - | 2 | 1 | - | - | - | - |
| Perenne con tallo suculento | - | - | - | 2 | 2 | - | - |
| Bambú | - | - | - | - | 1 | - | - |
| Perenne con hojas en roseta apical | - | - | - | - | 1 | - | - |
| TOTAL | 4* | 6* | 17* | 6* | 29* | 1* | 1 |

*Algunas plantas pueden estar presentes en más de un tipo de vegetación por lo tanto la suma de estas columnas sobrestima el número total de especies.

Estado de conservación de las plantas vasculares microendémicas de Hidalgo

En total se evaluaron 42 especies, incluyendo 12 reevaluaciones. Las categorías de riesgo asignadas a la flora microendémica fueron: 27 especies en **Peligro Crítico** (CR), 14 como **Amenazada** (EN), una **Extinta en Estado Silvestre** (EW) y 23 son asignadas a **Datos Insuficientes** (DD) debido a la falta de información y material de respaldo reciente (por lo menos de los últimos 20 años). Del total de especies reevaluadas cambiaron 4 su categoría: *Abies hidalgensis* de VU pasó a CR, *Dahlia congestifolia* de CR a DD, *Dahlia hjertingii* de CR a DD y *Rogiera metztlensis* de Cr a EN. En el cuadro 3 se indica la categoría para cada especie.

Detección de vulnerabilidad a la extinción

La forma biológica de la flora microendémica, hierba perenne se muestra como la de mayor vulnerabilidad a la extinción al presentar un total de 11 especies en riesgo de extinción, 10 en CR y una EN (Cuadro 5).

El mayor número de especies con riesgo de extinción se encuentran en: la vegetación de matorral xerófilo (10 especies en CR y 9 EN), la zona árida-semiárida (15 especies CR y 11 EN), y en la subprovincia del Carso Huasteco (17 especies en CR y 12 EN) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Relación de las especies con categoría de amenaza con las formas biológicas y distribución.

| | | Categoría UICN | |
|---------------------|---|----------------|-----------|
| | | CR | EN |
| Forma biológica | Árbol | 2 | 0 |
| | Arbusto | 3 | 3 |
| | Bambú | 1 | 0 |
| | Hierba anual | 1 | 1 |
| | Hierba perenne | 10 | 1 |
| | Perenne con hojas en roseta apical | 0 | 1 |
| | Perenne con hojas en roseta basal | 5 | 3 |
| | Perenne con hojas suculentas | 3 | 3 |
| | Perenne con tallo suculento | 2 | 1 |
| Subarbusto | 1 | 1 | |
| Tipos de Vegetación | BTa | 3 | 0 |
| | BTe | 7 | 0 |
| | BMM | 2 | 3 |
| | MS | 2 | 1 |
| | MX | 12 | 10 |
| | SB | 1 | 0 |
| | SM | 0 | 0 |
| Zona climática | Árida-semiárida | 15 | 11 |
| | Cálida-semicálida | 1 | 0 |
| | Templada húmeda-subhúmeda | 12 | 2 |
| Subprovincias | Carso huasteco | 17 | 12 |
| | Llanuras y volcanes del Anáhuac | 0 | 1 |
| | Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo | 10 | 1 |

DISCUSIÓN

Riqueza de familias, géneros, especies y formas biológicas

El número de 65 especies microendémicas para el estado de Hidalgo, se puede comparar con las encontradas exclusivamente dentro de los límites estatales de San Luis Potosí (61; De Nova *et al.*, 2018) y Querétaro (45; Rzedowski *et al.*, 2012). Los tres estados tienen zonas áridas-semiáridas significativas e incluyen parte importante de la Sierra Madre Oriental. Sus floras, hasta donde son conocidas, oscilan entre 4,411 especies para Querétaro, para Hidalgo 4,734 y para San Luis Potosí 5,413 especies (Villaseñor, 2016). El número más alto en Hidalgo es debido, en parte, a la definición menos estricta de especie microendémica. Las tres familias con mayor número de microendemismos en Hidalgo, Crassulaceae, Lamiaceae y Asteraceae, también están entre las cinco con mayor riqueza de endemismos en San Luis Potosí. Las coincidencias disminuyen a nivel de género.

En el estudio de la flora endémica de Desierto Chihuahuense (Villarreal-Quintanilla *et al.*, 2017) se encuentra que las formas biológicas dominantes son las hierbas perennes y los arbustos. Esto coincide con lo encontrado en Hidalgo, el 37% de las especies son hierbas perennes. Rzedowski (1991a) enfatiza que la porción de endemismo es más elevada entre las hierbas perennes que entre las anuales, lo cual coincide con lo encontrado en este estudio.

Distribución de las especies

La subprovincia Carso Huasteco, parte de la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental, alberga el 68% de las especies microendémicas del estado de Hidalgo. El 32% restante queda en la provincia Faja Volcánica Transmexicana. Salinas-Rodríguez *et al.* (2017) indican que los endemismos de la Sierra Madre Oriental se concentran en dos porciones notablemente escarpadas: 1) Coahuila-Nuevo León, 2) San Luis Potosí-Querétaro-Hidalgo. Los mismos

autores sugieren una serie de factores que inciden en el alto número de endemismos de la provincia. El primero es que la sierra es la cadena montañosa más antigua del país, formada por procesos orogénicos que iniciaron hace 65 millones de años. No menos importantes son su fisiografía, con un relieve variado de cañones, paredes verticales y paisajes cársticos. Todo esto ha generado discontinuidades climáticas, geológicas y finalmente ecológicas que promueven la especiación y el endemismo.

Dada la antigüedad de la Sierra Madre Oriental, se infiere que debe albergar un buen número de paleoendemismos y de áreas que han funcionado como refugios climáticos. Rzedowski (1991a) da algunos ejemplos de paleoendemismos, o taxonones relictuales, como *Ceratozamia* y *Fouquieria*.

En relación a clima y vegetación, el mismo patrón encontrado en Hidalgo, de mayor riqueza de especies microendémicas en climas áridos-semiáridos y templado-húmedos, y sus correspondientes matorrales xerófilos y bosques templados, se encuentra en los endemismos de la Sierra Madre Oriental (Salinas-Rodríguez *et al.*, 2017).

Estado de conservación y detección de vulnerabilidad a la extinción

De las 65 especies consideradas en este trabajo tan sólo 15 contaban con alguna evaluación de riesgo de extinción previa, de ellas, tres contaban con la evaluación MER, cuatro estaban en alguna categoría del CITES y 10 contaban únicamente con la evaluación de la UICN. Los criterios de la lista Roja de la UICN han mostrado ser eficientes y de fácil aplicación, sobre todo cuando en los taxones, en especial plantas, es común la falta de información biológica y ecológica por lo cual la UICN ha propuesto metodologías flexibles con las cuales a partir de la aplicación de un solo criterio es posible evaluar el riesgo de extinción (Cuadro 7).

Cuadro 7. Especies microendémicas de Hidalgo con categoría de riesgo previa a este estudio.

| Especie | NOM-059 | CITES | IUCN |
|---------------------------------|----------------|--------------|-------------|
| <i>Abies hidalgensis</i> | - | - | VU |
| <i>Ceratozamia fuscoviridis</i> | - | - | CR |
| <i>Cuitlauzina pygmaea</i> | Pr | - | - |
| <i>Dahlia congestifolia</i> | - | - | CR |
| <i>Dahlia hjertingii</i> | - | - | CR |
| <i>Fouquieria fasciculata</i> | - | - | VU |
| <i>Hechtia argentea</i> | - | - | CR |
| <i>Hechtia deceptrix</i> | - | - | CR |
| <i>xSchombolaelia gouldiana</i> | E | II | - |
| <i>Mammillaria humboldtii</i> | Pr | II | CR |
| <i>Otatea victoriae</i> | - | - | CR |
| <i>Rogiera metztlensis</i> | - | - | CR |
| <i>Tigridia martinezii</i> | - | - | CR |
| <i>Tillandsia mauryana</i> | - | II | - |
| <i>Turbinicarpus horripilus</i> | - | I | EN |

Evaluaciones como las realizadas en este trabajo son importantes para aumentar la comprensión de los promotores de la extinción, así como guiar y priorizar las intervenciones de gestión. Sin embargo, el enfoque de especie por especie puede ser lento por ello se buscan factores asociados con un riesgo elevado de extinción en las plantas que pueden permitir la predicción del riesgo de extinción en ausencia de evaluaciones específicas de la especie (Willis, 2017).

Vulnerabilidad a la extinción

Además de los criterios que utiliza IUCN para categorizar las especies amenazadas, existen otros extrínsecos e intrínsecos que pueden influir en la vulnerabilidad a la extinción de las especies. Entre los factores extrínsecos, la vulnerabilidad se ha asociado al tipo de vegetación, clima y fisiografía. La mayoría de las microendémicas del estado, habitan en matorrales xerófilos, en la zona árida-semiárida y en el Carso Huasteco. Humphreys *et al.*

(2019) señalan que la geografía puede predecir la extinción y hasta el redescubrimiento de plantas nuevas. Considerando lo aún limitado de la exploración y conocimiento de la flora de estas áreas, es de esperar que en el futuro se encuentren nuevos taxones.

Aquí también es claro la falta de conocimiento de preferencias de las especies microendémicas de Hidalgo, por determinados sustratos, suelos o microhábitats, como ha sido evidenciado en otros estudios (Salinas-Rodríguez *et al.*, 2017).

Entre los factores intrínsecos, la forma biológica hierba perenne, está asociada a mayor número de especies microendémicas del estado de Hidalgo. Estas especies poseen poblaciones pequeñas, de las cuales no se conocen estudios sobre su biología reproductiva. Willis (2017) propone la existencia de siete rasgos (hábito de crecimiento, simetría floral, polinizadores, dioicismo, periodos de floración, producción de semillas y diploidía) como factores que están fuertemente asociados a la extinción de plantas. El hábito epífita es señalado entre los más vulnerables, en nuestra área se presenta en las especies de *Tillandsia* y en las orquídeas. En relación a la simetría floral, encontramos un número significativo (18) de especies con flores zigomorfas, como las especies de *Lobelia*, *Pinguicula*, *Tillandsia*, en las orquídeas y en todas la labiadas. Este rasgo ha sido relacionado con una mayor especialización en los polinizadores. El dioicismo se manifiesta en el género *Hechtia* y en *Bouteloua nervata*. De los otros atributos intrínsecos de las especies no se tiene información, pero es evidente que a los factores evaluados para el riesgo de extinción considerados por IUCN, se suman varios más que pueden indicarnos con mejor precisión dónde puede estar la fragilidad de las distintas especies.

CONCLUSIONES

1. Este estudio registra 65 especies microendémicas para el estado de Hidalgo. Las familias con mayor riqueza de especies son Asteraceae, Crassulaceae y Lamiaceae. Los géneros con mayor número de especies son *Echeveria*, *Lobelia* y *Pachyphytum*. Las formas de vida predominante son: hierba perenne, perenne con hojas en roseta basal y perenne con hojas suculentas que en conjunto suman el 60% de las formas de vida.
2. Las especies microendémicas de la entidad se distribuyen principalmente en barrancas áridas y zonas montañosas. La zona de climas semiáridos (Zona Semiárida Hidalguense), donde se desarrollan diferentes tipos de matorrales xerófilos, concentra la mayor riqueza de microendemismos, y en particular en las barrancas de Tolantongo y Metztlán. El 89% de las especies microendémicas quedan fuera de las Áreas Naturales Protegidas.
3. En este estudio se evaluaron en total 42 especies. De total de especies, 27 fueron asignadas a peligro crítico (CR), 14 en peligro (EN) y una extinta en vida (EW). Doce especies inicialmente consideradas en categoría de “amenazadas” según criterios de la UICN, se mantienen dentro de la misma, y se adicionan otras alcanzando un total de 30 especies microendémicas en esta categoría.
4. Un importante número de especies microendémicas son consideradas como vulnerables. La vulnerabilidad de las especies está relacionada con la forma biológica (42 spp.), vegetación (41 spp.), zona climática (41 spp.) y subprovincia (41 spp.) por lo que éstas son características importantes a evaluar para detectar la vulnerabilidad de la flora microendémica.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar-Morales, M. (2016). La familia Rubiaceae Juss. en el estado de Hidalgo, México. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. 204 p.
- Alcántara Ayala, O., y Luna Vega, I. (2001). Análisis florístico de dos áreas con bosque mesófilo de montaña en el estado de Hidalgo, México: Eloxochitlán y Tlahuelompa. *Acta Botánica Mexicana*, 54: 51-87.
- Alcántara-Ayala, O. y Luna-Vega, I. (1997). Florística y análisis biogeográfico del bosque mesófilo de montaña de Tenango de Doria, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica*, 68: 57–106.
- Alfaro, A. P. O. y Castillo, X. J. D. (1986). Distribución por tipos de vegetación de los musgos de la Sierra de Pachuca, Hidalgo. Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza. Tesis de grado. Ciudad de México (antes D.F.). 59 p.
- Anderson, S. (1994). Area and endemism. *The quarterly review of biology*, 69 (4): 451-471.
- Arriaga-Cabrera, L., Espinoza-Rodríguez, J. M., Aguilar-Zúñiga, C., Martínez-Romero, E., Gómez-Mendoza, L., y Loa-Loza, E. (2000). Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 1-609 p.
- Bachman, S., Moat, J., Hill, A. W., De La Torre, J., y Scott, B. (2011). Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys*, 150: 117-126.
- Bravo-Hollis, H., y Sánchez Mejorada, H. (1978). Las Cactáceas de México, Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México (antes D.F.). 755 p.

- Bravo-Hollis, H., y Sánchez Mejorada, H. (1991a). Las Cactáceas de México, Vol. II. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 571 p.
- Bravo-Hollis, H., y Sánchez Mejorada, H. (1991b). Las Cactáceas de México, Vol. III. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México (antes D.F). 791 p.
- Cain, S.A. (1950). Life-forms and phytoclimate. *Botanical Review*, 6:1-32.
- Carrasco-Ortiz, M., Lino, G. M., Castro-Castro, A., Vargas-Amado, G., Harker, M., y Rodríguez, A. (2019). Riqueza, distribución geográfica y estado de conservación del género *Dahlia* (Asteraceae) en México. *Acta Botánica Mexicana*, 126: 1-24.
- Castaño-Villa, G. J. (2006). Áreas protegidas, criterios para su selección y problemáticas en su conservación. *Boletín Científico - Centro de Museos - Museo de Historia Natural*, 10: 79-101.
- Ceballos, G., y Ortega-Baes, P. (2011). La sexta extinción: la pérdida de especies y poblaciones en el Neotrópico. En: Simonetti, J., y Dirzo, R. (eds.). *Conservación biológica: perspectivas de Latinoamérica*. Editorial Universitaria. Chile. 95-108 p.
- Ceja-Romero, J., Mendoza-Ruíz, A., López-Ferrari, A. R., Espejo-Serna, A., Pérez-García B., y García-Cruz, J. (2010). Las epífitas vasculares del estado de Hidalgo, México: diversidad y distribución. *Acta Botanica Mexicana*, 93: 1-39.
- Cervantes-Mesa, C. O. (2018). Sinopsis del género *Asclepias* (Asclepiadoideae, Apocynaceae) de Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Director: Manuel González Ledesma. Mineral de la Reforma, Hidalgo. 119 p.
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E., y Pineda-Velázquez, A., (1990). Provincias fisiográficas de

- México, Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV. 10.2, Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM/CONABIO, México, D.F.
- Challenger, A., y Soberón, J. (2008). Los ecosistemas terrestres. En: Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 87–108 p.
- Cohen, J. I. (2018). A revision of the Mexican species of *Lithospermum* (Boraginaceae) 1. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 103(2): 200-257.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2003). Programa de manejo Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán. 204 p.
- Dávila, P., Mejía-Saulés, M., Soriano-Martínez, A. M., y Herrera-Arrieta, Y. (2018). Conocimiento taxonómico de la familia Poaceae en México. *Botanical Sciences*, 96(3): 462-514.
- De-Nova, J. A., Castillo-Lara, P., Gudiño-Cano, A. K., y García-Pérez, J. (2018). Flora endémica del estado de San Luis Potosí y regiones adyacentes en México. *Árido-Ciencia*, 3(1): 21-41.
- Ervin, J. (2003). Protected Area Assessments in Perspective. *Bioscience*, 53: 819-822.
- Espejo-Serna, A. (2012). El endemismo de las Liliopsidas mexicanas. *Acta Botánica Mexicana*, 100: 195-257.
- Espejo-Serna, A., y López-Ferrari, A. R. (2018). La familia Bromeliaceae en México. *Botanical Sciences*, 96(3): 533-554.
- Félix-Quezada, M. (2018). De campesinos indígenas a promotores de turismo. La experiencia del ejido San Cristóbal Hidalgo, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15(2): 247-274.

- Ferrier, S. (2002). Mapping spatial pattern in biodiversity for regional conservation planning: where to from here? *Systematic Biology*, 51: 331-363.
- Finot, V. L., Peterson, P. M., Soreng, R. J., y Zuloaga, F. O. (2004). A revision of *Trisetum*, *Peyritschia*, and *Sphenopholis* (Poaceae: Pooideae: Aveninae) in Mexico and Central America. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 91(1): 1-30.
- Gallegos C. y Scheinvar L. (2014). *Opuntia tezontepicana*, una nueva especie de Cactaceae del estado de Hidalgo, México. *Novon* 23: 157-161.
- González-Elizondo, M. S., Reznicek, A. A., y Tena-Flores, J. A. (2018). Cyperaceae in Mexico: Diversity and distribution. *Botanical Sciences*, 96(2): 305-331.
- González-Medrano, F. (2012). Las zonas áridas y semiáridas de México y su vegetación. Instituto Nacional de Ecología. Ciudad de México (antes D.F.). 173 p.
- González-Quintero, L. (1968). Flora polínica y tipos de vegetación del Valle del Mezquital, Hidalgo. Paleoecología. Departamento de Prehistoria, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Ciudad de México (antes D.F.). 53 p.
- Hágsater, E., Arenas, S., Chávez, S., y Machorro, J. (2005). Las orquídeas de México. Instituto Chinoin, A.C., Ciudad de México (antes D.F.). 302 p.
- Hemsley, W. B. (1886-1888). Outlines of the geography and the prominent features of the Mexico and Central America. In: *Biologia Centrali-Americana, Botany, Vol. IV*. Porter, London. 138-315 p.
- Hernández-Cárdenas, R. A., Díaz, A. S., López-Ferrari, A. R., y Espejo-Serna, A. (2019). Novelties in the genus *Viridantha* Espejo (Tillandsioideae, Bromeliaceae). *PhytoKeys*, 132: 99-110.

- Hiriart Valencia, P., y González Medrano, F., (1983). Vegetación y fitogeografía de la barranca de Tolantongo, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica*, 54: 29–96.
- Hobohm, C., y Tucker, C. M. (2014). How to quantify endemism. 11–48 p. In: C. Hobohm (Ed.). *Endemism in vascular plants*. Springer Dordrecht Heidelberg New York London.
- Hornung-Leoni, C. T. (2017). Avances en el conocimiento de las Bromeliaceae de Hidalgo. En: Ramírez-Bautista, A., Sánchez-González, A., Sánchez-Rojas, G. y Cuevas-Cardona, C. (Eds.) *Biodiversidad del Estado de Hidalgo, Tomo I*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 131-142 p.
- Hornung-Leoni, C. T., Chavarria-Olmedo, Y. J., y Ramírez-Morillo, I. M. (2019). The Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán (Hidalgo): An illustrated checklist of bromeliads and orchids and their high levels of Mexican endemisms. *PhytoKeys*, 118: 105-123.
- Humphreys, A. M., Govaerts, R., Ficinski, S. Z., Lughadha, E. N., y Vorontsova, M. S. (2019). Global dataset shows geography and life form predict modern plant extinction and rediscovery. *Nature Ecology and Evolution*, 3 (7): 1043-1047.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (1992). *Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Anuario estadístico y geográfico del estado de Hidalgo 2017*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 674 p.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). Conjunto de datos vectoriales de climas escala 1:250 000, (conjunto nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Geografía e Informática. Hidalgo, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, serie VI (conjunto nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Geografía e Informática. Hidalgo, México.
- Laffan, S. W., y Crisp, M. D. (2003). Assessing endemism at multiple spatial scales, with an example from the Australian vascular flora. *Journal of Biogeography*, 30: 511-520.
- Luna-Vega, I., Cruz, S. O., y Ayala, O. A., (1994). Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica*, 65(1): 31-62.
- Maciel-Mata, C. A., Manríquez-Morán, N., Octavio-Aguilar, P., y Sánchez-Rojas, G. (2015). El área de distribución de las especies: revisión del concepto. *Acta universitaria*, 25(2): 03-19.
- Martínez-González, C.R., Luna-Vega, I., Gallegos-Vázquez, C. & García-Sandoval, R. (2015a). *Opuntia delafuentiana* (Cactaceae: Opuntioideae), a new xoconostle from central Mexico. *Phytotaxa* 231 (3): 230-244.
- Martínez-González, C.R., Gallegos-Vázquez, C., Luna-Vega, I. y García-Sandoval R. (2015b). *Opuntia leiascheinvariana*, una especie nueva de Cactaceae del estado de Hidalgo, México. *Botanical Sciences* 93(3): 517-529.
- Martínez-Gordillo, M., Bedolla-García, B., Cornejo-Tenorio, G., Fragoso-Martínez, I., García-Peña, M. D. R., González-Gallegos, J. G., Lara-Cabrera, S. I., y Zamudio, S. (2017). Lamiaceae de México. *Botanical Sciences*, 95(4): 780-806.

- Mayorga, R., Luna Vega, I., y Alcántara Ayala, O. (1998). Florística del bosque mesófilo de montaña de Molocotlan, Molango-Xochicoatlán, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 63: 101-119.
- Meyrán, J., y López-Chávez, L. (2003). Las crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología. México. 231 p.
- Miller, R. M., Rodríguez, J. P., Aniskowicz-Fowler, T., Bambaradeniya, C., Boles, R., Eaton, M. A., Gärdenfors, U. L. F., Keller, V., Molur, S., Walker, S., y Pollock, C. (2007). National threatened species listing based on IUCN criteria and regional guidelines: current status and future perspectives. *Conservation Biology*, 21: 684–696.
- Miranda, F., y Sharp, A. J. (1950). Characteristics of the vegetation in certain temperate regions of eastern Mexico. *Ecology*, 31: 313–333.
- Munguía-Lino, G., Vargas-Amado, G., Vázquez-García, L. M., y Rodríguez, A. (2015). Riqueza y distribución geográfica de la tribu Tigridieae (Iridaceae) en Norteamérica. *Revista mexicana de biodiversidad*, 86(1): 80-98.
- Murray, K. A., Verde Arregoitia, L. D., Davidson, A., Di Marco, M., y Di Fonzo, M. M. (2014). Threat to the point: improving the value of comparative extinction risk analysis for conservation action. *Global Change Biology*, 20(2): 483-494.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., y Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Noguera-Urbano, E. A. (2017). El endemismo: diferenciación del término, métodos y aplicaciones. *Acta zoológica mexicana*, 33(1), 89-107.
- Olson, M. E., Lomelí S, J. A., y Cacho, N. I. (2005). Extinction threat in the *Pedilanthus* clade (Euphorbia, Euphorbiaceae), with special reference to the recently rediscovered *E. konzattii* (*P. pulchellus*). *American Journal of Botany*, 92(4): 634-641.

- Pech-Cárdenas, F. D. (2015). Análisis de la distribución geográfica y del estado de conservación de *Hechtia* Klotzsch (Hechtioideae: Bromeliaceae) en Megaméxico 3. Tesis de maestría. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 126 p.
- Peraza-Flores, L. N., Carnevali, G., y Van den Berg, C. (2016). A molecular phylogeny of the *Laelia* alliance (Orchidaceae) and a reassessment of *Laelia* and *Schomburgkia*. *Taxon*, 65(6): 1249-1262.
- Pimm, S. L., y Raven, P. H. (2017). The fate of the world's plants. *Trends in ecology & evolution*, 32(5): 317-320.
- Ponce-Vargas, A., Luna-Vega, I., Alcántara-Ayala, O., y Ruiz-Jiménez, C. A. (2006). Florística del bosque mesófilo de montaña de Monte Grande, Lolotla, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 77(2): 177-190.
- Ramírez-Morillo, I. M., Carnevali, G., Pinzón, J. P., Romero-Soler, K., Raigoza, N., Hornung-Leoni, C., y Echevarria, I. (2018). Phylogenetic relationships of *Hechtia* (Hechtioideae; Bromeliaceae). *Phytotaxa*, 376(6): 227-253.
- Ruíz-Sánchez, E., Munguía-Lino, G., Vargas-Amado, G., y Rodríguez, A. (2019). Diversity, endemism and conservation status of native Mexican woody bamboos (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 192(1): 281-295.
- Rzedowski, J. (1962). Contribuciones a la filogeografía florística e histórica de México. Algunas consideraciones acerca del elemento endémico en la flora mexicana. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 27: 52-65.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Limusa. México. 432 p.
- Rzedowski, J. (1991a). El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana*, 15: 47-64.

- Rzedowski, J. (1991b). Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*, 14: 3-21.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 247-273 p.
- Rzedowski, J., Calderón de Rzedowski, G. y Zamudio, S. 2012. Flora vascular endémica en el estado de Querétaro. I. Análisis numéricos preliminares y definición de áreas de concentración de las especies de distribución restringida. *Acta Botánica Mexicana* 99: 91-104.
- Rzedowski, J. (2015). Catálogo preliminar de las especies de árboles silvestres de la Sierra Madre Oriental. Fascículo complementario XXXI. Instituto de Ecología A.C., Centro Regional del Bajío. 39 p.
- Rzedowski, J. (2019). Los géneros de fanerógamas que, sin ser exclusivos de México, dan carácter a su flora. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90: 1-15.
- Salinas-Rodríguez, M. M., Estrada-Castillón, E., y Villarreal-Quintanilla, J. A. (2017). Endemic vascular plants of the Sierra Madre Oriental, México. *Phytotaxa*, 328(1): 1-52.
- Sánchez-Ken, J. G. (2019). Riqueza de especies, clasificación y listado de las gramíneas (Poaceae) de México. *Acta Botánica Mexicana*, 126: 1-115.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. México. 78 p.
- Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). (2016). Anexo A, Catálogo de tipos de vegetación natural e inducida de México.

- https://www.snieg.mx/documentacionportal/normatividad/vigente/foroportalsnieg/anexo_a_tiposveg_julio2016.pdf [enero, 2020].
- Sosa, V. y De-Nova, J. A. (2012). Endemic angiosperm lineages in Mexico: Hotspots for conservation. *Acta Botánica Mexicana*, 100: 293-315.
- Sosa, V., De-Nova, J. A., y Vásquez-Cruz, M. (2018). Evolutionary history of the flora of Mexico: Dry forests cradles and museums of endemism. *Journal of systematics and evolution*, 56(5): 523-536.
- Suárez-Mota, M. E., y Villaseñor, J. L. (2011). Las compuestas endémicas de Oaxaca, México: diversidad y distribución. *Acta botánica mexicana*, 88: 55-66.
- Torres-Montúfar, A., Solano, E., Morales-Garduño, L., y Ochoterena, H. (2019). Una especie nueva de Rogiera (Rubiaceae) de la zona árida de Metztitlán, Hidalgo, México. *Acta Botanica Mexicana*, 126: 1-7 p.
- Trujillo-Juárez, D. I. (2016). La Familia Rosaceae en el estado de Hidalgo, México. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. 227 p.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (2017). Directrices de uso de las categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, versión 13. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom. 125 p.
- Villada, M. M. (1865). Estudios sobre la flora de Pachuca, Mineral del Chico, Real del Monte, Huasca y Barranca Honda. In: Andrade, J. M. y Escalante, F. (Eds.). Memoria de los trabajos ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca. México. 193–260 p.
- Villaseñor, J. L. (2003). Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia*. 28(3): 160-167.
- Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3): 559-902.

- Villaseñor, J. L. (2018). Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México. *Botanical Sciences*, 96(2): 332-358.
- Villaseñor, J. L., y Ortiz, E. (2014). Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 134-142.
- Villavicencio-Nieto, M. A., Pérez-Escandón B. E., y Ramírez, A. A., (1998). Lista florística del estado de Hidalgo. Recopilación Bibliográfica. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Centro de Investigaciones Biológicas. Pachuca, Hidalgo. México. 147 p.
- Villavicencio-Nieto, M. A., Pérez-Escandón, B. E., y Ramírez, A. A., (2002). Plantas Útiles del Estado de Hidalgo II. 1ª ed. Pachuca Hidalgo, México Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 252 p.
- Villavicencio-Nieto, M. A., Santillán, Y. M., y Pérez-Escandón, B. E., (1993). Investigaciones recientes sobre flora y fauna de Hidalgo, México. Universidad Autónoma de Hidalgo. 515 p.
- Villavicencio-Nieto, M.A., y Pérez-Escandón, B. E., (1995). Plantas útiles del estado de Hidalgo, Vol. I. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Centro de Investigaciones Biológicas. Pachuca, Hidalgo. México. 125 p.
- Willis, K. J. (2017). State of the World's Plants 2017. Report. R. Bot. Gard. Kew. 100 p.

ANEXO 1

VEGETACIÓN DE HIDALGO

Bosque mesófilo de montaña: Se definen por la mezcla de elementos de diversas afinidades (Miranda y Sharp, 1950; Rzedowski, 1978) presentan una composición biótica característica, dependiendo de la altitud, latitud, humedad, clima y suelo propios de cada lugar (Ponce-Vargas *et al.*, 2006). Sin embargo, el bosque se caracteriza por medir de 10 a 25 m de alto, es denso, la mayoría de sus componentes son de hoja perenne y aunque algunos son caducifolios, la comunidad es verde en toda época del año (Rzedowski, 2006). Entre los elementos más conspicuos se encuentran: *Liquidambar*, *Clethra*, *Cleyera*, *Cornus*, *Alnus*, *Quercus*, *Ostrya*, *Fagus*, *Podocarpus*, *Wiinmannia*, *Magnolia*, *Oreopanax*, *Dendropanax* y *Pinus*, entre otros (Rzedowski, 1978; 2006). En este tipo de vegetación las epífitas se encuentran representadas por las familias Bromeliaceae, Piperaceae, Orchidaceae y por Pteridofitas (Mayorga, 1998).

Bosque de táscate: generalmente es incluido dentro de los bosques de pino y encino, se trata de una comunidad abierta y baja que apenas amerita el término de bosque. Esta vegetación se distingue por ser dominado por especies de *Juniperus* y *Cupressus* cuyos árboles son perennes achaparrados y alcanzan alturas entre 3-6 m y con frecuencia formados por individuos algo espaciados que favorece la presencia de arbustos y plantas herbáceas heliófilas (Rzedowski, 2006).

Bosque templado: se presenta entre 1,500 y 2,600 msnm, en estos ambientes dominan los árboles altos, mayormente hay una gran diversidad de *Pinus* y *Quercus* con diferentes dominancias, además, se encuentran acompañados por otras varias especies habitan en zonas montañosas con clima templado a frío como los abetos (*Abies*). En general las

epífitas no son comunes pero algunas bromelias y orquídeas crecen en pinos o encinos, sobre todo en sitios muy húmedos (Rzedowski, 2006; Sánchez-Velázquez *et al.*, 2008).

Matorral submontano: se distribuye entre los 1,600 y 1,800 msnm, un clima semi-seco a seco. La vegetación está formada por arbustos y árboles bajos no espinosos (vegetación inerme) y algunos espinosos caducifolios, de 3 a 5 m de alto, especies dominantes *Karwinskia*, *Fouquieria*, *Senna*, *Lantana*, *Ipomoea* y plantas leñosas se encuentra localizados entre los bosques de encino y selvas bajas (SNIEG, 2016).

Matorrales xerófilos: se agrupan bajo este nombre varias comunidades arbustivas. Se desarrollan en altitudes de 2 250 a 2 700 m, sobre suelos Someros o profundos de laderas de cerros. Predominan plantas suculentas y semisuculentas, se integran en gran medida por las especies de cactáceas, agaves, crasuláceas entre otras especies vinculadas a las zonas áridas y semiáridas (Challenger y Soberón, 2008).

Selva baja: se encuentra en un intervalo altitudinal que va de los 700 a 1,500 m y se caracteriza por la dominancia de árboles de altura que usualmente no rebasa los 4 a 10 m (rara vez hasta 15 m), con copas poco densas y muy abiertas, que pierden sus hojas durante el periodo de sequía. Se encuentra restringido a los suelos someros generalmente pedregosos, de drenaje rápido y naturaleza caliza principalmente (Challenger y Soberón, 2008).

Selva mediana: en esta categoría se incluye a las selvas altas y medianas. Se desarrolla comúnmente en altitudes entre el nivel del mar hasta los 1,000 m, aunque en algunas partes asciende hasta 1,500 m. Este ambiente se encuentra dominado por árboles generalmente muy densos, con una abundancia de bejucos y epífitas, los árboles del estrato superior miden más de 30 m de alto y con cierta frecuencia alcanzan los 65 o 75 m (Rzedowski, 2006; Challenger y Soberón, 2008).

ANEXO 2

| | CRITERIOS |
|-------------------------------------|---|
| <i>IUCN</i> | Extensión de presencia |
| | Área de ocupación |
| | Localidades |
| <i>Biología</i> | Se observó algún polinizador |
| | Hábito |
| | Coexiste con otras especies |
| | Total de individuos |
| | Individuos maduros |
| | Individuos vegetativo |
| | Tamaño |
| | |
| <i>Características del ambiente</i> | Tipo de vegetación en el que se encuentra |
| | Tipo de suelo |
| | Se encuentra en pendiente |
| | Orientación de la pendiente |
| | Cuerpos de agua |
| | Intensidad de Luz |
| | Humedad |
| <i>Peligros potenciales</i> | Agricultura |
| | Poblados cercanos |
| | Fuentes de contaminación |
| | Especies invasoras |
| | Incendios forestales |
| | Deforestación |
| | Extracción del medio |
| | Uso de los pobladores |
| <i>Otros</i> | |
| | |

ANEXO 3: FLORA MICROENDÉMICA

GIMNOSPERMAS

FAMILIA: PINACEAE Spreng. ex Rudolphi

Abies hidalgensis Debreczy, I. Rácz & Guízar. Phytologia 78 (4): 217. 1995.

Tipo: México. Hidalgo. 4-5 km north of Metepec, 2 300 m, June 12, 1994. Debreczy, Rácz, Biró *et al.* #40323 (HOLOTIPO: BP; ISOTIPO: A, CHAP, E, MEXU!, NA).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: corteza gris claro (juveniles) o en grandes placas suberosas (adultos); **hojas** de color verde grisáceo, dorsalmente con 14 líneas de estomas, ventralmente posee un nervio central frecuentemente con líneas interrumpidas de estomas, en sección transversal tiene siete canales resiníferos; **estróbilos** ♀ con brácteas triangulares redondeadas, irregularmente dentadas; **semillas** estrechamente triangulares y alas estrechas (Debreczy y Rácz, 1995) (Fig. 10).

Forma biológica: árbol.

Distribución: *Hidalgo:* Acaxochitlán, Agua Blanca, Metepec, Tenango de Doria (Fig. 11).

Población: en general están conformadas por pocos individuos, por ejemplo, en Tenango de Doria solo se encontró un individuo, la única población abundante hasta ahora conocida se encuentra en Agua Blanca.

Vegetación: bosque de coníferas.

Rango de elevación: 1,250-2,350 m.

Ecología: Suele crecer aisladamente y en condiciones de densidad más abierta, presenta buenas condiciones de copa cuando crece en condiciones de competencia; se desarrolla en laderas con pendientes medias (45-60% de inclinación), mayormente con exposición norte

pero también noroeste y oeste, con suelos profundos y alta humedad; se presenta en climas húmedos con precipitación mayor a 1 000 mm anuales y con neblinas frecuentes (García, 2002).

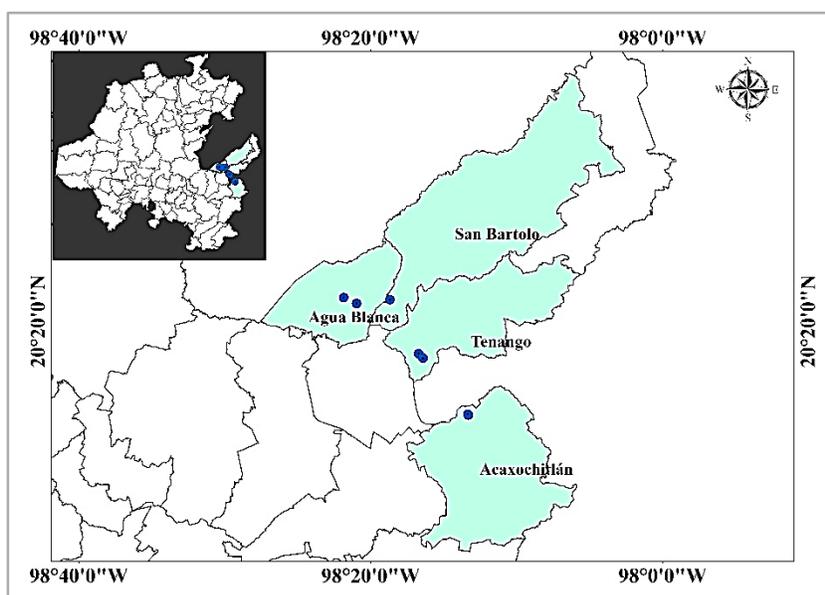


Fig. 11. Distribución reportada para *Abies hidalgensis*.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Acaxochitlán: 4-5 km al N de Metepec, a 20 km al N de Tulancingo, 12-VI-1994, *Debreczy, Rácz, Biró et al.* #40323 (A, BP, CHAP, E, MEXU, NA), 13-II-2015, *S. Hernández-León* 86 (MEXU!); Agua Blanca de Iturbide: 3 km al NE de San Pedrito, 13-X-2017, *E. Guízar* 7612 (MEXU!, CHAP), Cascada el Yugo, San Pedrito, 17-X-2015, *S. Hernández-Hernández* 100 (HGOM!); Tenango de Doria: 15 km al O de Tenango de Doria, 6-VII-1979 *R. Hernández* 3437 (MEXU!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: cambio de uso de suelo.

Evaluación GeoCat: CR (EOO) y EN (AOO)

Categoría final: CR B1ab (i, ii)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: registrada como VU (Farjon, 2013).

Medidas de conservación actuales: La especie no está legalmente protegida bajo las normas nacionales.

Notas botánicas: en la actualidad sólo se tiene certeza de la presencia de la especie en tres municipios hidalguenses (Acaxochitlán, Agua Blanca y Tenango de Doria), ya que de la localidad tipo solo se conoce el ejemplar tipo y aunque en el herbario MEXU existen ejemplares de Zimapán (La encarnación: 24-II-2006, *D. S. Germandt, A. Sánchez 627, 625, 624, MEXU!*), este material es descartado al tener dudas sobre su identidad taxonómica ya que durante la revisión se encontraron diferencias morfológicas (hojas, estróbilo y semillas) que no corresponden a la descripción. También, se ha encontrado una población en Huayacocotla, Veracruz y aunque el material se encuentra en el Herbario CHAP no está disponible al público (con. pers. Dr. Enrique Guízar Nolzco).

Literatura citada:

Debreczy, Z. y Rácz, I. (1995). New species and varieties of conifers from Mexico. *Phytologia*, 78(4): 217-243.

Farjon, A. (2013). *Abies hidalgensis*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2013:e.T42554A2987721. Descargado el 25 de marzo de 2019.

García, H. (2002). Caracterización de hábitats de coníferas que ameritan protección en el estado de Hidalgo. Tesis de grado. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México. 248 p.

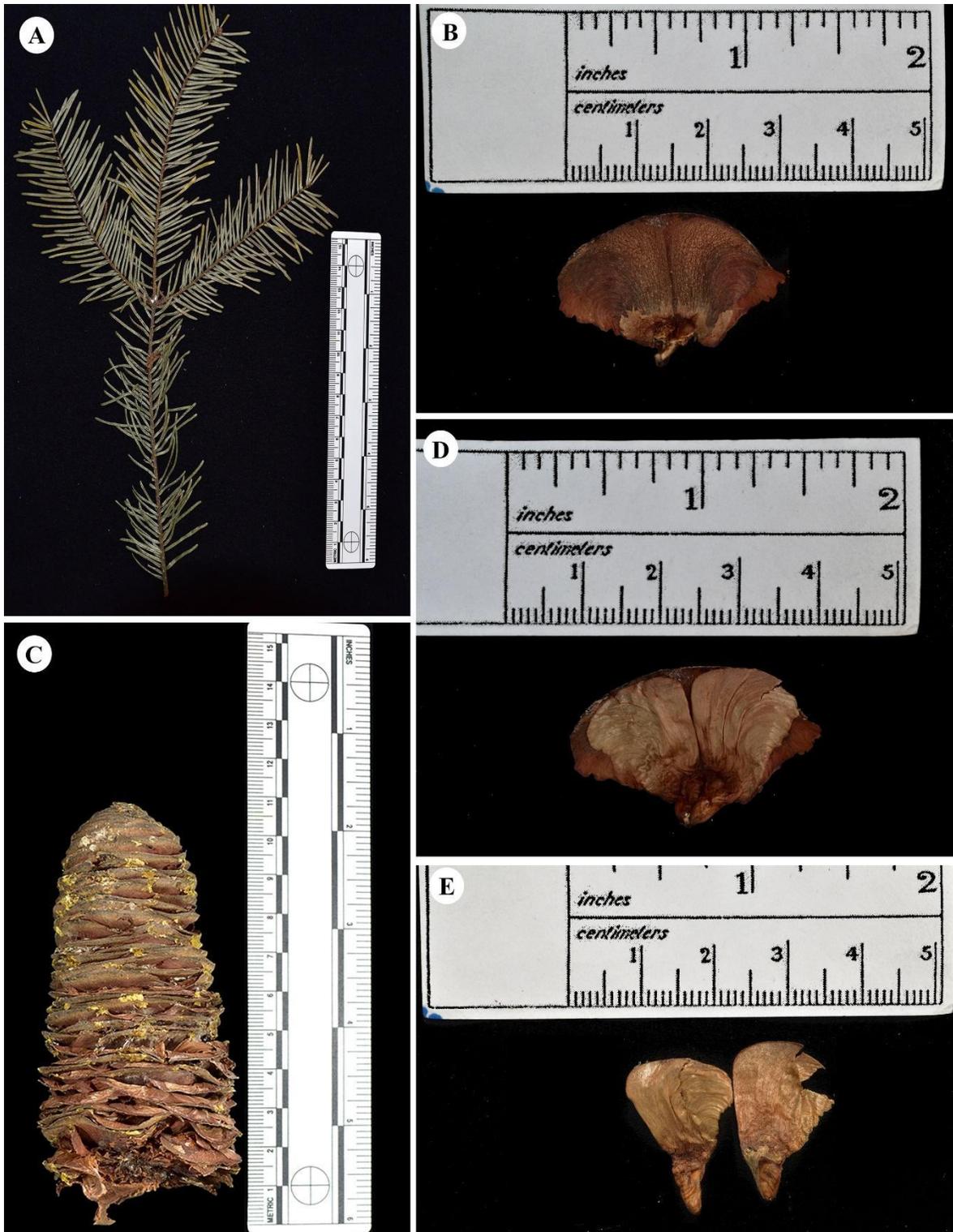


Fig. 10. *Abies hidalgensis*. A) Rama. B) Escama del estróbilo ♀. C) Estróbilo ♀. D) Semillas unidas a la escama. E) semillas aladas. (S. Hernández-Hernández 100, HGOM) © G. Vargas-Noguez.

FAMILIA: ZAMIACEAE Horan.

Ceratozamia fuscoviridis W. Bull, Catalogue of New Beautiful and Rare Plants offered by William Bull. London 154: 4. 1879.

Tipo: Hort. Bot. Glasnevin, 21-III-1878 (accessioned 1881), *D. Moore s.n.* (NEOTIPO: designado por Calonje y Sennikov 2017, K).

Sinónimos: *Ceratozamia mexicana* var. *longifolia* forma *fuscoviridis* (W. Bull) Schuster. Pflanzennr. 99:132. 1932.

Ceratozamia fuscoviridis S. Moore, Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society 113. 1878.

Ceratozamia fuscoviridis R. Osborne, D.W. Stev. & Vovides, *Delpinoa* 48: 9. 2006.

Diagnosis: **hojas** de color verde claro y marrón oscuro en hojas recién emergidas; **peciolo** redondeado, con pubescencia café oscuro, numerosas espinas largas y delgadas cerca de la base; **foliolos** lanceolados, papiráceos, con venas conspicuas verde claro marrones; **estróbilo** ♂ y ♀ caracterizados por ser marrón-verde con tricomas oscuros en la madurez. (Osborne *et al.*, 2006; Martínez-Domínguez *et al.*, 2018).

Forma biológica: Perenne con hojas en roseta basal (rara vez con tallo alargado).

Distribución: *Hidalgo:* Chapulhuacán, Juárez Hidalgo, La Misión, Molango de Escamilla, Pisaflores, Tlanchinol y Xochicoatlán. *Veracruz:* Huayocotla. (Fig. 12).

Población: todas las poblaciones conocidas para el estado se encuentran a lo largo del Carso Huasteco de manera casi continua. Además, Vargas-Zenteno (2011) indica que las poblaciones de Chapulhuacán, Molango, Pisaflores y Tlanchinol en parcelas de 40 m² se llegan a presentar cientos de individuos y mayormente dominan plántulas y juveniles de la especie.

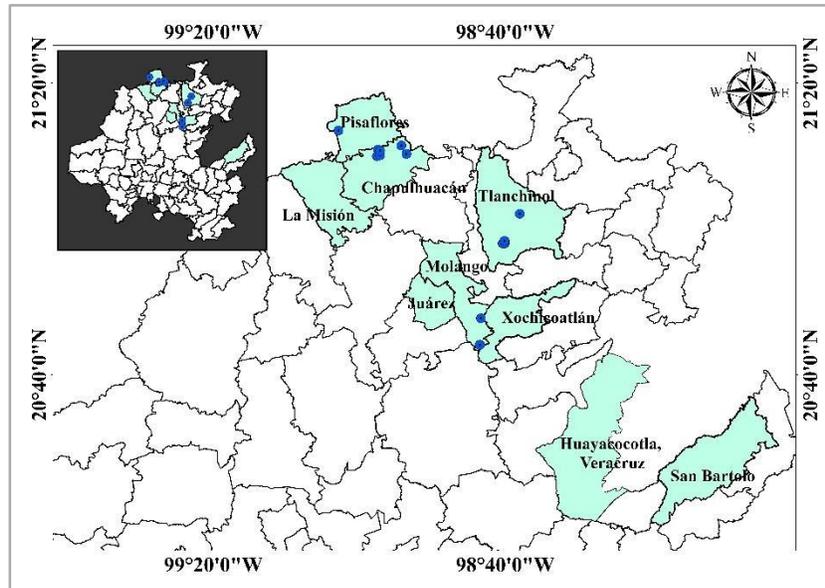


Fig. 12. Distribución de *Ceratozamia fuscoviridis*.

Vegetación: bosque mesófilo de montaña y selva mediana.

Rango de elevación: 990-1,900 m.

Ecología: afinidad a los bosques mesófilos, se ha mencionado que crecen exclusivamente en basalto.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Chapulhuacán: Cerro los Jarros, 8-I-2009, A. Vite-Reyes 24, 25, 26 (HGOM!), La Piedra, Rancho Santa Cecilia, 19-IV-2010, M. Vargas-Zenteno et al. 27, 28, 29 (HGOM!), 13-VI-2013, S. Vargas et al. 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33 (HGOM!), Eloxochitlán: I. Luna Vega 54716 (FCME), O. Alcántara Ayala 54805 (FCME); Molango de Escamilla: Malila, 24-VI-2008, A. Vite-Reyes et al. 5 (HGOM!) Acomulco, 7-XII-2009, A. Vite-Reyes et al. 43 (HGOM!), S/localidad, 29-XI-2012, S. Vargas et al. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (HGOM!); Písafloras: El Durazno, 19-IV-2010, M. Vargas-Zenteno et al. 26 (HGOM!), A. P. Vovides 1298, 1301 (XAL), F. Nicolalde-Morejón et al. 2209-2211 (CIB), L. Martínez-Domínguez et al. 485-514 (CIB), R. Mayorga-Saucedo y O. Alcántara-Ayala s/n (FCME), 12-I-2001 T. W. Walters 2001-03-A126 (XAL); Juárez Hidalgo: A. Vite-Reyes 40, 41 (HGOM), M. Vargas-Zenteno 7, 8, 9 (HGOM); La Misión: A.

Vite-Reyes 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (HGOM), *M. Vargas-Zenteno* 30 (HGOM); Tenango de Doria: *M. Vargas-Zenteno* 34 (HGOM), *I. Luna Vega* 794 (FCME); Tlanchinol: Camino viejo a Santa María, 4-XII-2009, *M. Vargas-Zenteno et al.* 13 (HGOM!), S/Localidad, 8-VI-2013, *S. Vargas et al.* 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 (HGOM!); *I. Luna Vega s/n* (FCME), 625, 789 (XAL), *F. Nicolalde-Morejón et al.* 2204-2208 (CIB), *L. Martínez-Domínguez et al.* 455-484 (CIB), *A. Vite-Reyes* 1 (HGOM), *M. Vargas-Zenteno* 10 (HGOM), 11 (HGOM), 12 (HGOM), 13 (HGOM), 14 (HGOM), 15 (HGOM), 16 (HGOM); Xochicoatlán: *M. Vargas-Zenteno* 17 (HGOM). VERACRUZ. Huayacocotla: D. Saavedra Millán 64 (FCME), J. Palma G. 63 (XAL), *F. Nicolalde-Morejón et al.* 2212-2214 (CIB), L. Ballesteros & F. Ballesteros 460 (XAL), L. G. Juárez G. 47 (XAL), L. Martínez-Domínguez et al. 515-544 (CIB), R. Hernández M. 1507 (MEXU, XAL), V. Sosa 59 (XAL).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: comercio (uso ornamental) y extracción (para usos ceremoniales y construcción).

Biológicos: periodo de reproducción muy largo.

Evaluación GeoCat: EN

Categoría final UICN: EN B1ac (ii, iv).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: Donaldson (2003) propone que la especie debe estar considerada como CR (B1ab (i, iii, iv, v); C1) en la UICN, pero debido al descubrimiento de nuevas poblaciones en Hidalgo y posiblemente un cambio de categoría.

Medidas de conservación actuales: la especie se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT 2010 con la categoría de en peligro y en el Apéndice I del CITES.

Literatura citada:

Donaldson, J.S. 2003. *Ceratozamia fuscoviridis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2003:e.T42100A10644118.

Osborne, R., Stevenson, D. W., y Vovides, A. P. (2006). *What is Ceratozamia fuscoviridis?* Delpinoa, 48: 5-10.

Pulido, M. T., Vargas-Zenteno, M., Vite, A., y Vovides, A. P. (2015). Range extension of the endangered Mexican cycad *Ceratozamia fuscoviridis* Moore (teosintle): implications for conservation. *Tropical Conservation Science*, 8(3): 778-795.

Martínez-Domínguez, L., Nicolalde-Morejón, F., Vergara-Silva, F., y Stevenson, D. W. (2018). Taxonomic review of *Ceratozamia* (Zamiaceae) in the Sierra Madre Oriental, Mexico. *PhytoKeys*, 100: 91-124.

ANGIOSPERMAS (MONOCOTILEDÓNEAS)

FAMILIA: ASPARAGACEAE Juss.

Dasyllirion glaucophyllum Hook., Botanical Magazine 84: 5041. 1858.

Tipo: México, Hidalgo. *Hook s/n* (K).

Sinónimos: *Dasyllirion glaucum* Carrière. Rev. Hort. 44: 435. 1872.

Bonapartea glauca W. Watson. Bull. Misc. Inform. Kew. 1889: 303. 1889.

Diagnosis: **hojas** no recurvadas, color glauco, **espinas** amarillas, blancas o cafés; **inflorescencia** con brácteas subuladas; **flores** ♂ sépalos, erectos, ovados, blancos a verdosos, veteados de rojo en la punta; **flores** ♀ de color amarillo (Hooker, 1858; Trelease, 1911) (Fig. 13).

Forma biológica: perenne con hojas en roseta apical.

Fenología: florece de abril-junio.

Distribución: *Hidalgo:* Cardonal, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, Metztitlán y Zimapán.

Es posible que la especie llegue a Querétaro, pero no existen ejemplares que lo corroboren (com. pers. Dr. Luis Hernández UAQ) (Fig. 14).

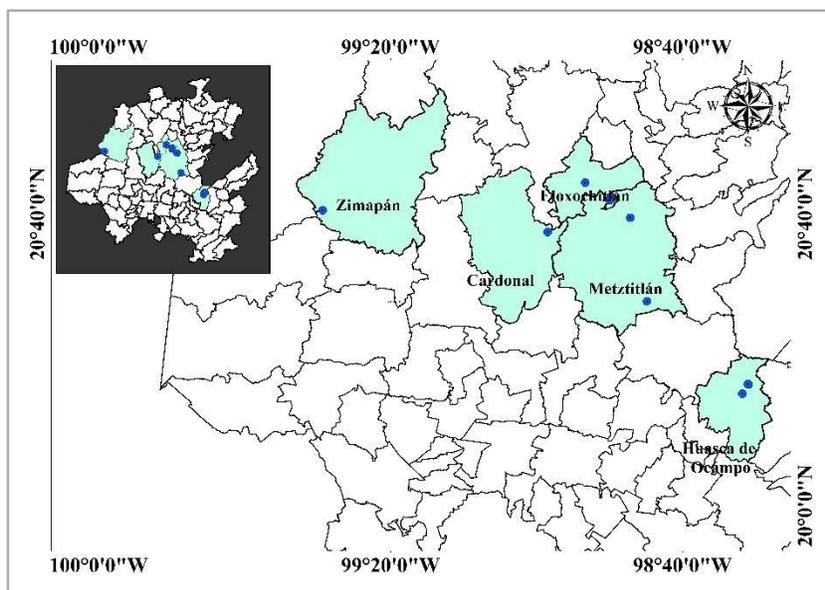


Fig. 14. Distribución de *Dasyllirion glaucophyllum*.

Población: se conocen diferentes poblaciones de la especie y no se descarta que existan más haciendo una distribución continua entre las localidades conocidas. En la mayoría de los lugares la especie es abundante y presenta individuos juveniles y adultos con indicios de floración en años anteriores.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,400-2,100 m.

Ecología: planta perenne con hojas en roseta apical, crece sobre laderas calizas comúnmente con orientación oeste, los suelos se caracterizan por deslavarse con facilidad por lo que las raíces deben ser profundas. Las plantas tienen exposición directa al sol, suelen formar poblaciones de hasta 100 o más individuos y al parecer la floración no es anual.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: 2 km NE de Molanguito, 26-II-1977, *P. Hiriart* 77 ♂ (MEXU!); Huasca de Ocampo: 4 km al E Palma Antigua, 5-IV-1999, *A. Castañeda Rojas* 125 ♀ (MEXU!); 5-IV-1999, *R. Galván* 5154 ♀ (MEXU!); 24-IV-1986, *H. Lorence* 5050 ♂ (MEXU!), Peña del Aire, 11-V-2018, *Y.J. Chavarria-Olmedo* 54 (HGOM!); Metztlán: 2.5 km de Mesa Grande, *E. Guízar* 5207 ♀ (CHAP!, MEXU!, UAMIZ!); 5 km al NO de Santa Mónica, 17-VIII-2001, *A. García Mendoza* 7226 ♀ (MEXU!); Eloxochitlán: Camino hacia San Miguel Almolón, 22-VIII-2018, *Y.J. Chavarria-Olmedo* 68 (HGOM!); Zimapán: Desviación a Tzizi, 4-IV-2005, *A. García-Mendoza* 7750 ♀ (MEXU!).

Factores de Riesgo: Antropogénicos: comercio (con fines ornamentales).

Evaluación GeoCat: EN (EOO/AOO).

Categoría final IUCN: EN B1ab(v)c(iv)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no cuenta con medidas de protección legal. Sin embargo, la mayor parte de sus poblaciones se encuentran dentro de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán.

Notas botánicas: *D. glaucophyllum* fue descrita en 1858, no se cuentan con muchos detalles de las flores, además el único ejemplar tipo se encuentra depositado en Kew, sin embargo, en él no se encuentran detalles de la localidad tipo y la fecha de colecta, aunque el herbario señala que es un ejemplar procedente de Hidalgo, México.

Literatura con información útil de la especie: Trelease (1911: 435, Revisión de sotoles e incluye *D. glaucophyllum*); Ornelas-Ibañez (2004: 24, breve descripción morfológica).

Literatura citada:

Carrière, E. A. (1872). *Dasylium glaucum*. Revue Horticole, 44: 435.

Ornelas-Ibañez, P. (2004). Monografía del Sotol *Dasylium spp.* (Tesis de grado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 86 p.

Trelease, W. (1911). The desert group Nolineae. Proceedings of the American Philosophical Society, 50: 404-443.

Watson, W. (1989). Bulletin of Miscellaneous Information. Royal Gardens, Kew, 1989: 303.

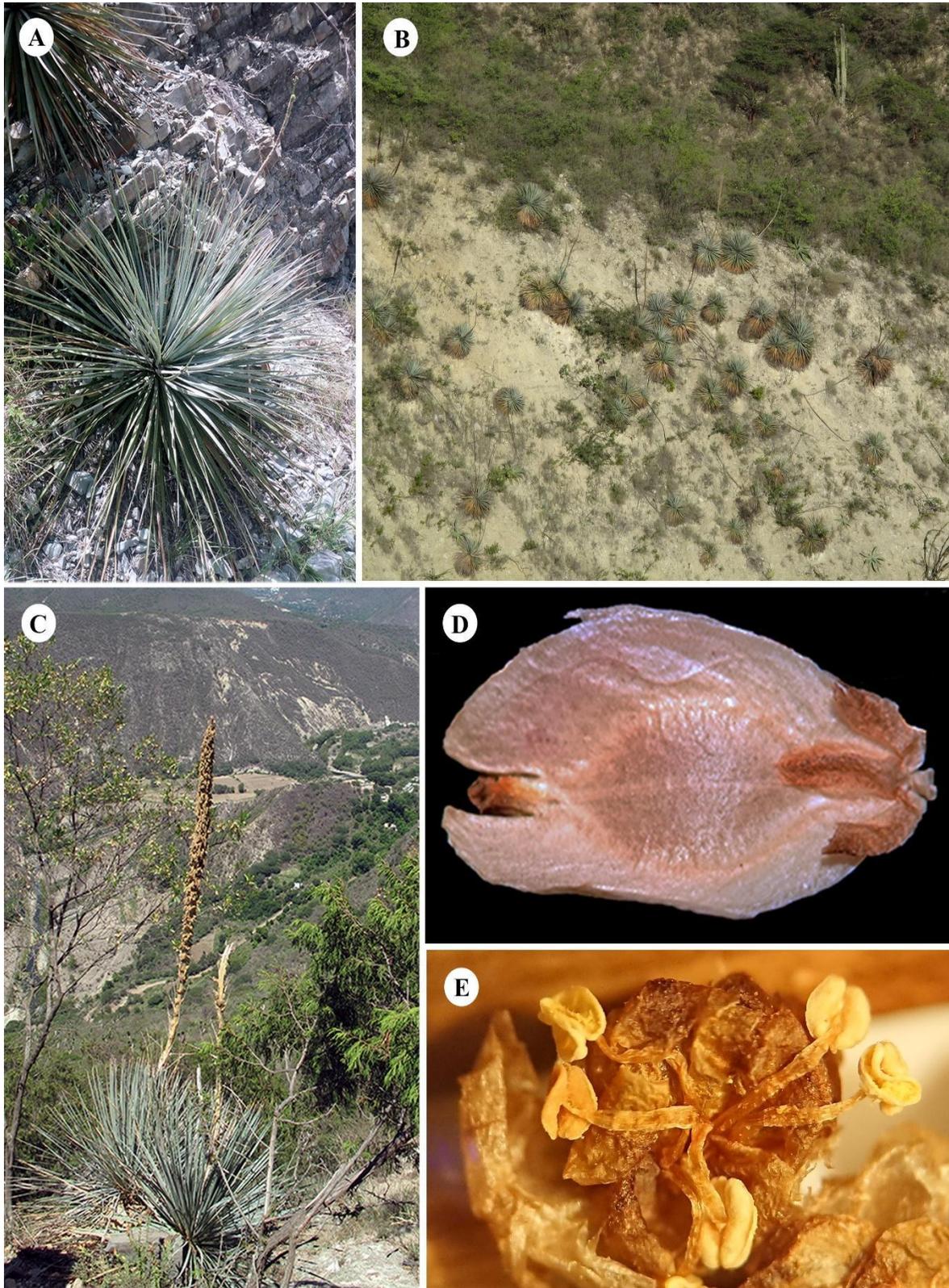


Fig. 13. *Dasyilirion glaucophyllum*. A) Individuo juvenil (Y.J. Chavarria-Olmedo 68, HGOM). B) Hábitat. C) Adulto ♂ con inflorescencia de años anteriores (Y.J. Chavarria-Olmedo 54, HGOM). D) Fruto (E. Guízar 5207, CHAP). E) flores masculinas (R. Galván y A. García 5154, ENCB). © YJ. Chavarria-Olmedo.

FAMILIA: BROMELIACEAE Juss

Hechtia argentea Baker, Biologia Centrali-Americana; Botany 3(17): 317–318. 1884.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Kew Hortus s.n.; 1870; Mexico (K (photo, GH))

Sinónimos: *Dyckia argentea* G. Nicholson. The Illustrated Dictionary of Gardening. 1: 497. 1886.

Dyckia argentea K. Koch. Wochenschr. Gartn. 7: 176. 1864.

Hechtia argentea K. Koch. Wochenschrift für Gärtnerei und Pflanzenkunde 7: 176. 1864.

Diagnosis: hojas lámina largas triangulares, blanco lepidota adaxial y abaxial; **bráctea** floral elíptica, abaxialmente blancas-lepidotas, apiculada, cóncava, con siete nervios; **sépalos** con ápice púrpura oscuro y porción media rosa o rojiza, blanco-lepidota; **pétalos** color blanco con 9-12 nervios (Ramírez-Morillo, 2008; Ramírez-Morillo *et al.*, en prensa) (Fig. 15).

Forma biológica: perenne con hojas en roseta basal.

Fenología: floración entre febrero y marzo, mientras que fructifica en abril.

Distribución: *Hidalgo*: Zimapán (Fig. 16).

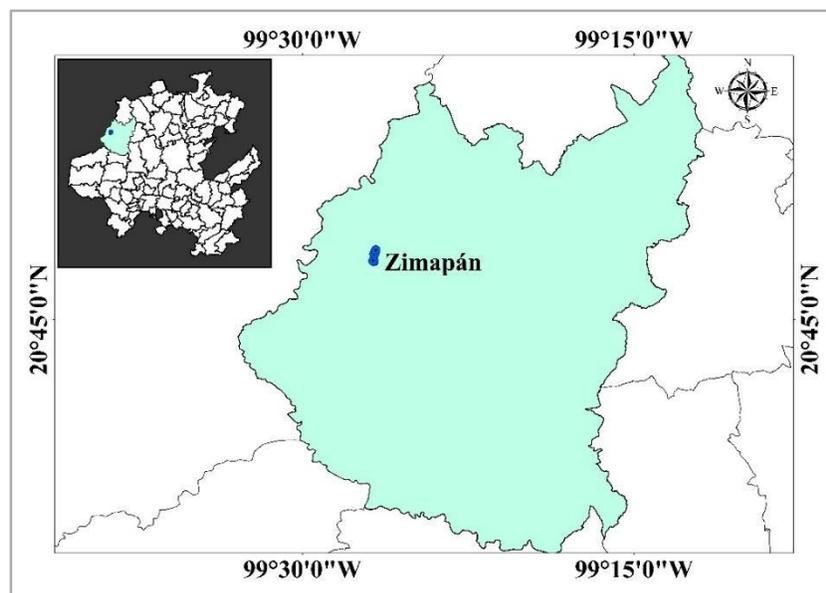


Fig. 16. Distribución de *Hechtia argentea*.

Población: la mayor de su distribución se limita a la Barranca de Tolimán, a lo largo del río del mismo nombre, de manera casi continua hasta el río Moctezuma en donde solo algunos individuos pasan a la colindancia con Querétaro.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,565-1,800 m

Ecología: planta perenne con hojas en roseta basal, con hábitos rupícolas. Habita en paredes de roca caliza con lutita con inclinación de 90°.

Ejemplares examinados: Pacula: Río Moctezuma, 07-XII- 2010, *C. Hornung-Leoni* 1190 ♀ (HGOM); camino de El Fraile hacia el río, 29-VI-2012, *C. Hornung-Leoni* 1412 ♀ (fruit), 1414♂ (HGOM); camino hacia el río Moctezuma, 28-XII-2012, *C. Hornung-Leoni* 1424 ♂ (HGOM). Zimapán: 10 km al NO de Zimapán, 30-IV-1965, *L. González Quintero* 2356♀ (fruits) (ENCB, MICH, TTC (TTC000917)); a lo largo de la carretera Zimapán a Río Tolimán, *R. Ellen y al.* EM 982501♂ (WU); Zimapán, planta en cultivo HI5591965♀ (K); Barranca de Tolimán, Mina Lomo de Toro and Balcones, 08-VIII-1948, *H. E. Moore Jr. y C. E. Wood Jr.* 4400♀ (fruit) (GH, MICH, US); Barranca de Tolimán, 27-IV-2015, *C. Hornung-Leoni* 1436♂, 1443♂, 1444♀ (fruit), 1478 (HGOM); 19-VI-2015, *C. Hornung-Leoni* 1468♂ (HGOM!); Barranca de Tolimán, 06-IV-2016, *C. Hornung-Leoni* 1485♂, 1486♂, 1489♂, 1490♀ (fruit), 1492♂, 1493♀, 1494♂, 1495♂, 1496♂, 1497♂ (HGOM!); Barranca de Tolimán, 03-IV-2017, *C. Hornung-Leoni* 1606 ♀, 1607♀, 1608♂, 1609♂, 1610♂, 1611♂, 1612♀, 1614♂, 1615♂, 1616♀, 1618♂ (HGOM!); 11-IV-2017, *Y. J. Chavarria-Olmedo* 41♂, 42♂, 43♂ (HGOM!); Cañón del Río Tolimán, 03-IV-2019, *C. Hornung-Leoni* 1734♂, 1740♂ (HGOM!); la Barranca de Tolimán, 08-XII-1978, *H. Sánchez Mejorada* 2899 (HEM). QUERÉTARO. Jalpan de Serra: Los Charcos, en el camino

de Arroyo Chilares hacia el Río Extórax, 12-VI-2019, *K. Romero-Soler, M. González Ledesma, J. Bautista Trejo 1271* ♀ (HGOM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: comercio (ornamental) y minería.

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO)

Categoría final UICN: CR

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: oficialmente la especie no se encuentra incluida en la UICN, sin embargo, Pech (2015) propone que la especie debería ser incluida en la categoría de CR.

Medidas de conservación actuales: La especie no se encuentra legalmente protegida

Literatura con información útil de la especie: Hornung-Leoni y Pintado (2011: 162, distribución de la especie) en Hidalgo); Hornung-Leoni (2017: 131, distribución de la especie)

Literatura citada:

Hornung-Leoni, C. T. (2011). Avances en el conocimiento de las bromeliáceas de Hidalgo.

En: Ramírez-Bautista, A., Sánchez-González, A., Sánchez-Rojas, G., y Cuevas-Cardona, C. (Eds.) Biodiversidad del Estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo. 131-141 p.

Hornung-Leoni, C. T., y Pintado, A. (2011). Preliminary exploration of bromeliad Biodiversity in Hidalgo State. Mexico. *Journal of the Bromeliad Society*, 61: 162-168.

Pech, F. D. (2015). Análisis de la distribución geográfica y del estado de conservación de *Hechtia* Klotzsch (Hechtioideae: Bromeliaceae) en Megaméxico 3. Tesis de maestría. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 126 p.

Ramírez-Morillo, I. M. (2008). Una nueva *Hechtia* (Bromeliaceae) de los estados de Querétaro e Hidalgo, México. *Acta Botanica Mexicana*, 85: 63-74.

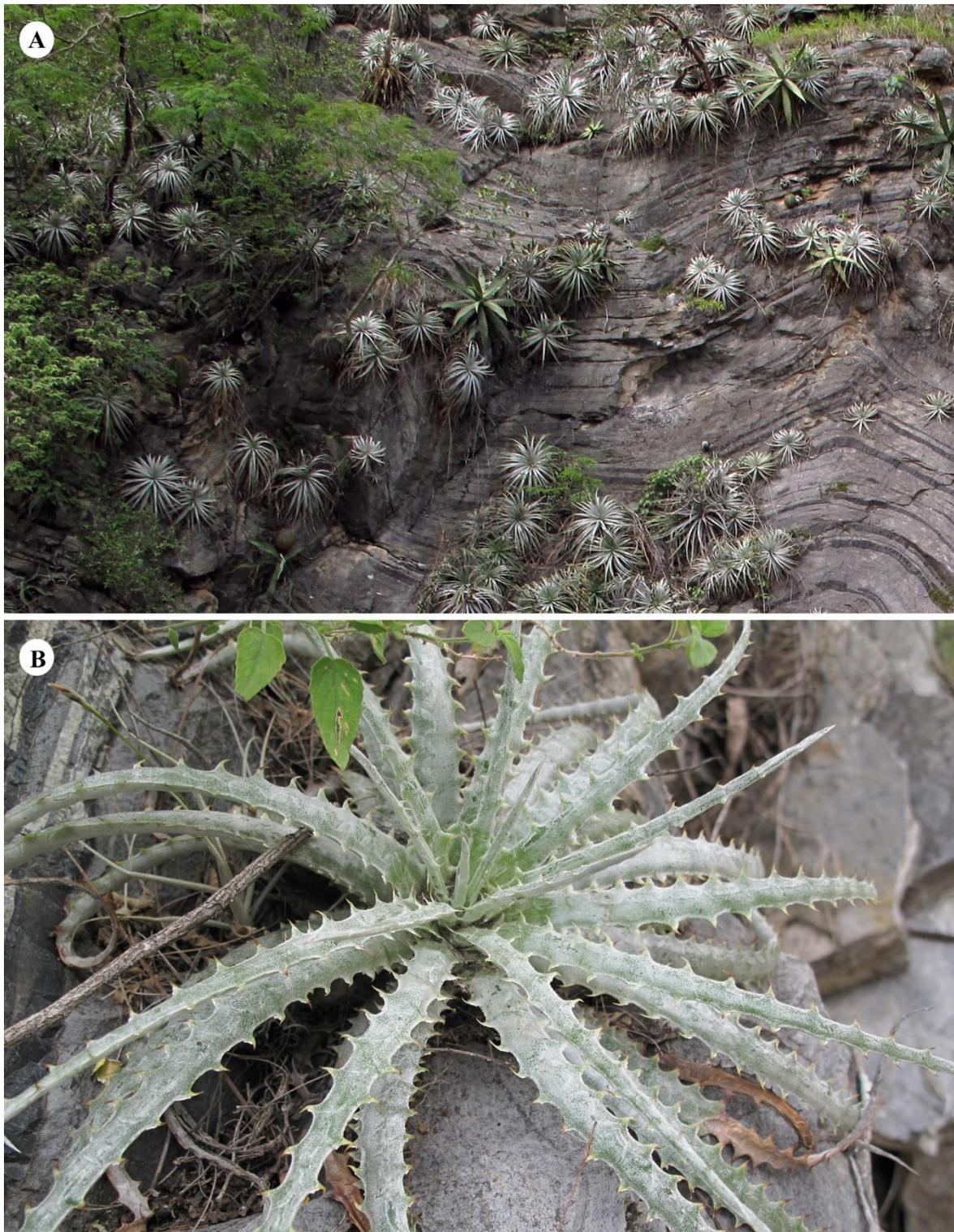


Fig. 15. *Hechtia argentea*. A) hábitat (Barranca de Tolimán). B) Roseta vegetativa. © CT. Hornung-Leoni

Hechtia deceptrix I. Ramírez & Hornung, Phytotaxa 221 (2): 157-165. 2015.

Tipo: MEXICO. Hidalgo: Actopan, alrededores del Puente de Dios, 20°18'08''N, 98°47'23''W, alt. 1735 m, 15-V-2008, López-Ferrari, Espejo y Zamudio 3309 ♂ (HOLOTIPO: UAMIZ; ISOTIPO: IEB).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** flexibles con vainas ovadas café claro, lámina estrechamente triangular y superficie foliar adaxial glabra; **espinas** verdes claro a púrpura, mechón corto de tricomas blancos espinas basales; **flores** erectas, color verde claro a crema; **sépalos** color verde; **ovario** ínfero, verde (Ramírez-Morillo *et al.*, 2015) (Fig. 17).

Forma biológica: perenne con hojas en roseta basal.

Fenología: mayo.

Distribución: *Hidalgo:* Atotonilco el Grande y El Cardonal. Aunque existen ejemplares para Actopan, las coordenadas geográficas corresponden a Atotonilco el Grande, la confusión probablemente se debe a que por ambos municipios es posible llegar a la localidad “Puente de Dios” y que los pobladores lo refieren de un lugar o del otro (Fig. 18).

Población: hasta el momento se conocen escasas poblaciones y en ellas la especie es poco abundante, pues solo se presenta en un par de metros cuadrados a lo largo de acantilados.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,700-1,800 m.

Ecología: la especie forma pequeñas colonias (de 2-3 rosetas, rara vez de 8-12), habita en acantilados de piedra caliza en los que coexiste con especies del mismo género (*H. glomerata* Zucc).

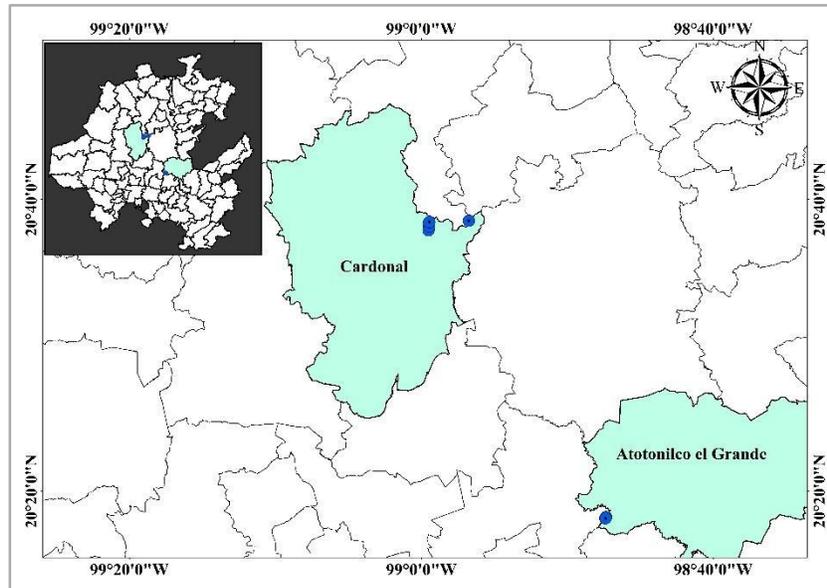


Fig. 18. Distribución de *Hechtia deceptrix*.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Actopan: Puente de Dios, 25-VIII-2007, *Zamudio et al.* 13866, frutos (IEB, UAMIZ); alrededores de Puente de Dios, 15-V-2008, *López-Ferrari et al.* 3311♂ (IEB, UAMIZ); Atotonilco el Grande: Puente de Dios, 2-IV-2012, *Hornung-Leoni et al.* 1344 ♀ (HGOM!); Cardonal: Barranca de Tolantongo, 16-V-2008, *Espejo et al.* 7150 ♀ (IEB, UAMIZ); 7151♂ (IEB, UAMIZ); 3-V-2012, *Hornung-Leoni et al.* 1354♂ (HGOM!); ejido San Cristóbal, 18-III-2008, *Zamudio y Zamudio* 14085 ♀ (IEB, UAMIZ); Camino de terracería “Lib. Al Cardonal” antes de llegar a la desviación a Dos Ríos, 22-VIII-2018, *Y.J. Chavarria-Olmedo* 79 (HGOM!); 22-VIII-2018, *C. Hornung-Leoni* 1730♀ (HGOM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: ganadería (depredación por cabras) y desarrollo de infraestructura (poblaciones cercanas a zonas turísticas y carreteras).

Evaluación GeoCat: EN (EOO/AOO).

Categoría final UICN: EN B2ac (i, ii, iv).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: CR (EOO/AOO) (Ramírez-Morillo *et al.* 2015).

Medidas de conservación actuales: La especie no está legalmente protegida bajo las normas nacionales.

Notas botánicas: *H. deceptrix* durante mucho tiempo fue confundida con *Hechtia epigyna* Harms, esta última muestra un patrón de crecimiento pseudomonopodial, inflorescencia lateral, flores con pétalos lilas, mientras que *H. deceptrix* presenta flores con pétalos blanco-verdosos, patrón de crecimiento simpodial estricto con inflorescencia central. Además, en el trabajo más reciente de Ramírez-Morillo *et al.* 2018, las relaciones filogenéticas en *Hechtia* muestran ambas especies en un clado bien soportado y claramente definidas, donde se indica que el ovario ínfero evolucionó en el género solo en este clado.

Literatura citada:

Ramírez, I. M., Hornung-Leoni, C., González, M. y Treviño-Carreón, J. (2015). A new species of *Hechtia* (Bromeliaceae: Hechtioideae) from Hidalgo (Mexico). *Phytotaxa*, 221(2): 157-165.

Ramírez-Morillo, I. M., Carnevali, G., Pinzón, J. P., Romero-Soler, K., Raigoza, N., Hornung-Leoni, C. y Echevarria, I. (2018). Phylogenetic relationships of *Hechtia* (Hechtioideae; Bromeliaceae). *Phytotaxa*, 376(6): 227-253.

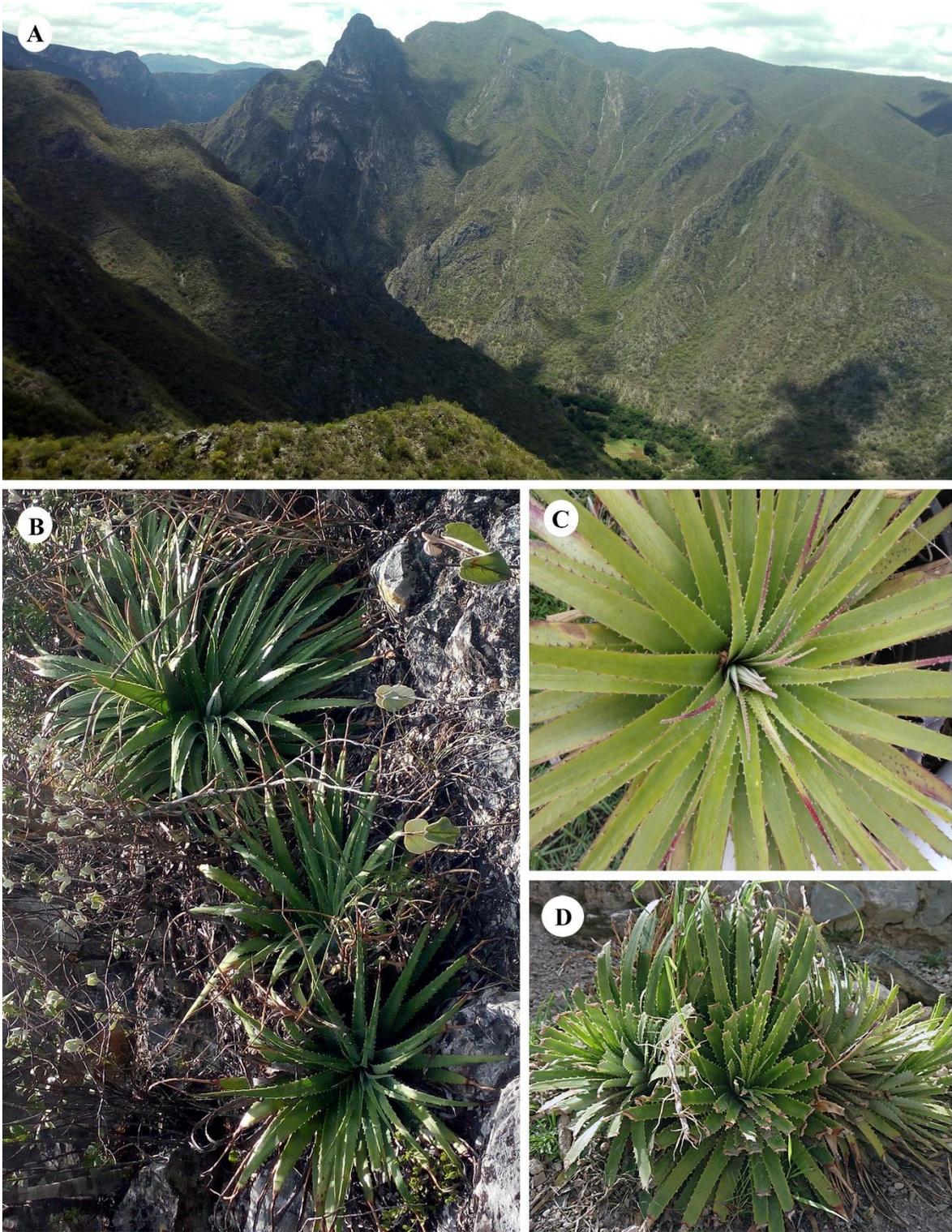


Fig. 17. *Hechtia deceptrix*. A) Hábitat (Acantilados de la Barranca de Tolantongo). B) Individuos con inflorescencias secas. C) Detalles de las hojas. D) Individuos dañados por herbívoros. A,B,D ©YJ. Chavarria-Olmedo; C ©CT Hornung-Leoni.

Tillandsia alfredo-lauii Rauh y J. Lehmann, tropische und subtropische Pflanzenwelt 41: 25-28. 1983.

Tipo: México. Hidalgo, Mineral del Chico, Carboneras, ca. 2000 m, VI.1981, A. Lau Jr. s. n. (TIPO: HEID).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** triangulares, involutas, blanco-escamosas; **pedúnculo** recurvado, con brácteas erectas-suberectas, de 23 cm de largo las cuales tienen como característica distintiva sobrepasar la inflorescencia; **inflorescencia** pinnada, con espigas de 4-6 cm de largo, con 2-3 flores; **sépalos** libres, acuminados, membranáceos, blanco-verdosos y **pétalos** de color verde muy pálido (Espejo-Serna y López-Ferrari, 2004) (Fig. 19).

Forma biológica: perenne con hojas en roseta basal.

Fenología: marzo-abril.

Distribución: *Hidalgo:* Mineral del Chico y Mineral del Monte. Aunque estas son las localidades registradas, algunas de las coordenadas geográficas de la especie la ubican en Omitlán de Juárez (Fig. 20).

Población: la especie se encuentra de manera muy escasa en las localidades conocidas.

Vegetación: bosque de encino y pino-encino.

Rango de elevación: 2,000-2,700 m.

Ecología: planta epífita, conocida por habitar sobre encinos con claros de sol en laderas poco inclinadas. Es común ver a la especie coexistiendo con *Tillandsia violacea* Baker y *Tillandsia erubescens* Schltdl., aunque no habitan en el mismo hospedero es común encontrarlas en árboles contiguos. En campo se observó que se forman áreas dominadas por una sola especie y no se encontraron áreas donde se mezclan las tres especies.

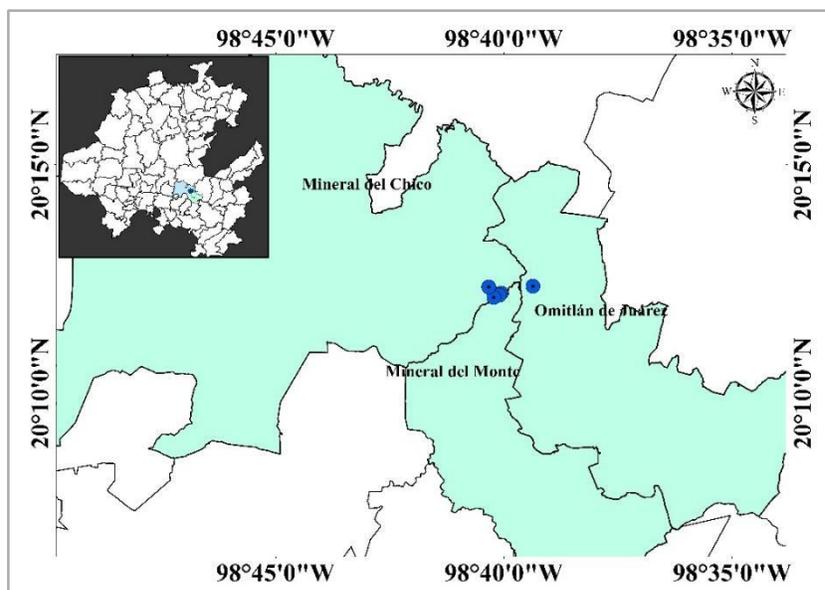


Fig. 20. Distribución de *Tillandsia alfredo-lauii*.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Peñas Cargadas, cerca de Real del Monte, 5-III-1977, *R. Hernández M. 3036a* (MEXU!); Mineral del Chico: alrededores de Carboneras, II-2002, fecha de prensado de material cultivado IV-2002, *A. Espejo 6372* (UAMIZ!); Carboneras, VI-1981, *A. Lau Jr. s.n.* (HEID); camino a Carboneras, 17-III-2018, *Y.J. Chavarria-Olmedo 25*; 17-III-2018, *Y.J. Chavarria-Olmedo 27* (HGOM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (actualmente hay casas alrededor y es común encontrarla a la especie en los árboles sobre carretera) agricultura y pastoreo.

Biológicos: plagas (se observaron algunos individuos con daños en las hojas e inflorescencias, pero no se encontró los causantes) y dependientes a un hospedero.

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO).

Categoría final UICN: CR B2ab(iii)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: La especie no se encuentra legalmente protegida.

Notas botánicas: debido a que *T. alfredo-lauui* crece simpátrica con *T. violacea* y *T. erubescens*, algunos especialistas han considerado que se podría tratar de un híbrido entre estas, también se ha mencionado que la especie es fácilmente confundida con *T. violacea* y *T. prodigiosa* (Espejo-Serna y López-Ferrari 2004).

Con el material colectado en la localidad tipo de *T. alfredo-lauui* se observan diferencias en el tamaño de la roseta; tamaño, posición y color de la inflorescencia en las espigas y diferencias en las estructuras florales (pétalos y anteras). Además, se descarta la idea de ser confundida con *T. prodigiosa* ya que esta no se encuentra registrada para Hidalgo.

Literatura con información útil de la especie: Hornung-Leoni y Pintado (2011: 162, distribución de la especie en Hidalgo); Hornung-Leoni (2017: 131, distribución de la especie)

Literatura citada:

Espejo-Serna, A. y López-Ferrari, A. R. (2004). Notas sobre la familia Bromeliaceae en el Valle de México. *Acta Botanica Mexicana*, 67: 49-57.

Hornung-Leoni, C. T. (2011). Avances en el conocimiento de las bromeliáceas de Hidalgo. En: Ramírez-Bautista, A., Sánchez-González, A., Sánchez-Rojas, G., y Cuevas-Cardona, C. (Eds.) Biodiversidad del Estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo. 131-141 p.

Hornung-Leoni, C. T., y Pintado, A. (2011). Preliminary exploration of bromeliad biodiversity in Hidalgo state. Mexico. *Journal of the Bromeliad Society*, 61: 162-168.

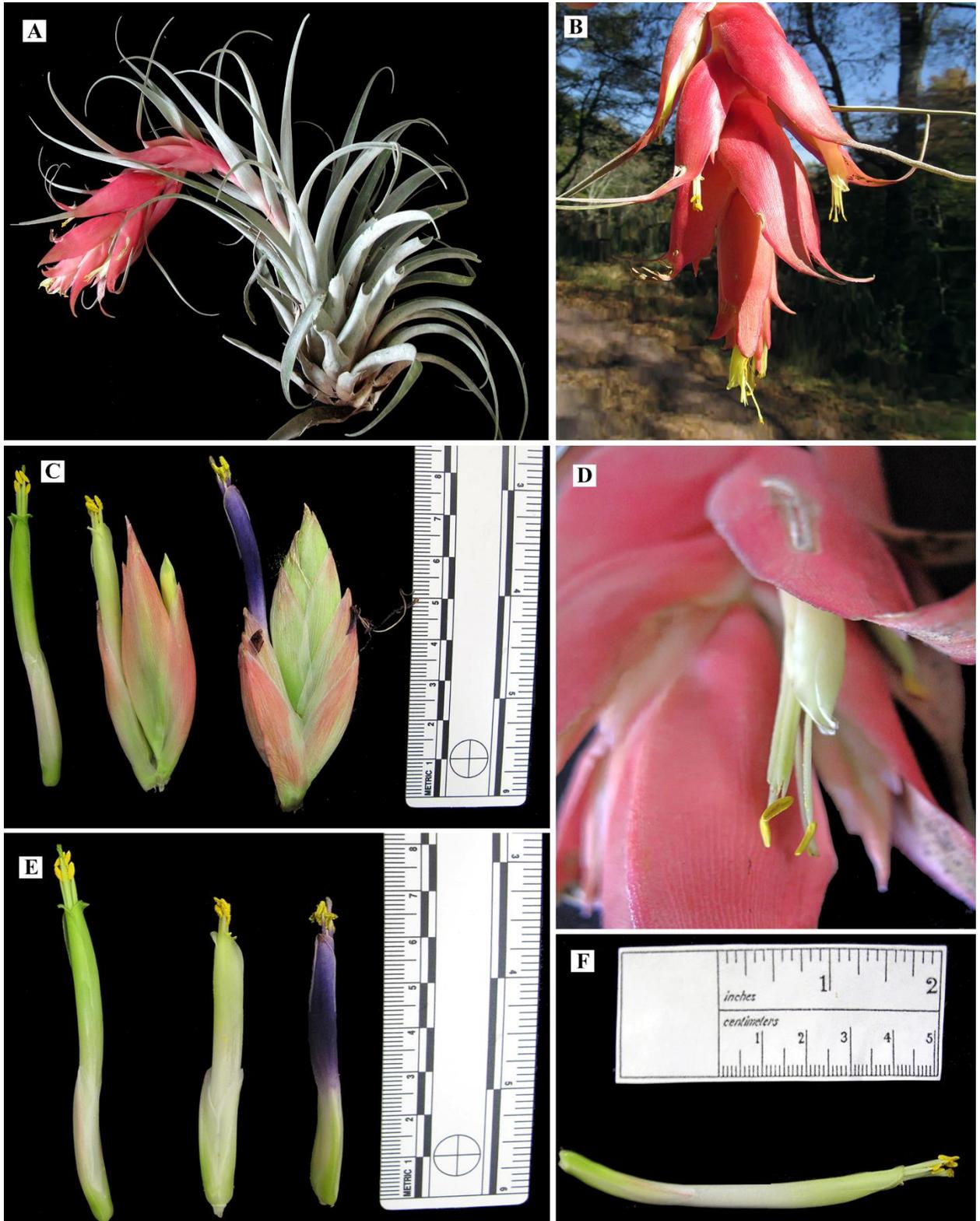


Fig. 19. *Tillandsia alfredo-lauui*. A) Roseta con inflorescencia. B) Inflorescencia bipinaada. C) Espigas, la primera flor corresponde a *T. erubescens* la cual carece de espiga E) Comparación de las flores de *T. erubescens* (izquierda), *T. alfredo-lauui* (centro) y *T. violacea* (derecha), D-F) Detalles de la inserción y tamaño de la flor. (Y. J. Chavarria-Olmedo 25, 26, 27, 28, HGOM) B ©M. González-Ledesma; A,C-F ©YJ. Chavarria-Olmedo.

Tillandsia mauryana L.B. Sm., Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University 117:31. 1937.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Cañada de Metztlán, 1,300-1,500 m. 17-IV-1891; *P. Maury* 5747 (HOLOTIPO: GH; IT: F, GH).

Sinónimos: *Viridantha mauryana* (L.B. Sm.) Espejo, Acta Bot. Mex. 60: 25. 2002

Diagnosis: roseta esférica en contorno; **hojas** ± recurvadas; **vainas** ampliamente elípticas, pardas claras en ambas superficies; láminas de 7-12 x 7-11 mm verde; **sépalos** ovados, rosado hacia el ápice, verdes en la base; **pétalos** con ápice obtuso y **anteras** color verde claro a negro (Hernández-Cárdenas *et al.*, 2018) (Fig. 21).

Forma biológica: perenne con hojas en roseta basal.

Fenología: florece de febrero-mayo.

Distribución: *Hidalgo:* Metztlán (Fig. 22).

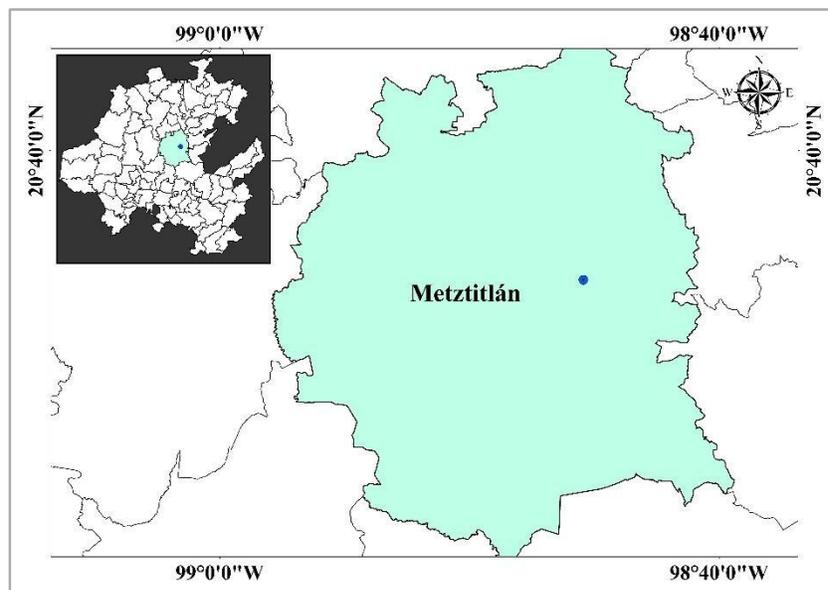


Fig. 22. Distribución de *Tillandsia mauryana*.

Población: hasta el momento solo se conoce una población en la que la especie es escasa de manera local.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,290-1,380 m.

Ecología: especie rupícola y solitaria. Hasta el momento no se conocen muchos datos de la especie debido a que recientemente ha sido limitada a Hidalgo.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Huasca de Ocampo: Peña del Aire, *C.T. Hornung-Leoni* 166 (HGOM!); Metztitlán: Entrada a la hacienda de Chilaco, *A. G. Pintado* 140 (HGOM!); 2 km antes de la cabecera municipal, *Y.J. Chavarria-Olmedo* 75 (HGOM!). Alrededor de la Pila, *J. Ceja et al.* 1967, 1768 (UAMIZ); *Gómez* 533 (IEB); *Gold* 2 (MEXU); *Hernández-Cárdenas et al.* 2090 (UAMIZ); *López-Ferrari et al.* 2133 (UAMIZ); *Maury* 5747 (GH).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (zona urbana y carreteras) y agricultura.

Evaluación GeoCat: EN (EOO/AOO).

Categoría final UICN: EN B2ab(ii,i)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: La especie se encuentra protegida por el apéndice II del CITES y esta se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán.

Notas botánicas: El género *Viridantha* es propuesto por Espejo-Serna (2002) basado en características morfológicas como: estambres todos iguales en longitud, filamentos aplanados, anteras de 2 a 4 mm de largo, sub-basifijas, pétalos ligulados, libres, de color verde oscuro, flores proterandras, dísticas, escamas largamente asimétricas, densa a muy densamente dispuestas y estigmas del tipo simple-erecto. Sin embargo, Barfuss *et al.* (2016) realizan una revisión taxonómica de la subfamilia Tillandsioideae basada en una secuencia de ADN multi-locus filogenia y morfología y determinan que no existe suficiente evidencia para segregar al género *Viridantha* pues se encuentra anidado dentro de dos linajes de *Tillandsia*, razones por la que los autores establecen a *Viridantha* como un subgénero dentro de *Tillandsia*.

Literatura con información útil de la especie: Espejo-Serna (2002: 29, clave taxonómica y datos de la distribución); Hornung-Leoni y Pintado (2011: 162, distribución de la especie) en Hidalgo); Hornung-Leoni (2017: 131, distribución de la especie); Hernández-Cárdenas *et al.* (2018: 1025, descripción taxonómica y distribución de la especie).

Literatura citada:

- Barfuss, M. H., Till, W., Leme, E. M., Pinzón, J. P., Manzanares, J. M., Halbritter, H., Samuel, R., y Brown, G. K. (2016). Taxonomic revision of Bromeliaceae subfam. Tillandsioideae based on a multi-locus DNA sequence phylogeny and morphology. *Phytotaxa*, 279(1): 1-97.
- Espejo-Serna, A. (2002). *Viridantha*, un género nuevo de Bromeliaceae (Tillandsioideae) endémico de México. *Acta Botanica Mexicana*, 60: 25-35.
- Hernández-Cárdenas, R. A., Espejo-Serna, A., y López-Ferrari, A. R. (2018). Revisión taxonómica del género *Viridantha* (*Tillandsia* subgénero *Viridantha* sensu stricto). *Revista mexicana de biodiversidad*, 89(4): 1012-1032.
- Hornung-Leoni, C. T. (2011). Avances en el conocimiento de las bromeliáceas de Hidalgo. En: Ramírez-Bautista, A., Sánchez-González, A., Sánchez-Rojas, G., y Cuevas-Cardona, C. (Eds.) *Biodiversidad del Estado de Hidalgo*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo. 131-141 p.
- Hornung-Leoni, C. T., y Pintado, A. (2011). Preliminary exploration of bromeliad Biodiversity in Hidalgo State. Mexico. *Journal of the Bromeliad Society*, 61: 162-168.

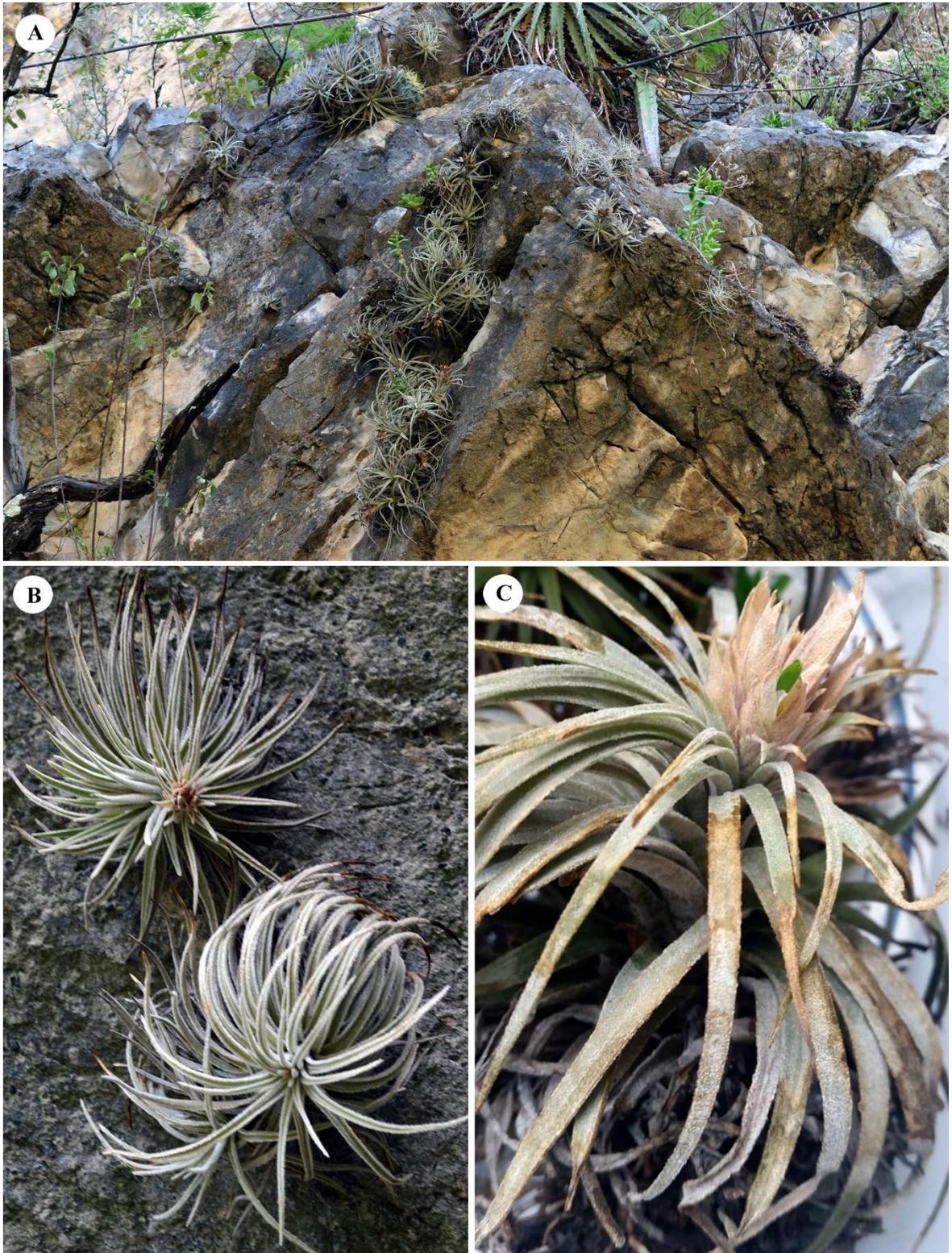


Fig. 21. *Tillandsia mauryana*. A) Hábitat. B) Individuos vegetativos. C) Individuo con inflorescencia (Y.J. Chavarria-Olmedo 75, HGOM). A, B ©K. Soler; C ©T. Hornung-Leoni.

Tillandsia secundifolia Gouda (Ined.).

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Metztitlán, 12-II-1992, *J. Lautner L92/3* (HOLOTIPO: MEXU no encontrado); Tolantongo, 22-II-2006, *R. Ehlers y M. Kretz EM061802* (PARATIPO: WU no encontrado).

Sinónimos: *Tillandsia mauryana* L.B. Sm. forma *secundifolia* Ehlers, Die Bromelie. Teras
Viridantha secundifolia (Ehlers) Hern. -Cárdenas, Espejo y López-Ferr. PhytoKeys, 132: 99.
2019.

Diagnosis: **hojas** con vaina ampliamente oblonga a cuadradas de 1–1.2 × 0.8–1.1 cm; **brácteas florales** de 1.8–2 × 0.7–1.2 cm, con quilla ausente o visible solo en el ápice; **flores** con sépalos lanceolados, de 2.5–3.5 mm de ancho y **anteras** de verde pálido a oscuro (Hernández-Cárdenas *et al.*, 2019) (Fig. 23).

Forma biológica: perenne con hojas en roseta basal.

Fenología: florece de enero a febrero.

Distribución: *Hidalgo*: Metztitlán (Fig. 24).

Población: se desconocen datos de la población.

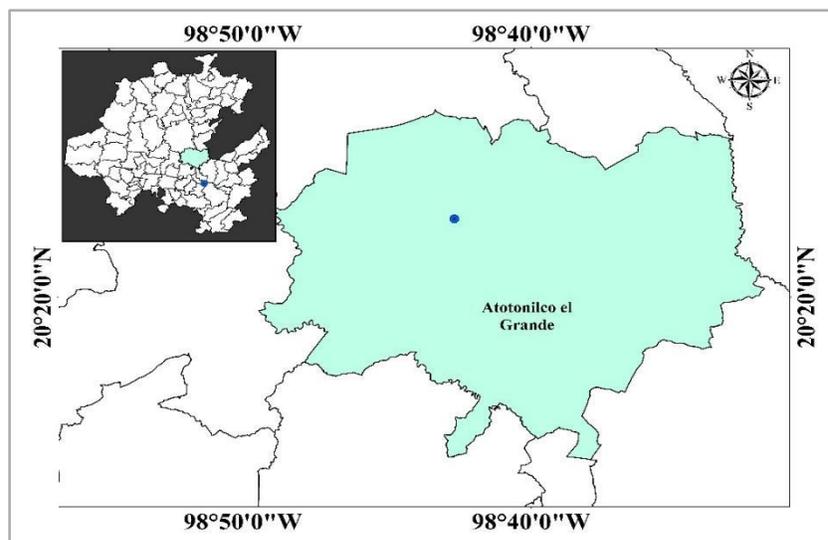


Fig. 24. Distribución de *Tillandsia secundifolia*.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,100 – 1,900 m.

Ecología: no se conocen suficientes datos de la especie.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Metztlán: 28 km sobre el camino que va de Metztlán a Tolantongo, 3-II-2018, R. Hernández-Cárdenas y A. Sarabia 2136 (UAMIZ).

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Notas botánicas: aunque *V. secundifolia* es de reciente descripción en esta contribución se sigue lo establecido por Gouda y Butcher (2020) en la Lista de nombres aceptados de Bromeliaceae la cual es de orden internacional y cuenta con actualizaciones constantes por autoridades de la familia Bromeliaceae. En esta lista el género *Viridantha* no es considerado como válido por lo que *V. secundifolia* se propone como sinónimo de *T. secundifolia*.

Literatura citada:

Gouda, E.J. y Butcher, D. (cont. updated) A List of Accepted Bromeliaceae Names [http://bromeliad.nl/bromNames/]. University Botanic Gardens, Utrecht (accessed: 09-05-2020).

Hernández-Cárdenas, R. A., Díaz, A. S., López-Ferrari, A. R., y Espejo-Serna, A. (2019). Novelties in the genus *Viridantha* Espejo (Tillandsioideae, Bromeliaceae). *PhytoKeys*, 132: 99-110.

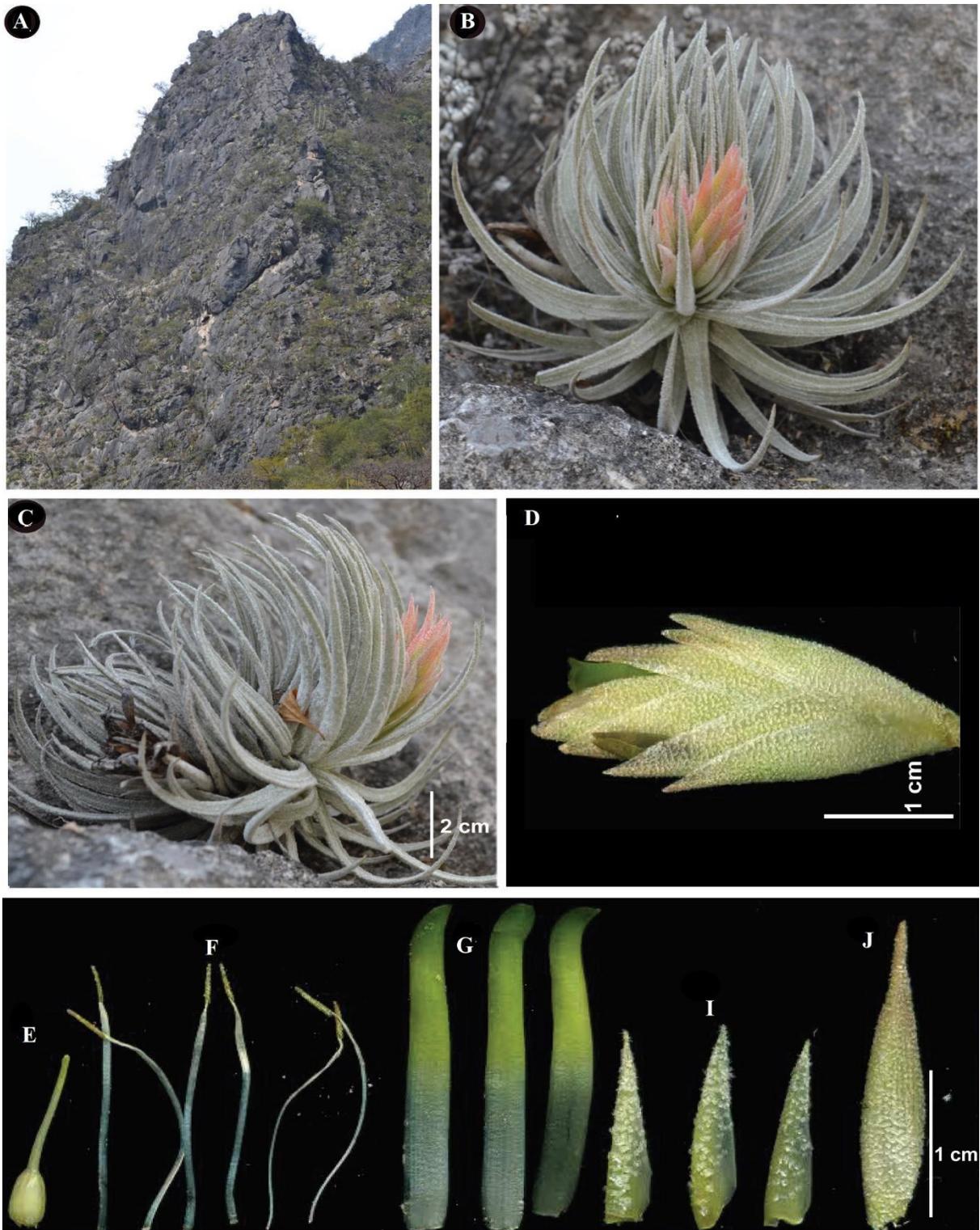


Fig. 23. *Tillandsia secundifolia*. A) hábitat B-C) planta con inflorescencia, D) espiga, E) pistilo, F) Estambres, G) pétalos, H) sépalos I) Bráctea floral. © Hernández-Cárdenas *et al.* (2019) (Tomado y modificado de la publicación original).

FAMILIA: CYPERACEAE Juss.

Rhynchospora zacualtipanensis M.T. Strong, Sida 19(1): 115. 2000.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Zacualtipán, ca. 3 mi [4.8 km] from Zacualtipán on road to Tianguistengo, 4-VII-1947, Moore 3327 (HOLOTIPO: BH; ISOTIPO: MICH, UC, US).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** basales y caulinares inferiores, láminas algo rígidas, de 10-30 cm x 0.5-2 mm, ampliamente en forma de V estrecha, subinvoluta o bien plegada, a menudo subtrígona hacia el ápice; **espiguilla** a menudo antrorsamente escabrosa, **estilo** con márgenes lisos de la base; **cerdas** igualan o exceden la longitud del cuerpo del aquenio (Strong y González-Elizondo, 2000) (Fig. 25).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: desconocida.

Distribución: *Hidalgo:* a pesar de que la especie es registrada para Zacualtipán las coordenadas de la publicación la ubican en Tianguistengo (Fig. 26).

Población: solo es conocida de la localidad tipo.

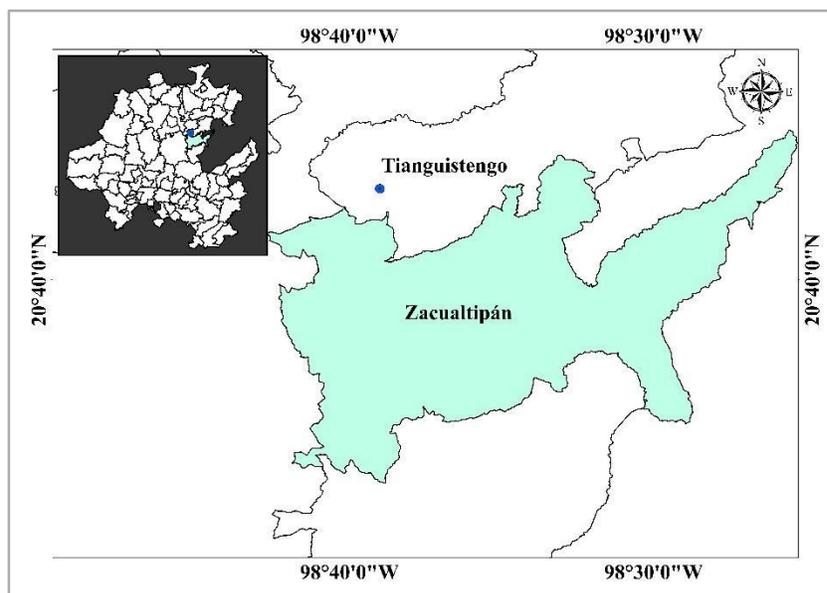


Fig. 26. Localidad tipo de *Rhynchospora zacualtipanensis*.

Vegetación: bosques de pinos y pantanos de *Sphagnum*.

Rango de elevación: 2,100 m.

Ecología: no se conocen datos sobre su ecología.

Ejemplares examinados: no hay ejemplares en los herbarios revisados en México.

Factores de Riesgo: no se conocen.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Notas botánicas: se ha considerado que la taxonomía del género es difícil, porque hay pocos caracteres morfológicos representativos (González y Peterson, 1997).

Literatura citada:

Strong, M. T., y González-Elizondo, M. S. (2000). *Rhynchospora zacualtipanensis* and *Eleocharis moorei*, two new Cyperaceae from Mexico. SIDA, Contributions to Botany, 19(1): 115-122.

González-Elizondo, M. S., y Peterson, P. M. (1997). A classification of and key to the supraspecific taxa in *Eleocharis* (Cyperaceae). Taxon, 46(3): 433-449.

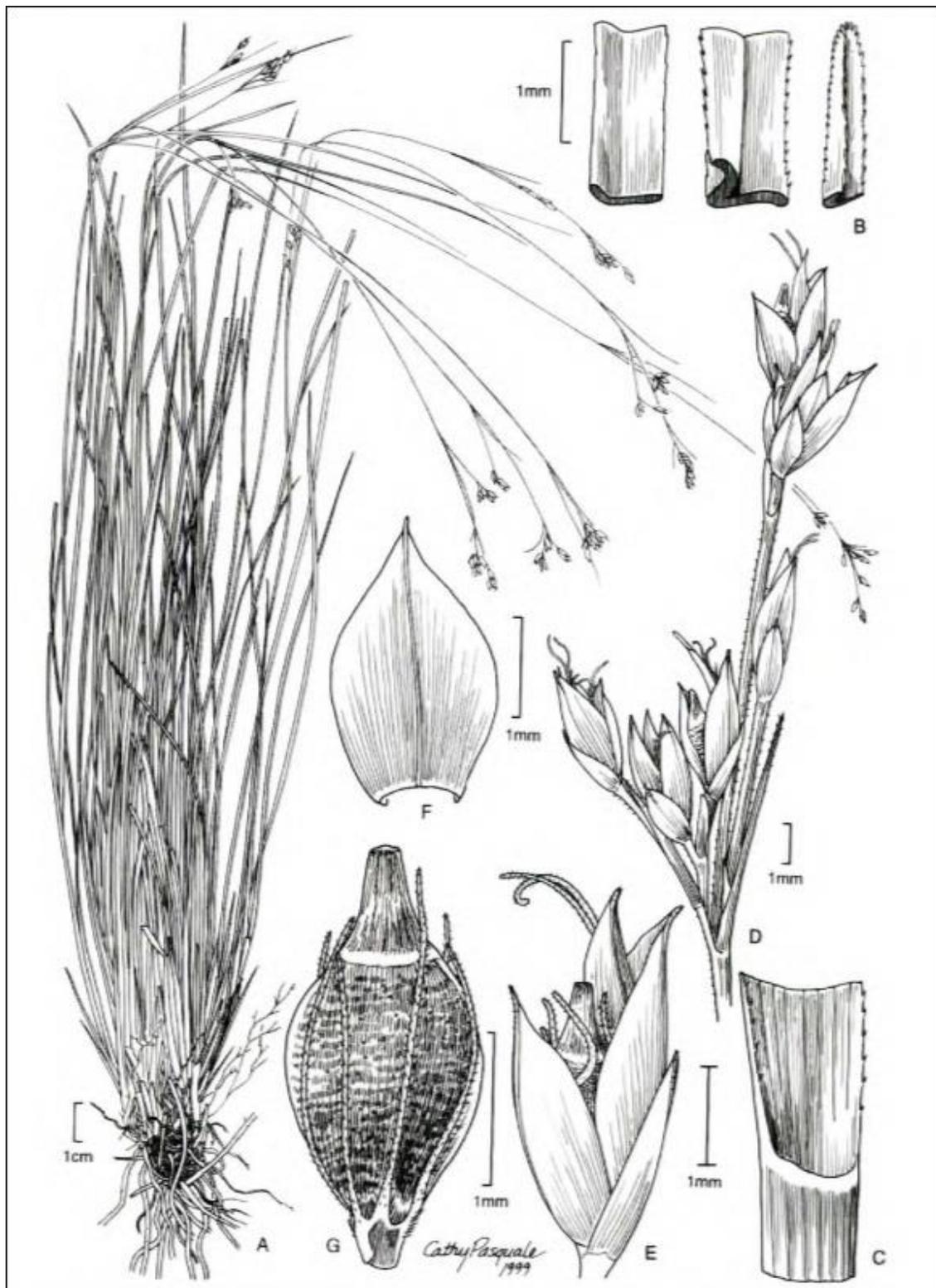


Fig. 25. *Rhynchospora zacualtipanensis*. A. Habit. B. Sections of leaf blades, proximal end (left) to apex (right). C. Section of leaf at sheath orifice showing junction of sheath and blade. D. Detail of terminal inflorescence panicle. E. Mature spikelet with achene. F. Spikelet scale. G. Achene. © M. Strong (tomada de Strong y González-Elizondo, 2000).

FAMILIA: IRIDACEAE Juss.

Tigridia martinezii Calderón, Boletín de la Sociedad Botánica de México 47: 3-6. 1987.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Alrededores del cerro de las Ventanas, municipio de El Chico; 29-VII-1984; *Rzedowski 38428* (HOLOTIPO: ENCB; ISOTIPO: IEB).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: flor de hasta 2 cm de ancho; tépalos conniventes a modo de copa en la base, color crema con puntos o líneas cortas morados o morado-cafés restringidos a la porción crateriforme; tépalos con glándulas en la base, representada por un par de manchas blancas, ovales, convergentes en dirección al ápice (Calderón, 1987) (Fig. 27).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: floración de julio a agosto y fructificación en septiembre.

Distribución: *Hidalgo:* Mineral del Chico y Huasca de Ocampo, pero las coordenadas geográficas indican que las localidades pertenecen a los municipios de Pachuca y Mineral del Monte (Fig. 28).

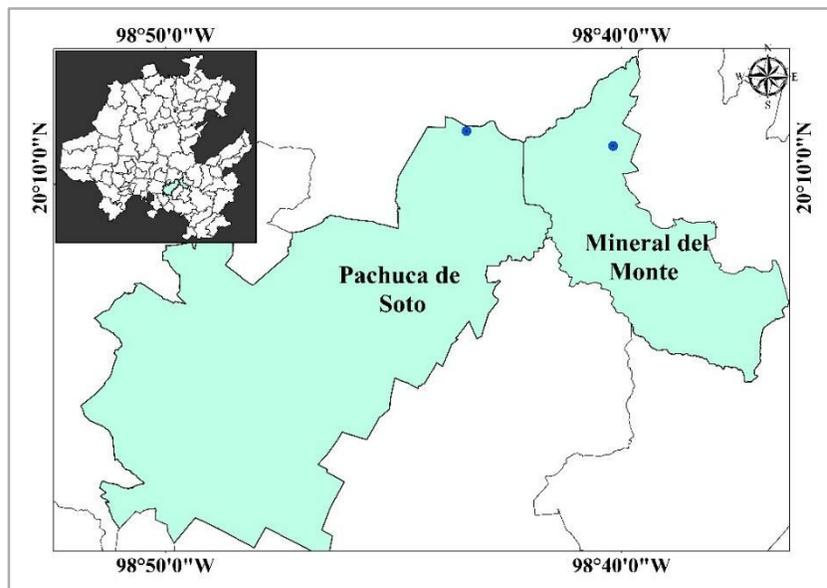


Fig. 28. Distribución de *Tigridia martinezii*.

Población: hasta el momento solo se conocen dos poblaciones cercanas entre sí en las que la especie se registrada como escasa.

Vegetación: matorral de *Juniperus* (bosque de táscate).

Rango de elevación: 2,900-3,000 m.

Ecología: habita en lugares de difícil acceso en la cima rocosa de cerros, de preferencia a la orilla de grietas.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Mineral del Chico: Alrededores del cerro de Las Ventanas, 24-VII-1983, *Rzedowski 38192* (ENCB!); Cima del Cerro Las Ventanas, Peñascos, A. Rodríguez y O. Vargas 2778 (MEXU, UAMIZ!); Omitlán de Juárez: Parte alta del cerro Zumate, cerca de Pueblo Nuevo, 21-VIII-1983, *Rzedowski 38181* (ENCB!); Ibid., 5-VII-1984, *Rzedowski 38440* (ENCB!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (zona de turismo) y comercio (ornamentales)

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO).

Categoría final UICN: CR B2ab(iii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: legalmente la especie no se encuentra protegida

Literatura con información útil de la especie: Munguía-Lino *et al.* (2015: 80, datos sobre la riqueza y distribución geográfica, además proponen el estado de conservación de *T. martinezii* y otras especies); Munguía-Lino *et al.* (2016: 142, aportan datos sobre la distribución de la especie y determinan áreas de endemismo); Munguía-Lino *et al.* (2017: 473, se presenta una clave para la identificación especies, además de fotografías y de las estructuras florales).

Literatura citada:

- Calderón, G. (1987). *Tigridia martinezii*, una especie nueva de iridáceas del estado de Hidalgo (México). Boletín de la Sociedad Botánica de México, 47: 3-6.
- Munguía-Lino, G., Escalante, T., Morrone, J. J., y Rodríguez, A. (2016). Areas of endemism of the North American species of Tigridieae (Iridaceae). Australian Systematic Botany, 29(2): 142-156.
- Munguía-Lino, G., Vargas-Amado, G., Vázquez-García, L. M., y Rodríguez, A. (2015). Riqueza y distribución geográfica de la tribu Tigridieae (Iridaceae) en Norteamérica. Revista Mexicana de Biodiversidad, 86(1): 80-98.
- Munguía-Lino, G., Vargas-Ponce, O., y Rodríguez, A. (2017). Tigridieae (Iridaceae) en Norteamérica: diversidad floral, métodos de preservación de sus flores y claves para identificación de géneros y especies. Botanical Sciences, 95(3): 473-502.

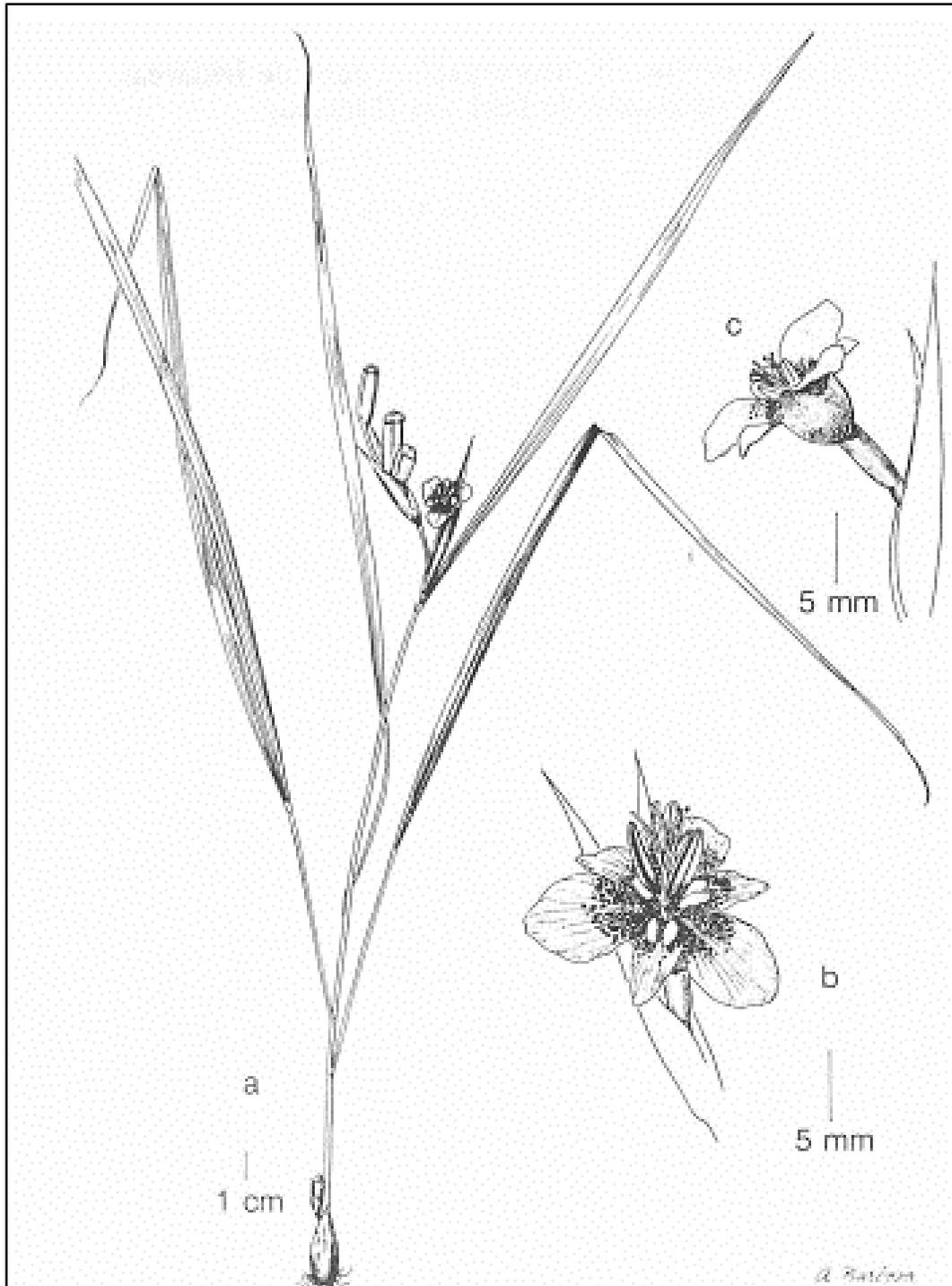


Fig. 27. *Tigridia martinezii*. A) Aspecto general de la planta. B) flor vista de frente. C) flor vista de perfil. © A. Barborá (Tomada de Calderón, 1987).

FAMILIA: LILIACEAE Juss.

Calochortus exilis Painter, Contributions from the United States National Herbarium 13(10): 346. 1911.

Tipo: México. Hidalgo: Sierra de Pachuca, Hidalgo, colectada en cumbres desnudas, 3,000 metros, 14-IX-1899, C.G. Pringle 8247 (ISOTIPOS: NY, MEXU!, F, GH, US, G, K).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **bulbo** ovoide, 1-1.5 cm diámetro, con cubierta fibrosa; **tallo** de 3-18 cm de longitud; **hoja** basal y caulinar atenuada; **perianto**, serie externa purpuras o verdes, oblongo-elípticos, agudos, pelos cortos y escasos, serie interna obovado, cuneados, obtusos, cubiertos de pelos cortos cerca de la base, blancos o de color crema; **cápsula** erecta, aguda (Painter, 1911; Galván, 2005) (Fig. 29).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: florece de agosto a septiembre y fructifica entre septiembre y octubre.

Distribución: *Hidalgo:* Mineral del Chico. Existen colectas en La Barranca de Metztlán y Atotonilco el Grande, pero no se conoce la ubicación exacta de dichas poblaciones (Fig. 30).

Población: las poblaciones conocidas se encuentran cercanas entre sí, la especie suele encontrarse de manera abundante en estos lugares, pero es limitada a unos cuantos metros cuadrados.

Vegetación: bosque de *Juniperus* (táscate) en claros en bosques de coníferas.

Rango altitudinal: 3,000 m.

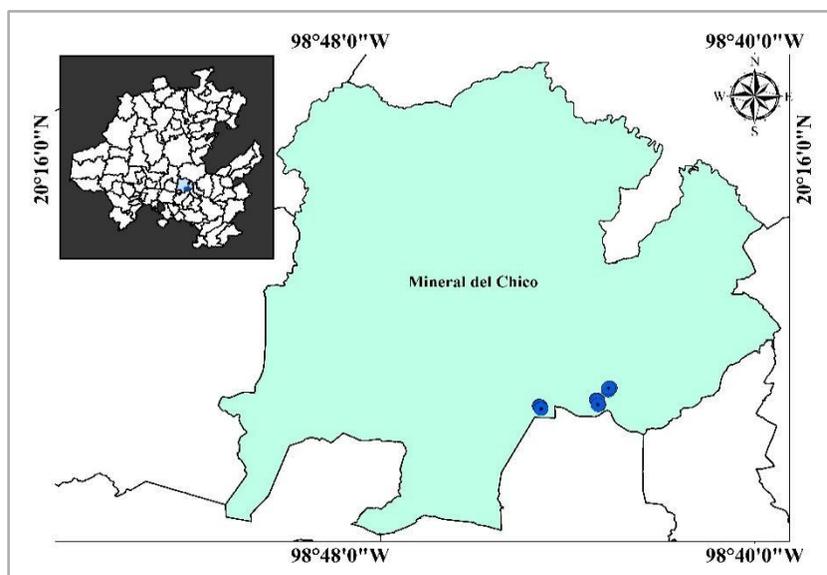


Fig. 30. Poblaciones de *Calochortus exilis*.

Ecología: hierba perenne que se encuentra en lugares rocosos y pendientes muy inclinadas con exposición directa al sol, no coexisten con otras especies del mismo género, pero es común encontrarla con *Dichromanthus cinnabarinus* (Lex.) Garay y *Juniperus monticola* Martínez. No se descarta la posibilidad de encontrarla en ambientes áridos como matorrales.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Atotonilco el Grande: Cerro blanco, *H.E. Moore* 4917 (UAMIZ); Mineral del Chico: Parque Nacional El Chico, *P. Zamora* 6461 (MEXU!), 29-VII-1938, *E. Lyonnet* 2228; X-1934, *E. Lyonnet* 1063; IX-1943, *E. Lyonnet* 430900038 (MEXU!), 25-VII-1948, *E. Wood Jr.* 4113 (MEXU!), IX-1951, *E. Lyonnet* 510900024 (UAMIZ, MEXU!), 29-VII-1981, Cerro de las Ventanas, *R. Galván* 937 (MEXU!), IX-1983, *R. Rudall* 111 (MEXU!), 1-IX-1985, 5.5 km al Norte de Pachuca, *Medina C.* 2757 (MEXU!), Entre Las Brujas y la Monja, 21-IX-1988, *M. A. Barrios* 3744 (MEXU!), El Rincón De las Brujas, 21-IX-1988, *L. Zamora* 490 (MEXU!); La Chamusquina, 1-VIII-2018, *Y. J. Chavarria* 56, 58 (HGOM!); Peña la Muela, 2-IX-2018, *Y. J. Chavarria* 85, 86 (HGOM!); Mineral del Monte: Sierra de las Navajas, *C. Enrenburg* 501 (MEXU); Pachuca: Llano Grande, 18-VIII-1998, *S.*

Zamudio 9348 (MEXU!). La casita 8 km al N. del Puente de Venados, *F. González-Medrano* 8391 (MEXU).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: turismo e infraestructuras (carreteras).

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO).

Categoría final IUCN: CR B2ac(i)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no cuenta con medidas de protección legal. Sin embargo, sus poblaciones conocidas se encuentran dentro del ANP el Parque Nacional El Chico.

Literatura con información útil de la especie: Galván (2005: 1218, sinopsis taxonómica de la especie); Ownbey (1940: 391, clave taxonómica del género *Calochortus*); Painter (1911: 343, primera descripción de la especie).

Literatura citada:

Galván, R. (2005). Calochortaceae. En: Rzedowski, G. C. de, 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. 1406 p.

Ownbey, M. A. (1940). Monograph of the genus *Calochortus*. Ann. Mo. Bot. Gard., 27: 371-560.

Painter, H. J. (1911). A revision of the subgenus *Cyclobothra* of the genus *Calochortus*. Contr. U. S. Nat. Herb., 13: 343-350.

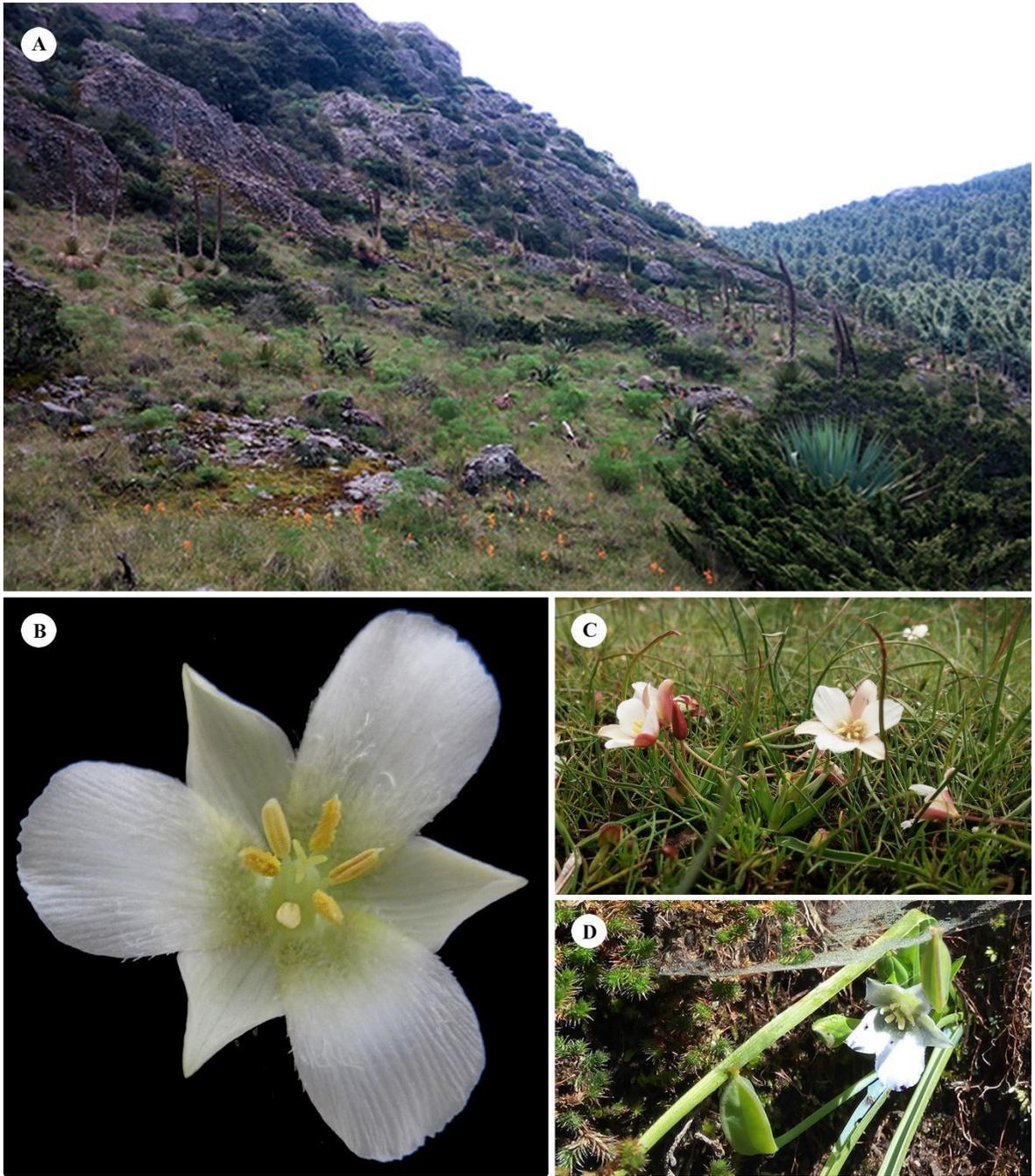


Fig. 29. *Calochortus exilis*. A) Hábitat de la especie (bosque de táscate B) Detalles de las estructuras internas de la flor. C) Población de La Chamusquina, el Chico. D) Fruto. (Y.J. Chavarria-Olmedo 58, 86, HGOM) A, C, D ©YJ. Chavarria-Olmedo; B ©CT. Hornung-Leoni.

FAMILIA: MELANTHIACEAE Batsch

Schoenocaulon obtusum Brinker, Annals of the Missouri Botanical Garden 29: 301. 1942.

Tipo: México. Hidalgo, Sierra de Pachuca, septiembre de 1903. *Rose y Painter* 6722 (ISOTIPOS: GH, US).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **perianto** de segmentos cortos, obtuso, con un solo diente en cada margen; **filamentos** apenas más largos que el perianto (Brinker, 1942) (Fig. 31).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: la floración ocurre de finales de julio a septiembre y el periodo de fructificación de septiembre a octubre.

Distribución: *Hidalgo:* Mineral del Chico, Mineral del Monte y Zimapán, aunque en este último se desconoce su permanencia (Fig. 32).

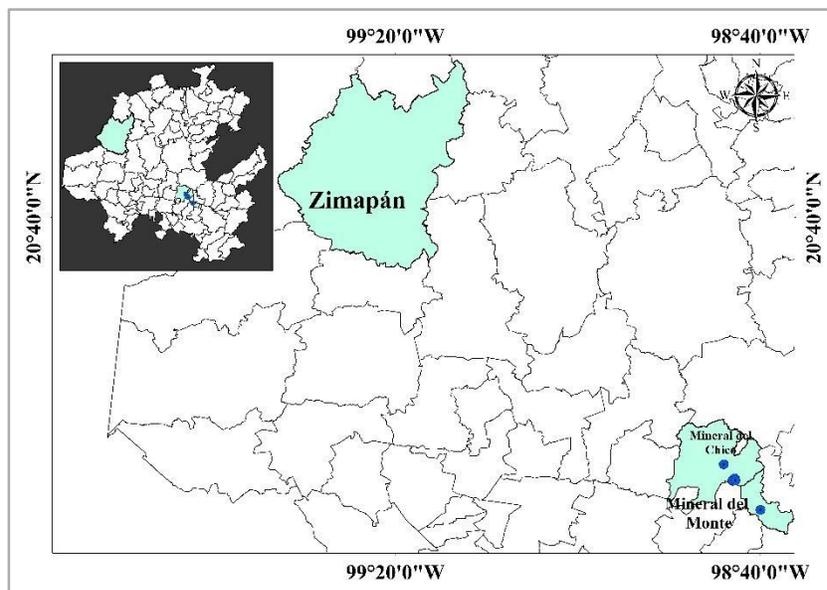


Fig. 32. Distribución de *Schoenocaulon obtusum*.

Población: solo se conocen dos poblaciones y no existen muchos ejemplares de herbario y hasta el momento solo se ha podido confirmar la existencia de la población en el Chico en donde la especie es muy escasa.

Vegetación: bosque de coníferas y táscate.

Rango de elevación: 2,838-3,000 m.

Ecología: *S. obtusum* es considerada endémica de regiones de afloramientos de granito expuestos. Es posible que la permanencia de esta especie está ligada a especies de *Juniperus* y *Abies* ya que es común encontrarla bajo la sombra que proporcionan dichas especies, además es viable que gracias a dicho beneficio las colonias de *S. obtusum* sean tan extensas como los lugares sombreados en los que comúnmente se encuentra. Sin embargo, no es raro encontrar individuos en zonas con poca sombra, pero estos no forman colonias tan densas y extendidas.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Mineral del Chico: El Chico, VI-1929, *Lyonnet 329* (M, NY, US); La Chamusquina, 1-VIII-2018, *Y.J. Chavarria 57* (HGOM!); Sendero de Peña la Muela a las oficinas, Mineral del Chico, 2-IX-2018, *Y.J. Chavarria 84* (HGOM!); Zimapán: A 135-138 km de Pachuca, (hacia Jacala), IX-1983, *G. Pakomino, A. Kenton y P. Rudall 100* (MEXU); km 133 carretera México 85, entre Pachuca y Jacala, 1 km al N de Trancas 13-IX-2011, *P. Zamora 6384* (MEXU!).

Factores de riesgo:

Antropogénicos: Desarrollo de infraestructura (zona turística).

Evaluación GeoCat: CR (EOO /AOO).

Categoría final UICN: CR B2ab(ii, iii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no cuenta con medidas de protección legal. Sin embargo, las poblaciones se encuentran dentro del área natural protegida, Parque Nacional El Chico lo cual es un factor importante para su conservación.

Literatura con información útil de la especie: Frame *et al.* (1999: 42, Clave del género *Schoenocaulon*); Zomlefer *et al.* (2006: 1183, Filogenia infraespecífica de *Schoenocaulon*).

Literatura citada:

Brinker, R. R. (1942). Monograph of *Schoenocaulon*. Annals of the Missouri Botanical Garden, 29: 287-316.

Frame, D., Espejo-Serna A., y López-Ferrari, A. R. (1999). A conspectus of mexicana Melanthiaceae including a description of new taxa *Schoenocaulon* and *Zigadenus*. Acta Botanica Mexicana, 48: 27-50.

Zomlefer, W. B., Whitten, W. M., Williams, N. H., y Judd, W. S. (2006). Infrageneric phylogeny of *Schoenocaulon* (Liliales: Melanthiaceae) with clarification of cryptic species based on ITS sequence data and geographical distribution. American journal of botany, 93(8): 1178-1192.



Fig. 31. *Schoenocaulon obtusum*. A) Individuos en floración. B) Individuos en estado vegetativo, bajo la protección de *Juniperus*. C) Eje floral en anthesis total. D) Flores inmaduras. E) Frutos. F) Detalles de la flor. (Y.J. Chavarria-Olmedo 57, 84, HGOM) ©YJ. Chavarria-Olmedo.

FAMILIA: ORCHIDACEAE Juss.

Cuitlauzina pygmaea (Lindl.) M.W. Chase y N.H. Williams, Lindleyana 21(3): 30. 2008.

Sinónimos: *Dignathe pygmaea* Lindl., (1849), Journal of the Horticultural Society of London 4: 268.

Leochilus dignathe (Lindl.) Schltr., (1914), Kultureure und Botaniker 498.

Tipo: no encontrado.

Diagnosis: 2-5 cm de alto; **seudobulbos** ovoides, ligeramente comprimidos, verde olivo, 10-15 x 8-12 mm, con 2-3 vainas sin lámina foliar; **hoja** apical, solitaria, elíptica-lanceolada, coriácea, verde oscuro; **inflorescencia** ca. 2.5-3 cm de largo, uniflora; **sépalos** oblongos, truncados en la base, blanco-verdosos o amarillentos; **pétalos** oblongos, agudos o subagudos, truncados en la base; **labelo** panduriforme, manchado y punteado de amarillo (Halbinger, 1982; Soto-Arenas y Solano-Gómez, 2007).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: floración se presenta entre junio y septiembre.

Distribución: *Hidalgo:* Zimapán. La distribución es altamente restringida ya que solo es conocida de una localidad (Fig. 33).

Población: Solo se conoce una pequeña población y es poco abundante ya que no se encuentra en todos los posibles hospederos.

Vegetación: bosque de encinos.

Rango de elevación: 1,800-1,900 m.

Ecología: especie de habito epífita, principalmente crece sobre encinos, a una altura de 0.5-2 m del suelo, en lugares protegidos de la insolación, frecuentemente con orientación norte. La especie se establece sobre acúmulos de humus y musgo o directamente en la corteza. Se ha

sugerido que la humedad atmosférica es alta a lo largo del año y las temperaturas frías con heladas en el invierno.

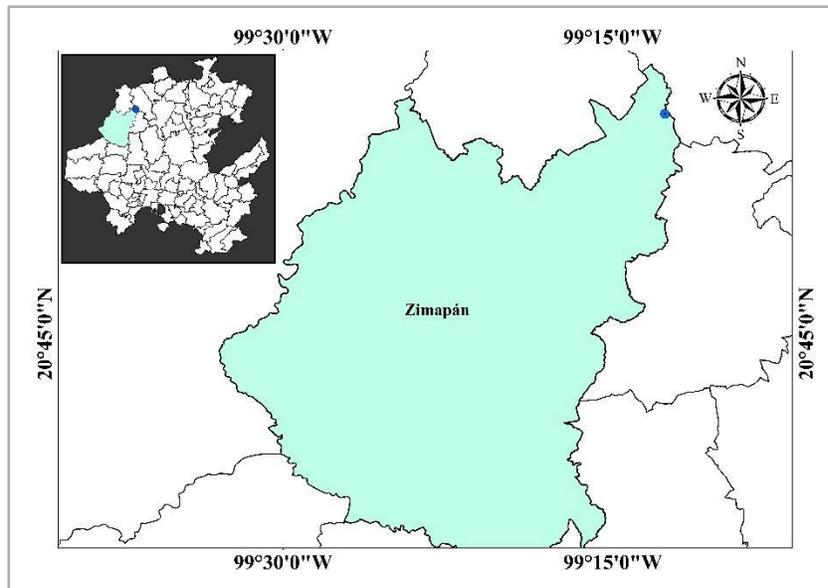


Fig. 33. Localidad conocida de *Cuitlauzina pygmaea*.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Zimapán: Minas Viejas, al otro lado de la carretera abajo del poblado, Jacala de Ledezma, G. Salazar 8205 (MEXU, HGOM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: Tala de los árboles hospederos.

Biológicos: especialización de su microhábitat, baja producción de flores y semillas, así como baja densidad poblacional.

Evaluación GeoCat: No es posible el uso debido a que solo se conoce una población.

Categoría final IUCN: CR B2ab(ii, iii, v).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: Ninguno.

Medidas de conservación actuales: Es una especie que se encuentra legalmente protegida por el CITES en el apéndice II y por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de protección especial (Pr). Sin embargo, en área de distribución no se encuentra protegida haciendo vulnerable a la especie.

Literatura con información útil de la especie: Halbinger (1982: 192, proporcionan datos históricos de la especie, así como su descripción); Soto-Arenas y Solano-Gómez (2007: ficha técnica de la especie).

Literatura citada:

Halbinger, F. (1982). *Odontoglossum* y géneros afines de México y Centroamérica. Orquídea (Mexico city). 8 (2): 192-193.

Soto-Arenas, M. A. y Solano-Gómez A. R. (2007). Ficha técnica de *Dignathe pygmaea*. En: Soto-Arenas M. A. (compilador). Información actualizada sobre las especies de orquídeas del PROY-NOM-059-ECOL-2000. Instituto Chinoín A.C., Herbario de la Asociación Mexicana de Orquideología A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W029. México. D.F.

Especialista consultado: Dr. Gerardo A. Salazar Chávez (Instituto de Biología, UNAM).

Deiregyne callifera Salazar y A.M.Hern., Botanical Sciences 91(2): 129. 2013.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Sierra de las Navajas, cañada Cuesta del Macho, 24-IV-2005, A. Hernández-Cardona 4 (HOLOTIPO: MEXU!).

Sinónimos: ninguno

Diagnosis: **inflorescencia** glabra; **pedúnculo** de 14-37 cm x 2-4 mm; **racimo** denso, con 15-45 flores; **flores** dispuestas densamente en espirales entrelazados, segmentos florales blanco translúcido; **sépalos** con vena marrón o verde en el sépalo dorsal; **pétalos** adheridos al sépalo dorsal, región apical libre recurvada; **labelo** fuertemente arqueado-sigmoide, 5-5.5 mm de longitud, con mancha amarilla y venas verdosas, callo lunado, superficie exterior poco papilosa; **columna** de 2 x 2 mm, color verde; **polinario** con dos polinios, ovoides estrechos, color blanco a crema (Salazar *et al.*, 2013) (Fig. 34).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: florece de marzo a mayo.

Distribución: *Hidalgo*: Huasca de Ocampo (Fig. 35).

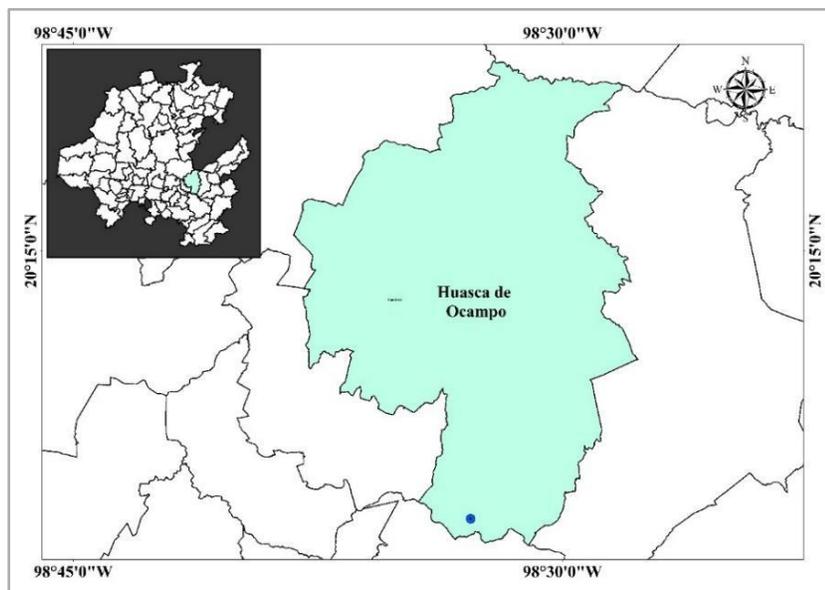


Fig. 35. Distribución de *Deiregyne callifera*.

Población: solo son conocidas dos poblaciones en la Sierra de las Navajas y es registrada como escasa localmente.

Vegetación: bosque de *Pinus-Quercus*.

Rango de elevación: 2,790-2,840 m.

Ecología: hierba perenne terrestre, vive en un suelo poco profundo, rico en humus, entre rocas riolíticas.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Huasca de Ocampo: Peña del Horcón, lado S de la peña, 13-III-2005, A. *Hernández 1*, (MEXU!); 24-IV-2005, A. *Hernández 3*, (MEXU!); Sierra de las Navajas, parte SE de la Sierra, 24-IV-2005, A. *Hernández 4* (MEXU!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: tala (el área está bajo manejo forestal) y minería (extracción de obsidiana).

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO).

Categoría final UICN: CR B2ab(i, ii, iii, v).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: Actualmente la especie no se encuentra legalmente protegida.

Notas botánicas: esta especie es similar a *D. eriophora* (B.L.Rob. y Greenm.) Garay, con la que es simpátrica, distinguiéndose por la inflorescencia, número y tamaño de las flores, el ancho del labelo, callo papiloso y la columna más corta.

Literatura citada:

Salazar, G. A., Hernández-Cardona, A., y Jiménez-Machorro, R. (2013). Una nueva especie de *Deiregyne* (Orchidaceae: Spiranthinae) de Hidalgo, México. *Botanical Sciences*, 91(2): 129-133.

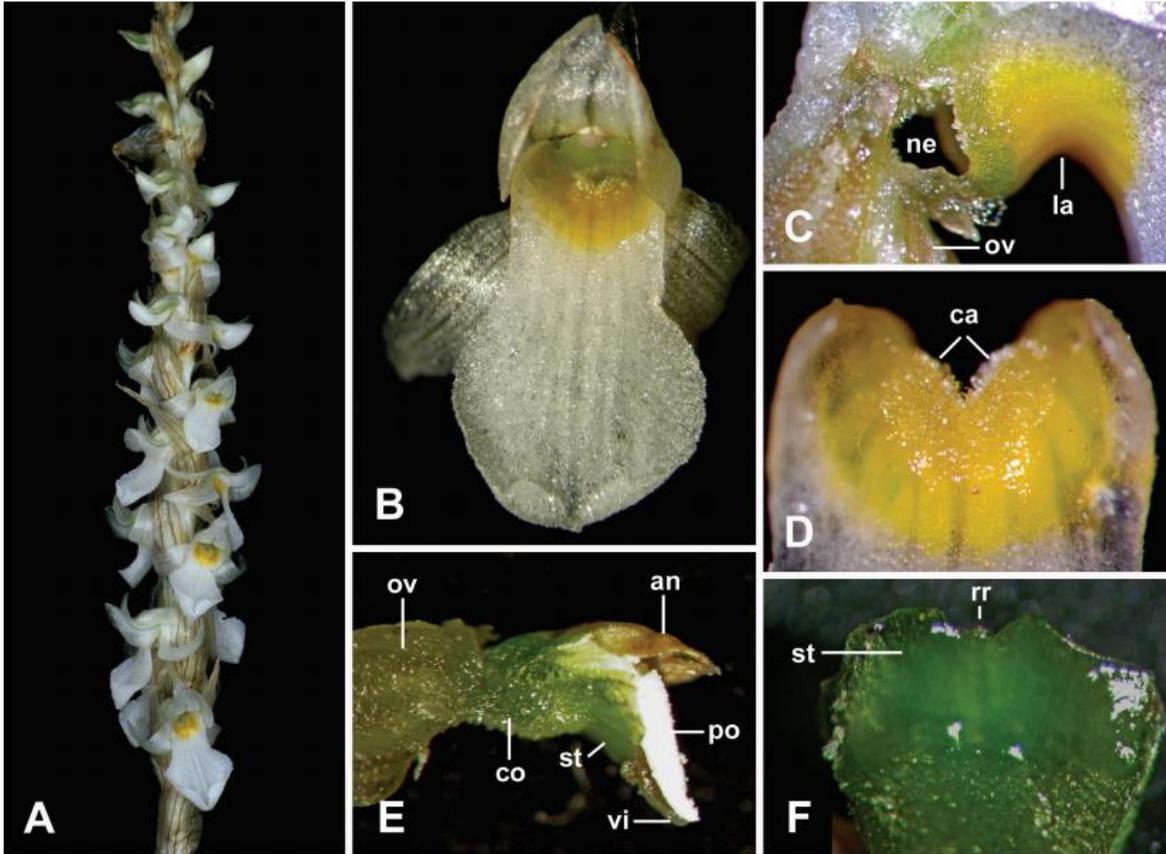


Fig. 34. *Deiregyne callifera*. A) inflorescencia. B) flor. C) nectario de lado. D) Base de labelo de arriba mostrando el callo. E) columna de lado. F) ápice de la columna desde abajo después de la extracción del pollinarium, que muestra el remanente de rostele minuciosamente apiculado con muescas. Abreviaturas: an = antera; ca = callo; co = columna; la = labelo; ne = nectario; po = polinio; rr =rostele remanente; st = estigma; vi = viscidio. © G. A. Salazar (Tomado de: Salazar *et al.* 2013).

xSchombolaelia gouldiana (Rchb.f.) Peraza y Carnevali, Taxon 65(6): 1249. 2016.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. *Sander s.n.*, XII-1987, A cultivated plant imported from Mexico (W-15726).

Sinónimos: *Laelia gouldiana* Rchb.f. in Gard. Chron., ser. 3, 3: 41. 1888

Diagnosis: **seudobulbos** elipsoide-fusifformes, algo comprimidos, alargados, vaina cariosa; **hojas** 2, agudas, erectas, coriáceas-carnosas; **tépalos** púrpura-magenta oscuro, brillantes; **sépalos** dorsal erecto, oblongo; **pétalos** extendidos a convexos, rómbicos; **labelo** con lóbulos laterales blancos, márgenes apicales magenta, garganta crema-amarillento con líneas púrpura-magenta, lóbulo medio púrpura-magenta; **columna** arqueada, sin alas, blanco-verdosa con puntos púrpura (Halbinger y Soto, 1997; Soto-Arenas y Solano-Gómez, 2007).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: florece de octubre a noviembre.

Distribución: *Hidalgo:* Metztitlán. No hay datos precisos de las localidades, solo se indica que corresponde a la RBBM, por lo que se utilizaron localidades de GBIF para representarlas (Fig. 36).

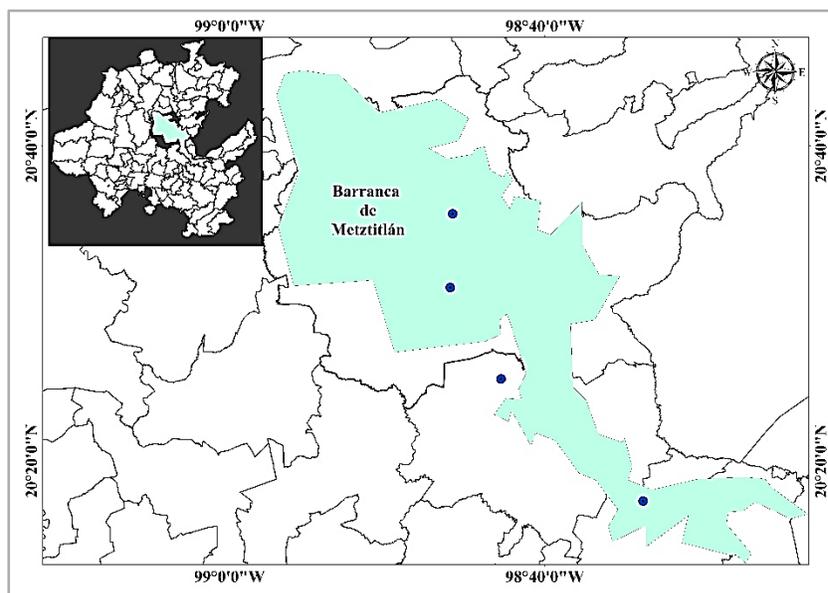


Fig. 36. Distribución aproximada de *xSchombolaelia gouldiana*.

Población: no conocidas de manera natural, en Metztlán se cultiva rústicamente sobre las horquetas de los mezquites.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: desconocido.

Ecología: es una hierba perenne epífita que crece en un clima semiárido, templado, con lluvias en verano y poca precipitación invernal, es tan frecuentemente cultivada en la vega del Río Metztlán, que esta área funciona y ha funcionado por mucho tiempo como su refugio.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Metztlán: 17-IX-1985, *E. Hágsater* (MEXU); 12-X-1985, *A. Espejo 2213* (MEXU); 24-X-1988, *H. G. Hills 88042* (MEXU).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: comercio (uso ornamental y religioso).

Biológicos: autoincompatible y semillas no viables (com. pers. Dr. Gerardo Salazar).

Evaluación GeoCat: no aplicada.

Categoría final UICN: EW

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie se encuentra en el apéndice II del CITES y como especie extinta *in situ* en la NOM-059-2010.

Notas botánicas: *Laelia gouldiana* se describió de especímenes sin datos precisos de origen. Durante mucho tiempo no se conocieron las localidades de donde provenían los especímenes, pero para 1938 ya se habían localizado las plantas cultivadas de la Barranca de Metztlán, hasta el momento no se conocen poblaciones silvestres y los habitantes de la barranca tampoco conocen el origen de la planta (Soto-Arenas y Solano-Gómez, 2007).

Esta especie es ampliamente conocida por los habitantes locales, la cultivan extensamente para aprovechar las inflorescencias que se ofrendan en las tumbas en el Día de muertos. Además,

venden divisiones de plantas, lo que representa un ingreso ocasional (Soto-Arenas y Solano-Gómez, 2007).

Laelia gouldia es transferido al género *Schomburgkia* por Peraza-Flores *et al.* (2016) como resultado de un análisis filogenético molecular en el cual determinaron que este híbrido natural es probablemente el resultado de la hibridación entre *Laelia autumnalis* y *Schomburgkia anceps*, por ello propusieron la combinación de *xSchomburgkia gouldiana*.

Literatura citada:

Halbinger, F. y Soto-Arenas, M. (1997). *Laelias of Mexico*. Orquídea (Mexico city). 15 (1-2): 60.

Peraza-Flores, L. N., Carnevali, G., y Van den Berg, C. (2016). A molecular phylogeny of the *Laelia alliance* (Orchidaceae) and a reassessment of *Laelia* and *Schomburgkia*. *Taxon*, 65(6): 1249-1262.

Soto-Arenas, M. A. y Solano-Gómez, A. R. 2007. Ficha técnica de *Laelia gouldiana*. En: Soto-Arenas, M. A. (compilador). Información actualizada sobre las especies de orquídeas del PROY-NOM-059-ECOL2000. Instituto Chinoin A.C., Herbario de la Asociación Mexicana de Orquideología A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W029. México. D.F. (Ahora CdMx).

FAMILIA: POACEAE Barnhart

Bouteloua nervata Swallen, North American Flora 17(8): 626. 1939.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Pachuca, colina rocosa, 8,000 pies altura, 6-7-IX-1910. A.S. Hitchcock 6734 (TIPO: US).

Sinónimos: *Buchlomimus nervatus* (Swallen) Reeder, C. Reeder & Rzed. Brittonia 17: 30. 1965.

Diagnosis: culmo ♂ erecto, ♀ cerca del suelo; **hojas** del culmo glabras o casi, márgenes escabrosos; **inflorescencias** con 2-3 (rara vez 1) ramas; **raquis** con mechón de pelos en la base, margen escabroso. **Espiguilla** ♂: **gluma primaria** 1 nervio; **gluma secundaria** 3-5 nervios púrpuras; **lema** con 3 nervios, glabro, ápice irregular, tridentado; **anteras** 3 de color naranja de 3 mm de largo; **pistilo** muy reducido; el rudimento sobre el flósculo funcional, 1 o varios aros purpurinos, antrorsamente escabrosos; **espiguilla** ♀: **gluma primaria y secundaria**, 1 nervio, lanceolada; **lema** igual al ♂, difieren en los nervios (2-5); **estilos** bien desarrollados (Swallen, 1963; Reeder *et al.* 1965) (Fig. 37).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: florece entre junio y septiembre

Distribución: *Hidalgo:* Epazoyucan, Pachuca, Tulancingo, Metepec, Real del Monte, Singuilucan, Zempoala. *Estado de México:* Huehuetoca, Nopaltepec, Tequixquiac y Zumpango (Fig. 38).

Población: se conocen diferentes poblaciones entre el Estado de México e Hidalgo, sin embargo, la especie posee mayor distribución en el último. En las poblaciones conocidas el taxón es abundante localmente.

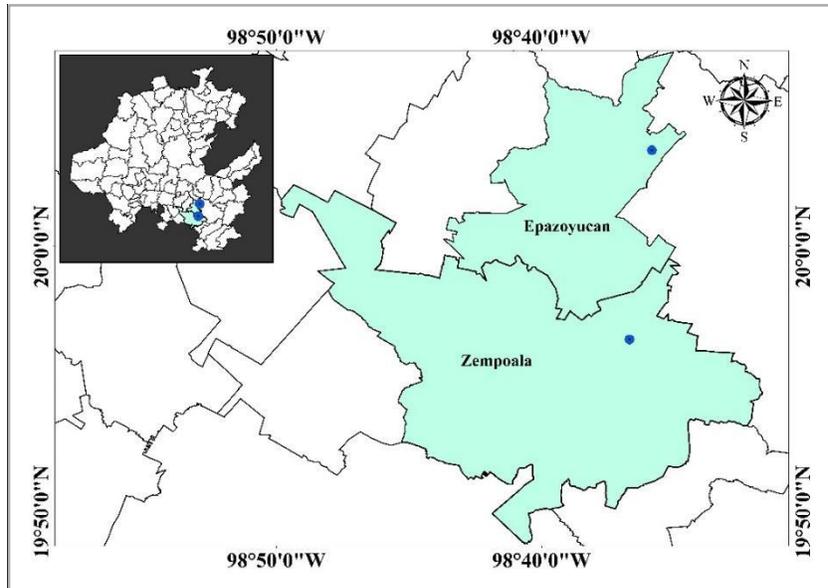


Fig. 38. Distribución de *Bouteloua nervata* en Hidalgo.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 2,316-2,743 m.

Ecología: la especie habita en terrenos con pendiente moderada y exposición directa al sol.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Epazoyucan: El Ocote, 28-IX-2018, *M. González* 2452 ♀ y ♂ (HGOM!); Pachuca: Colina rocosa, Pachuca, A.S. *Hitchcock* 6734 ♀ (US); 13 millas de Pachuca, *J.R.* y *C. G. Reeder* 3720 ♀ y ♂ (GH, K, MEXU, NY, TAES, UC, US, VT, YU); 12 millas de Pachuca, *J.R.* y *C. G. Reeder* 3786 ♂ y ♀ (US, YU); 16 millas de Pachuca, *J. R.* y *C. G. Reeder* 3791 ♀ y ♂ (US, YU); Tulancingo: 4 millas de Tulancingo, *J. R.* y *C. G. Reeder* 3798 ♀ y ♂ (K, MEXU, US, YU); Metepec: 1 milla de Metepec, *J.R.* y *C.G. Reeder* 3799 ♀ y ♂ (US, YU); Mesas secas, estación de Metepec, *C. G. Pringle* 13241 ♀ (F, GH, UC, US, VT, YU); Real del Monte: El Guajolote, 1-IX-1963, *J. Rzedowski* 17155 ♀, 17162 ♂ (IPN, US, YU); Singuilucan: cerro cercano a El Ocote, *J. Rzedowski* 17238 ♀ (IPN, US, YU); Zempoala: Sierra de los Pitos, 16-IX-1973, *J. Rzedowski* 31182 (MEXU); Cerro El Tecajete, 28-IX-2018, *M. González* 2453 ♀ (HGOM!).

Factores de riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (zonas urbanas y carretera), agricultura y ganadería.

Evaluación GeoCat: EN (EOO/AOO).

Categoría final UICN: EN B2ab(i, iii)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no está legalmente protegida.

Literatura con información útil de la especie: Swallen (1939: 626, descripción de la especie por primera vez); Tateoka *et al.* (1959: 80-91, importancia sistemática del microbello bicelular de epidermis de la hoja); Travis (1999: 61, circunscripción ampliada de *Bouteloua*); Siqueiros-Delgado (2007: 39-59, anatomía del tallo de *Bouteloua*).

Literatura citada:

Reeder, J. R., Reeder, C. G., y Rzedowski, J. (1965). Notes on Mexican grasses III.

Buchlomimus, another dioecious genus. *Brittonia* 17: 26-33.

Siqueiros-Delgado, M. (2007). Culm anatomy of *Bouteloua* and relatives (Gramineae:

Chloridoideae: Boutelouinae). *Acta Botanica Mexicana*, 78: 39-59.

Swallen, J. R. (1939). *Bouteloua*. *North American Flora*, 17(8): 617-634.

Tateoka, T. Inoue, S. y Kawano S. (1959). Notes on some grasses. IX. Systematic significance of bicellular microhairs of leaf epidermis. *Bot. Gaz.* 121: 80-90.

Travis, C. J. (1999). An expanded circumscription of *Bouteloua* (Gramineae: Chloridoideae): new combinations and names. *Journal of Systematic and Evolutionary Botany* 18(16): 61-65.



Fig. 37. *Boteloua nervata*. A) Individuos ♂, B) Flores ♂ maduras, C-D) Detalle de las estructuras reproductivas ♂, E) Individuo ♀, F) Estructuras ♀ maduras. (M. González 2453 ♂, 2453 ♀) B, C, F ©M. González-Ledesma; A, D, E ©YJ. Chavarría-Olmedo.

Otatea victoriae Ruiz-Sánchez, Molecular Phylogenetics and Evolution 93: 267. 2015.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Cardonal, at 6 km from the intersection with Dos Ríos on the way to Metznoxtla, 1,792 m, 27-IX-2014, *E. Ruiz-Sanchez, E. Gándara y I. Gúzman* 484, (HOLOTIPO: IEB; ISOTIPOS: ISC, MEXU XAL).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: culmos con entrenudos de 6.5-31 cm; **hojas del culmo**, no fusionadas y deciduas, vaina de 6.5-3.8 x 3.5-6 cm, rectangulares, glabras; **ramificación** intravaginal, tres ramas por nudo, la central el doble de tamaño de las laterales, de 10-100 cm de longitud, diverge del culmo a 45°; **hojas del follaje** de 3-5 por completo, vainas escabrosa, setae oral ausente; fimbrias de 0.5-1 x 0.01 mm, escabroso y rizado; **hojas del follaje** sin un parche de cilios blancos (Ruíz-Sánchez, 2015) (Fig. 39).

Forma biológica: bambú.

Fenología: desconocida.

Distribución: *Hidalgo*: Barranca de Tolantongo (Fig. 40).

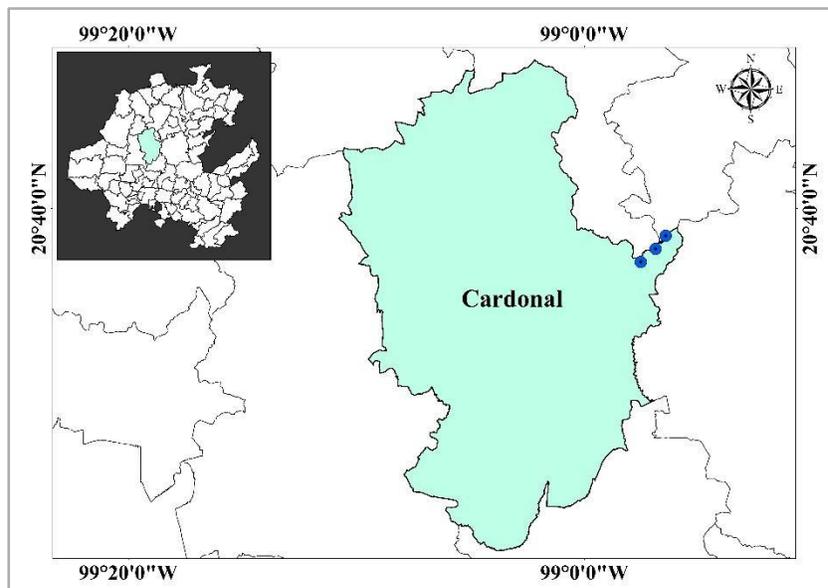


Fig. 40. Distribución de *Otatea victoriae*.

Población: solo se conocen pocas poblaciones de la especie y localmente se señala como escasa.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,700-2,140 m.

Ecología: habita en lugares donde la temperatura es de 17.4°, con precipitación anual de 352 mm y suelos calcáreos y crece entre individuos o zonas que le proporcionan sombra.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: Barranca de Tolantongo, 3-I-1977, *Medrano y Hiriart 10272* (MEXU); La Corona Hill, 1-VII-1977, *Medrano y Pontet 10553* (MEXU); 13.6 km to the ravine from Tolantongo de El Cubo, 18-X-2005, *E. Ruiz-Sánchez y P. Carrillo-Reyes 114* (XAL); 6 km desde el cruce con Dos Ríos-Metzontla debajo de las grutas de Tolantongo, 12-VII-2014, *E. Ruiz-Sánchez, V. Sosa y E. Gándara 479* (IEB, XAL); camino a carboneras, rumbo a Dos Ríos, 17-V, 2018 *Y.J. Chavarria-Olmedo 76* (HGOM!); *C.T. Hornung-Leoni 1728, 1729* (HGOM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (cercanía a carreteras).

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO)

Categoría final UICN: CR B1b(iii, v)+c(iv).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: no cuenta con ningún tipo de protección legal.

Literatura citada:

Ruiz-Sánchez, E. (2015). Parametric and non-parametric species delimitation methods result in the recognition of two new Neotropical woody bamboo species. *Molecular phylogenetics and evolution*, 93: 261-273.

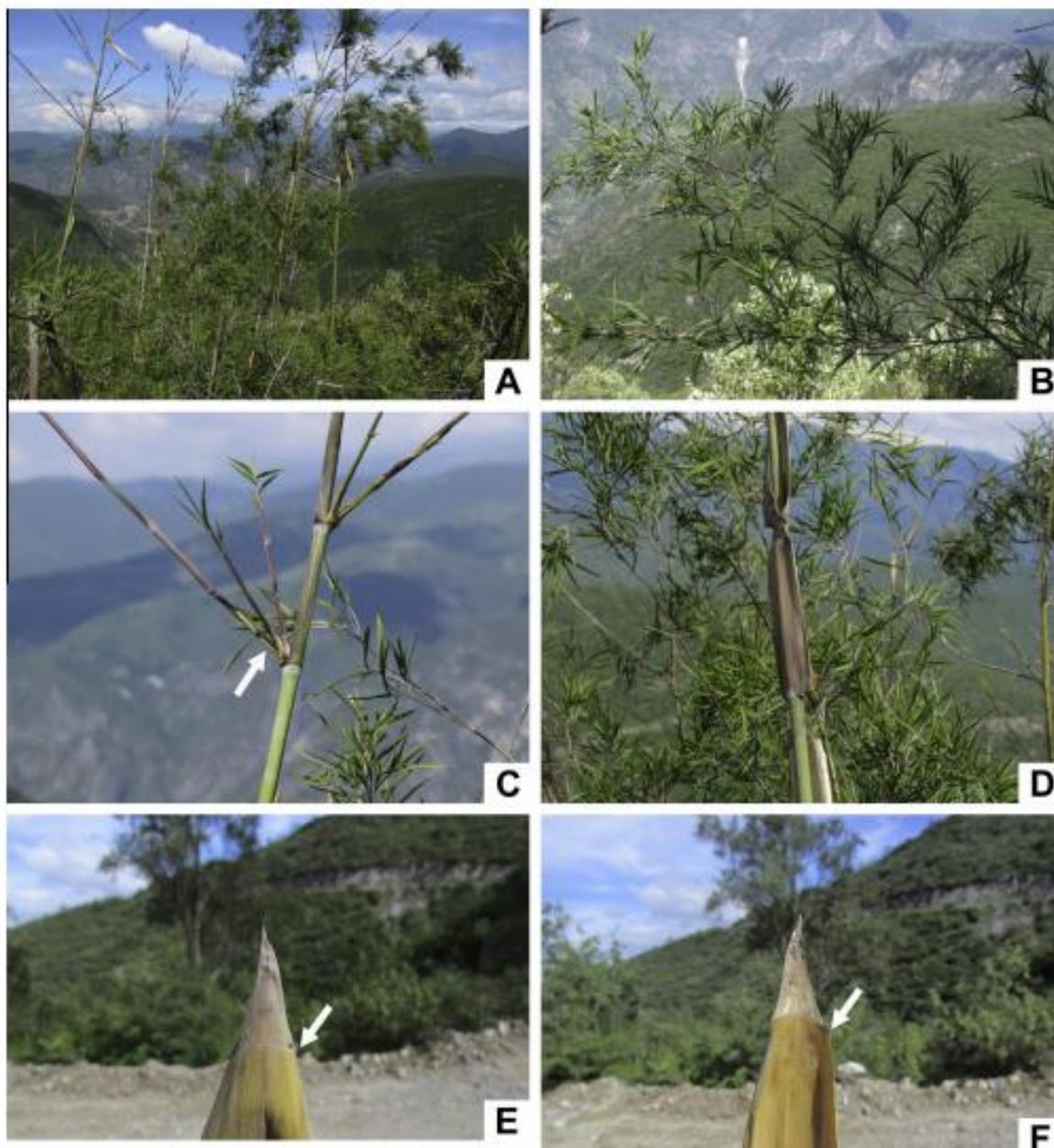


Fig. 39. *Otatea victoriae*. A) Grupo de individuos mostrando nuevos culmos. B) Ramas con hojas nuevas. C) La flecha blanca muestra las tres ramas principales. D) Rama intravaginal. E) Vista abaxial de la hoja del culmo, la flecha blanca indica fimbrias. F) Vista adaxial de la hoja del culmo, la flecha blanca indica fimbrias (Tomada de Ruiz-Sánchez, 2019).

Trisetum oreophilum subsp. *barbatipaleum* (Hultén ex Veldkamp) Finot, Current Topics in Plant Biology 11: 62. 2010.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Trinidad Iron Works, 1770 m, 21 Aug. 1905, C. G. Pringle 10032 (LECTOTIPO: MO; ISOTIPOS: C, L, P, SI, US).

Sinónimos: *Trisetum spicatum* subsp. *tolucense* var. *barbatipaleum* Hultén, Svensk Bot. Tidskr. 53: 223. 1959.

Trisetum spicatum var. *barbatipaleum* Hultén ex Veldkamp, Gard. Bull. Singapore 36(1): 135. 1983.

Trisetum barbatipaleum (Hultén ex Veldkamp) Finot, Contr. U.S. Natl. Herb. 48: 661. 2003.

Diagnosis: **espiguilla** con 2 flores; **glumas** algo escabrosas en la quilla y más cortas que la espiguilla; primera gluma de 3-3.2 mm de largo, linear-lanceolada; segunda gluma de aproximadamente 4 mm de largo, linear-lanceolada a lanceolada; las aristas del lemma ciliadas cerca de la base, pálidas escabrosas en las quillas; **lema** pubescente; **arista** curvada, no geniculada ni retorcida, ciliada cerca de la base y escabrosa arriba (Finot *et al.*, 2004).

Forma biológica: hierba anual.

Fenología: por el material de herbario se sabe que florece en agosto.

Distribución: *Hidalgo:* Acaxochitlán. No hay datos precisos de la localidad de la especie, pero sabe que es cercano a Honey, Puebla localidad colindante con Acaxochitlán (Fig. 41).

Población: solo se conoce de la localidad tipo y no hay registro de la frecuencia de la especie.

Vegetación: bosque de pino-encino.

Rango de elevación: 1,770 m.

Ecología: no se conocen datos sobre la especie.

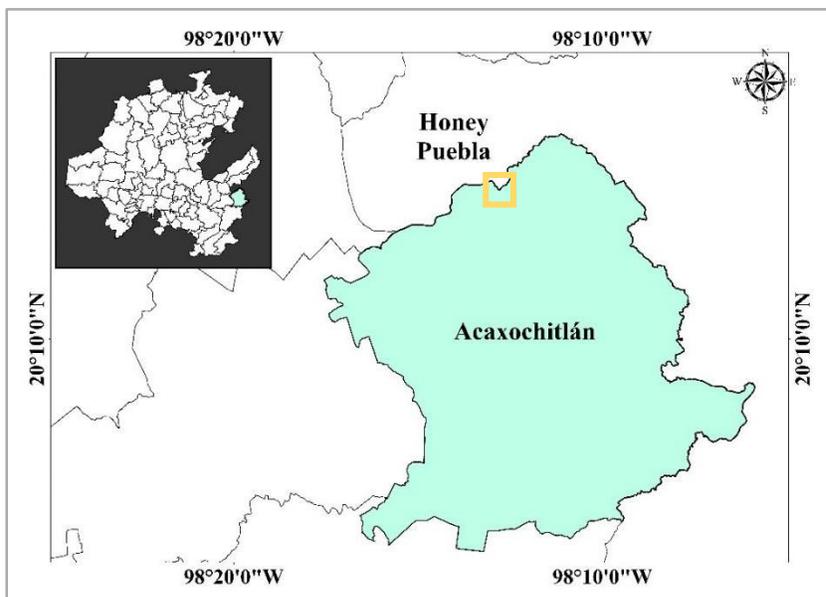


Fig. 41. Posible área de distribución de *Trisetum oreophilum* subsp. *barbatipaleum*.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Trinidad Iron Works, 21-VIII-1905, *C. G. Pringle* 10032 (MO).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: la localidad de registro se encuentra bajo manejo forestal y cambio de uso de suelo.

Evaluación GeoCat: no evaluado.

Categoría final UICN: DD

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura con información útil de la especie: Finot (2010: realizan un análisis de límite de especies del género *Trisetum* y con base en sus resultados deciden que *T. barbatipaleum* es una subespecie de *T. oreophilum*).

Literatura citada:

- Finot, V. L. (2010). Analysis of species boundaries in *Trisetum* Pers. sect. *Trisetaera* Asch. y Graebn. (Poaceae) in America using statistical multivariate methods. *Current Topics in Plant Biology*, 11: 39-74.
- Finot, V. L., Peterson, P. M., Soreng, R. J., y Zuloaga, F. O. (2004). A revision of *Trisetum*, *Peyritschia*, and *Sphenopholis* (Poaceae: Pooideae: Aveninae) in Mexico and Central America. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 91: 1-30.

ANGIOSPERMAS (EUDICOTILEDÓNEAS)

FAMILIA: ACANTHACEAE Juss.

Holographis tolantongensis T.F. Daniel, Proceedings of the California Academy of Sciences, Series 4, 46(2): 75. 1988.

Tipo: México. Hidalgo, Cardonal, Barranca de Tolantongo, lado oeste, 45 km NE of Ixmiquilpan, 10-II-1982. R. Hernandez M. y P. Tenorio L. 6948 (HOLOTIPO: MEXU!; ISOTIPOS: CAS, MO).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** opuestas, láminas coriáceas, lanceoladas; **brácteas** con superficie abaxial pubescente; **cáliz** 7.5-10 mm de largo; **corola** rosada-púrpura, glabro en la superficie externa (Daniel, 1988) (Fig. 42).

Forma de vida: subarbusto.

Fenología: el material de herbario indica que florece en febrero.

Distribución: *Hidalgo*: conocida solo de la Barranca de Tolantongo, la cual es área compartida entre el Cardonal y una región de Tlahuiltepa (Fig. 43).

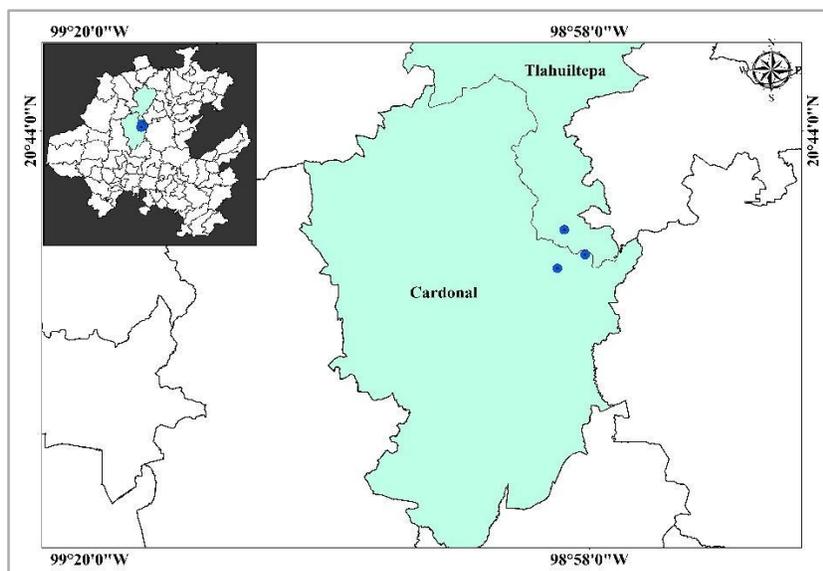


Fig. 43. Distribución de *Holographis tolantongensis*.

Población: solo se conocen tres localidades muy cercanas entre ellas en donde se mencionan como abundante localmente, pero hasta el momento se desconocen colectas recientes.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,800-2,000 m.

Ecología: habita se encuentra en áreas con vegetación baja, con elementos de *Pinus pinceana*, *Quercus opaca*, *Juniperus* sp. y *Nahuatlea hypoleuca*, en suelo de tipo grava caliza.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: Barrancas de Tolantongo, lado oeste, 45 km al noreste de Ixmiquilpan, 10-II-1982, R. Hernández 6948 (MEXU!, MO); 3 km al NW de Molanguito (Tolantongo), 19-X-1976, F. González-Medrano 10075 (MEXU!); Molanguito, bajada a la Barranca de Tolantongo, 16-V-2008, S. Zamudio 14122 (ENCB!)

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (cercanía a zonas turísticas y carreteras).

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Daniel, T. F. (1988). Three new species of *Holographis* (Acanthaceae) from Mexico. proceedings of the California Academy of Sciences, Series 4, 46(2): 73–81.

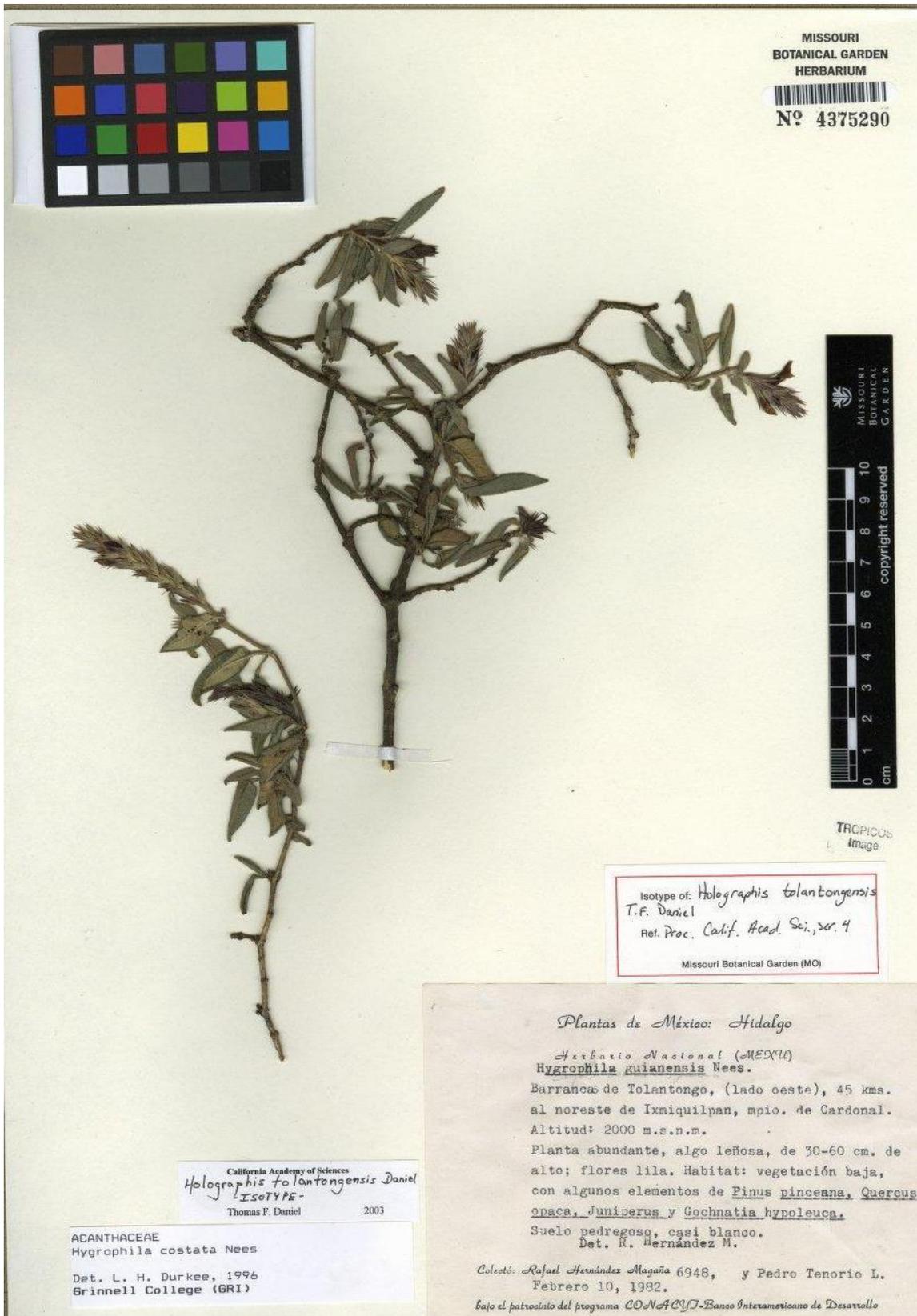


Fig. 42. Isotipo de *Holographis tolantongensis* depositado en el herbario MO (R. Hernández M. y P. Tenorio L. 6948).

FAMILIA: ASTERACEAE Bercht. & J. Presl

Dahlia congestifolia P.D. Sørensen, Rhodora 858(89): 198. 1987.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: W slopes of Cerro Chulco near rancho Los Veladores, 5km SW of Apan, *Robert C. West c-18*, 21-VI-1966 (HOLOTIPO: WIS).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: tallo con pelos color marrón en los nudos; **hojas** compuestas, tripinnadas, apiñadas cerca de la base; **estípulas** presentes de 1-4 en el raquis del nodo, simples o compuestos; **láminas** foliares agudas, pubescentes a lo largo de la vena superior, glabras en la parte inferior; **brácteas** involucrales de 5-6 x 2 mm, obtusas, brácteas internas de 9-12 x 4.5 mm, obtusas, color canela con márgenes hialinos; **flósculos** del disco teñidos de púrpura o con lóbulos de la corola púrpura (Sørensen, 1987).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: la floración ha sido registrada en junio.

Distribución: *Hidalgo:* Apan (Fig. 44).

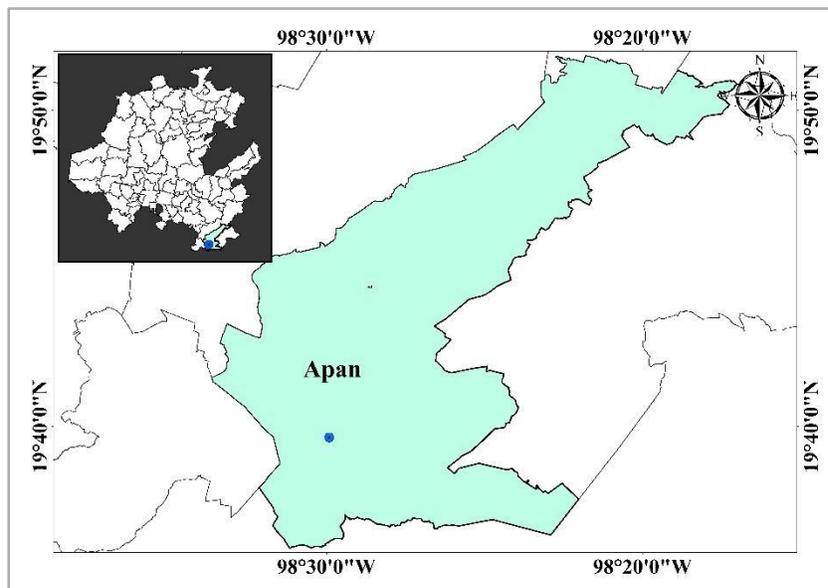


Fig. 44. Distribución de *Dahlia congestifolia*.

Población: solo se conoce de la localidad tipo de hecho, no se conocen colectas recientes de la especie por lo que su actual permanencia es incierta.

Vegetación: matorrales de robles.

Rango de elevación: 2,500-2,900 m.

Ecología: se desconocen datos de la especie.

Ejemplares examinados: solo existe el holotipo.

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (cercanía a poblados) y ganadería.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: Carrasco-Ortiz *et al.*, 2019 propone que la especie se encuentra en la categoría de CR en la UICN.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

- Carrasco-Ortiz, M., Lino, G. M., Castro-Castro, A., Vargas-Amado, G., Harker, M., y Rodríguez, A. (2019). Riqueza, distribución geográfica y estado de conservación del género *Dahlia* (Asteraceae) en México. *Acta Botanica Mexicana*, 126: 1-24.
- Sørensen, P. D. (1987). *Dahlia congestifolia*, section Entemophyllon (Asteraceae: Heliantheae, Coreopsidinae), new from Hidalgo, Mexico. *Rhodora*, 858(89): 197-203.

Dahlia hjertingii H.V. Hansen & P.D. Sørensen, Rhodora 922(105): 102. 203.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Hidalgo: 5.3 km S of Agua Blanca along road from San Alejo (NE of Tulancingo) to Huayacocotla, Veracruz, zone of pine and oak, clay ledges along roadside, 11-IX-1995, *Hjerting, Saar y Sørensen 95-91* (HOLOTIPO: MEXU; ISOTIPO: C).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: tallo glauco, con septos en los nudos; **hojas** bipinnadas compuestas, peciolos sólidos; **foliolos** primarios 7, opuestos en el raquis, superficies bicolors, verde claro debajo, ± glabros, superficie superior brillante, margen dentado, poco pubescente; **flores** liguladas 8, corolas purpúreas clara o lavanda; flores del disco 38-57, corola amarilla (Hansen y Sørensen, 2003).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: florece de agosto a septiembre.

Distribución: *Hidalgo:* Agua Blanca (Fig. 45).

Población: cuando la especie fue descrita se mencionaron dos localidades. Sin embargo, una de ellas no es clara su ubicación.

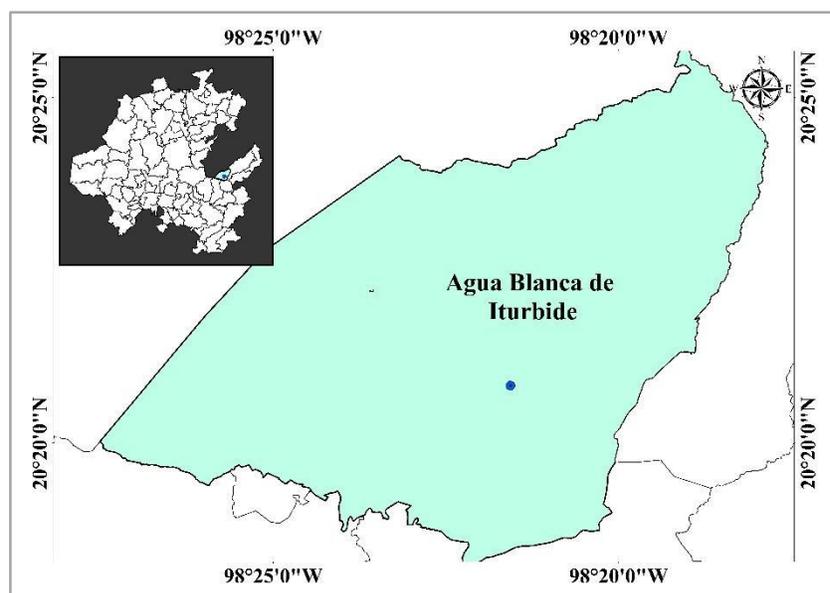


Fig. 45. Distribución de *Dahlia hjertingii*.

Vegetación: bosque de coníferas y encinos.

Rango de elevación: 2,165-2,252 m.

Ecología: no se conocen datos relevantes de la especie.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Agua Blanca: El Yugo, 13-VIII-2016, S. Hernández-Hernández 540 (HGOM).

Factores de Riesgo: Antropogénicos: cambio de uso de suelo.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: CR B2ab(iii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: Carrasco-Ortiz *et al.* (2019) proponen que la especie se encuentra en la categoría de CR en la UICN.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura relevante: Carrasco-Ortiz *et al.* (2019: 4) mencionan dos localidades para la especie, y presentan una fotografía.

Literatura citada:

- Carrasco-Ortiz, M., Lino, G. M., Castro-Castro, A., Vargas-Amado, G., Harker, M., y Rodríguez, A. (2019). Riqueza, distribución geográfica y estado de conservación del género *Dahlia* (Asteraceae) en México. *Acta Botanica Mexicana*, 126: 1-24.
- Hansen, H. V., y Sørensen, P. D. (2003). A new species of *Dahlia* (Asteraceae, Coreoideae) from Hidalgo state, Mexico. *Rhodora*, 922(105): 101-105.

Davilanthus hidalgoanus (E.E. Schill. & Panero) E.E. Schill. & Panero, Brittonia 62(4): 319. 2010.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: road to Metztitlán from Mexico Hwy. 105, about 1 km from Venados, 16-IX-1988, *E. E. Schilling y J. L. Panero* 88-28 (HOLOTIPO: MEXU!; ISOTIPOS: ENCB!, F, LP, MA, TENN, TEX!, US).

Sinónimos: *Viguiera hidalgoana* E.E. Schill. y Panero. Brittonia 42: 56. 1990.

Diagnosis: **hojas** opuestas en la base, alternas arriba, densamente seríceos y plateados abaxialmente; **filarios** de 2.8-6 x 1.1-2.1 mm, puberula o algo carnosa; **flores** del radio y del **disco** amarillas a naranja-amarillas (Schilling y Panero, 1990; 2010).

Forma biológica: subarbusto.

Fenología: por el material herborizado se conoce que la floración ocurre en septiembre.

Distribución: *Hidalgo:* San Agustín Metzquititlán. Aunque el material de herbario indica que la localidad es Metztitlán en realidad corresponde a Metzquititlán, pero no se descarta la presencia de la especie en ambos lugares debido a la colindancia entre municipios (Fig. 46).



Fig. 46. Localidad conocida de *Davilanthus hidalgoanus*.

Población: no se conoce la situación actual de la población debido a la falta de colectas recientes, pero en etiquetas de ejemplares de herbarios se menciona como localmente abundante.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,500 m.

Ecología: subarbusto, solo se sabe que se encuentra a lo largo de acantilados calcáreos.

Ejemplares examinados: HIDALGO. San Agustín Metzquititlán: Ca 1 km W of Venados, from Hwy 105, N of Pachuca, 16-IX-1988, *Edward E. Schilling y José L. Panero* 88-28 (MEXU!); 2 km NE barranca de Venados, 11-I-1980, *R. Hernández M.* 3937 (ENCB!, GH).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (las localidades se encuentran cercanas a zonas urbanas y carreteras) y agricultura (la región está sometida a agricultura intensiva con uso de agroquímicos).

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguna.

Medidas de conservación actuales: actualmente la especie no se encuentra legalmente protegida.

Notas botánicas: originalmente la especie fue descrita como *Viguiera hidalgoana* E.E. Schill. & Panero, pero en 2010 los mismos autores realizan una reevaluación de la morfología basada en los resultados filogenéticos moleculares y proponen a *Davilanthus* como nuevo género, el cual incluye seis especies, entre ellas *V. hidalgoana* (Schilling y Panero, 2010).

Literatura citada:

Schilling, E. E. y J. L. Panero. (1990). A new species of *Viguiera* (Asteraceae: Heliantheae) from Mexico. *Brittonia*, 42: 56–58.

Schilling, E. E., y Panero, J. L. (2010). Transfers to *Simsia* and description of *Davilanthus*, a new genus of Asteraceae (Heliantheae). *Brittonia*, 62(4): 309-320.

Nahuatlea hiriartiana (Medrano, Villaseñor & Medina) V. A. Funk, *PhytoKeys* 91: 105. 2017.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Municipio de Metztitlán, 3 km al E de Milpa Grande, barranca sobre el río Amajac, 19-IX-1993, E. González-Medrano, G. Hernández y G. Rodríguez 17920 (HOLOTIPO: MEXU; ISOTIPOS: IEB, MO, TEX, XAL).

Sinónimo: *Gochnatia hiriartiana* Medrano, Villaseñor & Medina. *Novon* 14(4): 434–436. 2004.

Diagnosis: hojas coriáceas, tomentosas, amarillentas abaxialmente; **capítulos** sésiles, solitarios o de 2-3 en el vértice de las ramas, brácteas en series de 5–6, densamente puberulosas abaxialmente; **flores** de 200–230 por capítulo; **corolas** de color amarillo claro; (Funk, 2004; González-Medrano *et al.*, 2004) (Fig. 47).

Forma biológica: arbusto.

Fenología: originalmente se ha registrado en marzo, pero la especie tiene un segundo periodo en septiembre.

Distribución: *Hidalgo*: Cardonal, Eloxochitlán y Metztitlán (Fig. 48).

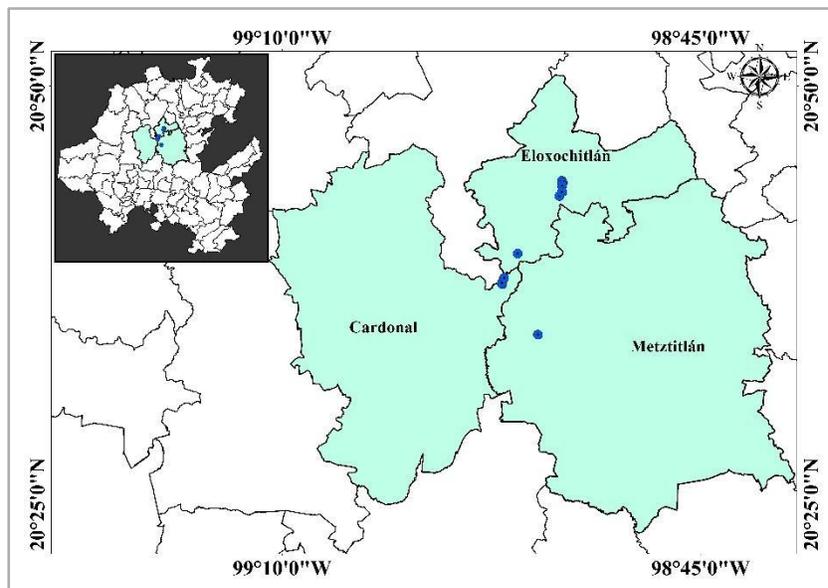


Fig. 48. Distribución de *Nahuatlea hiriartiana*.

Población: se registran nuevas poblaciones en municipios contiguos al del primer registro de la especie, localmente la especie es abundante y llega a encontrarse a lo largo de un par de kilómetros.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,140-1,704 m.

Ecología: arbusto de 1.0-1.5 m de altura, llegan a superar los dos metros de altura, pueden encontrarse formando colonias de poco densas a muy densas, comúnmente se encuentran en pendientes pronunciadas con orientación noreste, comúnmente se encuentran con exposición directa al sol, aunque también pueden encontrarse en cañadas bajo la protección de especies arbóreas y poca intensidad luminosa.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: Libramiento al cardonal con dirección a Dos Ríos, 18-VII-2018, *Y.J. Chavarria 78* (HGOM!); Eloxochitlán: Camino hacia San Miguel Almolón, 21-III-2018, *Y.J. Chavarria 29, 30, 31* (HGOM!); Metztitlán: 3 km E de Milpa Grande, Barranca del río Amajac, 19-IX-1996, *F. González Medrano 17920* (MEXU).

Factores de riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (cercanía a carreteras).

Evaluación GeoCat: EN (EOO/AOO).

Categoría final IUNC: EN B2ac(i)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra protegida legalmente, sin embargo, la población de San Miguel Almolón se encuentra en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, la cual es área natural protegida.

Notas botánicas: en las listas actuales en las que se puede verificar el nombre de las especies, *N. hiriartiana* aún no es un nombre aceptado por lo que sigue apareciendo como *Gochmatia*

hiriartiana. Sin embargo, se decidió utilizar el género propuesto por Funk (2017) al considerar que existe evidencia molecular y geográfica suficiente para separar estos géneros.

Literatura citada:

Funk, V. A., Sancho G., y Roque N. (2017.) *Nahuatlea*: a new genus of Compositae (Gochnatieae) from North America. *PhytoKeys* 91: 105-124.

González-Medrano, F., Villaseñor J. L., y Medina R. (2004). A new species of *Gochnatia* (Asteraceae, Mutisieae) from the desert scrubland of the state of Hidalgo, Mexico. *Novon* 14: 434-436.

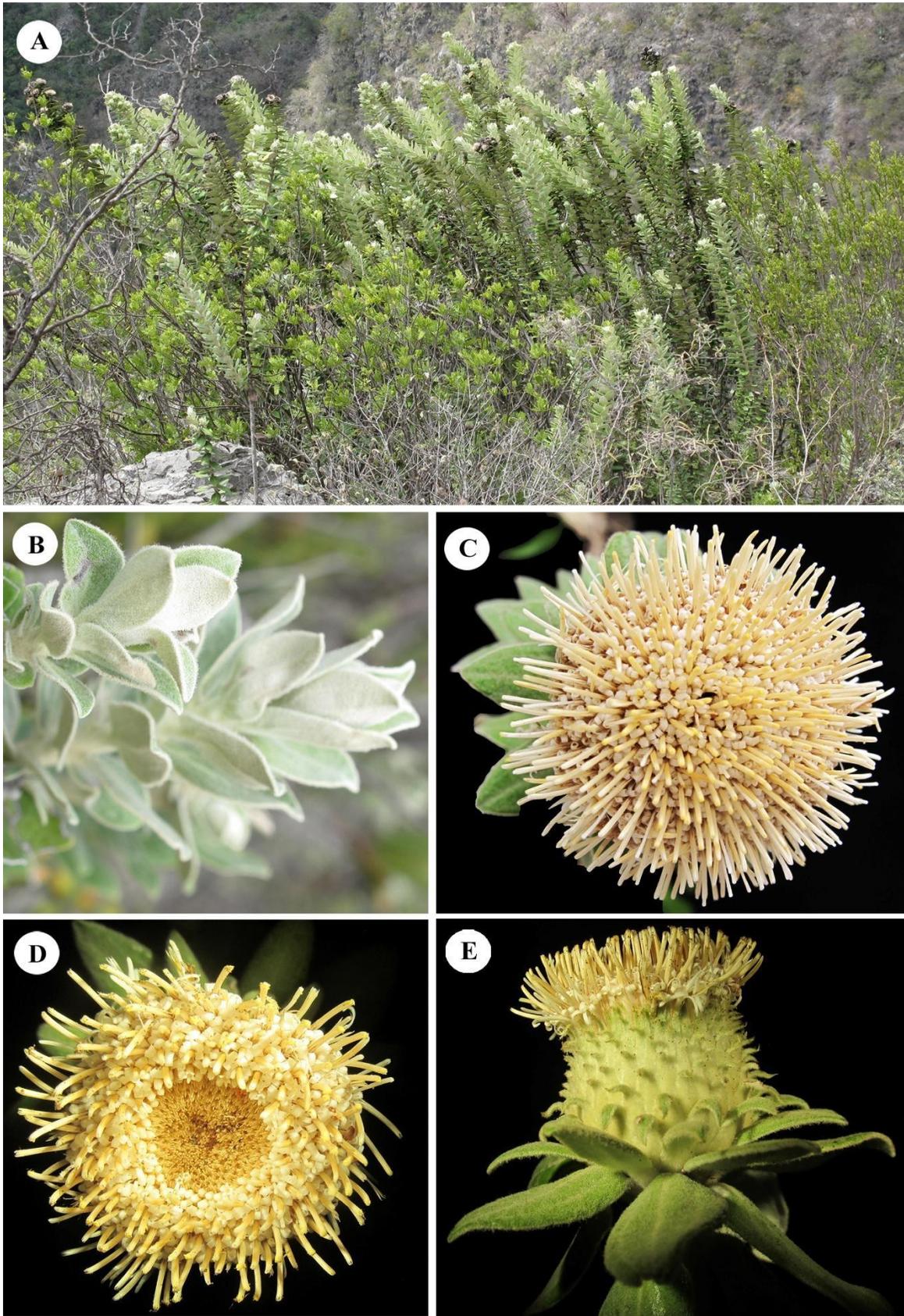


Fig. 47. *Nahuatlea hiriartiana*. A) Forma biológica. B) Detalle del color de las hojas. C) Capitulo en su máxima antesis. D) Capitulo joven. E) Detalle de involucro (Y.J. Chavarria-Olmedo 29, 30, HGOM). A, B, C ©CT Hornung-Leoni; D, E ©M. González-Ledesma.

Porophyllum zimapanum B.L. Turner, Phytologia 54(2): 119. 1983.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Zimapán, 10.5 millas al W del Hotel, al fondo de Barranca de Tolimán, sobre acantilados verticales. 15-III-1983. *B. L. Turner 15093* (HOLOTIPO: TEX).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: tallos de color verde, con 4-5 surcos; **hojas** con glándulas pústulas lineares a lo largo de las hojas y la más grande se sitúan 1-4 mm debajo del ápice; **involucro** de 9 mm de largo, con ca. 30 flores, glabras, excepto los ápices obtusos de cada bráctea que llevan un mechón de pelos puberulentos suaves; **corolas** amarillo pálido (Turner, 1983) (Fig. 49).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: la floración ocurre a finales de julio a agosto y fructifica entre agosto y se cree que llega al mes de septiembre.

Distribución: *Hidalgo*: Zimapán (Fig. 50).

Población: hasta el momento la especie sólo es conocida de la localidad tipo, pero localmente es muy abundante y se encuentra a lo largo de toda la zona minera.

Vegetación: matorral xerófilo.

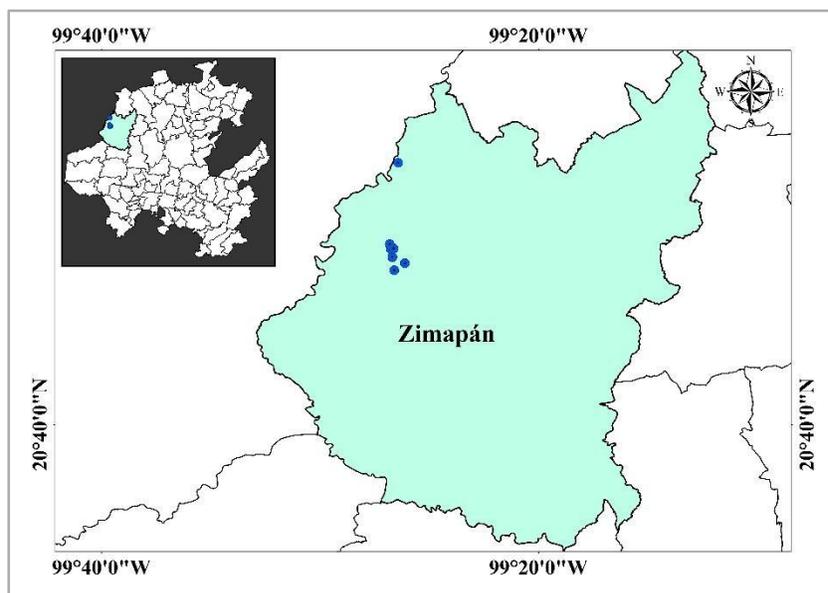


Fig. 50. Distribución de *Porophyllum zimapanum*.

Rango de elevación: 1,200–1,915 m.

Ecología: especie únicamente conocida en la Barranca de Tolimán, se encuentra a lo largo del descenso y a orillas del arroyo Tolimán en ambas laderas, con exposición directa al sol, es común encontrar a nivel de suelo y sobre las paredes calizas de color gris oscuro, con bandas de pedernal negro, caliza arcillosa de color gris oscuro en estratos delgados laminares.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Zimapán: Barranca a 2.5 millas al W de la plaza principal de Zimapán, 26-VII-1992, *L. Woodruff* 397 (MEXU); Cañón del Río Tolimán, 11-VI-1993, *S. Zamudio* y *E. Pérez* 9117 (MEXU); Barranca de Tolimán, 14-VII-2018, *Y.J. Chavarria* 59, 60, 61, 62 (HGOM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: minería (la barranca se encuentra bajo explotación).

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO).

Categoría final UICN: CR B2ab(iii)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no está legalmente protegida.

Literatura citada:

Turner, B. L. (1983). A new *Porophyllum* (Asteraceae: Tageteae) from southcentral Mexico. *Phytologia* 54(2): 119-120.

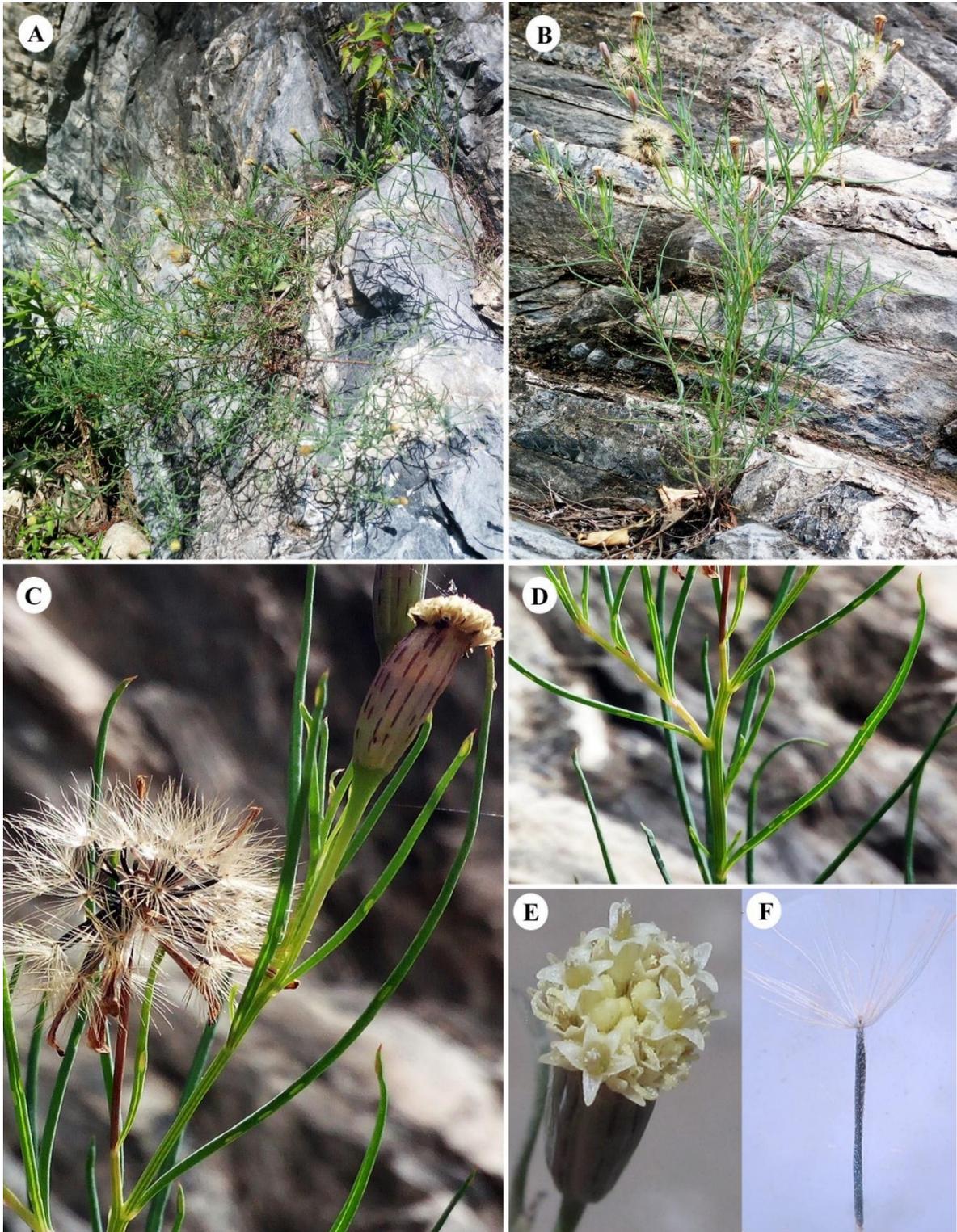


Fig. 49. *Porophyllum zimapanum*. A-B) Habito de crecimiento sobre laderas. C) Capítulos y frutos, se observan las glándulas en el ápice de la hoja. D) Detalles de los surcos del tallo y las glándulas pústulas a lo largo de las hojas. E) Flores. F) Aquenio. (Y. J. Chavarria-Olmedo 60, 61, HGOM) A-D, F ©YJ Chavarria-Olmedo; E ©CT Hornung-Leoni.

Tridax moorei B.L. Rob., Phytologia 44(7): 430. 1979.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Actopan, Cerro de las Canteras, cerca del puerto de San Pedro, 12-X-1946. *H.E. Moore, Jr.* 1487 (HOLOTIPO: HB).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: hojas de 6-9 x 1 mm, escasamente pilosas; **involucro** amarillento, con manchas rojas; **corola** blanca, con pequeños pelos, y el ápice trilobado (Robinson, 1979) (Fig. 51).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: por el ejemplar que se conoce se conoce que florece durante el mes de diciembre.

Distribución: *Hidalgo:* Actopan (la localidad tipo “Cerro de las Canteras” pertenece al municipio de El Arenal) y Zacualtipán de Ángeles (Fig. 52).

Población: hasta el momento sólo se conocen ejemplares de dos poblaciones, las cuales se encuentran separadas por una considerable distancia y se desconoce la situación actual de las poblaciones.

Vegetación: matorral xerófilo.

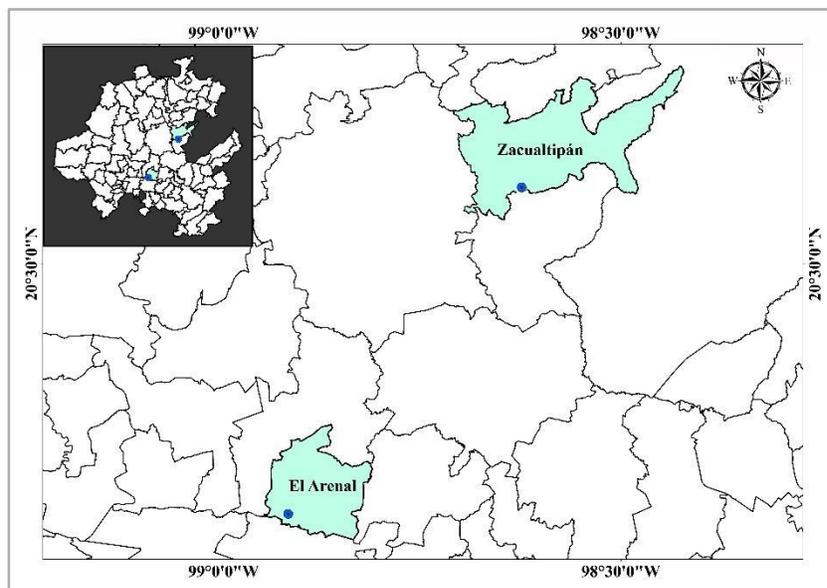


Fig. 52. Distribución de *Tridax moorei* (con la corrección de la localidad tipo).

Ecología: en las etiquetas de los ejemplares de herbarios se menciona que la especie crece en los bancos de caliza verticales.

Rango de elevación: 2,000-2,700 m.

Ecología: la especie ha sido colectada en laderas de roca caliza y suelos arenosos.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Actopan: Cerro de las Canteras, cerca del puerto de San Pedro, 12-X-1946. *H.E. Moore, Jr. 1487* (HB); Zacualtipán de Ángeles: 13 km S de Zacualtipán, 5-XII-1983, *F. R. Barrie 783* (MEXU!).

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especies no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Robinson, B. L. (1979). Studies in the *Heliantheae* (Asteraceae). XXI. Additions to *Alloispermum*, *Galinsoga*, and *Tridax*. *Phytologia*, 44(7): 430.



Fig. 51. Ejemplar herborizado de *Tridax moorei*. A) Ramas con inflorescencias. B) Acercamiento al capítulo floral. (F. Barrie 783, MEXU) © YJ. Chavarría-Olmedo.

FAMILIA: BRASSICACEAE Burnett

Draba hidalgensis Calderón, Boletín de la Sociedad Botánica de México 31: 109. 1970.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Cerro de las Ventanas, 6 km al N de Pachuca, 30-VIII-1963.

Rzedowski 16999 (HOLOTIPO: ENCB!).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** en roseta de 1.4-4.5 cm x 1-4 mm; **Flores** aún en su madurez con tendencia a mantener las cubiertas florales; **sépalos** ovados con bordes escariosos amarillentos; **pétalos** unguiculados, amarillo a blanco; **estambres** 6, tetradínamos; **ovario** ovoide. (Calderón, 1970; Rollins, 1993) (Fig. 53).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: por los ejemplares de herbario y la literatura se estima que periodo de floración y fructificación ocurre entre junio y octubre.

Distribución: *Hidalgo:* Mineral del Chico (Fig. 54).

Población: hasta el momento solo ha sido registrada una población como escasa.

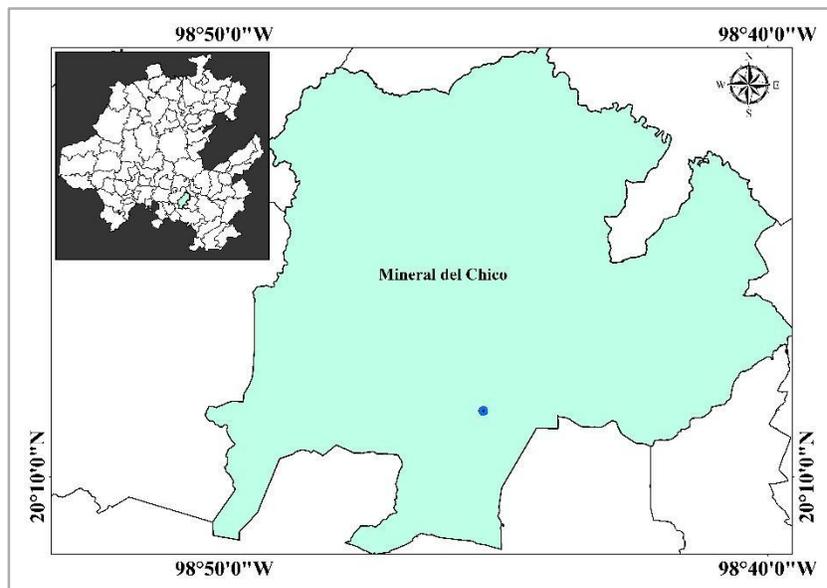


Fig. 53. Distribución de *Draba hidalgensis*.

Vegetación: bosque de coníferas (*Abies religiosa*).

Rango de elevación: 2,900 m.

Ecología: hierba perenne, baja, hasta de 20 cm. de alto, frecuentemente de aspecto escaposo, cespitosa y habita sobre rocas.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Mineral del Chico: las Ventanas, 6 km al N de Pachuca, 7-VI-1981, *M. Mediana* 2253 (MEXU!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (la población está dentro de una zona turística visitada con frecuencias).

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida. Sin embargo, al habitar en un ANP se prevé que tenga mayor éxito de supervivencia.

Literatura citada:

de Rzedowski, G. C. (1970). Hallazgo de una especie nueva de *Draba* (Cruciferae) en el Valle de México. *Botanical Sciences*, (31): 109-112.

Rollins, R. C. (1993). *The Cruciferae of continental North America: systematics of the mustard family from the Arctic to Panama*. Stanford University Press. 937 p.



Fig. 52. *Draba hidalgensis*. A) Ejemplar herborizado y depositado en el herbario MEXU. B) Individuo con flores maduras. C) Detalles de flor. (M. Medina 2253, MEXU) ©YJ. Chavarria-Olmedo

Mancoa rollinsiana Calderón, Phytologia 36: 269. 1977.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: alrededores de la Presa Jaramillo, ca. de El Cerezo, mpio. Pachuca, 22-VI-1975, G.C. Rzedowski 33312 (TIPO: ENCB; ISOTIPO: GH).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: pubescencia medianamente densa, con tricomas de ± 2 mm; **fruto**, silicua glabra, angosta del ápice, de 5 x 1.5-2 mm, con estilo de 0.3x0.3 mm (Calderón, 1977; Rollins, 1993) (Fig. 54).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: por el material de herbario se sabe que florece en junio.

Distribución: *Hidalgo:* Pachuca de Soto (Fig. 55).

Población: sólo existen registros de la localidad tipo.

Vegetación: bosque de coníferas.

Rango de elevación: 2,800 m.

Ecología: hierba perenne casi rastrera que habita en lugares inundables, la especie fue colectada a los alrededores de la presa Jaramillo.

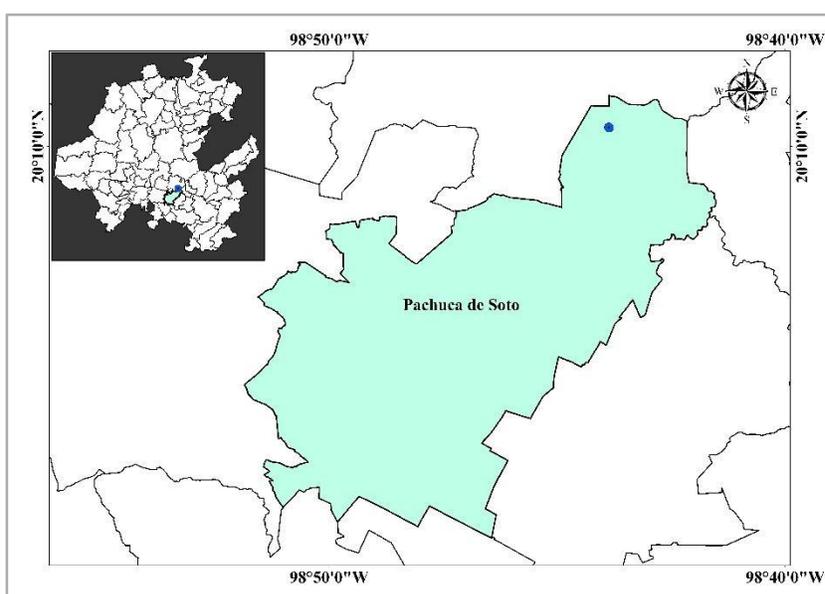


Fig. 55. Distribución geográfica aproximada de *M. rollinsiana*.

Ejemplares examinados: HIDALGO: Pachuca, alrededor de la presa Jaramillo, cerca del Cerezo, 22-VI-1975, G.C. Rzedowski 33312 (GH).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: turismo (la especie habita en áreas concurridas por visitantes).

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Rzedowski, C. G. de. (1977). *Mancoa rollinsiana*, una nueva especie de crucífera encontrada en el Valle de México. *Phytologia*, 36: 269-273.

Rzedowski, G. C. de., Rzedowski, J. y Colaboradores. (2001). *Mancoa* Weddell. 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. 205 p.

Rollins, R. C. (1993). The Cruciferae of continental North America: systematics of the mustard family from the Arctic to Panama. Stanford University Press. 937 p.



L. H. Bailey Hortorium (BH) C. Donovan Bailey
 Isotype of *Mancoa rollinsiana* Calderón. Phytologia
 36: 269. 1977.
 Sept. 2000

Rzedowski: 33312 CRUCIFERAE *Isotype*
Mancoa rollinsiana Calderón
 Determined by Reed C. Rollins 1977

HERBARIO DE LA ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
 INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL — MÉXICO, D. F.
 PLANTAS MEXICANAS
Mancoa
 Fam. Cruciferae N. v.
 Loc. Alrededores de la presa Jaramillo,
 cerca de El Cerezo, municipio Pachua
 Estado HIDALGO Fecha 22.VI.1975
 Hab. pradera en la cola de la presa
 Alt. 2800 m.
 Col. Rzedowski No. 33312
 Observ.
 Det.

Fig. 54. Isotipo de *Mancoa rollinsiana* depositado en el herbario GH. ©Herbarium GH.

FAMILIA: BURSERACEAE Kunth

Bursera medranoana Rzed. & Evangelina Ortiz, Acta Botánica Mexicana 1(2): 11-19. 1988.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: fondo de la Barranca de Tolantongo, municipio de Cardonal, ladera caliza con vegetación de bosque de *Bursera*, 30-V-1984, *Rzedowski 38401^a* (HOLOTIPO: ENCB!) (Hojas, flores femeninas y frutos tiernos).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** compuestas imparipinadas, (1-)5-11 folíolos, folíolos sésiles-subsésiles, el terminal más grande que los laterales, ovado-elíptico, romboide de 3 x 1.5 cm, folíolos laterales opuestos, de 3 x 1 cm; **fruto** drupa trivalvada, ovoide, de 6-7 mm, sobre pedúnculo de 6-10 mm (Rzedowski y Ortiz, 1988) (Fig. 56).

Formas biológicas: árbol.

Fenología: florece en junio y pronto los frutos alcanzan su máximo tamaño y permanecen durante varios meses.

Distribución: *Hidalgo:* Cardonal (Fig. 57).

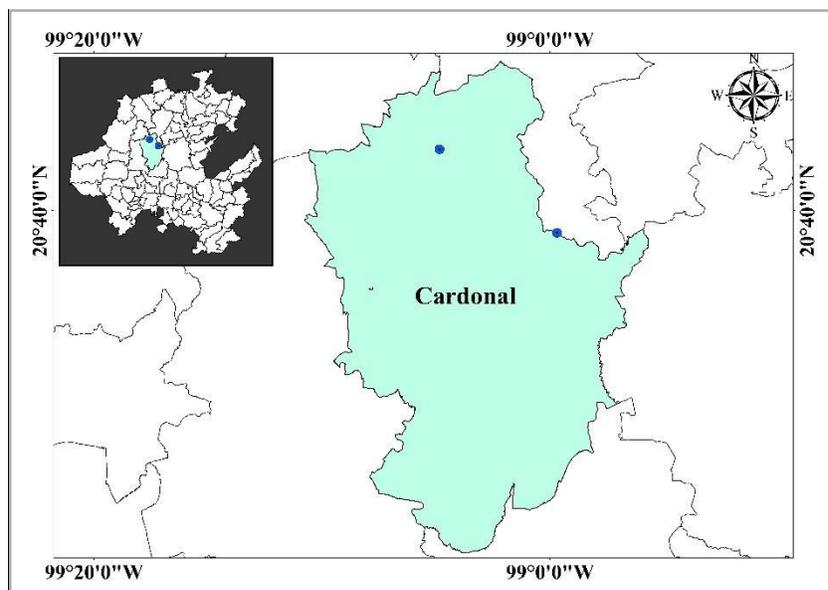


Fig. 57. Localidades registradas de *Bursera medranoana* en la Tolantongo

Población: hasta el momento solo se conoce de la localidad tipo y es poco abundante entre otras especies del mismo género con las que coexiste.

Vegetación: Selva baja (bosque de *Bursera*).

Rango de elevación: 1,300-1,400 m.

Ecología: que habita en laderas inclinadas.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: fondo de la barranca de Tolantongo, 17-V-1984, *Rzedowski 38396* (MEXU!); cerca de las grutas, 24-VIII-1980, *Rzedowski 36937* (MEXU!, ENCB!); 42 km al E de Ixmiquilpan, 5-V-1976, *F. G. Medrano 8941* (MEXU!); 29-IX-1982, *Rzedowski 37949* (MEXU!); 17-V-1984, *Rzedowski 38396b* (MEXU!, ENCB!); 16-X-1983, *Rzedowski 38339* (MEXU!, ENCB!); 30-V-1984, *Rzedowski 38401a* (ENCB!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (habita en una zona turística en expansión)

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO).

Categoría final UICN: CR B2ab(i, ii, iii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: actualmente la especie no se encuentra legalmente protegida.

Notas botánicas: *B. medranoana* es una especie joven surgida en la Barranca de Tolantongo, considerada de origen híbrido entre *Bursera morelensis* Ramírez y *Bursera schlechtendalii* Engl. y debido a que coexiste con sus progenitores ocasionalmente se puede entrecruzar con *B. schlechtendalii* (Rzedowski y Ortiz, 1988).

Los autores de la especie consideran que tal vez, *B. medranoana* no ha alcanzado el nivel de sexualidad que comúnmente se observa en otras *Burseras*, debido a que la especie porta flores

morfológicamente hermafroditas, pero funcionalmente es femenina (Rzedowski y Ortiz, 1988).

A pesar de lo anterior es considerada como una unidad bien definida y bastante estable.

Literatura citada:

Rzedowski, J., y Ortiz, E. (1988). Estudios quimiotaxonómicos de *Bursera* (Burseraceae). II.

Una especie nueva de origen híbrido de la barranca de Tolantongo, estado de Hidalgo. Acta Botanica Mexicana, 1: 11-19.



Fig. 56. *Bursera medranoana*. A) Rama herborizada en HGOM. B) Foliolos. C) Detalles de las flores (material herborizado en MEXU). D) Detalles de los frutos. (Rzedowski 36937, MEXU). A, B,D ©G. Vargas-Noguez; C ©YJ. Chavarria-Olmedo.

FAMILIA: CACTACEAE L.

Mammillaria humboldtii Ehrenb., Linnaea 14: 378. 1842.

Tipo: México. Zwischen Yzmiquilpan aund Mestitlan im Kalkgebirge. I-1840. *Ehrenberg s/n.*

Sinónimos: *Cactus humboldtii* Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1: 260, 1891.

Ebnerella humboldtii (Ehr.) Buxbaum, Oesterr. Bot. Zeits. 98: 89, 1951.

Chilita humboldtii (Ehr.) Buxb., Sukk. Jahrb. Schweiz 5: 25, 1959.

Escobariopsis humboldtii (C. Ehrenb.) Doweld, 2000.

Diagnosis: **espinas** radiales 80 o más, de diferentes longitudes, semiflexibles, con la extremidad basal ligeramente amarillenta y sin espinas centrales; **flores** color rojo brillante, margen de color rosa claro; **filamentos** rojos; **anteras** anaranjadas; **estilo** amarillo (Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991; Ríos-Gómez *et al.*, 2017) (Fig. 58).

Forma biológica: perenne con tallo suculento.

Fenología: florece de febrero a marzo y fructifica de abril a mayo

Distribución: *Hidalgo:* Cardonal, Eloxochitlán y Metztitlán. La especie es considerada como endémica de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán (RBBM). (Fig. 59).

Población: especie altamente restringida al estado, actualmente se conocen cuatro poblaciones en la Barranca de Metztitlán y áreas cercanas, aunque en las colecciones no hay material herborizado se recurrió el material disponible en GBIF, de los cuales se tomaron las localidades que presentan datos del colector e institución. De manera local la especie se registra como escasa.

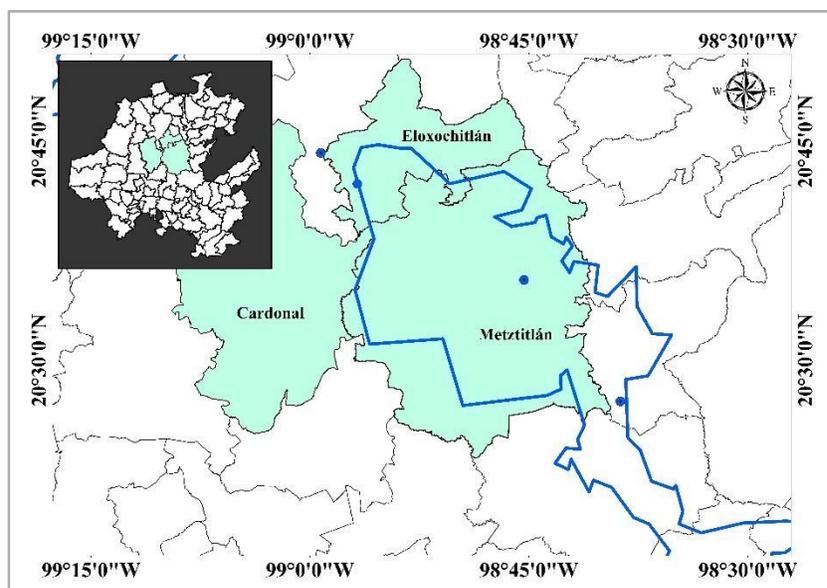


Fig. 59. Distribución de *Mammillaria humboltii*, el polígono azul corresponde a la RBBM.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,360 m.

Ecología: habita en clima seco a semicálido con lluvias en verano, depende de la presencia de especies con las que forma nodricismos y pueden o no formar pequeñas colonias.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Metztitlán: Proximidades al pueblo de Gilo, 28-IV-1983, *Sánchez-Mejorada 3432* (UNAM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: comercio (ornamental)

Biológicos: lento crecimiento, baja tasa de germinación y dependencia de otras especies para el establecimiento.

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO).

Categoría final UICN: CR B1ab(iii, v).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: CR (IUCN, 2013).

Medidas de conservación actuales: la especie cuenta con protección legal tanto nacional como internacional, además de encontrarse dentro de un área natural protegida. Pero los mayores esfuerzos se dan al tratar de hacer propagación *in vitro* para minimizar el impacto por extracción del medio silvestre.

Notas botánicas: En el trabajo de cactáceas de México realizado por Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991) se menciona que la especie también se encuentra en el estado de Querétaro, sin embargo, Hernández *et al.* (1990) descartan la posibilidad de encontrar a la especie ya que la información proviene de coleccionistas y comerciantes locales. Aunque la publicación de Hernández *et al.* (1990) es anterior a la de Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991), la primera puede corregir los datos proporcionados debido a que la última contribución fue entregada en 1982 para su publicación, pero debido a diferentes causas la obra no vio la luz hasta 1991 por lo que hay varios cambios no fueron realizados. Además, hasta el momento no existen ejemplares colectados ni registros serios que muestren que *M. humboldtii* se distribuya fuera de Hidalgo.

Literatura con información útil de la especie: Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991: 158, sinopsis de *M. humboldtii*); Guzmán *et al.* (2003: 133, distribución de las cactáceas mexicanas); Hernández y Gómez-Hinostrosa (2015: 23, 24, especies endémicas por estado y estatus de conservación); Martínez-Ramos *et al.* (2016: 199, dinámica poblacional de *M. humboldtii*).

Literatura citada:

Bautista-Montes, E. (2016). Propagación *in vitro* de *Mammillaria humboldtii* Ehrenb. (Cactaceae), especie endémica amenazada. Tesis de grado. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 85 p.

Brachet, C., Lacoste, M., y Otero, F. (1990). Mexican Field-Notes (1). The Journal of *Mammillaria* Society 30: 44-47.

- Bravo-Hollis, H., y Sánchez-Mejorada, H. (1991). Las Cactáceas de México (Volumen 3). Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 158 p.
- Guzmán, U., Arias S., y Dávila, P. (2003). Catálogo de cactáceas mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. México, D.F. 315 p.
- Hernández, H. M. y Gómez-Hinostra, C. (2015). Mapping the Cacti of Mexico, Part II *Mammillaria*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 146 p.
- Martínez-Ramos, M., Arrollo-Cosultchi, G., Mandujo, M. y Golubov, J. (2016). Dinámica poblacional de *Mammillaria humboldtii* una cactácea endémica de Hidalgo, México. *Botanical Sciences*, 94 (2): 199-208.
- Ríos-Gómez, R., Vázquez-Benítez, B., Guzmán-Cruz, L. U., Ríos-Carrillo, Solano-Camacho, E., y Ayala-Hernández, M. (2017). Cactáceas mexicanas en imágenes. Jardín Botánico de la FES Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de estudios superiores Zaragoza, UNAM, México.

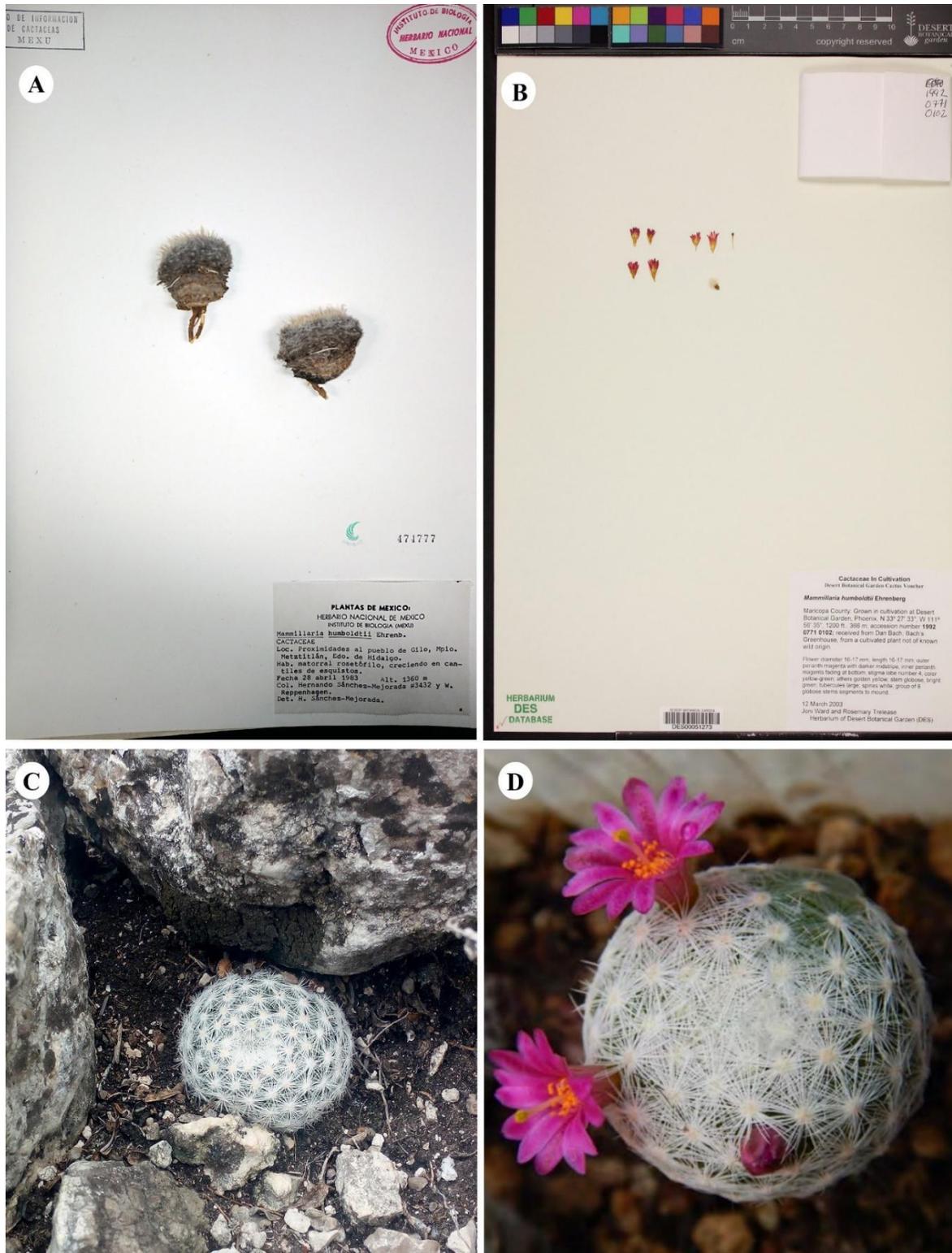


Fig. 58. *Mammillaria humboldtii*. A-B) Ejemplar del herbario MEXU (*Sánchez-Mejorada* 3432). C) Individuo entre rocas en el Cardonal. D) Individuo en floración producto de *in vitro* en la UNAM. A, B, C ©YJ Chavarria-Olmedo; D ©Tomada y modificada de Bautista-Montes.

Turbinicarpus heliae García-Mor., Díaz-Salím & Gonz.-Bot., Xerophilia. 8(1): 3. 2015.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Actopan, 13-II-2014, *L. García-Morales 3398* (HOLOTIPO: ITCV; ISOTIPO: GBH).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: tallos de 40–60 × 5–9 mm; tubérculos cónicos piramidales; **espinas** 10–18, radiantes, rectas o ligeramente curvas, blancas, 3 o 4 espinas superiores más largas y tortuosas, formando un racimo, blanco a grisáceo con puntas más oscuras: **flor** de 15–22 x 20–24 mm; **perianto** blanco con una franja magenta (García-Morales *et al.*, 2015).

Forma biológica: perenne con tallo suculento.

Fenología: floración de enero a abril y fructificación de abril a octubre, ocho semanas después de la polinización.

Distribución: *Hidalgo:* Actopan (Fig. 60).

Población: hasta el momento se conoce únicamente una población para el municipio de Actopan en donde al autor señala que es una especie escasa de manera local.

Vegetación: matorral xerófilo.

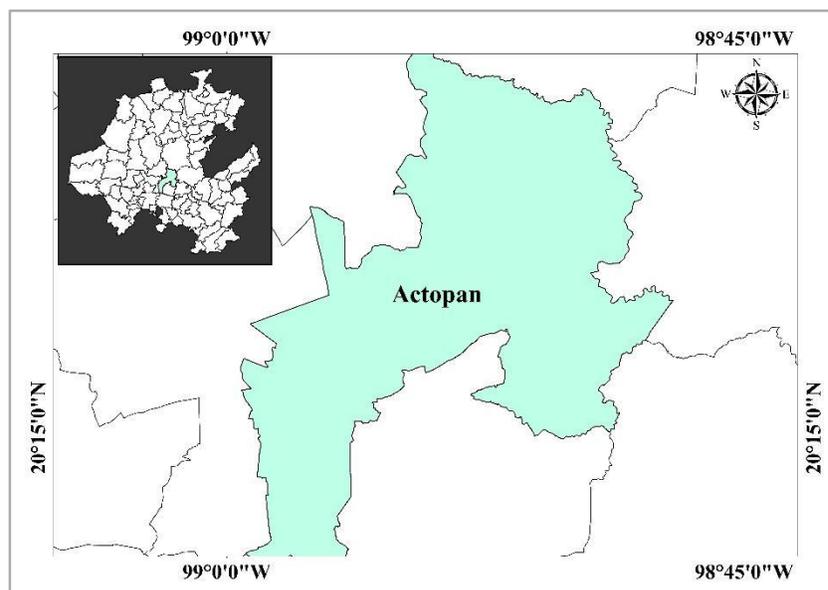


Fig. 60. Localidad tipo de *Turbinicarpus heliae*.

Rango de elevación: 2,200-2,300 m.

Ecología: habita en suelos de roca caliza oscura, con muchas fracciones.

Ejemplares examinados: ninguno.

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: ganadería (pastoreo).

Evaluación GeoCat: no evaluado.

Categoría final UICN: CR B2ab(iii, iv)+1B(iv).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguna.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Notas botánicas: Esta especie está relacionada morfológica y geográficamente con *Turbincarpus pseudomacrochele subsp. minimus* (G. Frank) Lüthy & A. Hofer de la cual está claramente diferenciado debido a sus tallos únicos más largos, el número de espinas y las flores.

Literatura citada:

García-Morales, L. J., Díaz-Salím, J. F., González-Botello, M. A., Pérez-Badillo, C., y Flores-Lince, C.A. (2015). *Turbincarpus heliae* (Cactaceae) a new species Central Mexico. *Xerophilia*, 81: 3-8.

Turbincarpus horripilus (Lem.) V. John & Říha. Repert. Pl. Succ. 19(1): 22. 1983.

Tipo: No citado.

Sinónimos: *Mammillaria horripila* Lem., Cact. Aliq. Nov. 7, 1838.

Echinocactus horripilus Lem., Cact. Gen. Nov. Sp. 91, 1839.

Echinocactus horripilus var. *longispinus* Monville ex Labouret, Monogr. Cact. 265, 1853

Echinocactus caespititius Pfeiffer ex Labour., Monogr. Cact. 264, 1853.

Neolloydia horripila (Lem.) Britton et Rose., Cact. 4: 16, 1923.

Gymnocactus horripilus (Lem.) Backeberg, Cact. Succ. J. Amer. 151, 1951.

Thelocactus goldii Bravo, An. Inst. Biol. Méx. 26(1): 23, 1955.

Bravocactus horripilus (Lem.) Doweld, Tsukkulenty 1: 22. 1998.

Descripción: tallo subgloboso a cortamente cilíndrico, con lana blanca en el ápice; **espinas radiales** de 9 a 12, a veces más, rectas o ligeramente curvas, al principio blancas, pero con la punta parda o grisácea; **espinas central** generalmente una, recta rígida, de color amarillento o café; **flores** con los segmentos interiores y exteriores del perianto de color rojo purpúreo intenso; **filamentos** blancos con tinte rosado y **antera** anaranjada (Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991) (Fig. 61).

Forma biológica: perenne con tallo suculento.

Fenología: floración ocurre de enero-abril y fructifica de abril-junio.

Distribución: *Hidalgo:* restringida a la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, particularmente se conoce de los municipios de Eloxochitlán y Metztitlán (Fig. 62).

Población: actualmente se conocen cinco poblaciones, aunque no se cuenta con material de herbario para todas ellas han sido ubicadas por medio de datos de GBIF, solo se tomaron en cuenta sólo aquellos avalados por expertos. En las poblaciones visitadas la especie es abundante de manera local pero no cubre más de 20 m².

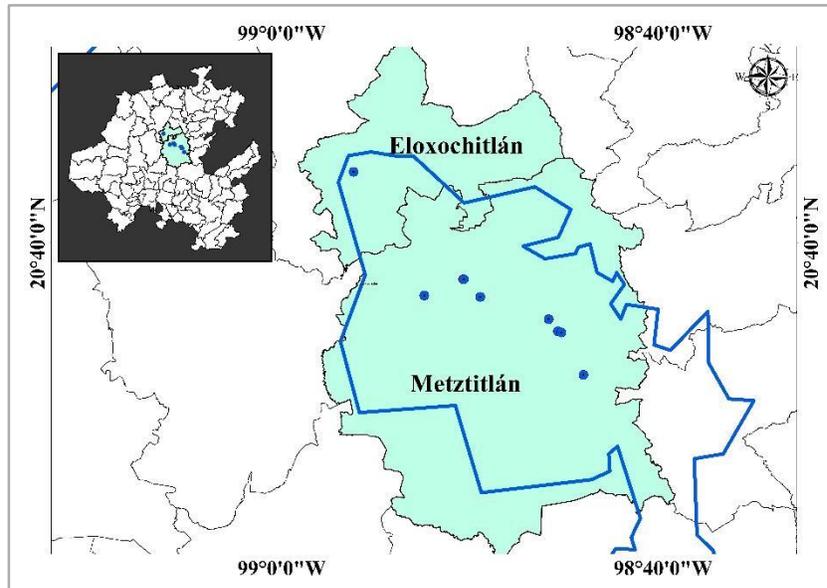


Fig. 62. Distribución de *Turbinicarpus horripilus*, el polígono azul representa la RBBM.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,340-1,485 m.

Ecología: habita en laderas de roca caliza con inclinación hasta de 90°, con exposición directa al sol. Suelen formar cúmulos de entre 5 y 20 individuos.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Metztlán: Barranca de Metztlán, 31-VII-1985, *Chalec 204* (MEXU!); 0.5 km S de Metztlán por la carretera a Venados, 10-XII-1989, *G. Solano 1510* (MEXU!); 0.5 km S de Metztlán por la carretera a Venados, 10-XII-1989, *Hernández-Macías 1510* (MEXU!); Metztlán, 18-XI-1998, *Himton 26901* (MEXU!); Libramiento al Cardonal, entre San Cristóbal y Metnoztla, *Y.J. Chavarria-Olmedo 74*, 17-V-2018 (HGOM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: comercio (ornamental, comúnmente es extraída de manera ilegal).

Evaluación GeoCat: EN

Categoría final UICN: EN B1ab(v)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: documentada como EN por Martínez *et al.*, 2013.

Medidas de conservación actuales: la especie se encuentra legalmente protegida en el CITES y NOM-059-2010, además de encontrarse dentro de la RBBM.

Literatura con información útil de la especie: Guzmán *et al.* (2003: 230, distribución de la de la especie).

Literatura citada:

Bravo-Hollis, H., y Sánchez-Mejorada, H. (1991). Las Cactáceas de México Vol. III. Universidad Nacional Autónoma de México, 571 p.

Guadalupe Martínez, J., Fitz Maurice, W.A., y Fitz Maurice, B. (2013). *Turbinicarpus horripilus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T40977A2948794. Downloaded on 15 May 2019.

Guzmán, U., Arias S., y Dávila, P. (2003). Catálogo de cactáceas mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. México, D.F. 315 pp.

Ríos-Gómez, R., Vázquez-Benítez, B., Guzmán-Cruz, L. U., Ríos-Carrillo, Solano-Camacho, E., y Ayala-Hernández, M. (2017). Cactáceas mexicanas en imágenes. Jardín Botánico de la FES Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de estudios superiores Zaragoza, UNAM, México.

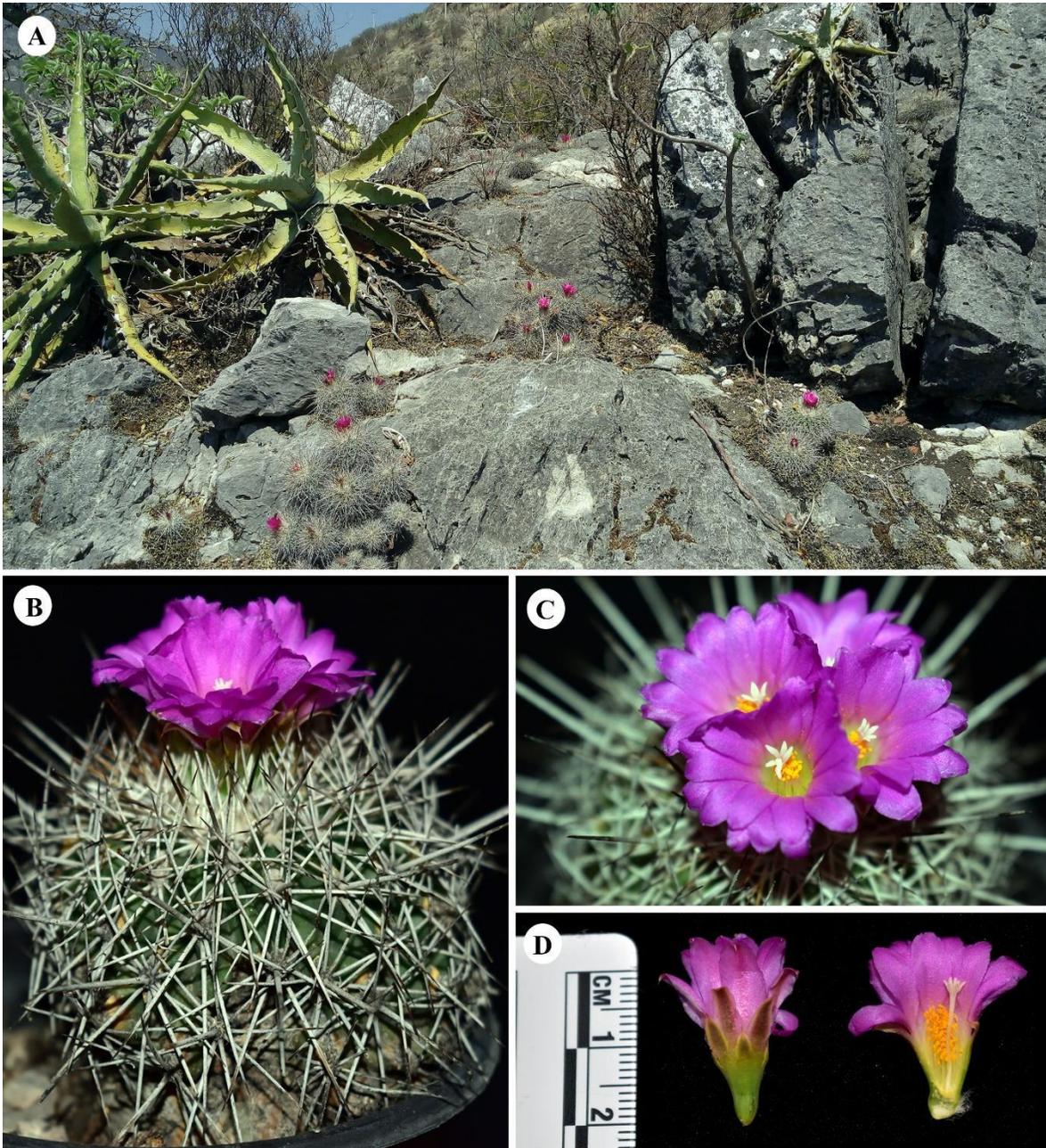


Fig. 61. *Turbinicarpus horripilus*. A) Hábitat de la especie. B) Vista lateral de un individuo en floración. C) Flores en vista frontal. D) Corte transversal de una flor (Y.J. Chavarria-Olmedo 74, HGOM). A ©YJ. Chavarria-Olmedo; B-D ©G. Vargas-Noguez.

FAMILIA: CAMPANULACEAE Juss.

Lobelia bipinnatifida Rzed., Phytoneuron 67: 6. 2016.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Tlanchinol, casetas, cerca de la desviación de Otongo, ca. 6.5 km al SW de Tlanchinol, 21-II-2003, S. Zamudio y A. Ibarra 12312 (HOLOTIPO: IEB).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** mayormente concentradas basalmente, lámina oblonga a ovada profundamente bipinnatífida con los últimos segmentos oblongos; **flores** en racimos laxos con entre 2-14 flores, de hasta 1 cm largo, de color azul-morado o blancas con morado; hipantio turbinado de ca. 1 mm; corola con tubo en fenestración, segmentos del labio superior erectos, lanceolados, los laterales del labio inferior oblongo-oblanceolados, el central espatulado (Rzedowski, 2016) (Fig. 63).

Forma biológica: hierba anual.

Fenología: desconocida.

Distribución: *Hidalgo:* Lolotla y Tlanchinol (Fig. 64).

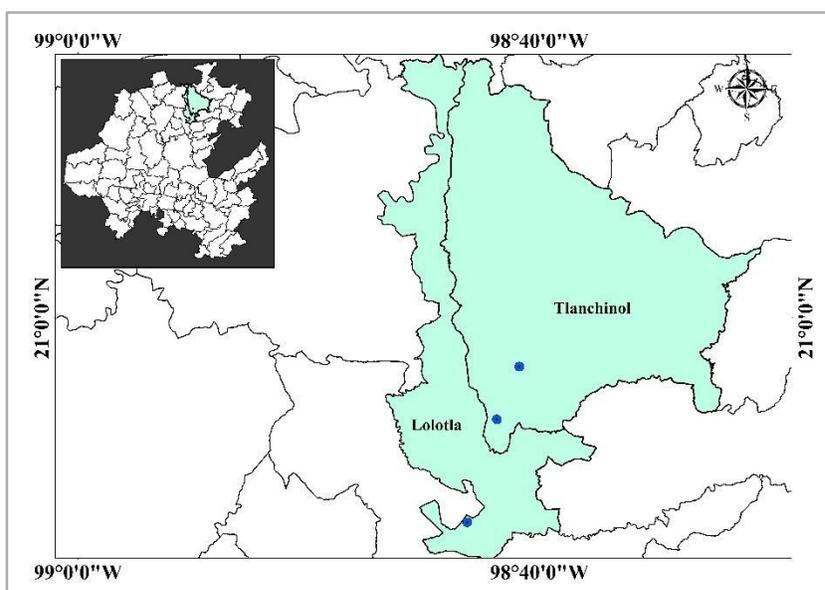


Fig. 64. Distribución de *Lobelia bipinnatifida*.

Población: solo se conocen tres localidades de la especie, pero se señala como una especie abundante localmente.

Vegetación: bosque mesófilo de montaña.

Rango de elevación: 1,450-1,650 m.

Ecología: la especie parece tener afinidad a los mesófilos. Se desconocen mayores detalles de la ecología de la especie.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Lolotla: 2 km al N de Lolotla, sobre la carretera a Huejutla, 22-I-1972, *Rzedowski y Madrigal 29422* (ENCB!); Tlanchinol: 8.8 mi NNE of Lolotla, 14.2 mi N of Molango, 27-II-1987, *Croat y Hannon 65867* (ENCB!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura, la especie habita comúnmente en orilla de carreteras lo cual la hace vulnerable a podas, incendios, remoción, entre otros.

Evaluación GeoCat: CR(EOO) y EN (AOO).

Categoría final UICN: CR B1b(ii, iii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no está legalmente protegida.

Literatura citada:

Rzedowski, J. (2016). Ocho especies nuevas de *Lobelia* (Campanulaceae) de México. *Phytoneuron*, 67: 1-18.

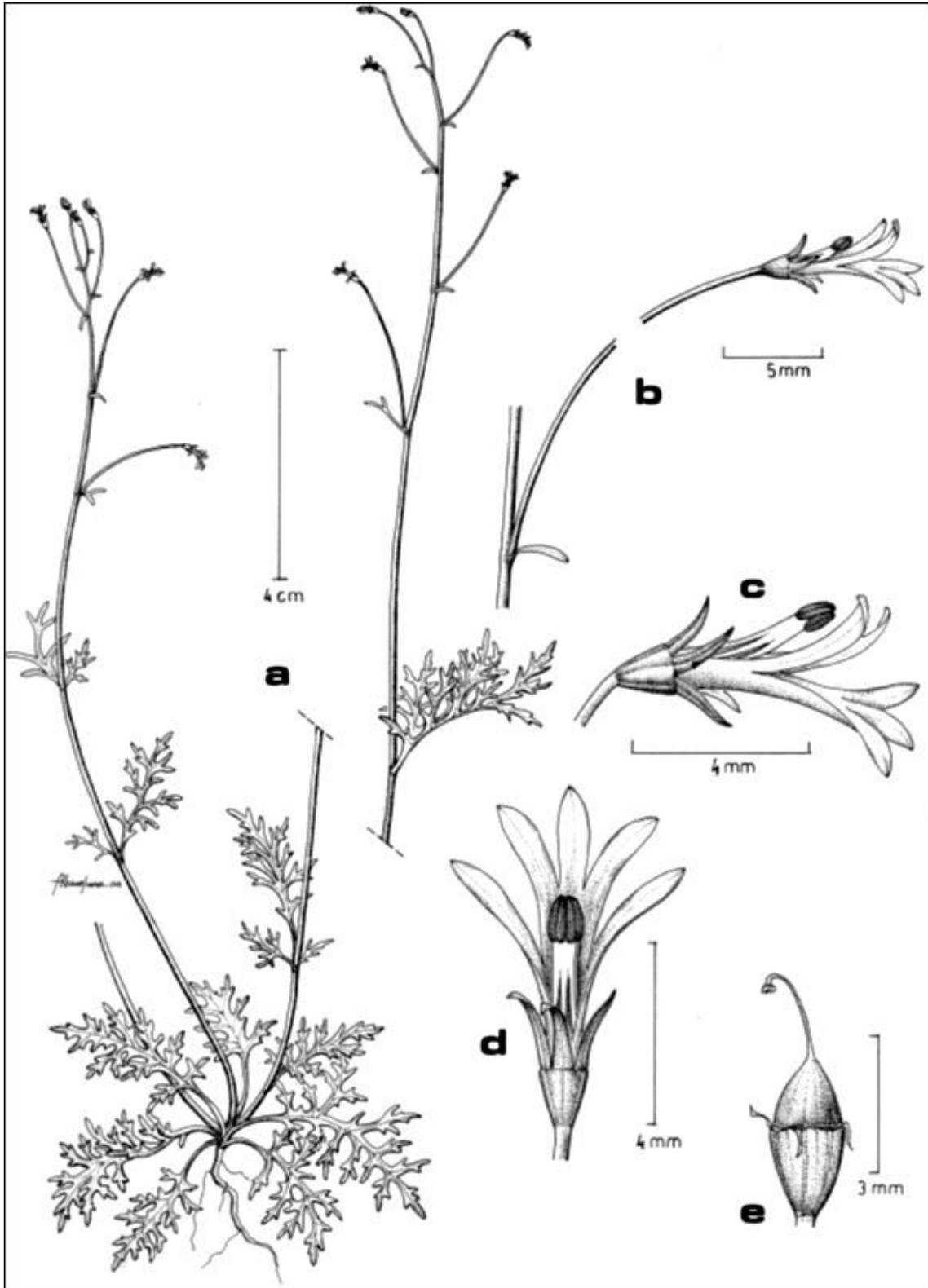


Fig. 63. Ilustración de *Lobelia bipinnatifida*, A) Hábito de la planta. B) Pedicelo y flor. C-D) Dos vistas de la flor. E) fruto. © Albino Luna (tomada de Rzedowski, 2016).

Lobelia gladiaria McVaugh, Journal of the Washington Academy of Sciences 39: 157. 1949.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Tulancingo, Rancho San Alejo, 6-IX-1948, *H. E. Moore, Jr.*, y *C.E. Wood Jr.*, 4875 (ISOTIPOS: MEXU!, CAS, US. MICH).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: herbácea glabra con hojas lineares; **cáliz** de 2-3.5 mm de largo, adpreso, denticulado; **corola** con tubo fenestrado, de 5.5.-6.5 mm de largo, de color azul-violeta; **filamento** 4.5-6 mm de largo; **anteras** 3, con ápice papiloso; **semilla** elipsoides con finas líneas longitudinales (McVaugh, 1949).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: florece en septiembre.

Distribución: *Hidalgo:* Agua Blanca de Iturbide y Tulancingo de Bravo (Fig. 65).

Población: no hay información reciente.

Vegetación: bosque de encinos.

Rango de elevación: 2,133 m.

Ecología: no se conocen más datos.

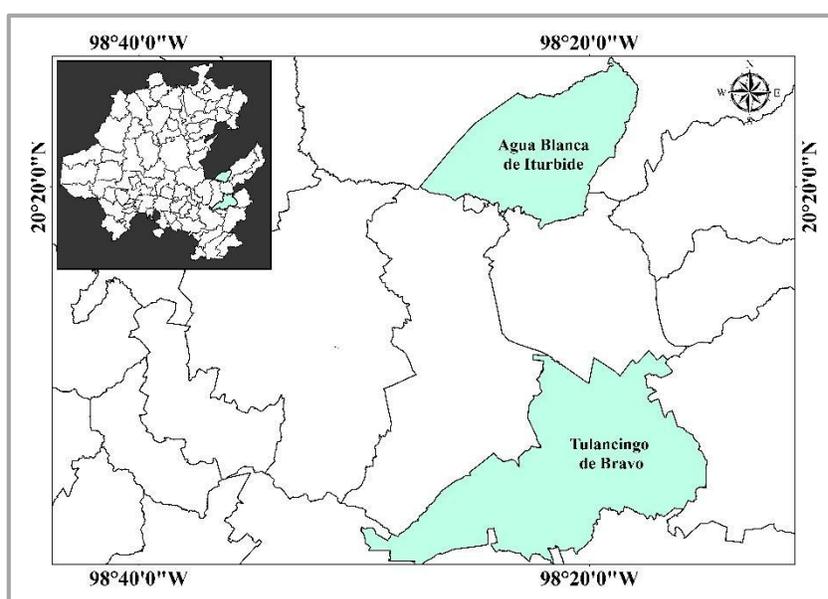


Fig. 65. Municipios en lo que fue colectada *Lobelia gladiaria* en 1948.

Ejemplares examinados: sólo se conocen los ejemplares tipo.

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: La especie no está legalmente protegida.

Literatura citada:

McVaugh, R. (1949). Seven new species of Lobelioideae (Campanulaceae). *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 39(5), 157-162.

Lobelia porphyrea Rzed. & Calderón, Acta Botánica Mexicana 55: 33. 2001.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Cañón del Arroyo Tolimán, ca. 3 km al S de San Cristóbal, Mun. de Zimapán, 27-VII-1999, S. Zamudio 11099 (HOLOTIPO: IEB).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: herbácea casi glabra de hasta 35 cm de alto; **hojas** alternas agrupadas en la base, lámina elípticas u ovadas, de 2-5.5 x 0.8-3 cm; **inflorescencia** en racimo laxos, secundifloros; **corola** morado-rojiza con líneas verde-amarillentas, lóbulos inferiores obovados, cortamente apiculados y lóbulos superiores estrechamente obtrulados (Rzedowski y de Rzedowski, 2001) (Fig. 66).

Fenología: por los ejemplares de herbario se conoce que la especie florece en agosto.

Distribución: *Hidalgo:* Zimapán (Fig. 67).

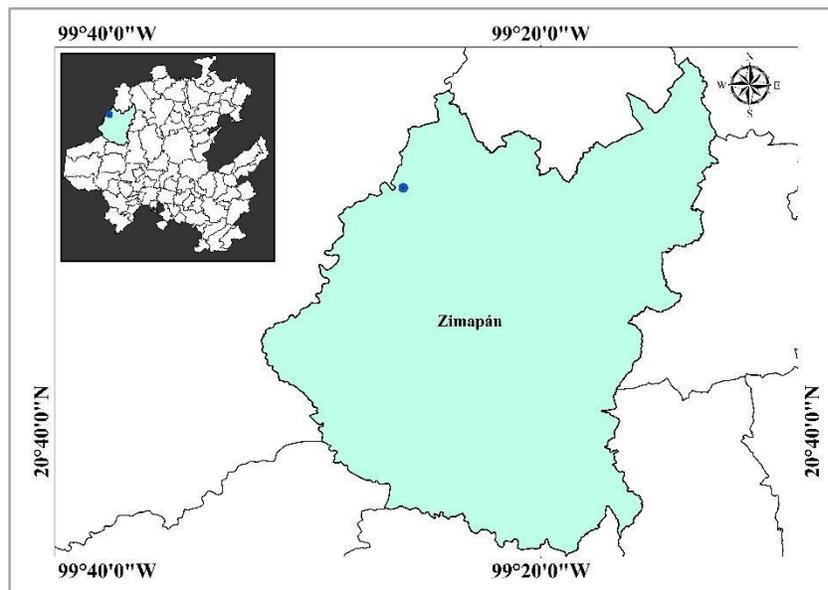


Fig. 67. Localidad aproximada en la que es registrada *L. porphyrea*.

Población: la planta se conoce de una colecta única y al parecer es sumamente escasa.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,160 m.

Ecología: no se conoce mucho de la especie, solo que habita en laderas de rocas lutitas y con orientación norte.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Zimapán: 3 km al S de San Cristóbal, cañón del arroyo Tolimán, 27-VIII-199, *Zamudio S. 11099*. (MEXU!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: minería (la especie se encuentra en un cañón en actividad).

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: CR B2ab(iii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Rzedowski, J., y de Rzedowski, G. C. (2001). Tres especies mexicanas de *Lobelia* (Campanulaceae, Lobelioideae), una redescubierta y dos nuevas. *Acta Botanica Mexicana*, 55: 29-38.

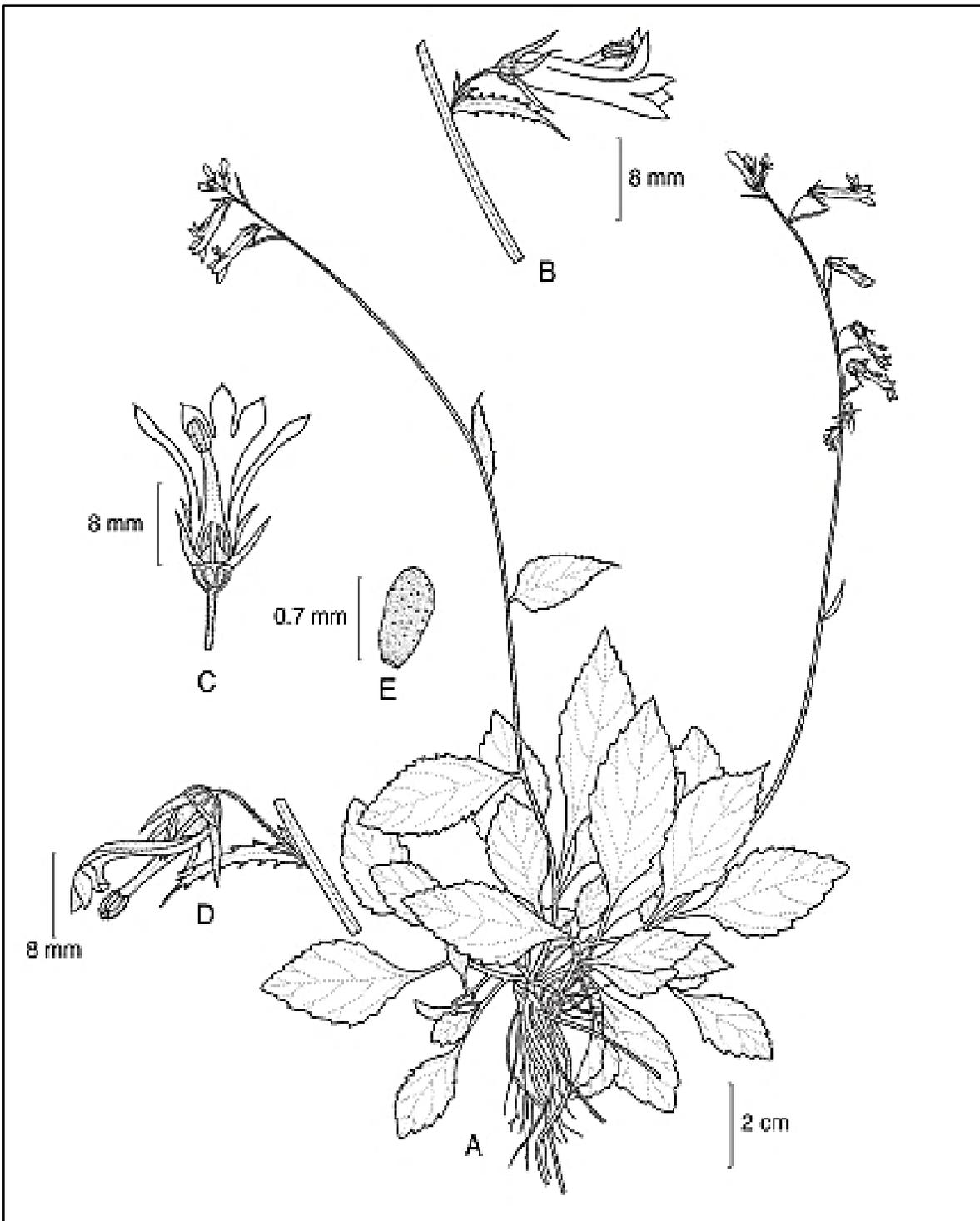


Fig. 66. Ilustración de *Lobelia porphyrea*. A) Aspecto general de la planta; B) Flor vista de perfil, mostrando bráctea y dos bractéolas; C) Flor con la corola disecada, mostrando androceo y parte del ovario; D) Fruto conservando la corola marchita y androceo; E) Semilla. © Rogelio Cárdenas (En: Rzedowski y Calderón, 2001).

Lobelia subnuda Benth., Plantas Hartwegianas imprimis Mexicanas 44. 1840.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Trinidad, state of Hidalgo, *Pringle 13406* (ISOTIPOS: NY, K).

Sinónimos: *Dortmannia subnuda* (Benth.) Kuntze Revis. Gen. Pl. 2: 973. 1891.

Diagnosis: **hojas** en la base, láminas con prominentes venas blancas arriba; **inflorescencia** en racimo, laxo, flores alternas; **corola** con lóbulos superiores lineares y los inferiores ovado-cordada y **cápsula** de 4 mm. largo o menos (Bentham, 1940; McVaugh, 1940) (Fig. 68).

Forma biológica: hierba anual.

Fenología: de acuerdo al material de herbario revisado de se prevé que la especie tiene dos periodos de floración, el primero entre febrero a marzo y el segundo de septiembre a octubre.

Distribución: *Hidalgo:* Lolotla, Metepec, Mineral del Chico, Tenango de Doria y Tlanchinol (Fig. 69).

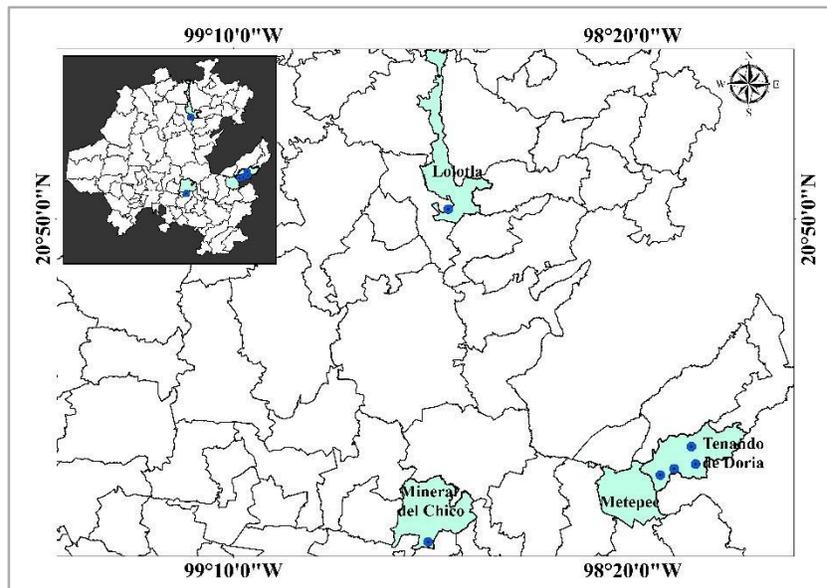


Fig. 69. Distribución geográfica de *L. subnuda* en el estado.

Población: se conocen varias poblaciones en el estado y en todas ellas la especie se señala como abundante localmente.

Vegetación: bosque mesófilo de montaña y bosque de coníferas.

Rango de elevación: 1,450-2,900 m.

Ecología: hierba anual de cual no se conoce mucho sobre las características de su hábitat.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Lolotla: 2 km al N de Lolotla, carretera a Huejutla, 22-IX-1972, *Rzedowski y Madrigal 29442* (MEXU); San Bartolo Tutotepec: peñasco del cerro de Tutotepec, 19-III-1946, *Sharp 46196* (MEXU); Escarpment wall of Cerro de Tutotepec near Apulco, 19-IX-1945, *Sharp 45945* (MEXU); Tutotepec, 19-IX-1945, *Miranda F. 3761* (MEXU); Tenango de Doria: camino entre Metepec y Tenango, 24 km N. NE de Metepec, 29-III-1974, *S. D. Koch 7434* (ENCB!, MEXU); 2 km al N de Tenango, “El Bosco”, 28-III-1980, *R. Hernández Magaña 4213* (MEXU); 18 km NNE de Metepec, camino de Terracería, 27-II-1983, *J. García 1745* (ENCB!, MEXU); 7 km al E de Tenango, “El Cirio”, 2-V-1980, *R. Hernández Magaña 4319* (MEXU); Metepec: +2 km al SW del Puente el Estribo, 3-II-1993, *E. Carranza y S. Zamudio 4496* (MEXU); 12 km al E de Metepec, 1980, *R. Hernández Magaña 4125* (MEXU); El estribo, 2-III-1972, *J. Gimete 511* (ENCB!, MEXU); Mineral del Chico: 1.5 km al N de El Cerezo, 12-X.1975, *M. Medina 868* (MEXU);

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: EN

Categoría final UICN: EN B1ab(ii, iii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Bentham, G. (1849). *Plantas Hartwegianas imprimis Mexicanas*, 44.

McVaugh, R. (1940). A key to the North American species of *Lobelia* (Sect. Hemipogon).

American Midland Naturalist, 24 (3): 681-702.



Fig. 68. *Lobelia subnuda*. A) Ejemplar herborizado del municipio de Tenango. B) Fruto en formación. C) Detalles de la flor. (J. García 1745, CHAPA). ©YJ. Chavarría-Olmedo.

FAMILIA: CAPRIFOLIACEAE Juss.

Valeriana moorei Barrie, Acta Botánica Mexicana 62: 41. 2003.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Zimapán, Barranca de Tolimán, *Moore y Wood 4392* (HOLOTIPO: BH; ISOTIPOS: A, MICH, MO).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **raíz** fusiforme o napiforme; **tallo** pubescente en el nodo; **hojas** compuestas con las venas inferiores marcadas e hispíduladas, carece de apéndices foliares; **inflorescencia** en panícula; **corola** blanca, infundibular, gibosa, característica por ser glabra, con collas piloso dentro; **fruto** carnoso (Barrie, 2003) (Fig. 70).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: floración entre agosto y septiembre y fructifica entre septiembre y noviembre.

Distribución: *Hidalgo:* Jacala y Zimapán. *Querétaro:* Cadereyta. (Fig. 71).

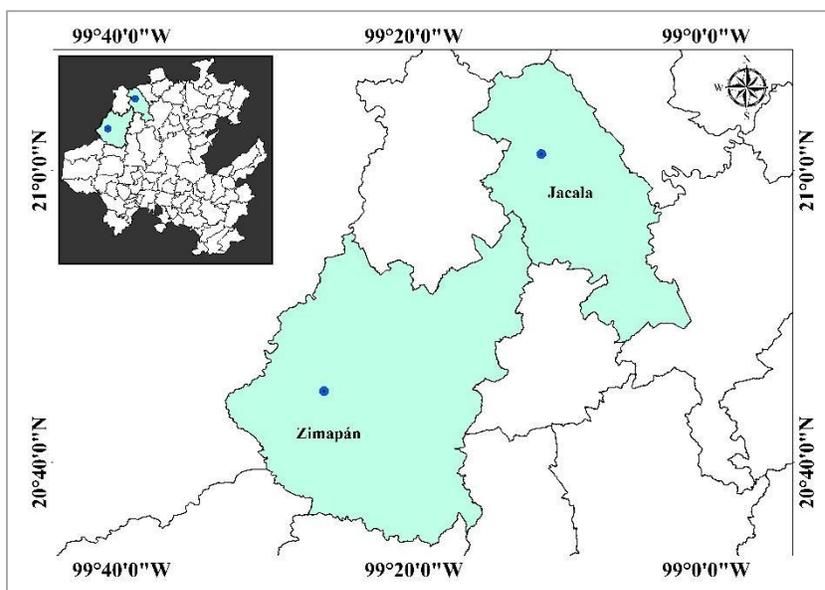


Fig. 71. Distribución conocida de *Valeriana moorei*.

Población: en Hidalgo es conocida de dos poblaciones y en Querétaro una sola en la que se señala como escasa.

Vegetación: "matorral de *Juniperus flaccida*" y matorral rosetófilo (en Querétaro).

Rango de elevación: 1,600–1,800 m.

Ecología: habita en laderas de roca caliza en el bosque de táscate, vegetación caracterizada por ser una zona de transición entre zonas altas de pino-encino y el matorral xerófilo de zonas bajas.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Jacala: 3 km al N de Jacala, *Rzedowski 27678* (ENCB); Zimapán: Barranca de Tolimán somewhat above the mines on road from Zimapán to Mina Loma del Toro and Balcones, 8-VIII-1948, *H. E. Moore, Jr. y C. E. Wood, Jr. 4392* (HUH!). QUERÉTARO. Cadereyta: Cañada la Culebra, ±3 km al NE de la Tinaja, 2-IX-2002, *E. Pérez y G. Ocampo 4285; 4285a* (MEXU!).

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Barrie, F. R. (2003). Seven new species and one new variety of *Valeriana* (Valerianaceae) from Mexico. *Acta Botanica Mexicana*, (62): 31-64.

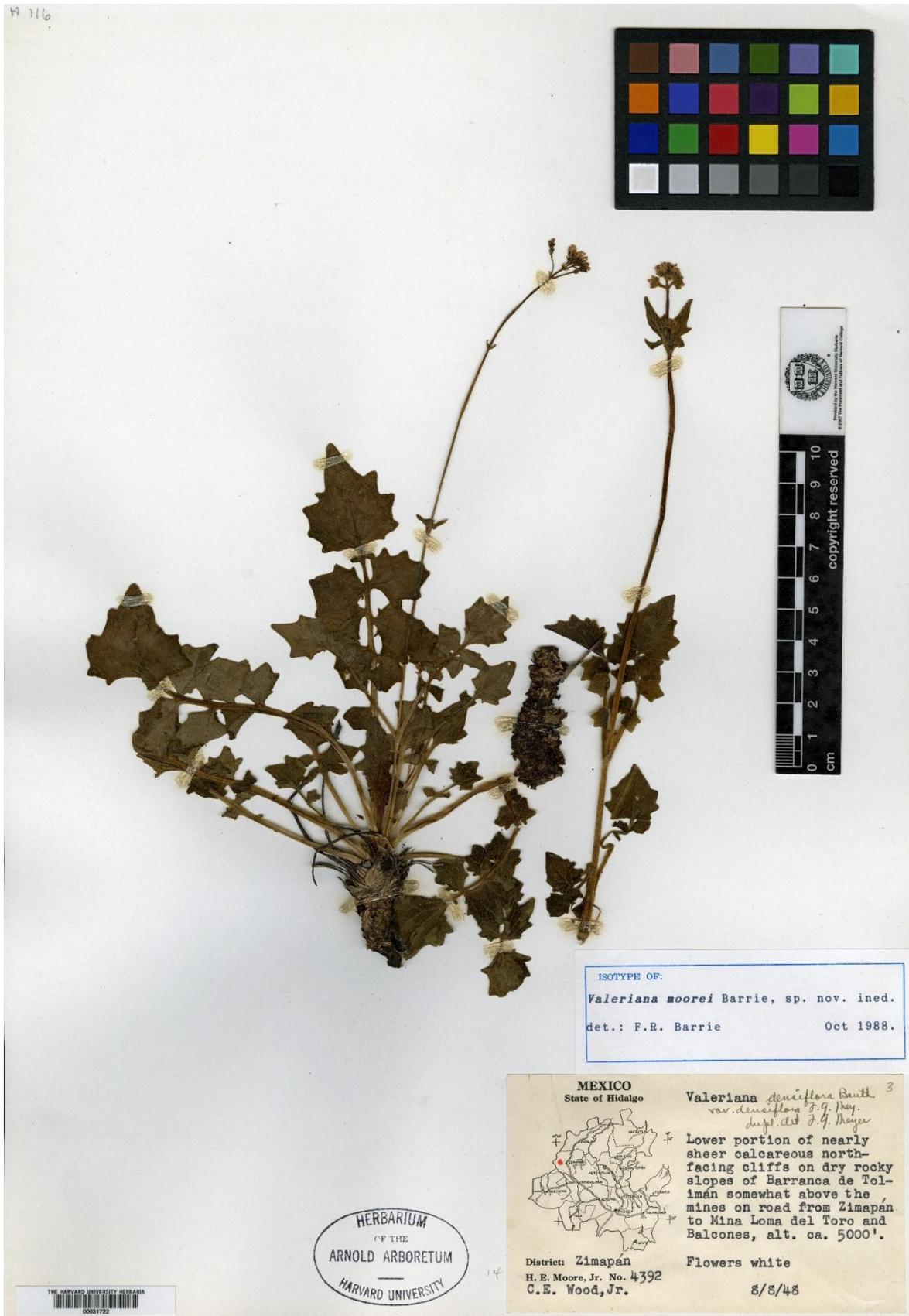


Fig. 70. Isotipo de *Valeriana moorei* proveniente de la Barranca de Tolimán (Zimapán). © Harvard University Herbaria.

FAMILIA: CONVULVULACEAE Juss.

Ipomoea jacalana Matuda, Anales del instituto de Biología de la Universidad Nacional de México 35: 58. 1965.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Cumbre de Jacala, *E. Matuda* 37288 (ISOTIPO: MEXU).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hoja** con numerosos dientes pequeños; **bractéolas** ovadas, pecioladas, dentadas, semejantes a hojas pequeñas; **sépalos** foliados de 1-4.5 cm de largo (McDonald, 2001; Wood *et al.*, 2020) (Fig. 72).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: la floración es registrada de septiembre a octubre (McDonald, 2001).

Distribución: *Hidalgo*: Jacala de Ledezma (se desconoce la ubicación exacta) (Fig. 73).

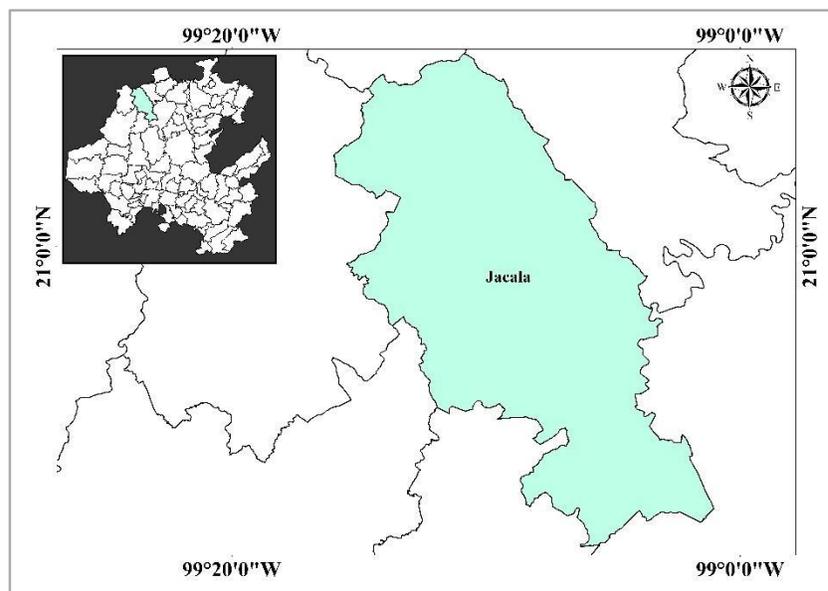


Fig. 73. Distribución señalada para *Ipomoea jacalana*.

Población: solo se conoce del tipo, se desconocen la permanencia y otras poblaciones.

Vegetación: debido a la escasa información del isotipo se cree que habita en bosques templados.

Rango de elevación: 1,800 m.

Ecología: esta especie es de hábito trepadora y hasta el momento no se tiene más información.

Ejemplares examinados: sólo es conocido el tipo.

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: no hay.

Notas botánicas: Villaseñor (2016) cita a *I. jacalana* para Aguascalientes, Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí; pero sin ejemplares de respaldo. Wood *et al.* (2020) publican “A foundation monograph of *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the New World”, registran la especie como solo conocida del estado de Hidalgo, y el único ejemplar conocido es el tipo en MEXU. En las colecciones revisadas no se encontraron ejemplares adicionales.

Literatura citada:

McDonald, J. A. (2001). Revision of *Ipomoea* series Tyrianthinae (Convolvulaceae). *Lundellia*, 4: 76-93.

Wood, J. R., Muñoz-Rodríguez, P., Williams, B. R., y Scotland, R. W. (2020). A foundation monograph of *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the New World. *PhytoKeys*, 143:1-823.

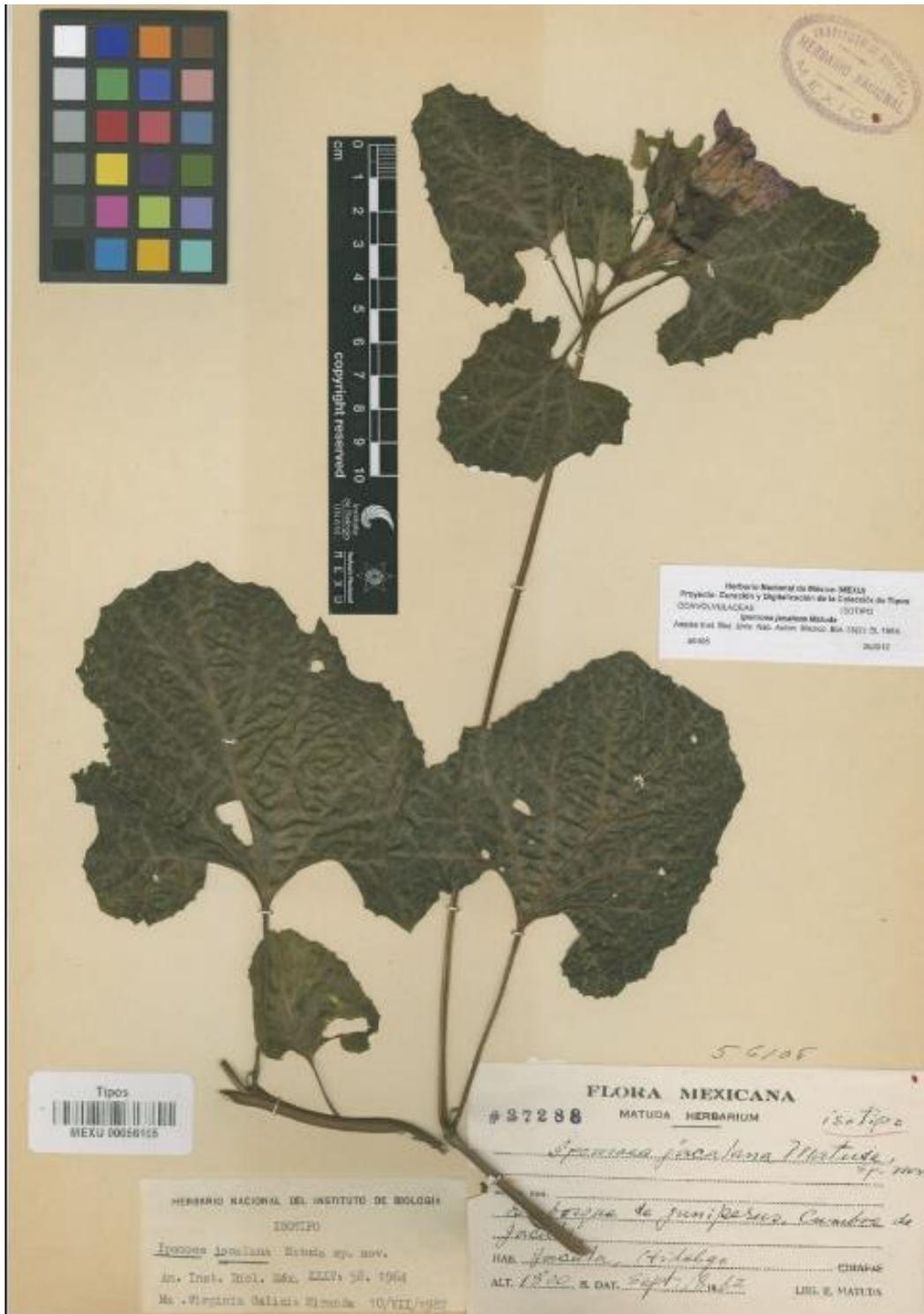


Fig. 72. Isotipo de *Ipomoea jacalana* (Matuda 37288) © MEXU

FAMILIA: CRASSULACEAE J. St.-Hil.

Echeveria halbingeri E. Walther, Cactus and Succulent Journal 30: 89. 1958.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Plant cultivated in the Strybing Arboretum in Golden Gate Park, San Francisco, 24-VII-1941; (HOLOTIPO: CAS).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** oblanceoladas, planas a convexas en la cara superior cóncavas ligeramente aquilladas, verde glauco, ligeramente hialinas; **inflorescencia** con dos cincinos de 12-23 cm de alto, con 6-9 flores; **pedicelos** de 6 mm de largo, rosado; **sépalos** desiguales, el mayor de 6 mm de largo; **corola** urceolada, de 12 mm de largo, pétalos naranja-rojizo a amarillo oscuro (Meyrán y López-Chávez, 2003).

Forma biológica: perenne con hojas suculentas.

Fenología: florece en julio y fructifica entre agosto y septiembre.

Distribución: *Hidalgo:* Actopan (la localidad registrada como Cerro de la Cantera pertenece al Arenal), Pachuca y Mineral del Chico. *Querétaro:* San Joaquín. *Veracruz:* Huayacocotla (Fig. 74).

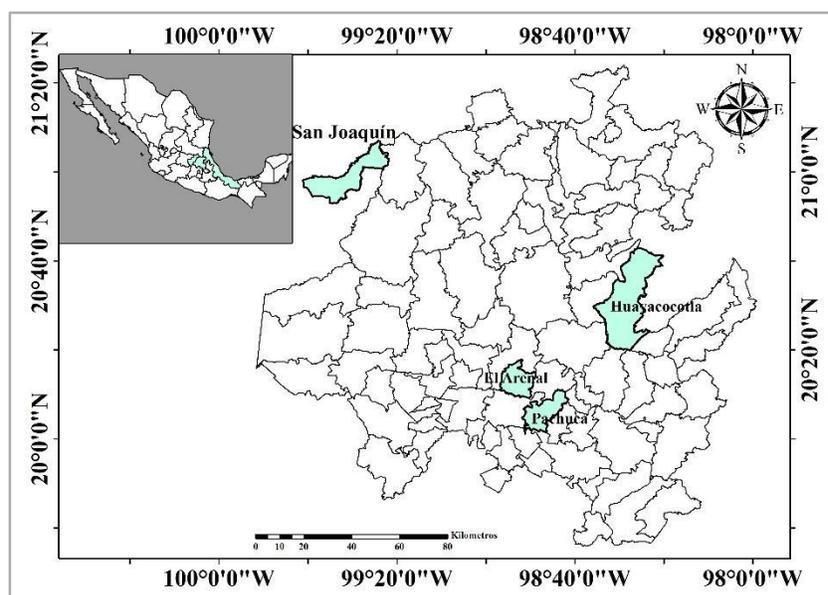


Fig. 74. Municipios de México en los que se distribuye *Echeveria halbingeri*.

Población: hasta el momento se conocen pocas poblaciones y no se indica la abundancia de la especie.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,800 m.

Ecología: crece en paredes de rocas con pendiente vertical orientada al norte, en suelos de leptosol nudolítico.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Actopan: 5 km al sur de Actopan, *LED* y *GEO 010* (FES-Zaragoza). QUERÉTARO. San Joaquín: Puente Tepozan 11 millas al NE de Vizarrón, 16-VII-1972, *Charles H. U2125* (MEXU). VERACRUZ. Huayacocotla: Ojo de Agua Grande, Barranca de Santiago, 2 km al SW del poblado de Santiago, *D. Jimeno-Sevilla* y *A. Albalat 268* (IEB, XAL, MEXU); Santiago, cerca del Río, *F. Otero 4023* (MEXU); cuenca del Río Santiago, 5 km al W de Santiago, límite con Hidalgo, *A. Rincón* y *C. Durán 1167* (XAL).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: comercio (ornamental).

Evaluación GeoCat: no evaluado.

Categoría final UICN: CR B2ab(i, iv).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Notas botánicas: Kimmach (2012) reconoce tres variedades: *E. halbingeri* var. *goldiana*, *E. halbingeri* var. *halbingeri* y *E. halbingeri* var. *sanchez-mejoradae* las cuales son descritas y registradas para el estado de Hidalgo y debido a esta situación en esta contribución se considera a la especie como una sola sin separar a las variedades. Además, aún existe incertidumbre en aspectos taxonómicos y no se ha llegado a un consenso para determinar si se trata de un solo taxón o se deben aceptar las variedades.

En cuanto a la distribución de *E. halbingeri* y sus variedades esta no es clara, ya que no se conoce material suficiente y reciente que confirmen su permanencia en Hidalgo y Querétaro. Por ejemplo, *E. halbingeri* var. *goldiana* es una planta de origen incierto, ya que Walther (1972) señaló que el ejemplar provenía de Dudley Gold la cual había sido recolectada cerca de Valle de Bravo, Estado de México. Tiempo después el mismo Gold afirmó que no sabía nada sobre el origen de la planta dejando en duda la localidad tipo y en cuanto a su distribución actual no hay datos y solo se menciona como probable para Hidalgo (Kimmach, 2012).

Las colectas más recientes que se conocen son las de Jimeno-Sevilla *et al.* (2012), ellos registran nuevas poblaciones de *E. halbingeri* (tampoco consideran variedades) en Huayacocotla, Veracruz, el cual es colindante con Hidalgo y debido a que la mayor parte de la distribución sigue estando en Hidalgo, la especie se mantiene como microendémica.

Literatura citada:

Jimeno-Sevilla, H. D., Carrillo-Reyes, P., Pérez-Calix, E., y Cházaro-Basáñez, M. J. (2012).

Additions to the Crassulaceae of the State of Veracruz, Mexico. *Haseltonia*, 2012(18): 140-152.

Kimmach, M. (2012). *Echeveria*. En: Eggli, U. (Ed.). *Illustrated handbook of succulent plants:*

Crassulaceae. Springer Science y Business Media, 103-128 p.

Walther, E. (1972). *Echeveria*. *California academy of Sciences*, 426 p.

Echeveria minima J. Meyrán, Cactáceas y Suculentas Mexicanas 13: 47. 1968.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Río Tula, cerca del puente Tasquillo; III-1967; Otero F. *s/n* (HOLOTIPO: MEXU).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: roseta densa de 20-35 mm de diámetro; **hojas** verde glaucas con mucrón y borde superior rojizo; **inflorescencia** 1-4 tallos, con 4-6 hojas elípticas a obovadas y base espolonada; **corola** de 8-11 mm de longitud, amarilla con la base rojiza (Meyrán y López-Chávez, 2003) (Fig. 75).

Forma biológica: perenne con hojas suculentas.

Fenología: la floración ocurre de marzo a junio.

Distribución: *Hidalgo*: El Arenal, Ixmiquilpan y Tasquillo (Fig. 76).

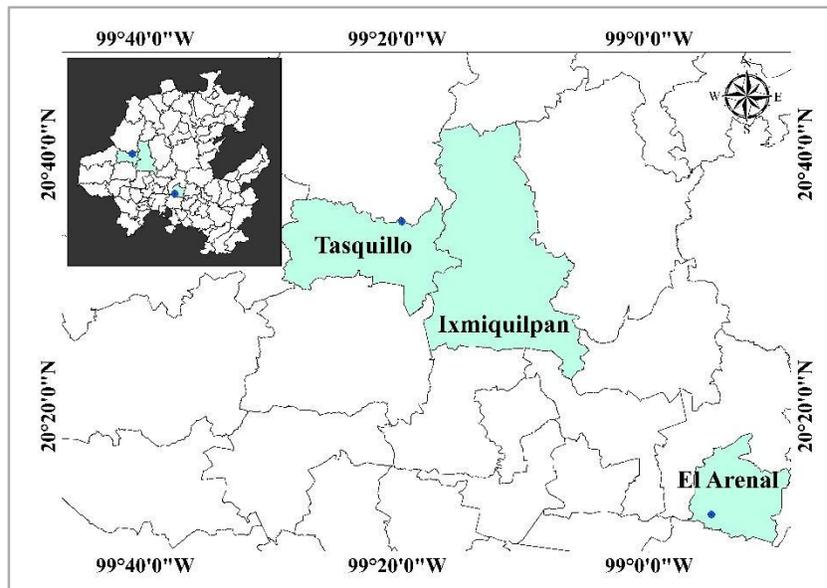


Fig. 76. Distribución de *Echeveria minima*.

Población: hasta el momento se conocen cuatro localidades, de manera casi continua, en las cuales la especie es poco abundante localmente.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 2,492 m.

Ecología: planta de hábito saxícola, se ha visto que habita sobre rocas basálticas con Leptosol y comúnmente se asocia con musgo.

Ejemplares examinados: HIDALGO. El Arenal: al sur de Actopan, Cerro con torre de microondas, 12-VI-2011, *Reyes J. 6963* (MEXU!). Ixmiquilpan: Cerro El Alberto, *Cruz L. y Espino G. 21* (FES-Zaragoza). Tasquillo: Norte de Tasquillo, *Reyes J. s/n.* (MEXU); 200 m al sur del Puente de Tasquillo, *Cruz L. y Espino G. 24* (FES-Zaragoza).

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: CR

Categoría final UICN: CR B2ac(i, ii, iii)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra actualmente protegida.

Notas botánicas: se conoce poco de la distribución actual de la especie, la colecta más reciente es del 2011 en El Arenal, pero la especie no se pudo determinar completamente y sólo es registrada como *Echeveria aff. minima*. Pese a que se realizaron expediciones a El Arenal y Tasquillo no fue posible encontrar poblaciones de la especie por lo que las fotos que se presentan en este trabajo son de una ejemplar en cultivo adquirido en el IBUNAM en 2018.

En 2009 Cruz y Espino realizan una investigación de las crasuláceas del Valle de Mezquital (Hidalgo) y señalan dos nuevas poblaciones para el municipio de Ixmiquilpan. Proponen dividir a la especie en dos subespecies (*Echeveria minima* subsp. *minima* y *Echeveria minima* subsp. *intermedia*), pero esta propuesta no ha sido formalizada.

Especialista consultado: Biol. Jerónimo Reyes Santiago (IBUNAM)

Literatura citada:

Espino, G., Cruz, L. E. (2009). Tesis de grado. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. México. 130 p.

Meyrán, J., y Chávez, L. (2003). Las crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología
A.C. México. 231 p.



Fig. 75. *Echeveria minima*. A) Inflorescencias. B) Detalles de la flor. C) Roseta. (Ejemplar en cultivo adquirido en el jardín botánico del IBUNAM). ©G. Vargas-Noguez.

Echeveria trianthina Rose, Contributions from the United States National Herbarium 12(10): 439. 1909.

Tipo: México. Hidalgo, Rio de Tolantongo, XI-1905. C.A. Purpus s/n (Tipo: US).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** planas, oblanceoladas a romboides, de 6-12 cm x 10-18 mm, color púrpura oscuro; **inflorescencia** fuertemente reflexa, bifurcada en la parte superior; **corola** de color rosa claro (Meyrán y López-Chávez, 2003) (Fig. 77).

Fenología: florece de mayo a agosto.

Distribución: *Hidalgo:* Cardonal, Metztitlán y Zimapán (Fig. 78).

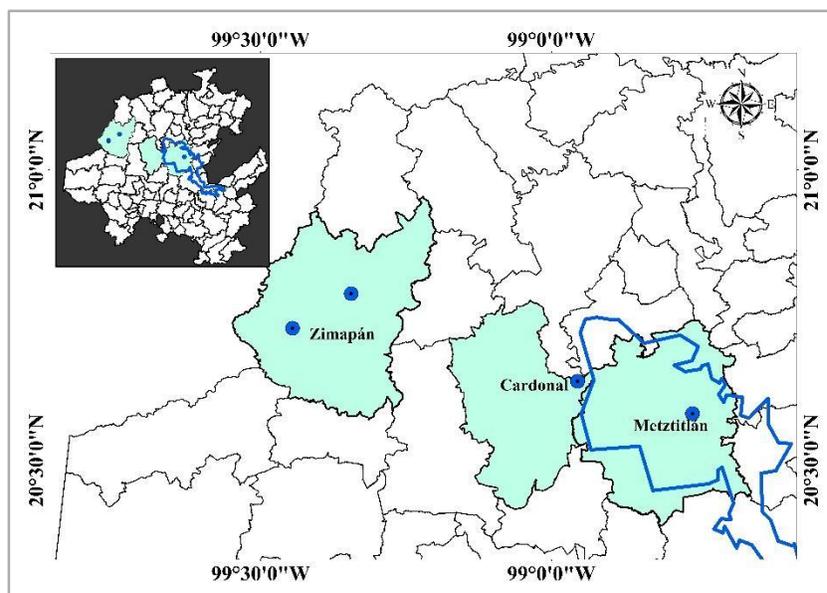


Fig. 78. Distribución de *Echeveria trianthina*, el polígono azul delimita a la RBBM.

Población: en las poblaciones conocidas los individuos son abundantes.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,500 m.

Ecología: es común encontrar individuos solitarios, en pocas ocasiones llega a formar colonias de entre 5 y 7 individuos, pero en su mayoría son juveniles.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: Rio de Tolantongo, *Purpus s/n* (US); Barranca de Tolantongo, VI-1986, *F. Otero 031* (MEXU!); Camino a Dos Ríos, 22-VIII-2018, *Y.J. Chavarria 77* (HGOM!); Metztlán: 2 km S de la cabecera municipal, 18-VII-2018, *Y.J. Chavarria 67* (HGOM!); Zimapán: Barranca de Tolimán, 14-VIII-2018, *Y.J. Chavarria 77* (HGOM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: comercio (ornamental), desarrollo de infraestructura (zona turística), minería.

Evaluación GeoCat: EN (EOO/AOO).

Categoría final UICN: EN B2ab(i)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no está legalmente protegida, sin embargo, la población de Metztlán se encuentre dentro del área natural protegida Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, lo cual podría apoyar la conservación de las poblaciones que allí se encuentren.

Especialista consultado:

Dr. Pablo Carrillo Reyes (Universidad de Guadalajara)

Literatura con información útil de la especie: Meyrán (1993: la familia Crassulaceae en el estado de Hidalgo); Meyrán y López-Chávez (2003: 197, monografía de las crasuláceas de México); Walther (1972; breve descripción de la especie).

Literatura citada:

Meyrán, J., y Chávez, L. (2003). Las crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología A.C. México, 231 p.

- Meyrán, J. (1993). La familia Crassulaceae en el estado de Hidalgo. En: Villavicencio, M. A., Marmolejo, Y., y Pérez, B. E. (Eds.) Investigaciones recientes sobre la flora y fauna de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, 12 p.
- Walther, E. (1972). *Echeveria* i–ix. California Academy of Sciences, San Francisco, 426 p.

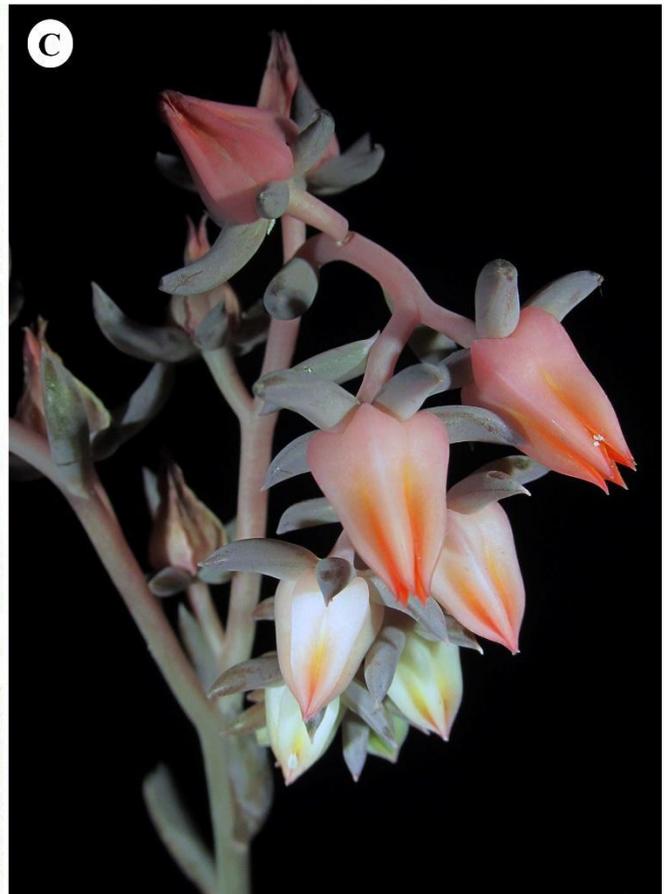
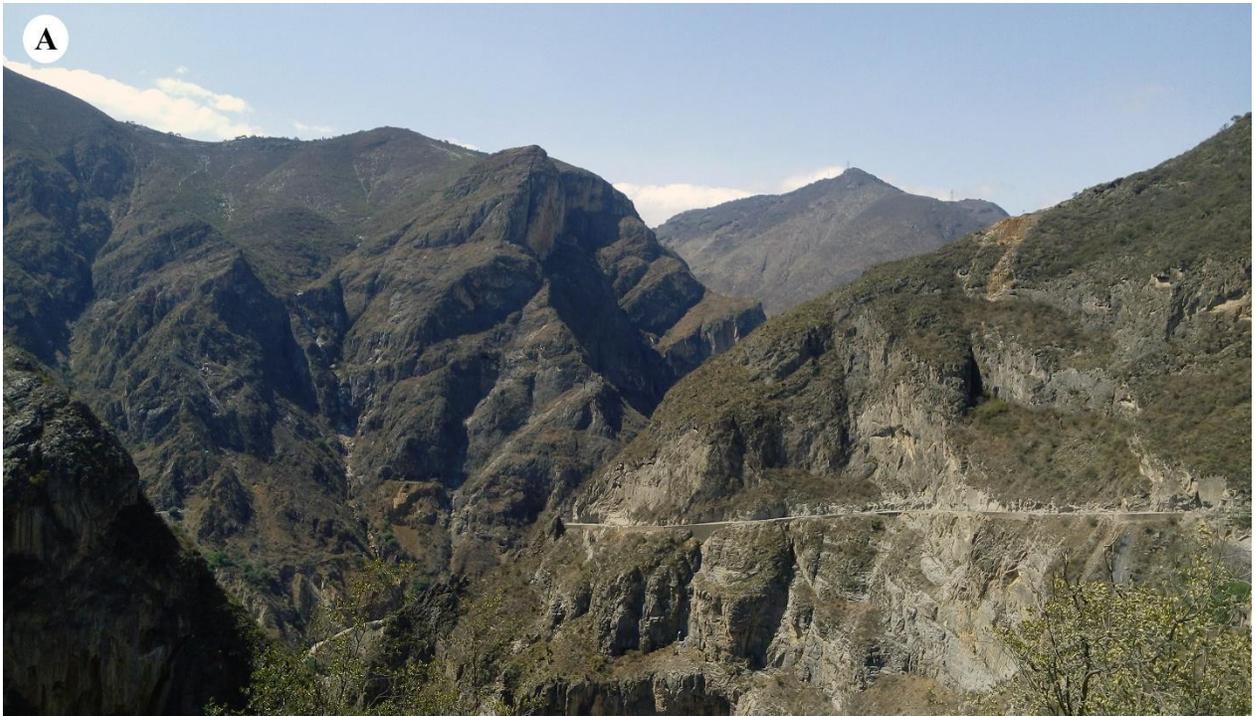


Fig. 77. *Echeveria trianthina*. A) hábitat de la especie (Tolimán), B) individuo en floración, C) detalles de la inflorescencia. (Y.J. Chavarria-Olmedo 67, HGOM) A ©YJ Chavarria Olmedo; B, C ©M González-Ledesma.

Pachyphytum brachetii J. Reyes, O. González & A. Gut., *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 52(2): 56. 2007.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: 5 km al S de Actopan, 20-IV-2000. *J. Reyes 4350*. (HOLOTIPO: MEXU).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: brácteas de 9.1-23.2 mm de largo y 3.7-18.7 mm de ancho, imbricadas cuando jóvenes; sépalos marcadamente desiguales, sobrepasa en longitud a la corola y son casi iguales; pétalos blancos o rosados tienen una mancha roja subcircular a oval en la cara interna cerca del ápice y los pedicelos son cortos (Reyes- Santiago *et al.*, 2007).

Forma biológica: perenne con hojas suculentas.

Fenología: florece de enero-abril.

Distribución: *Hidalgo:* El Arenal. Originalmente la especie es citada para el municipio de Actopan, sin embargo, la localidad tipo corresponde al municipio del Arenal, esta es una confusión muy común entre ambas localidades debido a su cercanía (Fig. 79).

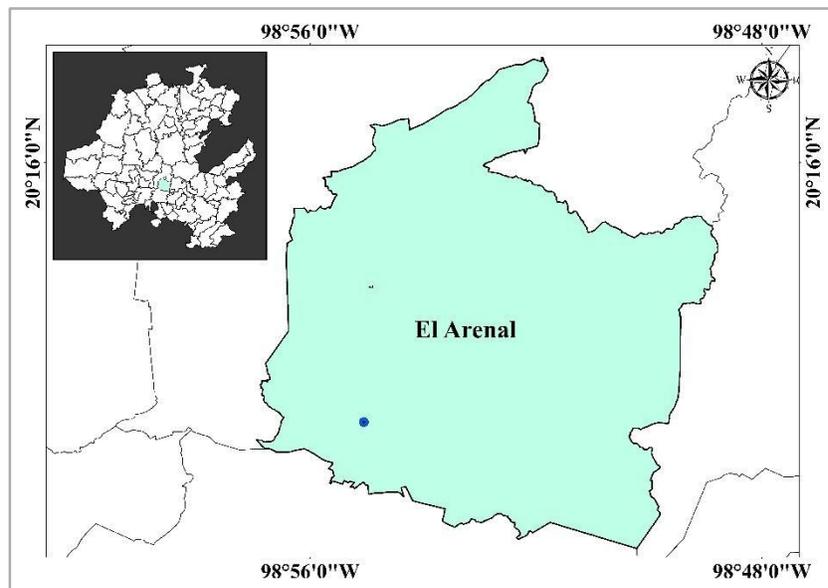


Fig. 79. Distribución de *Pachyphytum brachetii*.

Población: hasta el momento se conoce solamente de la localidad tipo, la cual se menciona como escasa ya que cubre una extensión de 500 m².

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 2,200-2,370 m.

Ecología: crece en cantiles de tezontle rojo con orientación al norte, crece expuesto a la sequía y fuertes vientos que soplan del norte, sin vegetación que lo proteja de la radiación solar más que una ligera sombra durante algunas horas del día (Reyes-Santiago *et al.*, 2007).

Ejemplares examinados: HIDALGO. Actopan: 5 km al S de Actopan, 25-I-2005, *J. Reyes 5500* (MEXU!).

Factores de Riesgo: ninguno.

Evaluación GeoCat: no evaluado.

Categoría final UICN: CR B2ac(i).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: Actualmente la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Reyes Santiago, J., González Zorzano, O., y Gutiérrez de la Rosa, A. (2007). *Pachyphytum brachetii*, una nueva especie del estado de Hidalgo, México. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*, 52(2): 56–63.

Pachyphytum bracteosum Klotzsch, Allgemeine Gartenzeitung 9: 9. 1841.

Tipo: México, floración en el jardín botánico de Berlín, 1838, *Ehrenberg C. s/n*, (HOLOTIPO: BGBM)

Sinónimos: *Echeveria bracteosa* (Link & al.) Lindley & Paxton (1853), Paxton's Flower Garden 3: 60.

Cotyledon pachyphytum Baker (1869), Saunders' Refugium Botanicum 1: 12.

Echeveria pachyphytum (Baker) Morren (1874), La Belgique Horticole 24: 157.

Diagnosis: **hojas** oblanceoladas a espatuladas, redondeadas a obtusas, más anchas que largas, de color glauco; **inflorescencia** 15-40 cm de largo, glauca a rojiza; **cáliz** de 12-24 x 12-17 mm; **sépalos**, laterales superiores elípticos-ovados, de 12-22 x 5-13 mm, inferiores de 9-11 x 3-5 mm; **corola** rosada a roja ventralmente; **pétalos** oblanceolados rómbicos, mancha roja del centro a 1-2 mm del ápice; **glándula nectarina** blanca a amarilla (Moran, 1989; Meyrán-Chávez, 1993; Thiede, 2012) (Fig. 80).

Forma biológica: perenne con hojas suculentas.

Fenología: Moran (1989) la registra como variable ya que había sido documentada de octubre a enero y flores tardías en julio, así como periodos de floración de noviembre a marzo, con las observaciones en este trabajo se define que la floración ocurre en dos periodos, de octubre a enero siendo este el periodo más alto en las poblaciones y de marzo a julio, periodo menos frecuente.

Distribución: *Hidalgo:* Metztitlán (Fig. 81).

Población: hasta el momento solo se conocen dos poblaciones en el municipio, donde son abundantes de manera local, pero solo abarcan unos cuantos metros cuadrados.

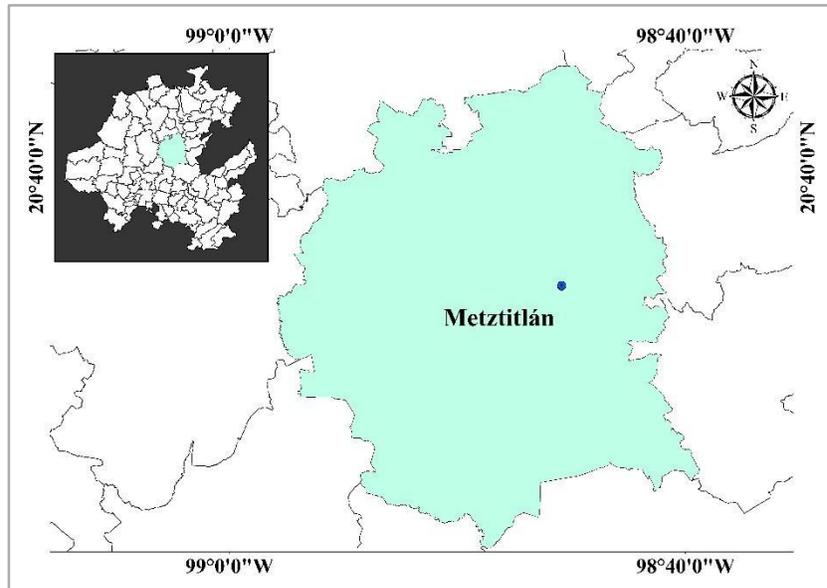


Fig. 81. Distribución de *Pachyphytum bracteosum*.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,266-1,300 m.

Ecología: habita en formaciones de roca caliza, con inclinaciones de hasta 90°, los individuos se pueden encontrar con exposición directa al sol o bajo la sombra de otras especies. El mismo individuo puede tener dos periodos reproductivos al año, generalmente producen una sola inflorescencia, pero en algunas ocasiones producen dos.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Metztlán: San Juan Metztlán, 09-I-200, *I. García-Ruíz* 5684 (MEXU!); pared rocosa al E, inmediatamente al S de la cabecera municipal, 21-XI-2002, *E. Mark* 958 (MEXU!); 3 km S del centro de Metztlán, 17-V-2018, *Y.J. Chavarria* 72 (HGOM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (carreteras y urbanización) y comercialización (ornamental).

Evaluación GeoCat: CR (EOO) y EN (AOO).

Categoría final UICN: EN B2ac(ii)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no cuenta con protección legal. Sin embargo, las poblaciones conocidas se encuentran dentro del área natural protegida.

Notas botánicas: la especie fue descrita a partir de un ejemplar en cultivo en Berlín, recolectado por Carl August Ehrenberg, pero de procedencia desconocida. En las últimas décadas la especie fue encontrada en la barranca de Metztlán, cerca de Metzquitlán, y en la barranca del Río Amajac. Se cree que la especie tipo pudo provenir de Metztlán, esto debido a que Ehrenberg recolectó en esta región (Moran, 1989).

Especialista consultado: Dr. Pablo Carrillo Reyes (UDG).

Literatura citada:

Meyrán García, J., y Chávez, L. (2003). Las crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología A.C. México. 231 p.

Meyrán, J. (1993). La familia Crassulaceae en el estado de Hidalgo. En: M. A. Villavicencio, Y. Marmolejo S. y B. E. Pérez E. (eds.) Investigaciones recientes sobre la flora y fauna de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo. 13 p.

Moran, R. (1989). *Pachyphytum bracteosum* Klotsch. Cactus and Succulent Journal, 61: 119-124.

Thiede, J. (2012). *Pachyphytum*. En: Eggli, U. (Ed.). Illustrated handbook of succulent plants: Crassulaceae. Springer Science & Business Media, 190-195 p.

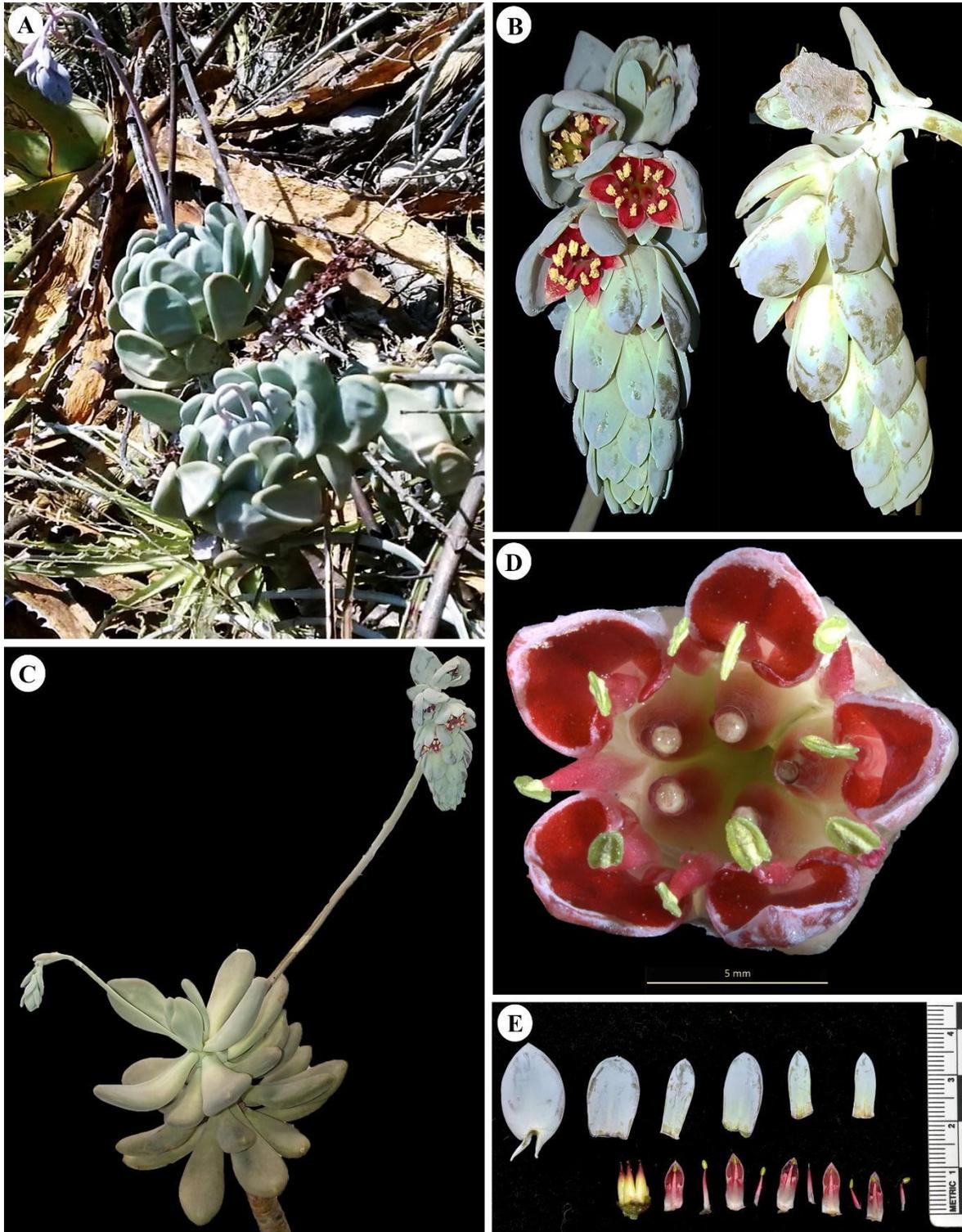


Fig. 80. *Pachyphytum bracteosum*. A) Hábitat de la especie. B) Detalles de la inflorescencia. C) Individuo en cultivo y floración en noviembre. D) vista frontal de la flor. E) Disección de la flor. (Y.J. Chavarria Olmedo 72, HGOM). ©YJ. Chavarria Olmedo.

Pachyphytum longifolium Rose, North American Flora 22(1): 12. 1905.

Tipo: Eastern Mexico. C. A. Purpus s/n (Rose no. 955) (ISOTIPOS: BH, NY, US)

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas**, oblanceoladas, de 6-11 x 1.5-2.5 cm, 4-10 mm grosor, color glauco a púrpura; **sépalos**: laterales superiores más grandes, fuertemente imbricado, sépalo superior oblongo, sépalos inferiores más pequeños, todos de color muy glauco; **corola** pentagonal **pétalos** connados, con una mancha roja subcircular; **estambres** con filamento blanquecinos debajo, rojo arriba (Moran, 1991; Meyrán, 1993; Thiede, 2012) (Fig. 82).

Forma biológica: perenne con hojas suculentas.

Fenología: Moran (1991) menciona que la floración ocurre de julio a marzo y quizás otros meses. Con las observaciones en este trabajo se define que la floración ocurre en dos periodos, de octubre a enero siendo este el periodo con mayor floración en las poblaciones y de marzo a julio, periodo menos frecuente.

Distribución: *Hidalgo*: Cardonal, Eloxochitlán y Metztitlán (Fig. 83).

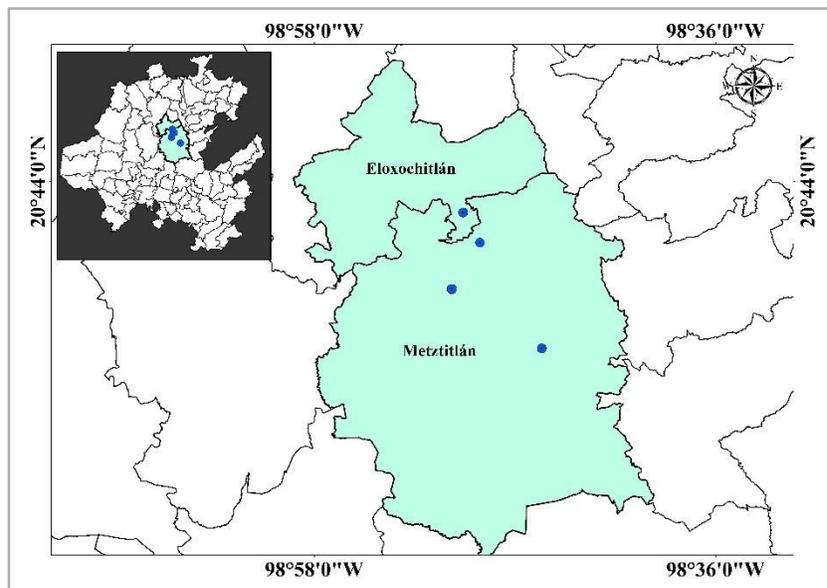


Fig. 83. distribución de *Pachyphytum longifolium*.

Población: se conocen al menos tres poblaciones en la Barranca de Metztlán, todas ellas compuestas por numerosos individuos de diferentes edades. La especie es abundante localmente, a lo largo de un par de kilómetros sobre la carretera y en los acantilados.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,200-1,500 m.

Ecología: habita en formaciones de roca caliza, las poblaciones se encuentran en exposición directa al sol y es común encontrarla entre *Agave xylonacantha*, *A. celsii*, *Tillandia albida*, *T. inopinata* y *Hechtia* sp.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: Barranca de Tolantongo, I-1970, *F. Otero. Ex Herb. J. Meyrán 3617* (MEXU!); Metztlán: 3 km al S de Metztlán, 5-IV-1999, *A. García-Mendoza 6795* (MEXU!); 16 km al N de Metztlán, 6-IV-1999, *A. García-Mendoza 6808* (MEXU!); 2 millas al NW de San Cristóbal, 24-VII-1966, *R. Moran 13417*, (MEXU!), Libramiento al Cardonal, *Y.J. Chavarria 71* (HGOM!); 3 millas al NW de Metztlán, 24-VII-1966, *R. Moran 13416* (MEXU!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (carreteras y zonas urbanas) y comercio (ornamental).

Evaluación GeoCat: CR (EOO) y EN (AOO).

Categoría final UICN: EN B2ab(iii)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no cuenta con protección legal. Sin embargo, las poblaciones conocidas se encuentran dentro del área natural protegida RBBM.

Notas botánicas: la especie fue colectada por Carl Purpus, quien la llevó a J. N. Rose en Washington y éste al describir la especie (1905) sólo mencionó que provenía del este de México.

Posteriormente, Rose (1916) re-describe la especie y menciona que es del centro de México. Además, existe un espécimen en el herbario NY etiquetado como "Vera Cruz". La localidad tipo permaneció desconocida por más de medio siglo (Moran, 1991), hasta que en 1969 Mario Sousa Sánchez compiló información de las expediciones de Purpus, y sugirió que el área de colecta pudo haber sido en el Río Tolantongo, ya que el Dr. Rose al llevar una bitácora de los ejemplares que ingresaban al invernadero registró a *P. longifolium* con el número 955 y la siguiente entrada fue el tipo de *Echeveria trianthina* colectada en dicha localidad. En 1972, Felipe Otero refuerza esta posibilidad al coleccionar *P. longifolium* en Tolantongo, aunque tal vez nunca se podrá tener el 100% de seguridad que la colecta haya corrido en el mismo sitio (Sousa 1969). De la colecta de Veracruz poco se sabe, y hasta la fecha no existen registros tangibles de la presencia de la especie en dicho estado (Moran, 1991).

Literatura citada:

- Meyrán, J. (1993). La familia Crassulaceae en el estado de Hidalgo. En: M. A. Villavicencio, Y. Marmolejo S. y B. E. Pérez E. (eds.) Investigaciones recientes sobre la flora y fauna de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo. 13 p.
- Meyrán, J., y Chávez, L. (2003). Las crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología A.C. México. 231 p.
- Moran, R. (1991). *Pachyphytum longifolium*. Rose. Cactus and Succulents Journal 63: 261-265.
- Sousa Sánchez, M., y Purpus, C. A. (1969). Las colecciones botánicas de CA Purpus en México; período 1898-1925 (No. Folleto 1759).
- Thiede, J. (2012). *Pachyphytum*. En: Egli, U. (Ed.). Illustrated handbook of succulent plants: Crassulaceae. Springer Science & Business Media, 190-195 p.

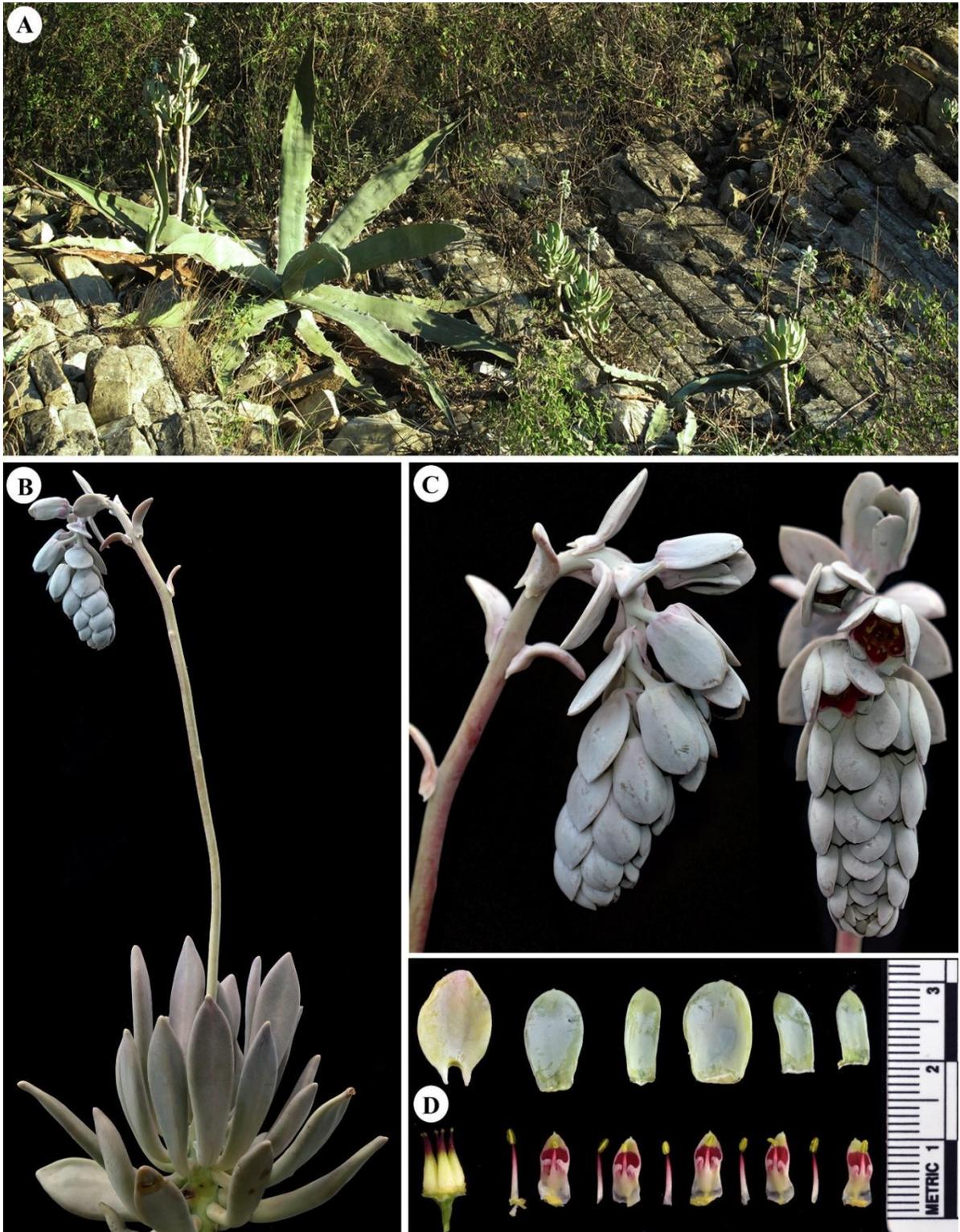


Fig. 82. *Pachyphytum longifolium*. A) Hábitat de la especie. B) Individuo en floración. C) Detalles de la inflorescencia en cincino. D) Disección de una flor en la que se aprecian detalles de las estructuras. (Y.J. Chavarria-Olmedo 71, HGOM) A ©CT. Hornung-Leoni; B-D ©YJ. Chavarria-Olmedo.

Sedum batallae Barocio, Cactáceas y Suculentas Mexicanas 18: 96. 1973.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Cerro Alto, al SSE de Epazoyucan; vegetación xerófila, sobre rocas, 1-VI-1973; J. *Rzedowski* 30703 (plantas con flores y frutos) (ISOTIPO: ENCB!).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: planta cespitosa que forma colonias densas, **tallos** rastreros-colgantes; **hojas** sésiles, densamente imbricadas, cubriendo todo el tallo, de 3-5(7) x 2-3(4) x 3 mm, ovoide, pruinosas, de color verde glauco; **flores** en racimo; **sépalos** triangulares; **pétalos** amarillos, rojizos en la base, ovado-lanceolado, aquillados (Barocio, 1973) (Fig. 84).

Forma biológica: perenne con hojas suculentas.

Fenología: de acuerdo al material herborizado revisado la floración ocurre entre mayo y junio.

Distribución: *Hidalgo:* Epazoyucan (Fig. 85).

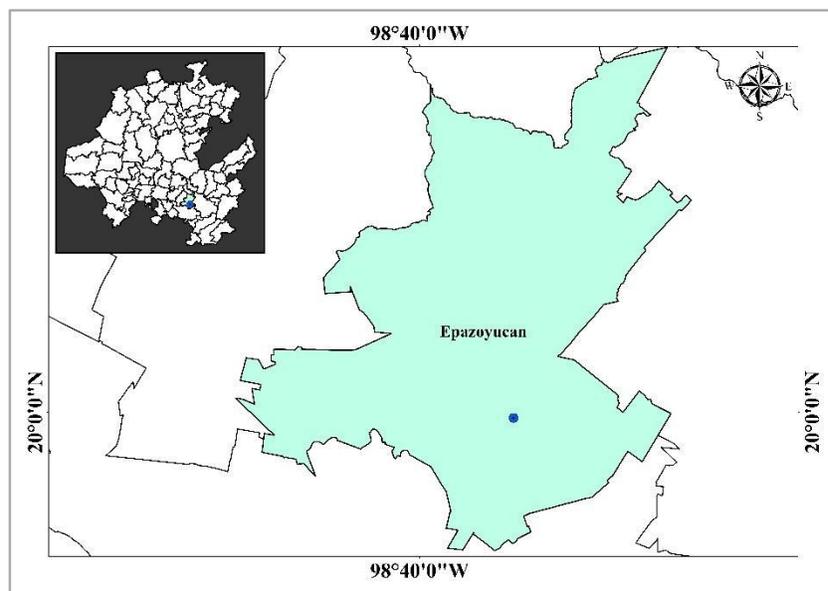


Fig. 85. Distribución conocida de *Sedum batallae*.

Población: solo es conocida de la localidad tipo y es señalada como una especie escasa localmente.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 2,600 m.

Ecología: sólo se conoce que la especie crece sobre rocas y se presenta en fisuras de acantilados verticales de difícil acceso.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Epazoyucan: 1 Km al sur de Epazoyucan, VI-1965, *J. Meyrán 2714* (plantas con flores y frutos) (ENCB!); Cerro Alto, unos 2 Km al SSE de Epazoyucan, 10-IX-1972; *J. Rzedowski 29321a* (plantas con flores y frutos ya secos) (ENCB!).

Factores de Riesgo: no conocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no está actualmente protegida.

Literatura con información útil de la especie: Meyrán (1993: 30, diagnosis de la especie); Meyrán y López-Chávez (2003: 29, descripción de la especie); Rzedowski de G. C. (2005: 223, breve descripción de la especie).

Literatura citada:

Meyrán, J., y Chávez, L. (2003). Las crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología A.C. México. 231 p.

Meyrán, J. (1993). La familia Crassulaceae en el estado de Hidalgo. En: M. A. Villavicencio, Y. Marmolejo S. y B. E. Pérez E. (Eds.) Investigaciones recientes sobre la flora y fauna de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo. 515 p.

Rzedowski de, G. C. (2005). Crassulaceae. En: Flora fanerogámica del Valle de México. 2a. ed.

Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y colaboradores. Instituto de Ecología, A.C. y CONABIO. Pátzcuaro, Michoacán. 1406 p.

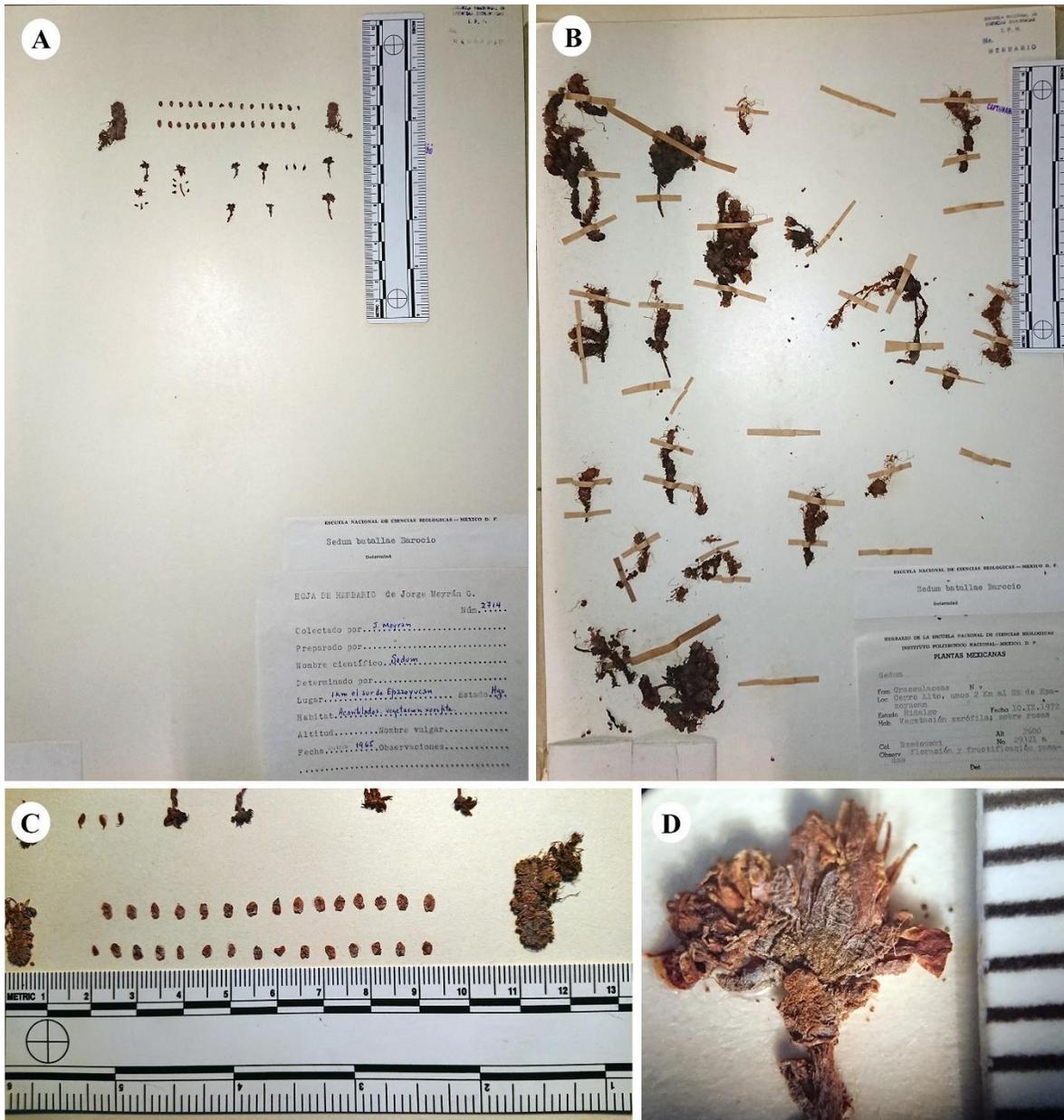


Fig. 84. *Sedum batallae*. A-B) Ejemplares herborizados y depositados en el herbario ENCB. C) Hojas. D) Flores en racimos (*J. Meyrán* 2714, ENCB; *J. Rzedowski* 29321^a, ENCB). ©YJ. Chavarria-Olmedo.

Sedum globuliflorum R.T. Clausen, Bulletin of the Torrey Botanical Club 106(3): 213. 1979.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Cerro Cangandhó, 2 km al N de la Encarnación, 13-IX-1978, *Clausen 78-13* (ISOTIPOS: CHAPA, ENCB, MEXU, NY).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** ciliadas, adpresas, de 8 x 2.8 mm; **tallo floral** erecto, de hasta 3 cm de largo; **inflorescencia** con 2-3 cincinos; **sépalos** ovado elíptico, ciliados; **pétalos** erectos, globosos, blancos, carpelos sin estilo definido (Clausen, 1979; Meyrán y Chávez, 2003) (Fig. 86).

Forma biológica: perenne con hojas suculentas.

Fenología: desconocida.

Distribución: *Hidalgo:* Zimapán (Fig. 87).

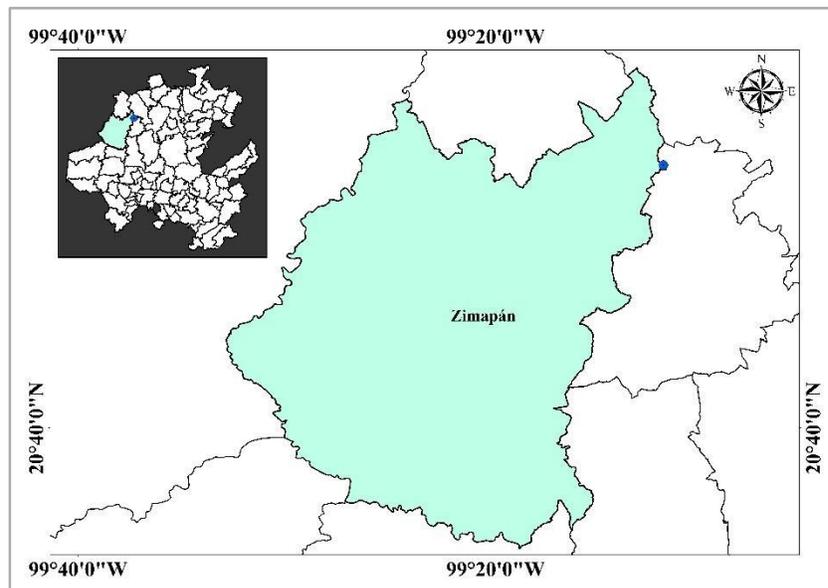


Fig. 87. Localidad tipo de *Sedum globuliflorum*.

Población: solo se conoce el registro de la localidad tipo y no ha vuelto a ser colectada desde 1978.

Vegetación: bosque de pino-encino.

Rango de elevación: 2,600 m.

Ecología: se conoce poco del ambiente en el que habita la especie. Sin embargo, Clausen (1979) menciona que al parecer la especie es autopolinizada, ya que las anteras de los estambres incrustados tocan las partes estigmáticas de los carpelos dentro de los pétalos sin abrir o ligeramente separados. Además, indica que pequeñas hormigas negras con abdomen brillante, visitan las flores, pero parece que se les adhiere poco polen.

Ejemplares examinados: sólo es conocido el ejemplar tipo.

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluado.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegidas.

Literatura citada:

Clausen, R. T. (1979). *Sedum* in six areas of the Mexican Cordilleran Plateau. Bulletin of The Torrey Botanical Club, 205-216.

Meyrán, J., y Chávez, L. (2003). Las crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología A.C. México. 231 p.

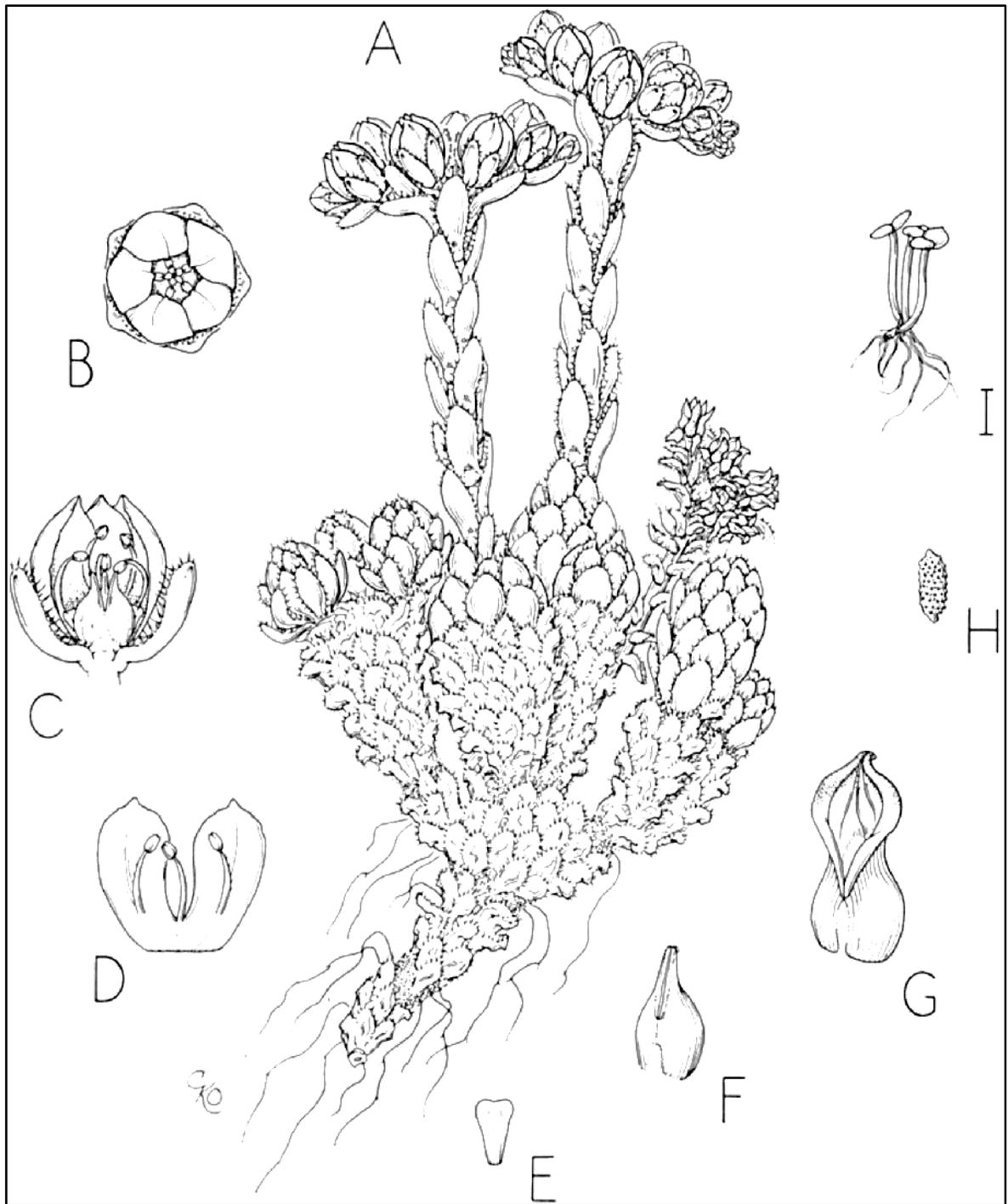


Fig. 86. *Sedum globuliflorum*. A. Plant (X 1.8). B. Flower from above (X 4.8). C. Flower from side (X 4.8). D. Two petals and three stamens (X 4.8). E. Nectary (X 9.0). F. Carpel (X 9.0). G. Fruit (X 9.0). H. Seed (X 12.0). I. Seedling (X 2.4). © Catherine Komar Outlaw (tomada de Clausen, 1979).

FAMILIA: EUPHORBIACEAE Juss.

Euphorbia gumaroi J. Meyrán, Cactáceas y Suculentas Mexicanas 45: 68. 2000.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Francisco I. Madero: Cerca de Tepatepec, *Meyrán 5745* (HOLOTIPO: MEXU).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: tallos decumbentes, de hasta 60 cm, irregularmente ondulados, nudos cada 2-3.5 cm; **hojas** opuesta, oblanceoladas; **ciato** 1-2 en el ápice o el primer nudo de las ramas; **brácteas** involucrales semicirculares-anchamente ovadas, borde entero, color blanco con base verde oscuro a verde rojizo, lóbulos del involucro sin pelos en la cara externa, solo en la punta; ovario casi ovoide, verde, con 3 estilos recurvados, rojizos (Meyrán, 2000) (Fig. 90).

Forma biológica: perenne con tallo suculento.

Fenología: floración de septiembre a octubre.

Distribución: *Hidalgo:* Francisco I. Madero (Fig. 91).

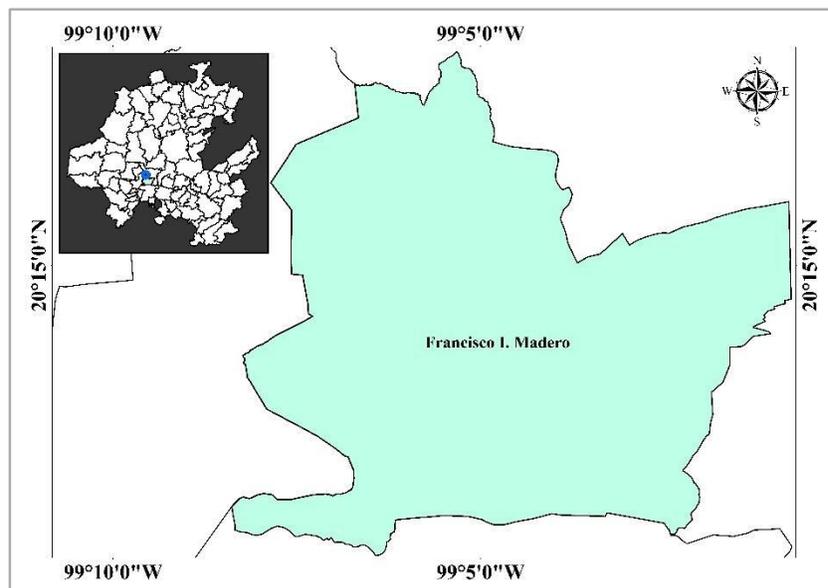


Fig. 91. Localidad tipo de *Euphorbia gumaroi*.

Población: la especie solo ha sido registrada en la localidad tipo.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: no señalado.

Ecología: no hay información de la especie.

Ejemplares examinados: no se encontró el holotipo registrado en MEXU.

Factores de Riesgo: no se conocen.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no está legalmente protegida.

Literatura citada:

Meyrán, J. (2000). *Euphorbia gumaroi* Meyrán, una nueva especie del estado de Hidalgo, México. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*, 45(3): 68-71.

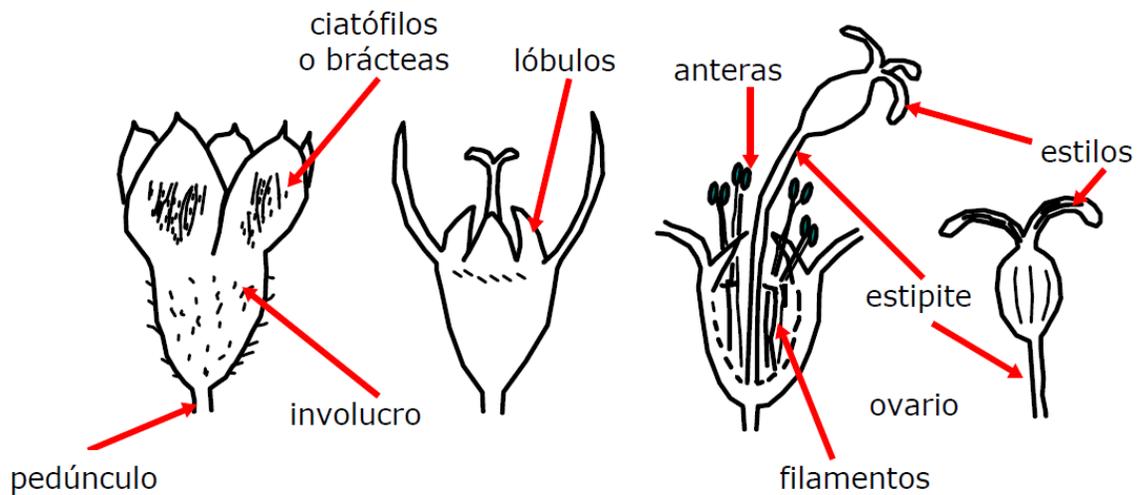


Fig. 90. Dibujo esquemático de la estructura de la flor de *Euphorbia gumaroi* (tomada de Meyrán, 2000).

FAMILIA: FABACEAE Lindl.

Mimosa puberula Benth., London Journal of Botany 5: 88. 1846.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Zimapán, *Coulter s.n.* (HOLOTIPO: K).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** pinnadas; **foliolos** con 15-40, presencia de glándulas en la cara abaxial; **flores** tetrámeras y pentámeras en la misma inflorescencia; **ovario** hispido, con tricomas simples; **fruto** pubescente (Robinson, 1898; Santos-Silva, 2015).

Fenología: por el único el ejemplar resguardado en MEXU se estima que fructifica en agosto cuando todavía hay algunas flores.

Distribución: *Hidalgo:* Zimapán. *Querétaro:* San Joaquín (Fig. 92).

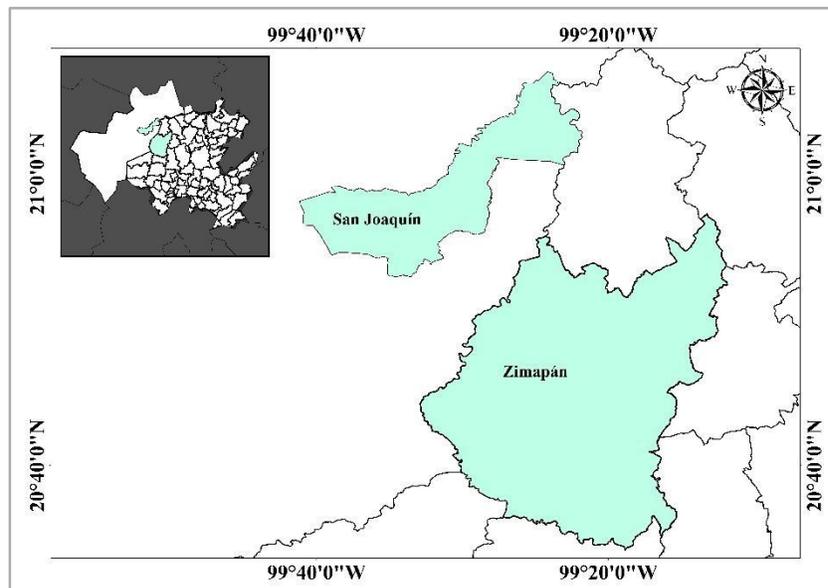


Fig. 92. Localidades conocidas de *M. puberula*.

Población: no observada.

Vegetación: matorral submontano a micrófilo.

Rango de elevación: 2,240 m.

Ecología: no se conocen más datos de la especie

Ejemplares examinados: HIDALGO. Zimapán, s/fecha, *Coulter s.n.* QUERÉTARO. San Joaquín: 1 km al Este, 11-VIII-2008, *Hernández-Sandoval 6071* (MEXU!).

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: ninguna.

Notas botánicas: *M. puberula* es una especie que solo era conocida por el holotipo, que consiste en un pequeño fragmento de rama con flores, sin información sobre la ubicación y la fecha de recolección. Desde la primera colecta de la especie no se habían encontrado nuevas poblaciones, hasta el 2008 cuando el Dr. Luis Hernández Sandoval (UAQ) colectó una fabácea que sólo logró ubicar en el género *Mimosa* el cual se mantuvo así hasta el 2016 cuando la Dra. Rosaura Grether determinó que se trataba de *M. puberula*.

Debido al poco material conocido de la especie es necesario que se realicen exploraciones para verificar la permanencia de la especie en Hidalgo y de ser posible ubicar nuevas poblaciones entre las localidades hasta ahora conocidas.

Literatura citada:

- Robinson, B. L. (1898). Revision of the North American and Mexican species of *Mimosa*. Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University, 13: 305-331.
- Santos-Silva, J., Fragomeni, S. M., y Tozzi, A. M. G. D. A. (2015). Taxonomic revision of the species of *Mimosa* ser. *Leiocarpae* sensu lato (Leguminosae-Mimosoideae). *Rodriguésia*, 66(1): 95-154.

Mimosa zimapanensis Britton & Rose, North American Flora 23(3): 166. 1928.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Zimapán, *Coulter s/n.* (HOLOTIPO: K; TOPOTIPO: ENCB!).

Sinónimos: *Mimosa tenuiflora* Benth. N. Amer. Fl.

Diagnosis: **pinnas** 1-3 pares; **foliolos** 6-8, oblicuamente oblongos, 4-5 mm de largo, obtuso, grueso, glabro, sin nervios; **pedúnculos** solitarios o agrupados, 1-1.5 cm largo, puberulento; **flores** capitadas; **corola** de 3 mm largo, delgada, aproximadamente 4 veces más larga que el cáliz, glabro, rojizo; estambres alargados, el doble que los lóbulos de la corola (Britton y Rose, 1928; Barneby, 1991).

Forma biológica: arbusto.

Fenología: por el material de herbario revisado la floración ocurre durante el mes de septiembre.

Distribución: *Hidalgo:* Zimapán (Fig. 93).

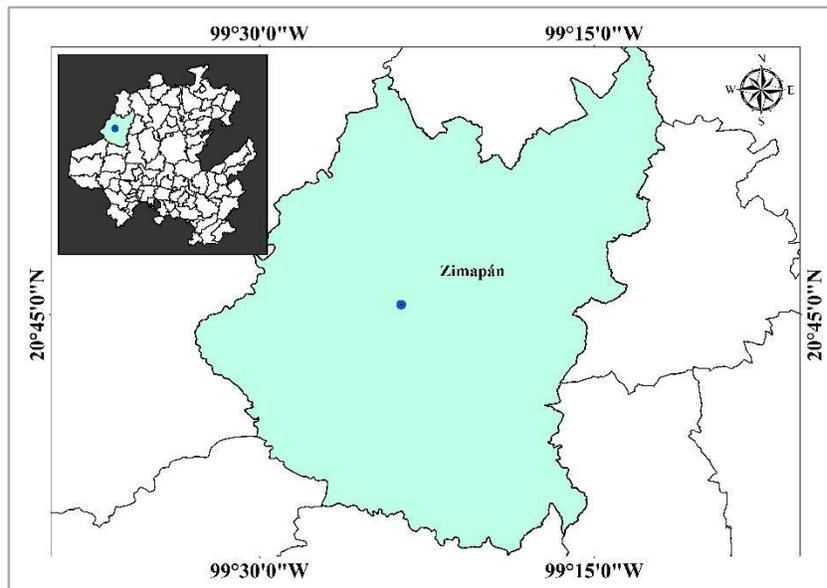


Fig. 93. Localidad conocida de *Mimosa zimapanensis*.

Población: hasta el momento solo se conoce la población de la localidad tipo, al parecer es escasa localmente y no llega a abarcar más de 5 km a la redonda.

Vegetación: riparia, aunque en la localidad domina el matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,800-1,900 m.

Ecología: no se conocen datos de la especie.

Ejemplares examinados: HIDALGO, Zimapán: Dzaní, 2 km al N de Zimapán, 5-IX-1979, R. Hernández 3679 (ENCB!); 3 km al NW de Zimapán, San Miguel Dzaní, 5-IX-1970, A. Delgado 1108 (ENCB).

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Barneby, R. C., y Censitae, S. (1991). A description of the genus *Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the New World. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 65: 835 p.

Britton, N. L., y Rose, J. N. (1928). North American Flora (Rosales) Mimosaceae. *The New York Botanical Garden*, 23(1): 349 p.

Senna apiculata var. *longipes* H.S. Irwin & Barneby, Memoirs of The New York Botanical Garden 35: 275. 1982.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Metztlán, Barranca de los Venados, 27-VI-1958, R. Rita 3536 (HOLOTIPO: MEXU!).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: hierba pilosa en todas partes, con pelos largos y cortos erectos; **hojas** elípticas a ovada, bicolors, color verde amarillento adaxialmente y gris abaxialmente; **inflorescencia** pedicelos de 10-11 mm, muy pilosos; **sépalos** y **pétalos** con venas color negro (Irwin y Barneby, 1982).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: floración y fructificación en junio, de acuerdo al material tipo.

Distribución: *Hidalgo*: Metztlán (Fig. 94).

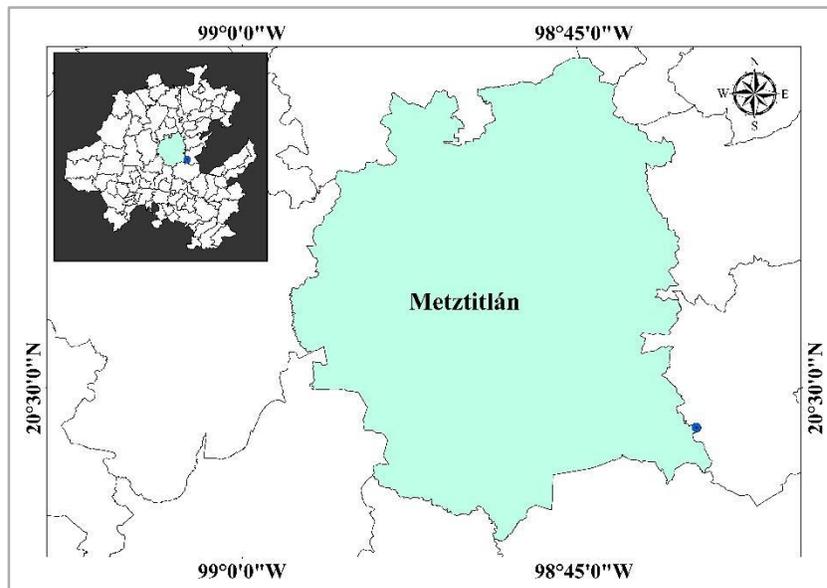


Fig. 94. Localidad tipo de *Senna apiculata* var. *longipes*.

Población: hasta el momento solo ha sido registrada de la localidad tipo, se desconoce su permanencia actual ya que no se encontraron colectas recientes.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,350 m.

Ecología: se desconocen características de su hábitat.

Ejemplares examinados: sólo se conoce la colecta del tipo.

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Irwin, H. S., y Barneby, R. C. (1982). The American Cassiinaea synoptical revision of Leguminosae tribe Cassieae subtribe Cassiinae in the New World, 465 p.

FAMILIA: FAGACEAE Dumort.

Quercus pachucana Zav.-Chav., International Oaks: Journal of the International Oak Society 10: 31. 2000.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Pachuca: Presa Jaramillo, al N de El Cerezo, 31-IX-1900, *Zavala-Ch. 1020* (ISOTIPO: CHAPA!).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** coriáceas, ápice obtuso o agudo, generalmente poco aristado; base más estrecha, a menudo asimétrica, margen revuelto, con 1-2 dientes aristados, particularmente en la porción distal de la cuchilla y luego casi hasta el ápice, de 6-9 pares de venas, sin pelo, verde arriba, pubescencia estrellada en la base y a lo largo de la nervadura central, peludo amarillento, con venas ligeramente prominentes (Zavala-Chávez, 2000) (Fig. 95).

Forma biológica: árbol.

Fenología: la floración documentada es de enero a marzo y fructifica entre agosto y noviembre.

Distribución: *Hidalgo*: registrada para Pachuca de Soto. Sin embargo, la localidad pertenece a Mineral del Chico (Fig. 96).

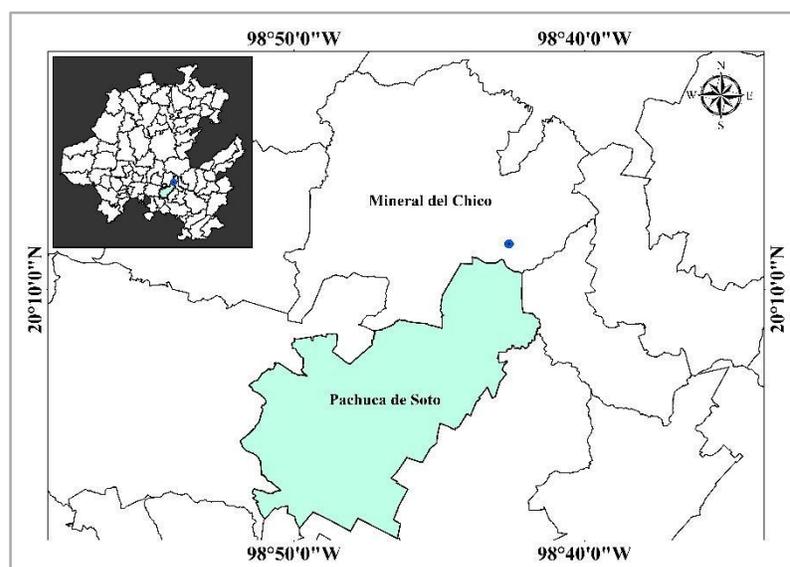


Fig. 96. Localidad tipo de *Quercus pachucana*.

Población: solo es reportada una población pequeña.

Vegetación: bosque de encino.

Rango de elevación: 2,800-2,900 m

Ecología: no se conocen datos.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no está legalmente protegida.

Notas botánicas: la especie se describió a partir de especímenes recolectados cerca de Pachuca, pero no ha vuelto a ser recolectada. Zavala-Chávez (2000) y Valencia- A. *et al.* (2017) mencionan que la especie parece ser un híbrido entre *Q. mexicana* y *Q. laurina*, ya que tiene tricomas en la superficie de la lámina abaxial con una apariencia punteada, y el ángulo de las venas secundarias que surgen de la vena media es como en *Q. mexicana*, pero el aristado de los dientes hacia el ápice de las hojas son como los de *Q. laurina*.

Literatura citada:

Valencia-A. S., Flores-Franco, G., Jiménez-Ramírez, J., y Mora-Jarvio, M. (2017). Distribution and diversity of *Fagaceae* in Hidalgo, Mexico. *Botanical Sciences*, 95(4): 660-721.

Zavala-Chávez, F. (2000). A new species of red oak (*Quercus* sec. lobatae) from central Mexico. *International Oaks: Journal of the International Oak Society* 10: 30-35.

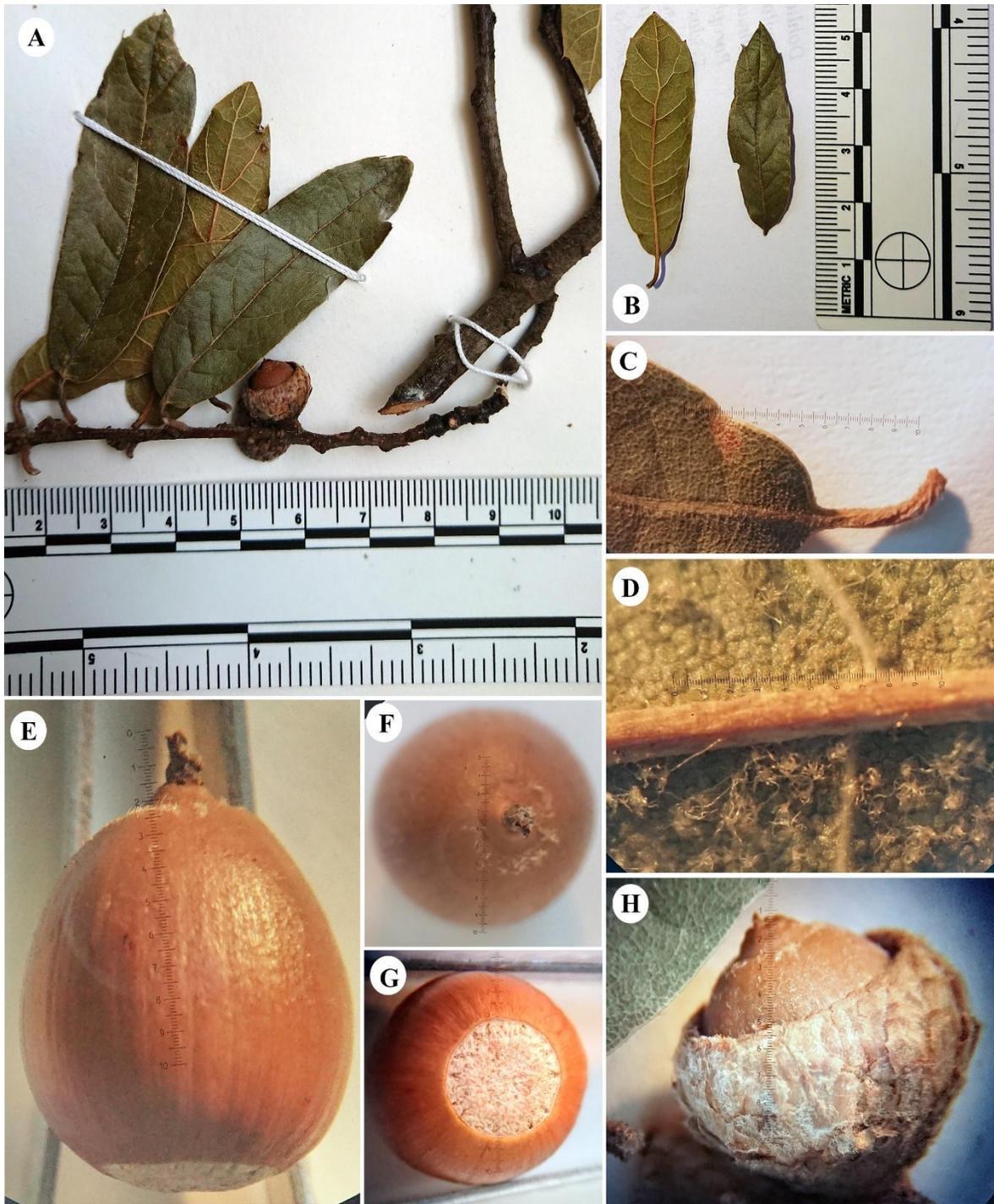


Fig. 95. *Quercus pachucana*. A) Rama con frutos. B) Vista adaxial y abaxial de las hojas. C) Detalles de la base de la hoja. D) Tricomias abaxiales de la hoja. E-H) Detalles del fruto. (Zavala-Chávez F. 1649 CHAPA). ©YJ. Chavarria-Olmedo.

FAMILIA: FOUQUIERIACEAE DC.

Fouquieria fasciculata (Roem. et Schult.) Nash, Bulletin of the Torrey Botanical Club 30(8): 452. 1903.

Tipo: MÉXICO. *Bonpland A.J.A.*, #412, (ISOTIPO: P).

Sinónimos: *Cantua fasciculata* Willd. ex Roem. et Schult., Syst. Veg. 4: 369. 1819.

Fouquieria spinosa H.B.K., Nov. Gen. Sp. 3: 452. 1820.

Bronnia spinosa (H.B.K.) H.B.K., Nov. Gen. Sp. 6: 84, t. 528. 1823.

Diagnosis: tronco suculento, engrosados en la base, adelgazados y poco ramificados hacia arriba; **inflorescencia** corimbosa paniculada, de 4 a 9 cm de largo; flores blancas o blanco-amarillentas (Nash, 1903; Zamudio, 1995) (Fig. 97).

Forma biológica: arbusto.

Fenología: florece en la estación seca, de noviembre a marzo y fructifica desde diciembre.

Distribución: *F. fasciculata* se conoce de los cañones o barrancas del Río Moctezuma (el cual divide Hidalgo y Querétaro) y sus tributarios, al oeste de la Sierra Madre Oriental. *Hidalgo:* Cardonal y Metztitlán. *Querétaro:* Landa y San Joaquín (Fig. 98).

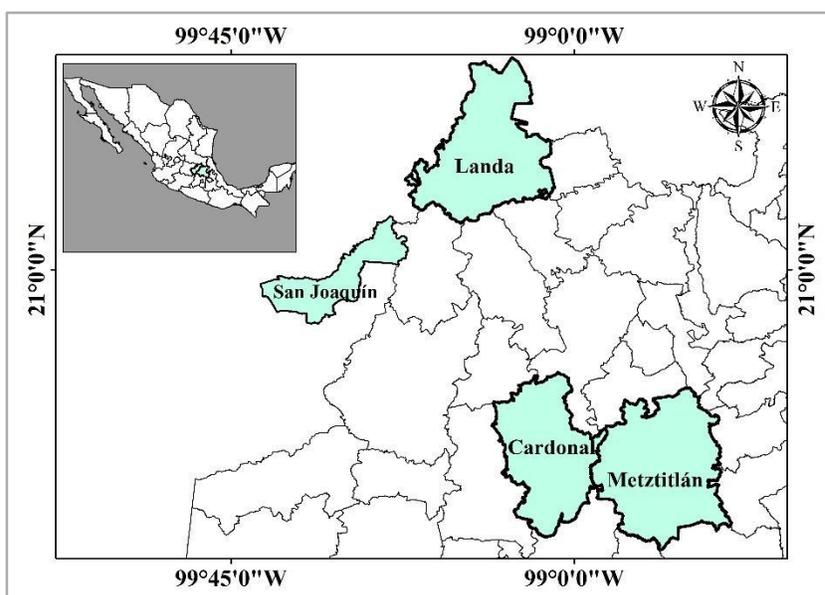


Fig. 98. Distribución conocida de *Fouquieria fasciculata*.

Población: en la contribución de Zamudio (1995) la señala como una especie rara y escasa, por lo que debe ser considerada como vulnerable a la extinción.

Vegetación: matorral submontano.

Rango de elevación: 1,200-1,600 m.

Ecología: crece sobre riscos o en laderas rocosas con suelos delgados calcáreos, en vegetación dominada por *Echinocereus*, *Ferocactus*, *Bursera*, *Prosopis*, *Celtis* y *Agave*.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: Barranca de Tolantongo, 2-V-1976, *Medrano et al.* 8906 (MEXU, ASU!); Metztlán: Laguna de Metztlán, 28-I-1966, *Henrickson J.* 2077 (ASU!); idid. 15-XII-1969, *Henrickson J.* 4331 (ASU!). QUERÉTARO. Landa: ± 500 m al N del Río Moctezuma, *E. Carranza* 564 (IEB); cañón del Río Moctezuma, 6 km al SE de Mazacintla, *L. M. Chávez* 216 (ENCB, IEB); 4 km al S de Mazacintla, por el camino al Río Moctezuma, *S. Zamudio* y *E. Carranza* 6479 (IEB); San Joaquín: Río Estorax, *J. N. Labat* y *E. Carranza* 2600 (IEB, P).

Factores de Riesgo: aunque la especie no pudo ser evaluada en campo la UICN registra que encuentra amenazada por factores antropogénicos como: cambio de uso de suelo, minería y extracción (Fuentes y Samain, 2018).

Evaluación GeoCat: EN (EOO/AOO).

Categoría final UICN: EN B1ac(i,iii)+B2ab(iii)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: VU (Fuentes y Samain, 2018)

Medidas de conservación actuales: la especie se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT 2010 con la categoría de amenazada (A) y en el Apéndice I del CITES.

Literatura citada:

Fuentes, A.C.D. y Samain, M.-S. (2018). *Fouquieria fasciculata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T126603547A126604134.

Nash, G. V. (1903). A revision of the family Fouquieriaceae. Bulletin of the Torrey Botanical Club, 30(8): 449-459.

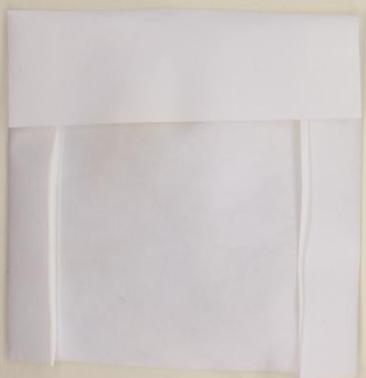
Zamudio S. (1995). Fouquieriaceae. Flora del Bajío y regiones adyacentes. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán. Fascículo 36: 7.



115169
HERBARIUM
ARIZONA STATE UNIVERSITY

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
cm copyright reserved

ASU



ASU Vascular Plant Herbarium
Specimen Image Number
ASU0030951

California State College, Los Angeles
Fouquieria fasciculata
(Willd. ex Roem. et Schult.) Nash
J. Henrickson 1971

California State College, Los Angeles
PLANTS OF MEXICO
No. 4331
Fouquieria fasciculata
(Willd. ex Roem. et Schult.) Nash
Hidalgo, Mexico: ca 37 (air) miles NNW of
Pachuca on steep, rocky, calcareous N-E facing
slopes above Lago de Metztilan, ca 8 mi NW of
Metztilan. Shrubs to ca 13 ft tall with
several woody branches above and barrel-like
enlargements below to 15 in. dia. containing
parenchymatous xylem; stems and trunk shiny
green with gray corky patches; petals white,
sepals white to green. Population collection.
James Henrickson December 15, 1969
ca 1200 m

Fig. 97. *Fouquieria fasciculata*. Ejemplar de herborizado del herbario digital ASU.

FAMILIA: LAMIACEAE Martinov

Lepechinia leucophylloides (Ramamoorthy, Hiriart & Medrano) B.T. Drew, Cacho & Sytsma, Taxon 63(4): 838. 2014.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Municipio de Cardonal, Barranca de Tolantongo, 0.5 km al N de Molanguito, 5-VIII-1982, *Medrano e Hiriart 12793* (HOLOTIPO: MEXU).

Sinónimos: *Neoeplingia leucophylloides* Ramamoorthy, Hiriart & Medrano. Bol. Soc. Bot. 3: 62–65. 1982.

Diagnosis: **hojas** anchamente ovadas, cuneadas a atenuadas, crenadas en la mitad superior, de color blanquecino, tomentosas con tricomas ramificados; **cáliz** en tubo, densamente pubescente en el exterior y glabro en el interior; **corola** de color azul, densamente pubescente (Ramamoorthy *et al.*, 1982) (Fig. 99).

Forma biológica: arbusto.

Fenología: la especie ha sido colectada en flor en agosto.

Distribución: *Hidalgo*: Cardonal (Fig. 100).

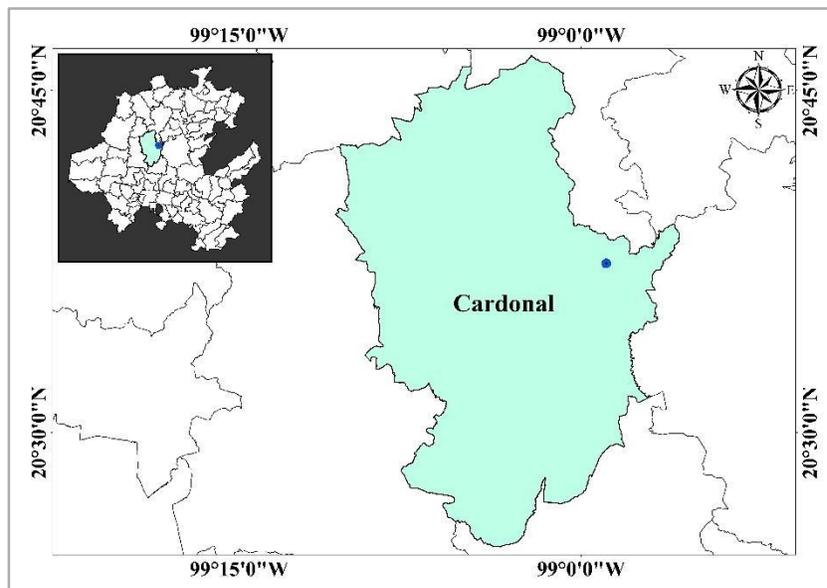


Fig. 100. Distribución de *Lepechinia leucophylloides*.

Población: hasta el momento solo se conoce de la barranca de Tolantongo en donde la especie es poco abundante.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,770-1,800 m.

Ecología: la especie habita en cerros calichosos con pendientes pronunciadas y con orientación oeste. Coexisten con especies con la misma forma biológica de los cuales resulta difícil distinguirla (*Salvia coulteri* Fern., *S. hidalgensis* Mir. y *Hesperozygis marifolia* (Gray)).

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: Barranca de Tolantongo, 0.5 km al N de Molanguito, 30-VIII-1076, *González Medrano F. et al.* 9582 (MEXU!); *idid.* 9596 (MEXU); *idid. Hiriart P. 146* (MEXU).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: ganadería (pastoreo caprino).

Evaluación GeoCat: CR.

Categoría final UICN: CR B2ac(i, ii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Ramamoorthy, T. P., Hiriart-Valencia, P., y González-Medrano, F. (1982). *Noeplingia* Ramamoorthy, Hiriart y Medrano (Labiatae), a new genus from Hidalgo, Mexico. *Botanical Sciences*, 43: 61-65.

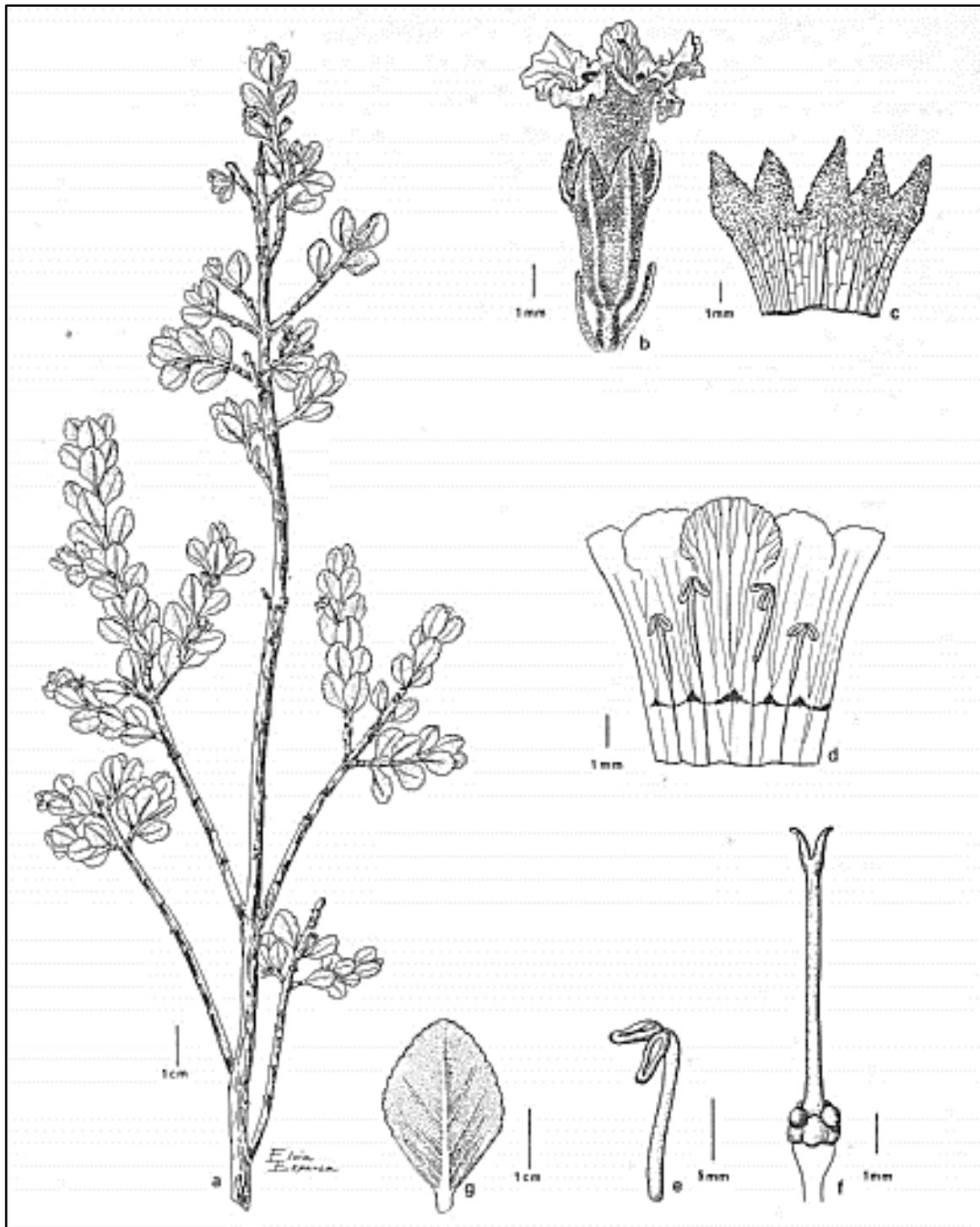


Fig. 99. Ilustración de *Lepechinia leucophylloides*. A) Rama con flores. B) Flor. C) Cáliz abierto. D) Corola abierta para mostrar el anillo piloso. E) Estambre. F) Gineceo. G) Hoja. © Elvia Esparza en Ramamoorthy *et al.*, 1982.

Salvia hidalgensis Miranda, Anales del instituto de Biología de la Universidad Nacional de México 21(2): 312. 1950.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Barranca de Tolantongo, NE DE Cardonal, 1-XI-1946, *Miranda 4009* (HOLOTIPO: MEXU; ISOTIPO: MEXU!).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **hojas** blanco-tomentosas, limbo subdeltoideos a oblongos a ovados-oblongos, base cordada, borde dentado-crenado, abaxialmente con pelos ramosos; **inflorescencia** en racimo terminal, verticilastos de 5-7 flores, pubescentes con pelos simples y algunos ramosos; **cáliz** amarillo o amarillo verdoso con pelos glandulosos; **corola** amarilla, ligeramente pubescente, sin invaginaciones (Miranda, 1950) (Fig. 101).

Forma biológica: arbusto.

Fenología: la floración se presenta de agosto a septiembre.

Distribución: *Hidalgo*: Cardonal (Fig. 102).

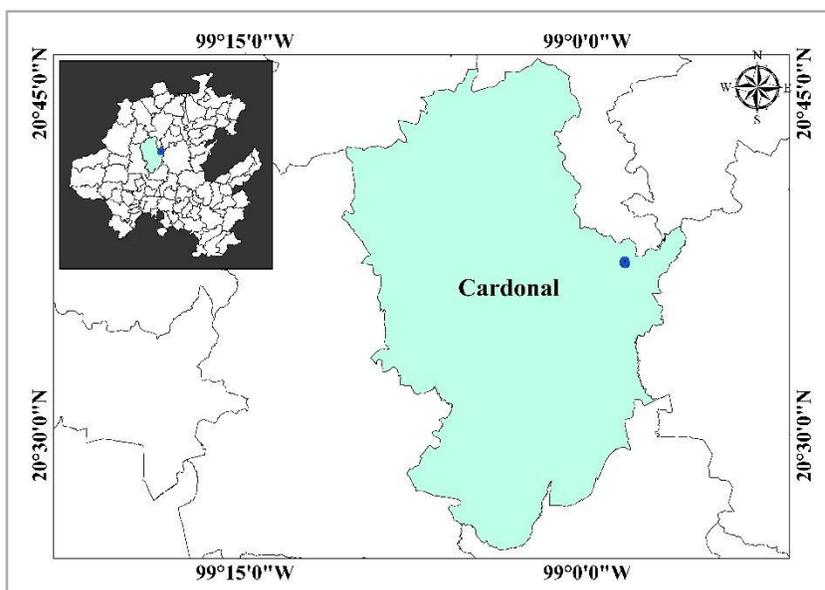


Fig. 102. Distribución de *Salvia hidalgensis*.

Población: hasta el momento solo se conoce la población de la barranca de Tolantongo, donde se muestra poco abundante y con una extensión de pocos kilómetros.

Vegetación: bosque de táscate y matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,800-2,030 m.

Ecología: la especie es un subarbusto de la zona semiárida hidalguense, coexiste con otra especie microendémica (*Lepechinia leucophylloides*), se encuentra en zonas abiertas con exposición directa al sol. Se considera que la vegetación es táscate, pero la zona está intervenida y presenta mayores características de matorral xerófilo.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: Barranca de Tolantongo, *Rafael H. 6471* (MEXU!); 3 Km. al Nordeste de Molanguito, ladera nordeste del cerro Boludo, 5-VII-1982, *F.G. Medrano y P. Hiriart 12785* (MEXU!); idid. 19-X-1976, *F.G. Medrano et al. 10,071* (MEXU); idid.23-IX-1983, *Hiriart 186* (MEXU!); Cañada de La Piedra Cerrada, Barranca de Tolantongo, 28-VII-1976, *F.G. Medrano, P. Hiriart, G. Ortiz y A. Solis M. 9451* (MEXU!); 1.2-1.5 km al E de Molanguito, terracería cerca del camino a Itzcapa, 11-VII- 2012, *V. Juárez Jaimes 879* (MEXU!); camino de terracería con dirección Molanguito-dos ríos, 26-IX-2018, *Y.J. Chavarria-Olmedo 91, 92, 93* (HGOM!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: desarrollo de infraestructura (la región se encuentra en construcción de caminos y hoteles).

Evaluación GeoCat: CR (EOO)/ EN(AOO).

Categoría final UICN: CR B2ab(iii)c(i,ii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Especialista consultado: Jesús Guadalupe González Gallegos (CIIDIR-Durango).

Literatura citada:

Miranda, F. 1950. *Salvia hidalgensis*. Anales del instituto de Biología de la Universidad Nacional de México 21(2): 312.

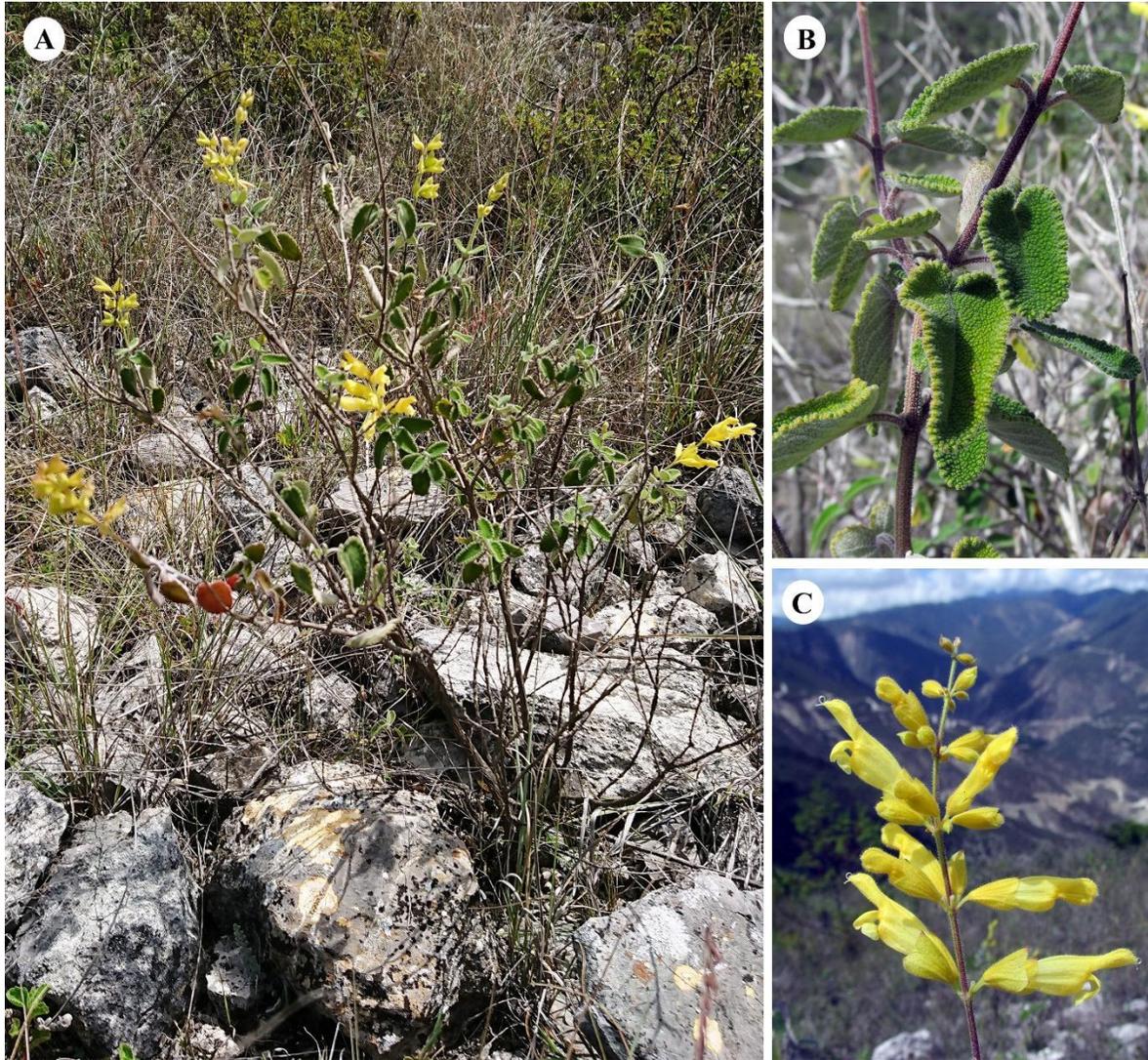


Fig. 101. *Salvia hidalgensis*. A) Individuo entre rocas. B) Detalle de las hojas. C) Inflorescencia. (Y.J. Chavarría-Olmedo 91, 92, HGOM). A ©YJ. Chavarría-Olmedo; B, C ©M. González-Ledesma.

Salvia lozanoi Fernald, Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 43(2): 64. 1908.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: wet grassy places in pine forests near Trinidad Iron Works, Jul-Aug 1904, C.G. Pringle 8928 (HOLOTIPO: GH; ISOTIPO: MEXU!).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: tallos decumbentes que se arraigan en los nodos; **hojas** de 1.0-2.5 cm de largo; **peciolos** de 1-2 mm de largo, casi sésiles; verticilos 3 con dos flores; **brácteas** ovadas, obtusas, acuminadas; **cáliz** campanulado; **corola** de 17-18 mm, ligeramente ventricosa (Ferland, 1908; Turner, 2009) (Fig. 103).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: la floración se encuentra que ocurre de julio a agosto.

Distribución: *Hidalgo:* Acaxochitlán y Agua Blanca de Iturbide (Fig.104).

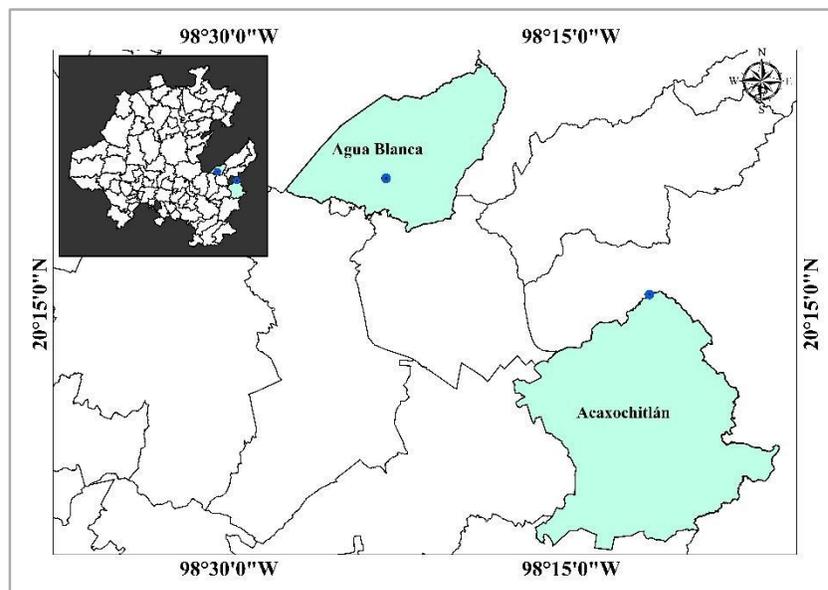


Fig. 104. Distribución de *Salvia lozanoi*.

Población: hasta ahora sólo se encontraron dos registros herborizados de la especie, con más de 45 años desde su colecta, por lo que se desconoce la permanencia y abundancia.

Vegetación: bosque de coníferas.

Rango de elevación: 1,700-2,170 m.

Ecología: se desconocen datos del hábitat de la especie.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Acaxochitlán: Trinidad Iron Works, julio-agosto-1904, C. G. *Pringle* 8928 (MEXU!); Agua Blanca de Iturbide: 16-VI-1975, *E. Turra* 1352 (ENCB!).

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Turner, B. L. (2009). Recension of the Mexican species of section *Uliginosae* of *Salvia* (Lamiaceae). *Phytologia*, 91: 440.

Scutellaria molanguitensis Hiriart, Boletín de la Sociedad Botánica de México 46: 43. 1984.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Cardonal: 3 km al N de Molanguito, Barranca de Tolantongo, 23-IX-1983, P. Hiriart, T.P. Ramamoorthy y J.L. Villaseñor 189 (HOLOTIPO: MEXU); 30-IV-1978, P. Hiriart 91; 5-VIII-1982, F. González Medrano y P. Hiriart 12780 (PARATIPO: MEXU!);

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: flores solitarias en las axilas de las hojas superiores; **corola** roja con su indumento hispídulo corto (Hiriart, 1984) (Fig. 105).

Forma biológica: subarbusto.

Fenología: de acuerdo al material de herbario revisado, se cree tiene dos periodos de floración, el primero en marzo y el segundo de agosto a octubre.

Distribución: *Hidalgo:* Cardonal, Tula; *Querétaro:* Cadereyta de Montes (Fig. 106).

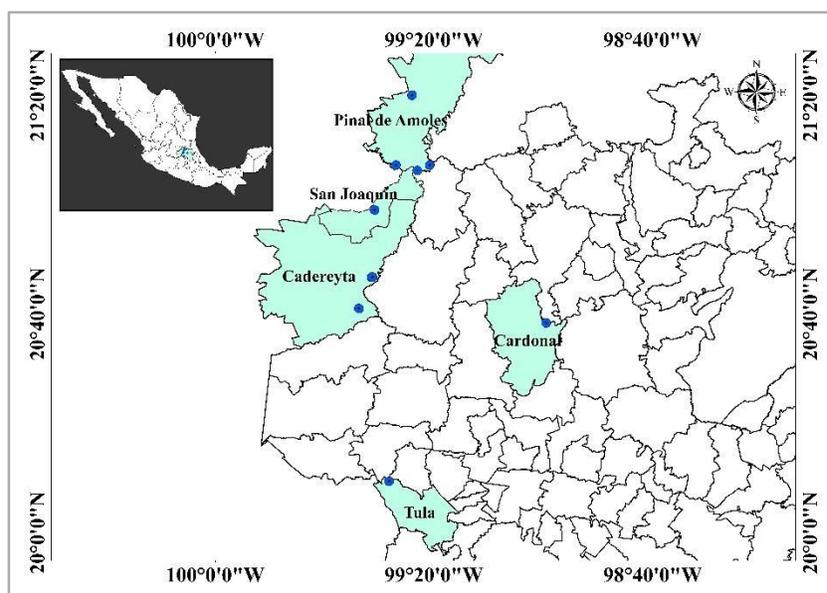


Fig. 106. Distribución de *Scutellaria molanguitensis* (incluyen los datos de GBIF del Dr. S. Zamudio).

Población: actualmente se conocen cinco localidades en las que se encuentra la especie, pero no se señalan datos de su abundancia.

Vegetación: matorral esclerófilo (matorral xerófilo), bosque tropical caducifolio (selva baja).

Rango de elevación: 650-2,100 m

Ecología: es una especie de hábito rupícola ya que habita en terrenos calizos de fuerte pendiente y con tendencia a orientarse hacia el norte.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: Barranca de Tolantongo, 3 Km. al norte de Molangito, 23-IX-1983, *P. Hiriart V. 189* (MEXU!); Zimapán: Madho (Peña Larga), cañón del Río Moctezuma, 23-VII-1993, *S. Zamudio Ruíz 9153* (MEXU!). QUERÉTARO. Cadereyta de Montes: 7-X-1992, *R. Hernández 10114* (MEXU); Jalpan de Serra: Cañón del Río Estorax entre el arroyo de Los Chilares y Las Adjuntas con río Moctezuma, 5-6-III-1996, *S. Zamudio 9652* (MEXU!); Cañón del río Moctezuma, cerca de Las Adjuntas con río Estorax, 6-III-1996, *S. Zamudio 9714* (MEXU!).

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: EN.

Categoría final UICN: EN B1+B2c(i, ii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

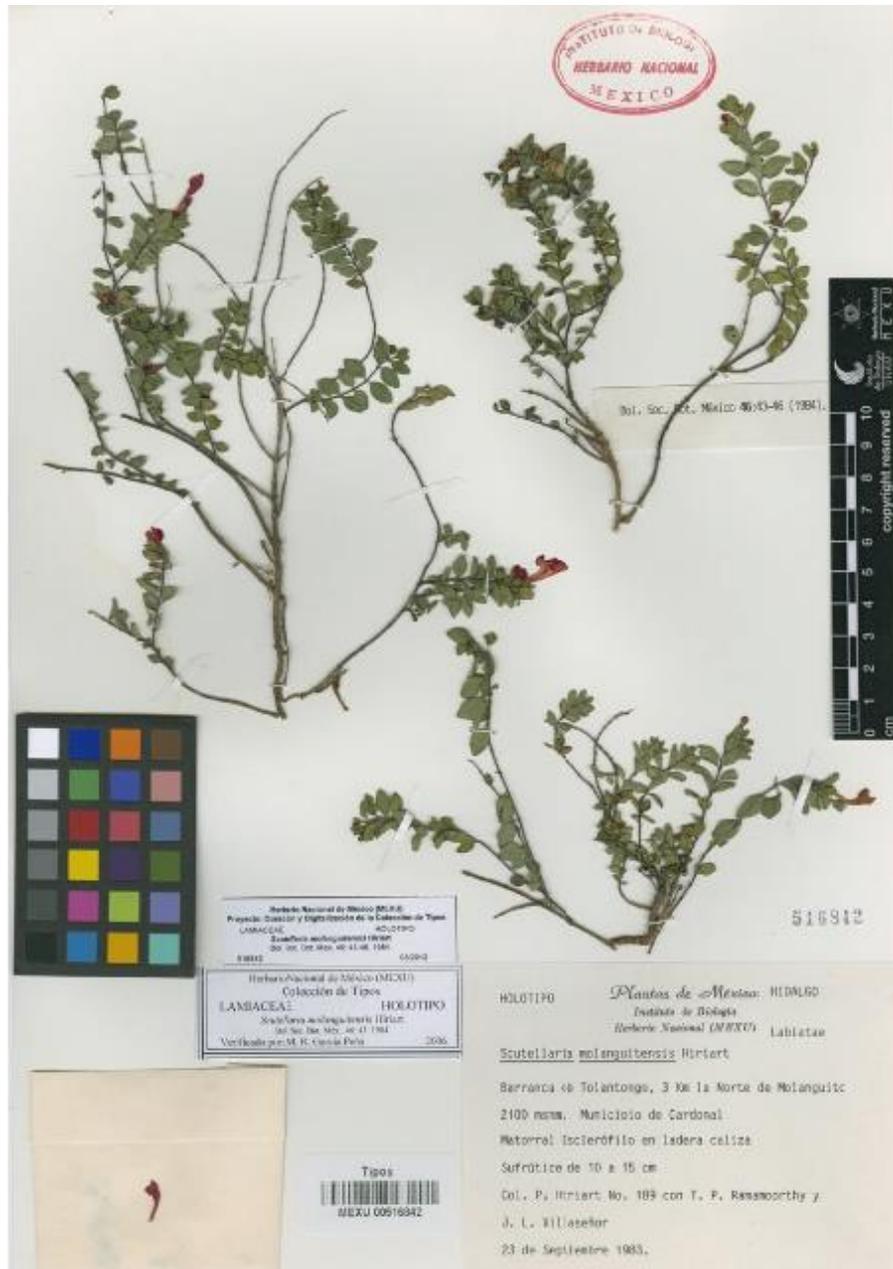
Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Notas botánicas: en la publicación de la especie realizada por Hiriart (1984) menciona que *S. molanguitensis*, hasta el momento, solamente de la barranca de Tolantongo, Hidalgo y esta se sumaba al grupo de Labiatae endémicas de esta zona (con *Salvia hidalgensis* y *Lepechinia leucophyloides*), esta información se había mantenido así hasta la publicación de Lamiaceae de México (Martínez-Gordillo *et al.*, 2017). Sin embargo, durante la revisión de material herborizado se encontraron ejemplares del estado de Querétaro en el herbario MEXU, así como bases de datos de GBIF que indicaban colectas de Dr. Sergio Zamudio para Querétaro depositadas en el herbario IEB.

Ante la incertidumbre de la distribución e identificación del material herborizado se consultó a la Dra. Itzi Fragoso (autora de correspondencia de Lamiaceae de México) y al M. en C. Manuel Cantú Morón (quien realizó la tesis de Maestría con el género *Scutellaria*) comentan que los ejemplares de *S. molanguitensis* de Querétaro difieren de los de Hidalgo muy poco en la morfología y en la filogenia se agrupan ambas formas, sin distancia genética (es decir son molecularmente idénticas). Por ello, Cantú concluyó que corresponden a la misma especie y que la especie no es exclusiva de Tolantongo, Hidalgo.

Literatura citada:

- Hiriart, P. (1984). Una nueva especie de *Scutellaria* (Labiatae) de Hidalgo, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 46: 43-46.
- Martínez-Gordillo, M., Bedolla-García, B., Cornejo-Tenorio, G., Fragoso-Martínez, I., García-Peña, M. D. R., González-Gallegos, J. G., Lara-Cabrera, S. I., y Zamudio, S. (2017). Lamiaceae de México. Botanical Sciences, 95(4): 780-806.



**Fig. 105. Holotipo de *Scutellaria molanguitensis*. (Hirtart 187, MEXU)
© MEXU-IBUNAM.**

Stachys herrerana Rzed. & Calderón, Acta Botánica Mexicana 3: 1. 1988.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Epazoyucan, 1 km al S de El Guajolote, orilla de campos de cultivo, 25-VIII-1984, *Rzedowski 38464* (HOLOTIPO: ENCB!).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: tallo ascendente o rastrero, hispido; **hojas** con margen aserrado; **inflorescencia** con veticilastros de 2-6 flores, acompañados de dos hojas reducidas; **corola** color lila con tubo de ± 7 mm; **anteras** de hasta 3 mm (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1988).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: desconocida.

Distribución: *Hidalgo*: Epazoyucan (Fig. 107).

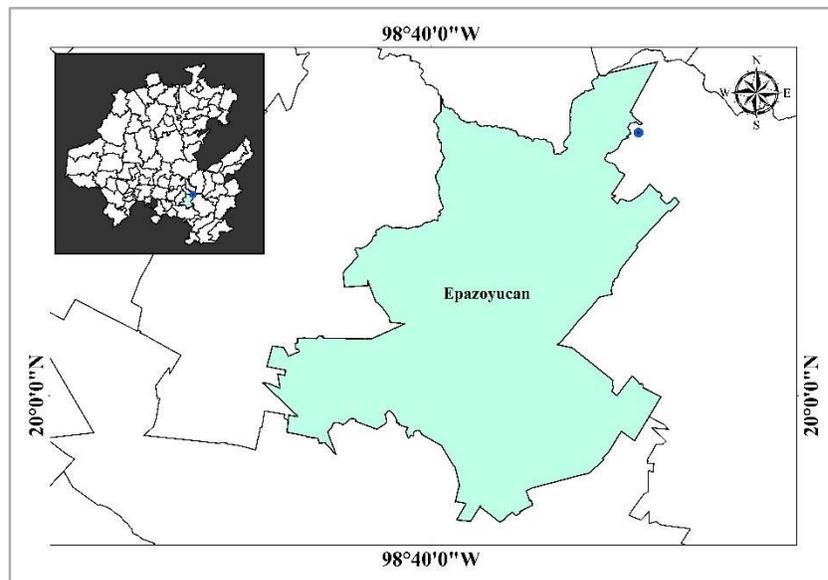


Fig. 107. Localidad conocida para *Stachys herrerana*.

Población: solo ha sido registrada de la localidad tipo.

Vegetación: bosque de *Pinus* y *Juniperus*.

Rango de elevación: 2,800 m.

Ecología: se desconocen datos de su hábitat.

Ejemplares examinados: sólo se conoce el holotipo.

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no está legalmente protegida.

Literatura citada:

Rzedowski, J., y de Rzedowski, G. C. (1988). Tres especies nuevas de *Stachys* (Labiatae) de México. Acta Botanica Mexicana, 3: 1-5.

Stachys moorei BL Turner, Phytologia. 77 (4): 360. 1994

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Distrito de Metztlán, entre Zoquitlan y Los Venados, 31-VII-1948, H.E. Moore y C.E. Wood, Jr. 4199 (HOLOTIPO: TEX).

Sinónimos: *Stachys grahamii* Benth. Labiat. Gen. Spec. 551,6 1834.

Diagnosis: flores 6 por nudo, dispuestas en espigas terminales; **corola** los tubos de 5-9 mm de largo; **ovario** marcadamente pubescente en el ápice con pelos erectos y rígidos persistentes sobre las nueces jóvenes (Turner, 1994).

Forma biológica: subarbusto.

Fenología: desconocida.

Distribución: Hidalgo: Atotonilco el Grande y Zimapán (Fig. 108).

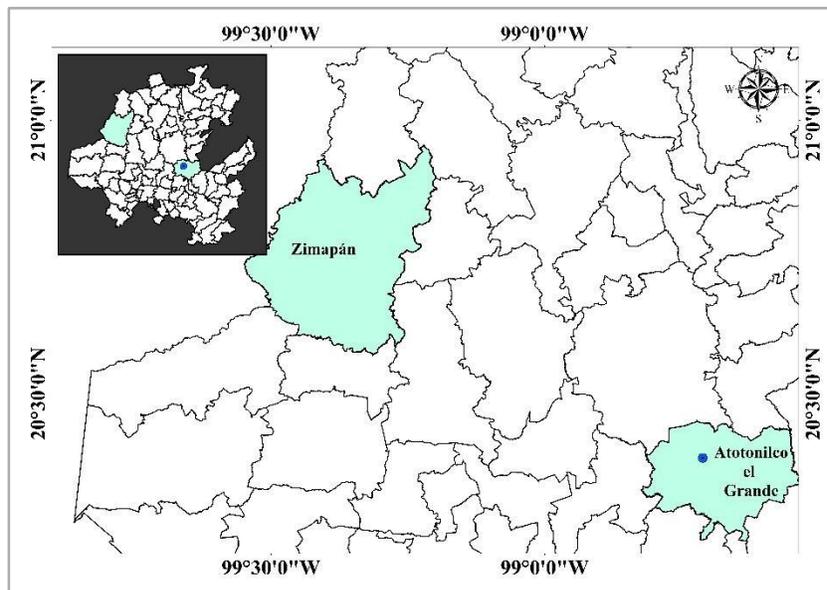


Fig. 108. Distribución de *Stachys moorei*.

Población: hasta el momento solo se conoce de dos localidades en Hidalgo y se desconocen datos de la abundancia.

Vegetación: no registrada, pero con los SIG se considera que la especie se encuentra en una pequeña parte de bosque templado.

Rango de elevación: 2,000 m.

Ecología: no hay datos suficientes de la especie, únicamente se sabe que habita en afloramientos volcánicos rocosos empinados.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Zimapán: 12 km N de Zimapán, 5-IX-1979, Hernández M. 3672 (CAS).

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Turner, B. L. (1994). Synopsis of Mexican and Central American species of *Stachys*. *Phytologia*, 77(4): 360.

FAMILIA: LENTIBULARIACEAE Rich.

Pinguicula crassifolia Zamudio, Acta Botánica Mexicana 3: 21-25. 1988.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Mineral del Chico, Las Ventanas, en zona contigua al bosque de *Abies*, 11-IV-1976, Miguel medina C. 316 (HOLOTIPO: ENCB; ISOTIPOS: IEB, MEXU).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: corola color rojo-purpúrea, labio superior dividido en 2 lóbulos obovados cuneados, labio inferior \pm grande que el superior, dividido en 3 lóbulos obovado-cuneados, el lóbulo medio \pm grande que los laterales; **tubo** de 8-15 mm de largo, espolón cilíndrico-subulado, de 8-25 mm de largo (Zamudio, 1988; Cervantes y Zamudio, 2005) (Fig. 109).

Forma biológica: perennes con hojas en roseta basal.

Fenología: la floración ocurre desde finales de marzo hasta principios de junio cuando presenta la roseta de “invierno”, mientras que comienza a fructificar a finales de mayo, cuando las hojas de “verano” comienzan a crecer.

Distribución: *Hidalgo*: Mineral del Chico (Fig. 110).

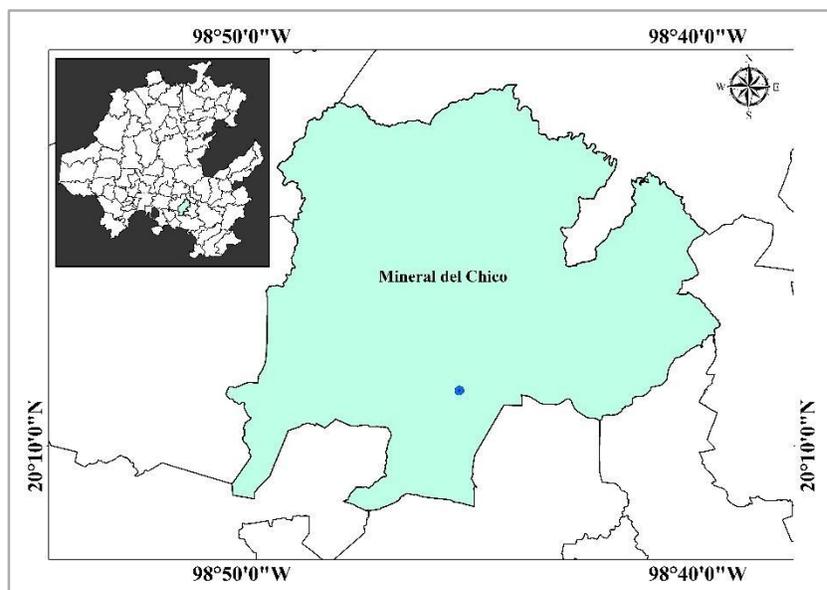


Fig. 110. Distribución de *Pinguicula crassifolia*.

Población: hasta el momento existen dos poblaciones, ambas dentro del Chico, la localidad tipo y otra en la formación rocosa llama “Las Monjas” esta última falta por verificar taxonómicamente ya que solo hay un registro fotográfico de la plataforma Naturalista.

Vegetación: bosque de *Abies*.

Rango de elevación: 2,850-3,000 m.

Ecología: la especie crece sobre paredes de roca casi o totalmente verticales, completamente sombreados, parece que su establecimiento depende totalmente de la presencia de musgo y materia orgánica acumulada en la peña. La especie forma pequeñas colonias de entre 20 a 30 individuos con pequeños espacios entre las rosetas y cada individuo pueden tener hasta dos flores.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Mineral del Chico: Cerro de las Ventanas, 9-VI-1981, *M. Cervantes* 342 (ENCB); *Ibíd.* 29-III-2018, *Y. J. Chavarria-Olmedo* 98, 99, 100 (HGOM!); sobre peñascos en zona húmeda y sombreada, 17-IV-1983, *M. Medina C.* 2382 (ENCB); sobre las peñas en sitios húmedos, 27-IV-1986, *S. Zamudio* 3875 (ENCB, IEB, MEXU!); *Ibíd.* 24-V-1987, *S. Zamudio* 5226 (ENCB, IEB, MEXU); Parque Nacional el Chico, 3 Km al NO de Pueblo Nuevo, 22-IV-1984, *Abisaí G. Mendoza y F. Mérida* 1419 (MEXU!); Cortina de la Bruja, 1.5 km de Mineral del Chico, 20-III-1988, *M. A. Barrios y M. Medina* 3425 (ENCB, IEB).

Factores de Riesgo: Antropogénicos: desarrollo de infraestructura: la población está dentro de una zona turística donde practican alpinismo en las peñas sobre las que crece la especie (durante el ascenso-descenso las personas suelen sujetarse de lugares donde se encuentra el musgo y probablemente la especie por lo que a menudo suelen tirar todo) y comercio (interés ornamental de coleccionistas).

Evaluación GeoCat: no evaluado.

Categoría final UICN: CR B2ab(ii, iii)

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: Aunque la especie se encuentra dentro de un ANP, no cuenta con la protección legal adecuada y las personas que, encargadas del albergue, así como los visitantes desconocen la existencia de *P. crassifolia* en el área.

Notas botánicas: desde la primera vez que fue colectada *P. crassifolia*, fue confundida con *P. macrophylla* HBK., con la cual tiene mucha semejanza, pero la distribución de esta última es dudosa pues, aunque ya ha sido mencionada para la zona al parecer no se han encontrado ejemplares que lo confirmen. Además, entre ambas especies tienen diferencias morfológicas muy claras que son mejor apreciadas con especímenes de campo tales como: el tamaño del tubo de la corola, del espolón y la forma de las hojas de invierno y verano; pero sobre todo las separa la fecha de floración y comportamiento fenológico, pues *P. macrophylla* florece desde finales de junio hasta principios de septiembre, cuando tiene hojas de verano, momento en el cual *P. crassifolia* ya ha terminado totalmente su periodo de floración (Zamudio, 1988).

Literatura con información útil de la especie: Zamudio y Rzedowski (1991: 27, comparan *P. crassifolia* con *P. moranensis*, *P. hemiepiphytica* y *P. utricularioides*, además proponen la subsección Longitubus tomando como especie tipo a *P. crassifolia*).

Literatura citada:

Zamudio, S. y J. Rzedowski. (1991). Dos especies nuevas de *Pinguicula* (Lentibulariaceae) del estado de Oaxaca, México. *Acta Botanica Mexicana*, 14: 23-32.

Zamudio, S. (1988). Dos nuevas especies de *Pinguicula* (Lentibulariaceae) del centro y norte de México. *Acta Botanica Mexicana*, 3:21-28.

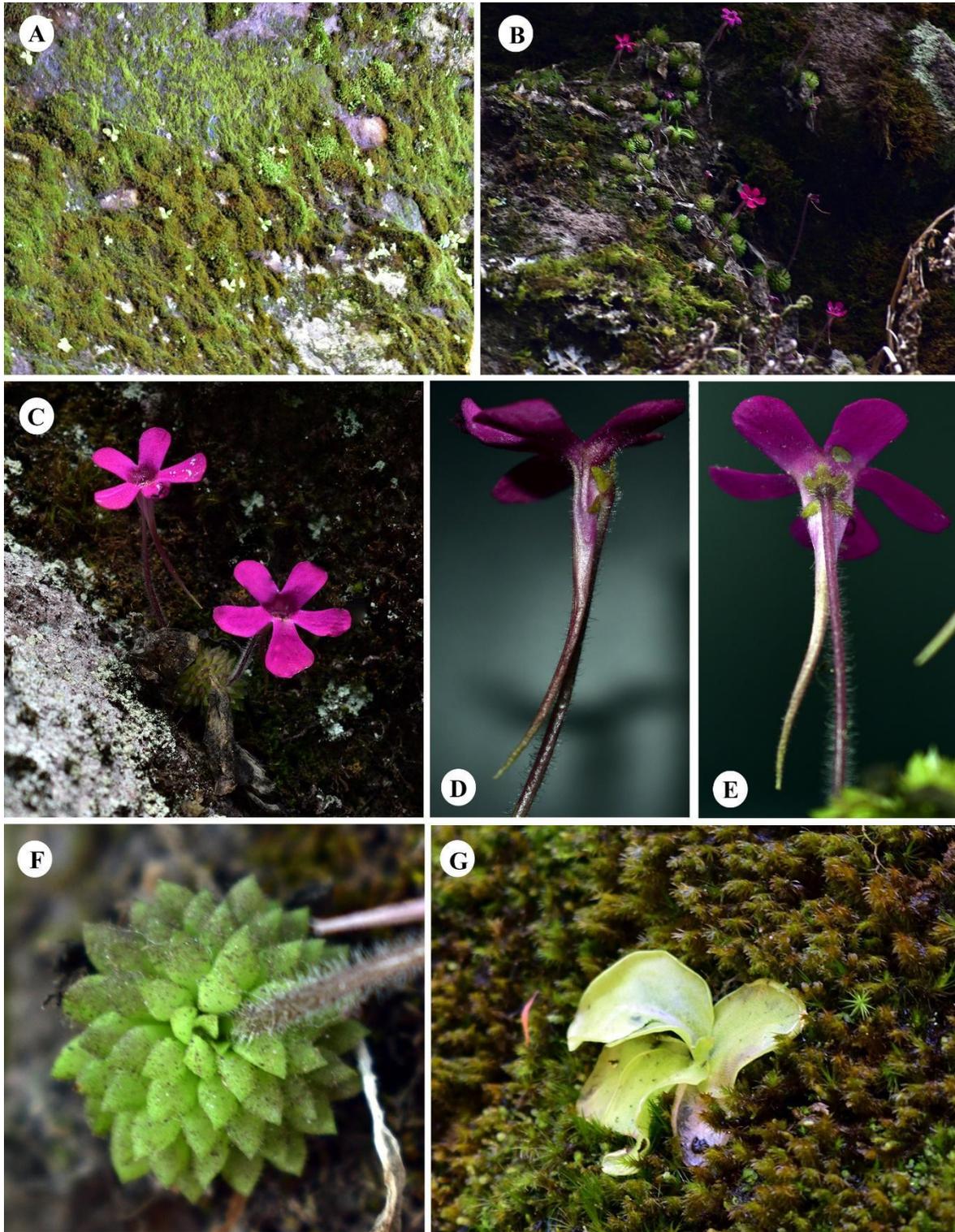


Fig. 109. *Pinguicula crassifolia*. A) Hábitat. B) Población en periodo de floración. C) Vista superior de la flor. D) Vista lateral del espolón. E) Vista inferior de la flor. F) Hojas de invierno. G) Hojas de verano. (Y.J. Chavarria-Olmedo 98, 99, 100, HGOM) A, G ©YJ. Chavarria-Olmedo; B-F ©G. Vargas-Noguez.

Pinguicula ibarrae Zamudio, Acta Botánica Mexicana 70: 70. 2005.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo: Tlanchinol, ca. 11 km al N de Tlanchinol, por la carretera a Huejutla, 18-XI-2001, S. Zamudio y A. Ibarra 11814 (HOLOTIPO: IEB).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: rosetas de “invierno” compactas con 11-20 hojas carnosas, espatuladas a elípticas, densamente cubiertas con glándulas estipitadas en el haz; rosetas de “verano” (8)10 a 20 hojas membranáceas, de 35-95 x 15-45 mm, margen involuto; **pedúnculos** de 60 a 150 mm de altura, cubiertos densamente con glándulas estipitadas, así como de glándulas sésiles; **flores** de 24 a 35 mm (incluyendo el espolón); **espolón** de 4.5 a 8 mm de largo, formando un ángulo de 130-160° con el tubo (Zamudio, 2005) (Fig. 111).

Forma biológica: perenne con hojas en roseta basal.

Fenología: florece de septiembre a marzo, principalmente durante invierno.

Distribución: *Hidalgo:* Tlanchinol (Fig. 112).

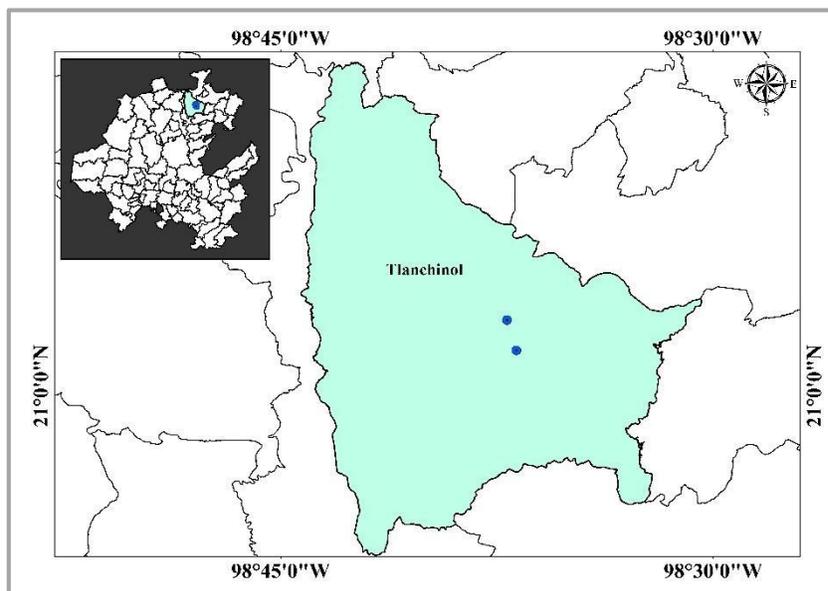


Fig. 112. Distribución de *Pinguicula ibarrae*.

Población: la especie sólo es conocida en un único municipio del estado donde las localidades citadas están cercanas entre sí.

Vegetación: bosque mesófilo de montaña.

Rango de elevación: 900-1,100 m.

Ecología: se ha referido que la especie crece en taludes o laderas muy inclinadas de rocas lutitas, con orientación norte.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Tlanchinol: ± 13 km al NE de Tlanchinol por la carretera a Huejutla, 21-III-2003, S. Zamudio y A. Ibarra 12321 (IEB); along Hwy. 105 between Pachuca and Tampico, 18-23 miles S of Huejutla, 28-II-1987, T. B. Croat y D. P. Hannon 65992 (ENCB, IEB, MO).

Factores de Riesgo: no documentados.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: CR B1+B2ab(iii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no está legalmente protegida.

Literatura citada:

Zamudio, S. (2005). Dos especies nuevas de *Pinguicula* (Lentibulariaceae) de la Sierra Madre Oriental, México. *Acta Botanica Mexicana*, (70): 69-83.

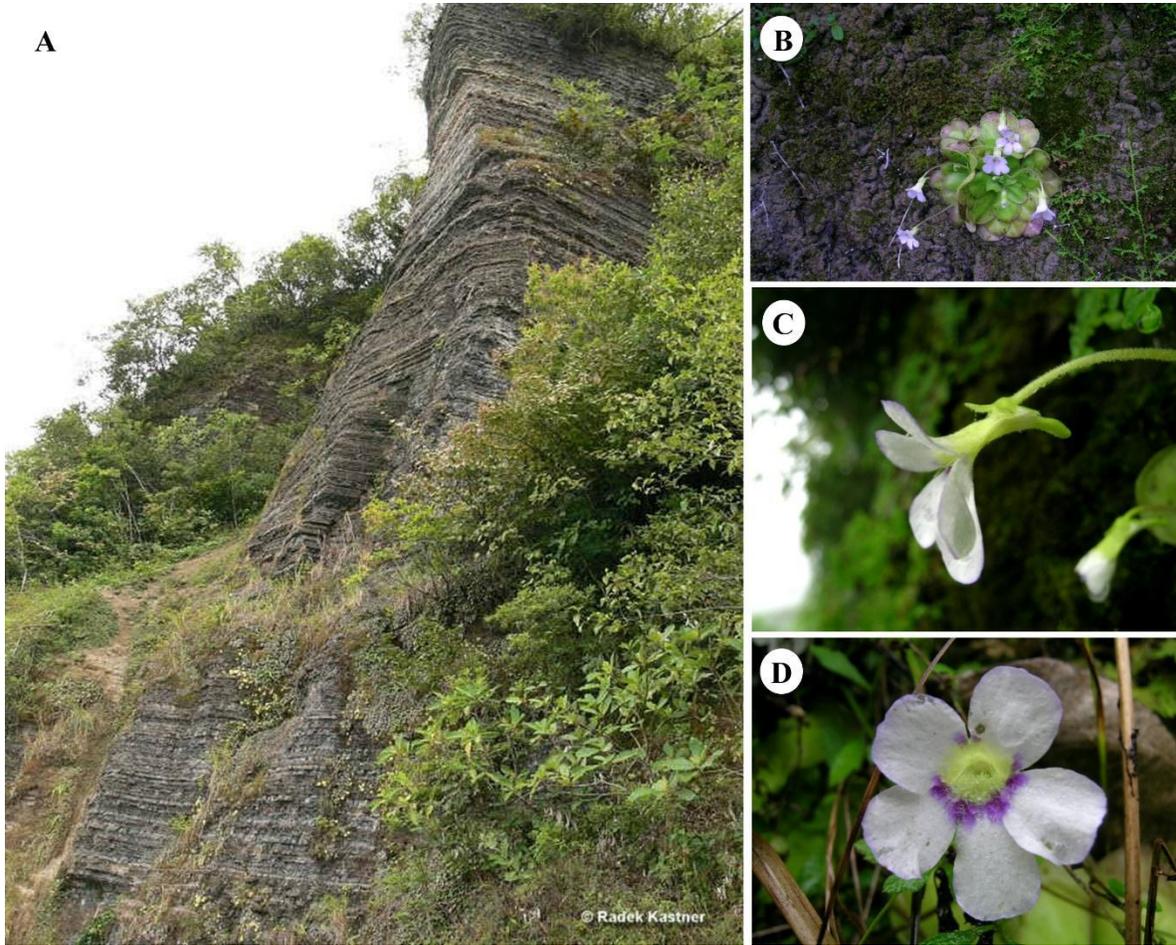


Fig. 111. *Pinguicula ibarrae*. A) Hábitat. B) individuo en flor. C) Vista lateral de la flor. D) Vista frontal de la flor. © F. Rivadavia (Imágenes tomadas de <http://www.pinguicula.org>).

FAMILIA: OROBANCHACEAE Vent.

Castilleja hidalgensis J.M. Egger, Brittonia 54: 190. 2002.

Tipo: México Hidalgo. Ixmiquilpan, colinas adyacentes a carretera asfaltada de Ixmiquilpan a Barranca de Tolantongo, 19 km al NE de Ixmiquilpan y 2.2 km al NE de la carretera. Cruce a Cardonal, sobre una pequeña cantera de grava y directamente al sur de un pequeño valle desde Cardonal, 16-VIII-2000, *M. Egger 1111* y *P. Zika* (HOLOTIPO: WTU; ISOTIPOS: MEXU!, NY, TEX, US, WTU).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: tallos 2-5 cm de largo, con pubescencia blanca; **hojas** de 8-30 x 1-4(-6) mm, linear a linear lanceoladas, enteras o trilobadas (ocasionalmente con 1 lóbulo), margen dentado, undulado o crispado, coloración verdosa, a menudo con bordes púrpura oscuro; **cáliz** con hendiduras abaxial y adaxial de 5-8 mm de largo, color amarillo limón a amarillo pálido; **corola** labio inferior tridentino petaloide (Egger, 2002; Medina y Carranza, 2017) (Fig. 113).

Forma biológica: hierba perenne.

Fenología: florece entre julio y agosto.

Distribución: *Hidalgo:* Ixmiquilpan (Fig. 114) y *Puebla:* Chalchicomula.

Población: para el estado de Hidalgo han sido registradas dos poblaciones, ambas separadas por 14 km de distancia, en las cuales la especie es poco abundante y su extensión no llega a más de un kilómetro. El ejemplar registrado para Puebla es una colecta de 1901 por lo que se desconoce la permanencia ya que no hay más colectas que lo corroboren.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: 1,980-2,000 m.

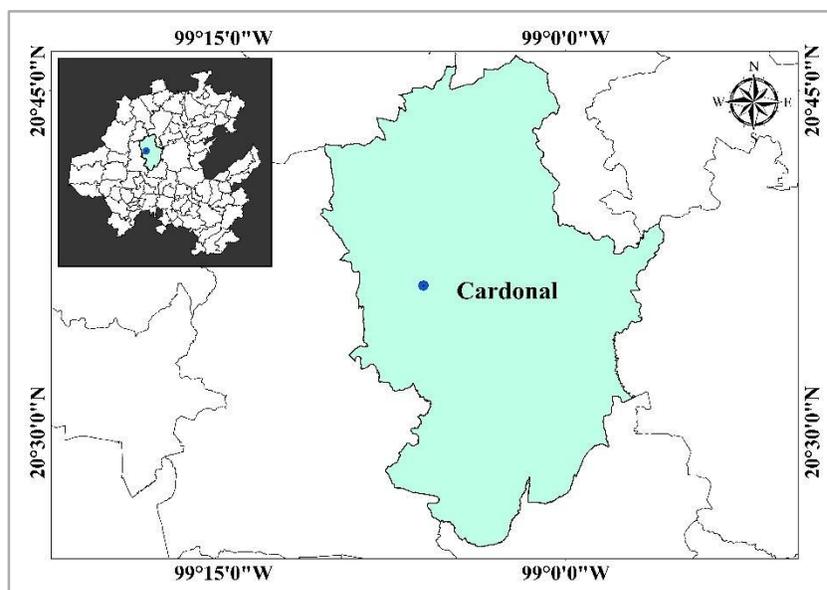


Fig. 114. Localidad conocida de *Castilleja hidalgensis* en Hidalgo.

Ecología: Ocurren en laderas abiertas, xéricas, con matorral espinoso y pendientes en suelos de grava derivados de piedra caliza. Esta especie es considerada como hemiparásitaria, a menudo se encuentra en estrecha asociación y es presumiblemente parasitaria, en una de las tres especies: *Ephedra* sp., *Polygala* sp. y *Scutellaria* sp.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Cardonal: 19 km al E de Ixmiquilpan, 9-VII-1980, *R. Hernández* 4605 (MEXU!); 12 km al O de Tolantongo, 15-IV-1989, *E. Martínez* 24275 (MEXU); 2.2 km al NE de la desviación al Cardonal, 16-VIII-2000, *M. Egger* 1111 (MEXU); 2.2 km después de la desviación al Cardonal, 26-IX-2018, *Y.J. Chavarria-Olmedo* 87, 88 (HGOM!). Puebla: Colinas secas en Chalchicomula, 27-VII-1901, *C.G. Pringle* 8545 (MEXU).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: minería (cerca a la zona existe la extracción de caliza y cantera).

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO).

Categoría final IUCN: CR B2ab(i, iii).

Medidas de conservación actuales: la especie no está legalmente protegida.

Literatura con información útil de la especie: Egger (2002: 190-195, descripción de la especie); Medina y Carranza (2017: 1-6, comparan *C. hidalgensis* con una nueva especie del estado de Guanajuato).

Literatura citada:

Egger, J. M. (2002). A new species of *Castilleja* (Orobanchaceae) from central Hidalgo, México. *Brittonia* 54(3): 190-195.

Medina, C., y Carranza, E. (2017). Una nueva especie de *Castilleja* (Orobanchaceae) del centro de México. *Phytoneuron* 14: 1–6.

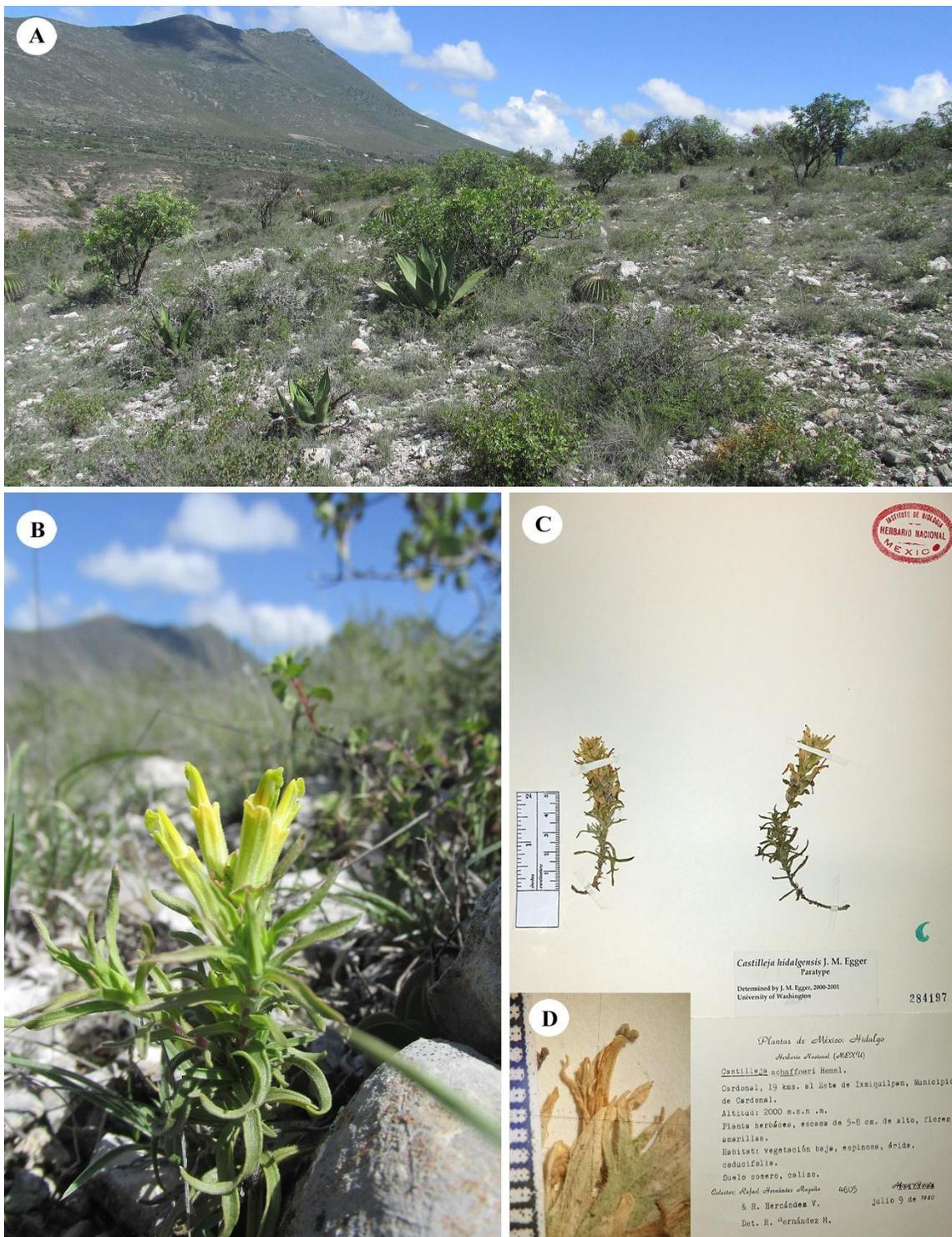


Fig. 113. *Castilleja hidalgensis*. A) Hábitat de la especie. B) Individuos con flores inmaduras. C) Ejemplar herborizado del herbario MEXU. D) Detalles de la corola y el estigma del ejemplar herborizado en MEXU. (C, D- R. Hernández 4605, MEXU; B- Y.J. Chavarria-Olmedo 87, HGOM) A, B ©M. González-Ledesma; C, D YJ. Chavarria-Olmedo.

FAMILIA: POLYGALACEAE Hoffmanns. & Link

Polygala neurocarpa Brandegee, University of California Publications in Botany 6(13): 364. 1917.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Ixmiquilpan, IV-1905, *Purpus 1427* (HOLOTIPO: UC).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: hojas alternas, glabras, de 1.8 cm x 2-4 mm; **inflorescencia** en racimo laxifloro; **sépalos** poco ciliados; margen de las **alas** con pequeños cilios ligeramente más largos que los de los sépalos; **quilla** de hasta 4 mm de largo, margen púrpura; **pétalos superiores** oblongos, púrpura (Brandegee, 1917) (Fig. 115).

Forma biológica: subarbusto.

Fenología: desconocida.

Distribución: *Hidalgo*: Ixmiquilpan (Fig. 116).

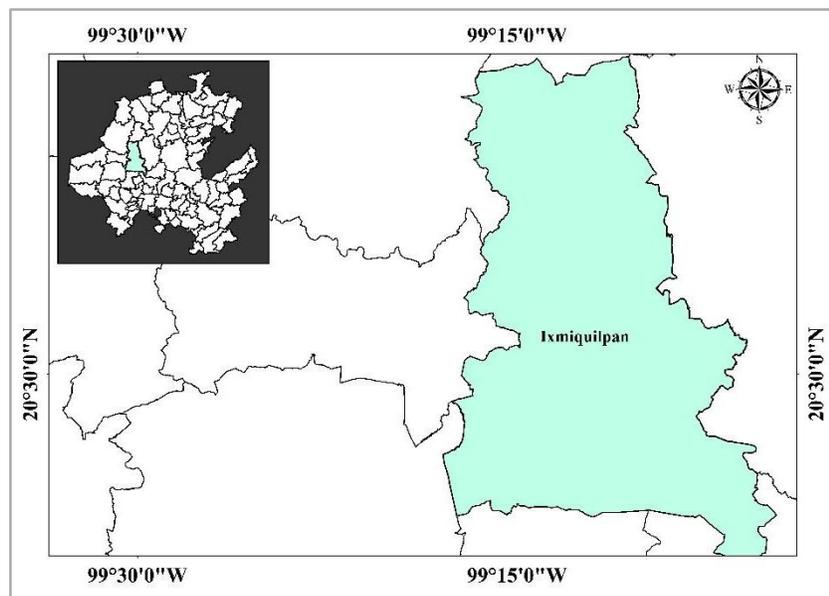


Fig. 116. Municipio donde fue registrada *Polygala neurocarpa*.

Población: solo ha sido registrada de la localidad tipo y no se conocen referencias aproximadas de ella.

Vegetación: matorral xerófilo.

Rango de elevación: desconocido.

Ecología: se desconocen mayores detalles de las características de su hábitat.

Ejemplares examinados: sólo se conoce el ejemplar tipo.

Factores de Riesgo: desconocidos.

Evaluación GeoCat: no evaluado.

Categoría final UICN: DD.

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentre legalmente protegida.

Notas botánicas: Abbott y Patore en 2015 publicaron una sinopsis preliminar del género *Habecarpa*. En el trabajo se menciona a *P. neurocarpa* como una de las 41 especies no tratadas taxonómicamente, ya que presentan dificultades como: escasez de colecciones, solo conocerse de la localidad tipo, la información del protólogo y las imágenes de especímenes tipo, son inadecuadas para resolver la identidad biológica y el estado taxonómico o nomenclatural. Por lo que los autores consideran que se requiere un trabajo taxonómico detallado para determinar qué nombres requieren reconocimiento o bajo qué nombres deben ser considerados como sinónimos (Abbott y Patore, 2015).

Literatura citada:

Abbott, J. R., y Pastore, J. F. B. (2015). Preliminary synopsis of the genus *Hebecarpa* (Polygalaceae). *Kew Bulletin*, 70(3): 39.

Brandege, T. S. (1917). *Plantae Mexicanae Purpusianae VIII*. Univ. Calif. Publ. Bot. 6: 363



Fig. 115. *Polygala neurocarpa*. Ejemplar tipo depositado en UC. © Herbarium of the University of California.

FAMILIA: RUBIACEAE Juss.

Deppea hernandezii Lorence, Allertonia 4(7): 405. 1988.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo. Tenango de Doria: a 6 km al este de Tenango de Doria hacia al Cirio, 19-II-1981, *R. Hernández M. y D. Rodríguez 5466* (HOLOTIPO: MEXU; ISOTIPOS: MO, XAL).

Sinónimos: *Deppeopsis hernandezii* (Lorence) Borhidi & Stranzinger. Acta Bot. Hung. 54(1-2): 89. 2012.

Diagnosis: **hojas** en espiral de tres; **corola** de 17-21 mm, de color amarillo, tubo de 6-8 mm de largo; **cápsulas** estrechamente cilíndricas, prominentemente de ocho costillas (Lorence y Dwyer, 1988) (Fig. 117).

Forma biológica: arbusto.

Fenología: la floración de mayo hasta noviembre y fructifica ocurre a partir de junio.

Distribución: *Hidalgo*: Tenango de Doria (Fig. 118).

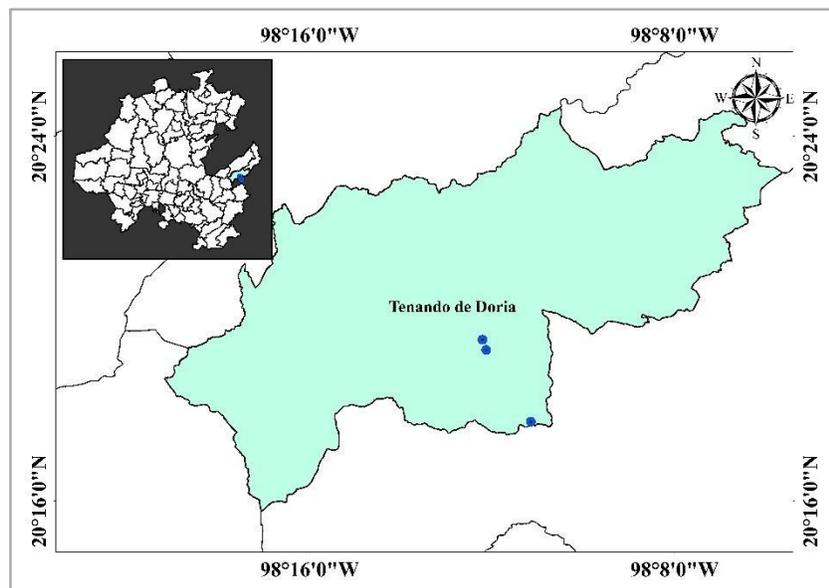


Fig. 118. Distribución de *Deppea hernandezii*.

Población: hasta el momento solo se conocen tres localidades en las cuales la especie es abundante localmente. Debido a la cercanía de Tenango con Puebla no se descarta la posibilidad de que la especie tenga una distribución más amplia (Aguilar-Morales, 2016).

Vegetación: bosque mesófilo de montaña.

Rango de elevación: 1,650-1,850 m.

Ecología: no se conocen datos de la especie.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Tenango de Doria: camino de Tenango a el Cirio (peñasco), *Lorence y Hernández 4911* (ENCB); *Ochoterena et al. 680* (MEXU); 4 km al SE de Tenango camino a San Nicolás, *Torres y García 2192* (ENCB!); 5 km al E de Tenango, camino al Cirio, *Torres y García 8242* (ENCB!).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: tala.

Evaluación GeoCat: no evaluada.

Categoría final UICN: CR B1ab(ii, iii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Notas botánicas: en 2012 *D. hernandezii* fue considerada por Borhidi y Stranzinger como especie tipo de un nuevo género, al cual nombraron como *Deppeopsis* Borhidi y Stranzinger. La segregación de este género es propuesta debido a la existencia de diferencias morfológicas en el hipanto y el fruto; la dehiscencia del fruto y evidencias moleculares en las cuales cinco especies se unen formando un clado alejado de *Deppea*. Sin embargo, el género parece aún no ser aceptado ya que *D. hernandezii* y las especies segregadas sigue siendo consideradas dentro de *Deppea*. Además, algunos autores como

Aguilar-Morales (2016) considera que no existen suficientes evidencias para dicha segregación.

Literatura citada:

Aguilar-Morales, M. (2016). La Familia Rubiaceae Juss. En el Estado de Hidalgo, México.

Tesis de maestría. Universidad Nacional de México. Ciudad de México. 205 p.

Borhidi, A., y Stranzinger, S. (2012). *Deppeopsis*, un género nuevo (Hamelieae, Rubiaceae) de México y Guatemala. *Acta Botanica Hungarica*, 54(1-2): 85.

Lorence, D. H., y Dwyer, J. D. (1988). A revision of *Deppea* (Rubiaceae). *Allertonia*, 4(7): 389-436.



Fig. 117. *Deppea hernandezii*. Ejemplar herborizado de MEXU. A) Rama con flores maduras. B) Inflorescencia. C) Detalles de la flor. (A. García 2192, MEXU) ©YJ. Chavarria-Olmedo.

Hoffmannia hidalgensis Borhidi, Acta Botanica Hungarica 50: 289. 2008.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Eloxochitlán, 8 km al E, 22-IV-1995, *O. Alcántara Ayala y E. Ortiz Bermudez 1954* (HOLOTIPO: FCME).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: tallos angulosos o planos, pilosos; **hojas** con haz piloso, envés estriguloso, nervadura broquidódroma; **corola** de 7 a 8 mm de largo, 4 lóbulos de 6 a 7 x 1.5 a 2 mm (Borhidi, 2008; Aguilar-Morales, 2016).

Forma biológica: arbusto.

Fenología: el periodo de floración está registrado de marzo a abril, llegando hasta noviembre, mientras que el periodo de fructificación inicia en abril.

Distribución: *Hidalgo:* Molango de Escamilla, Tenango de Doria, Tianguistengo y Zacualtipán de Ángeles. Aunque la localidad tipo mencionada en Eloxochitlán, las coordenadas pertenecen al municipio de Molango (Fig. 119).

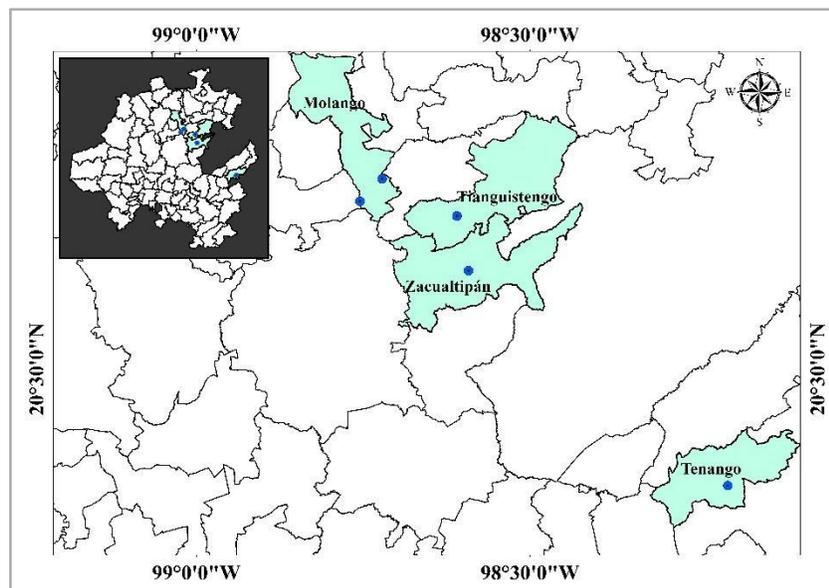


Fig. 119. Localidades registradas en literatura para *Hoffmannia hidalgensis*.

Población: la especie parece tener una distribución continua sobre los bosques mesófilos y templados de Hidalgo.

Vegetación: bosque de *Quercus* (bosque templado) y bosque mesófilo de montaña.

Rango de elevación: 1,700-1,900 m.

Ecología: no se conoce suficiente información de la especie, pero gracias a las localidades documentadas se puede intuir que la especie es endémica sólo a la Sierra Madre Oriental y su principal afinidad son a los BT y BMM con climas templados.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Eloxochitlán: 8 km al E de Eloxochitlán, 19-III-1995, *Luna-Vega et al. 1992* (FCME); ibíd. 25-IV-1996, *Alcántara-Ayala O. y Mayorga R. 2857* (FCME); Molango de Escamilla: 5-6 km al N de Ismolintla, *Hernández et al. 5 907* (ENCB, MEXU). Tenango de Doria: El Cirio (peñasco) a 6 km al E de Tenango, *Lorence y Hernández 4 909* (MEXU); Tianguistengo: 5 km al O de Tianguistengo, *Hernández y Rodríguez 5 637* (ENCB, MEXU); Zacualtipán de ángeles: 2 km al NO de Tlahuelompa, *Alcántara-Ayala O. y Mayorga R. 2819* (FCME).

Factores de Riesgo:

Antropogénicos: tala (Aguilar-Morales).

Evaluación GeoCat: CR (EOO)/ EN (AOO).

Categoría final UICN: EN B2b(iii)+c(i).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: ninguno.

Medidas de conservación actuales: la especie no se encuentra legalmente protegida.

Literatura citada:

Aguilar-Morales, M. (2016). La Familia Rubiaceae Juss. en el Estado de Hidalgo, México.

Tesis de grado. Universidad Nacional de México. Ciudad de México. 205 p.

Borhidi, A., y Salas-Morales, S. (2008). Estudios sobre Rubiáceas mexicanas XVII. Dos especies nuevas en el género *Hoffmannia* Sw. (Rubiaceae, Hamelieae). *Acta Botanica Hungarica*, 50(3-4): 287-292.

Rogiera metztlensis Torr. -Montúfar, E. Solano, L. Morales- Gard. & H. Ochoa.-Booth,
Acta Botánica Mexicana 126: 1. 2019.

Tipo: MÉXICO. Hidalgo, Metztlán, camino de terracería a 2 km de San Pablo Tetlapayac, 14-X-2017, *E. Solano 5290* (HOLOTIPO: MEXU).

Sinónimos: ninguno.

Diagnosis: **estípulas** de 3-4 mm largo, reflexas y bífidas; **inflorescencias** terminales, de 2.6-3.8 cm de largo (Torres-Montúfar *et al.*, 2019) (Fig. 120).

Forma biológica: arbusto.

Fenología: florece y fructifica en octubre.

Distribución: *Hidalgo:* Eloxochitlán y Metztlán (Fig. 121).

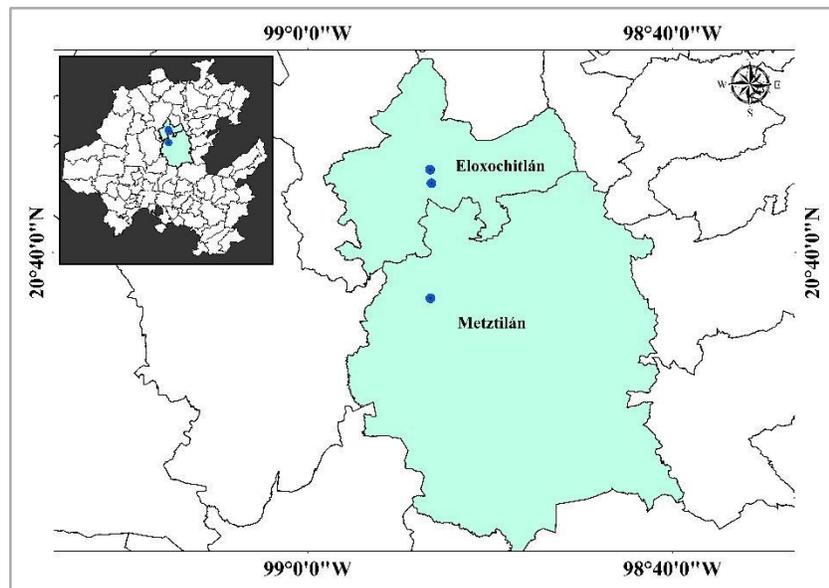


Fig. 121. Distribución de *Rogiera metztlensis*.

Población: hasta el momento la especie es únicamente conocida de dos localidades en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán y es localmente escasa.

Vegetación: matorral submontano.

Rango de elevación: 1,290-1,348 m.

Ecología: se presenta en un hábitat árido atípico dentro del género. Otras especies del mismo género se desarrollan en regiones húmedas, como el bosque mesófilo o la selva tropical perennifolia.

Ejemplares examinados: HIDALGO. Eloxochitlán: Cerro Pando, San Miguel Almolón, 18-VII-2017, A. *Hernández-Barrera*. 64 (HGOM): Cañada sobre la carretera hacia Almolón, 13-X-2017, A. *Hernández-Barrera* 99 (HGOM).

Factores de Riesgo: hasta el momento no se conocen.

Evaluación GeoCat: CR (EOO/AOO).

Categoría final UICN: CR B2ac(iii).

Historial de cambios en el estado de la Lista Roja: CR (Torres-Montúfar *et al.*, 2019)

Medidas de conservación actuales: actualmente la especie es nueva para la ciencia y los autores la evaluaron con los criterios de la UICN y proponen que es una especie en peligro.

Literatura citada:

Torres-Montúfar, A., Solano, E., Morales-Garduño, L., y Ochoterena, H. (2019). Una especie nueva de *Rogiera* (Rubiaceae) de la zona árida de Metztlán, Hidalgo, México. *Acta Botanica Mexicana*, 126: 1-7 p.

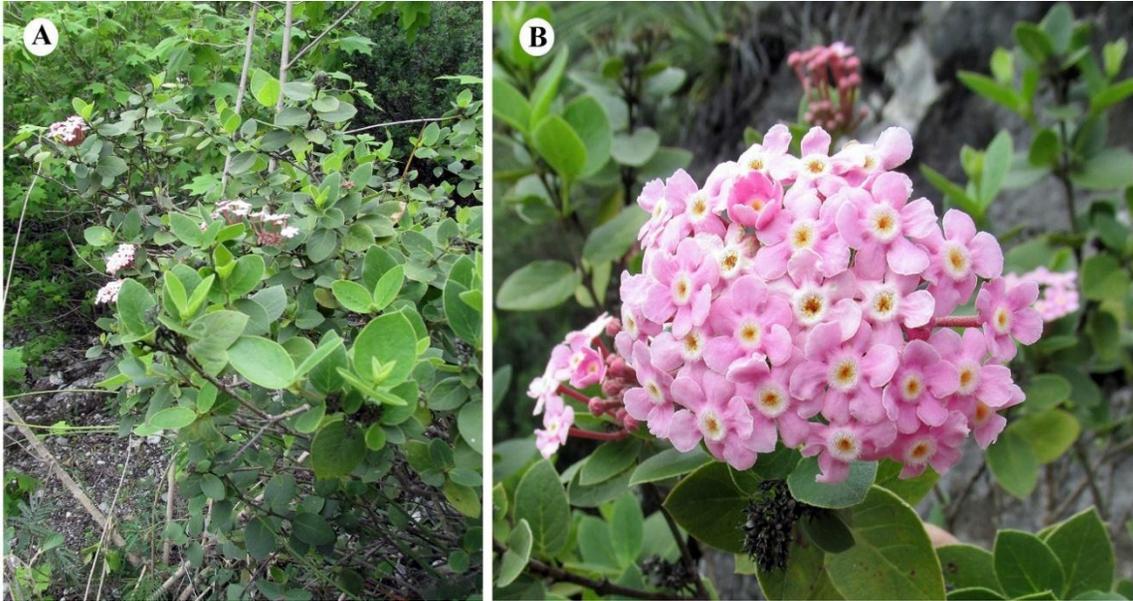


Fig. 120. *Rogiera metztlensis*. A) Vista completa del arbusto en su hábitat. B) Inflorescencia. (A. Hernández-Barrera 64, HGOM) ©M. González-Ledesma.

ANEXO 4: ESPECIES DESCARTADAS Y SU JUSTIFICACIÓN

Las siguientes especies (35) fueron descartadas del número de microendémicas de la entidad, y a continuación se explica su justificación:

Zephyranthes katheriniae (Amaryllidaceae): la distribución de la especie es principalmente en Querétaro.

Agave hidalgensis (Asparagaceae): es una especie que se encuentra citada en diversas tesis, pero no fue descrita formalmente por lo que es considerada como un nombre inválido y está en proceso de descripción (com. pers. Dr. Abisaf García-Mendoza y Dr. Luis Eguiarte).

Sisyrinchium coulterianum (Iridaceae): en la descripción se menciona que habita en las montañas de Zimapán, sin embargo, el ejemplar tipo en el herbario K no tiene datos que corroboren esta distribución. A su vez, existe material del Edo. de México (de 1932 y 1933) depositado en GBH. Por otra parte, no existen colectas recientes, por lo que se desconoce su actual distribución.

Otatea rzedowskiorum (Poaceae): es citada por Rzedowski (2015) para Hidalgo y Querétaro, pero no se encontró material que respalde su presencia en Hidalgo. Por otra parte, en el reciente trabajo de Ruiz-Sánchez *et al.* (2019) se menciona que la especie únicamente se encuentra en Chiapas.

Laelia gouldiana (Orchidaceae): este es un nombre aún utilizado. Sin embargo, Peraza-Flores *et al.* (2016) determinaron que se trata de un híbrido por lo que proponen una nueva combinación para los cambios taxonómicos derivados de sus resultados y proponen el nombre de *xSchombolaelia gouldiana* (Rchb.f.) Peraza & Carnevali y sigue estando restringida a Hidalgo.

Ponthieva nicolasii (Orchidaceae): esta orquídea es descartada, ya que al revisar el ejemplar tipo depositado en HGOM se pudo determinar que en realidad corresponde

Ponthieva rinconii (com. pers. y datos no publicados del Dr. G. A. Salazar).

Opuntia delaquentiana, *O. leiascheinvariana* y *O. tezontepecana* (Cactaceae): todas estas especies han sido descritas de una sola colecta, en todos los casos bajo cultivo. En la región son frecuentes las variantes híbridas, como cultivares o en ambientes paratropicales. Las tres son híbridos probables entre *O. spinulifera* / *O. leiascheinvariana* por un lado y *O. matudae* o alguna otra variante cultivada en la región. Para ninguna se aporta información o evidencia de su presencia como un taxón silvestre. Es también evidente la información contradictoria entre diferentes publicaciones de los mismos autores o incluso dentro de ellas. (Gallegos y Scheinvar, 2014; Martínez-González *et al.*, 2015 a; 2015 b).

Lamouroxia zimapana (Orobanchaceae): en el tratamiento taxonómico de la familia Orobanchaceae en México, se registró que la especie tiene presencia en Querétaro, Puebla y Oaxaca (com. pers., datos no publicados del M. en C. Francisco Gutiérrez).

Especies que son descartadas por ser sinónimos y/o tener mayor distribución fuera de Hidalgo:

Agave spicata Cav. (Asparagaceae): de acuerdo con trópicos.org es sinónimo de *Manfreda scabra* (Ortega) McVaugh, la cual es de amplia distribución en México.

Trisetum barbatipaleum (Hultén ex Veldkamp) Finot (Poaceae) = en 2006 Finot *et al.* realizaron una revisión de *Trisetum* y determinaron que se trataba de una subespecie, por lo que proponen que el nombre de *Trisetum oreophilum* subsp. *barbatipaleum* (Hultén ex Veldkamp) Finot, en cuanto a su distribución sigue siendo microendémica de Hidalgo.

Lithospermum sordidum Brand (Boraginaceae): es sinónimo de *Lithospermum distichum* Ortega, la especie fue transferida por Cohen (2018) y se distribuye desde el centro de México hasta Guatemala.

Mammillaria amajacensis C. Brachet & M. Lacoste (Cactaceae): de acuerdo con Hunt (2016) es sinónimo de *Mammillaria orcuttii* Boed. La cual tiene una amplia distribución fuera de Hidalgo.

Salvia jacalana Turner (Lamiaceae): es sinónimo de *Salvia jaimehintoniana* Ramamoorthy ex Turner (com. per. Dra. Itzi Fragoso), la cual se distribuye desde el centro hasta el norte de México (Martínez-Gordillo *et al.*, 2017).

Peperomia calderoniae Barrios, Cota & Medina-Cota (Piperaceae): Mathieu y Callejas-Posada (2006) la consideran como sinónimo de *Peperomia edulis* Miq., la cual se distribuye en Hidalgo, Oaxaca y Veracruz.