



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

**POSGRADO EN CIENCIAS  
BIOLÓGICAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO  
*MACROPTILIUM* (BENTH.) URB. (LEGUMINOSAE)  
EN MÉXICO Y CENTROAMÉRICA**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**MAESTRA EN CIENCIAS (BIOLOGÍA)**

PRESENTA

**MARÍA LETICIA TORRES COLÍN**

DIRECTOR DE TESIS: DR. ALFONSO O. DELGADO SALINAS

MÉXICO D.F.

OCTUBRE, 2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



## **DEDICATORIA**

A mi hija Maria Fernanda, el motor de mi vida. “Gracias por darme parte de tu tiempo.”

A Roberto, por su amor, apoyo y comprensión.

A la memoria de mis padres, Dionisia y Rafael.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento muy especialmente al Dr. Alfonso Delgado Salinas, director de esta tesis, por su tiempo que me dedicó a los viajes de campo y a sus amenas charlas que dejaron huella en mi formación académica. Muchas gracias por sus enseñanzas, por su paciencia y sobre todo por su apoyo incondicional.

A los miembros del jurado, M. en C. Mario Sousa Sánchez, Dra. Martha Martínez Gordillo, Dr. Enrique Martínez Hernández y Dra. Susana Valencia Avalos, por sus comentarios y sugerencias, que ayudaron a mejorar este trabajo.

Al jefe del Herbario Nacional (MEXU) en turno M. en C. Mario Sousa Sánchez, por las facilidades prestadas durante mis estudios de posgrado.

A los encargados de los herbarios A, B, BG, BM, G, GH, HAL, K, M, MO, P, S, US, por el préstamo de los ejemplares tipo para este estudio.

A la Dra. Hilda Flores, por sus comentarios en la revisión del manuscrito.

A la M. en C. Sara Fuentes Soriano, encargada del Laboratorio de Microscopía Electrónica del IBUNAM en turno, quien me ayudó con la toma de fotografías de las semillas y granos de polen.

A la Biól. Miriam Ramírez de Anda y M. en C. Ivonne Sánchez del Pino, por elaborar las ilustraciones de las especies trabajadas.

Al M. en C. Carlos Gómez Hinostrosa, quien me asesoró con el programa CAMRIS y me ayudó a elaborar los mapas de distribución que aparecen en este trabajo.

Al M. en C. Pedro Mercado Ruaro, por permitirme el uso del Laboratorio de Fanerogamia para desarrollar la técnica de acetólisis y por su asesoría con el conteo cromosómico.

A la Biól. María del Rosario García Peña, por facilitarme el préstamo del material solicitado a los diferentes herbarios.

Al Biól. Alfredo Wong León, M. en C. Susana Gama López, Biól. Juan Carlos Montero Castro e Ing. Julio César Montero Rojas, por su asesoría en computo, durante las diferentes etapas de la elaboración de este trabajo.

Al Ing. Agrónomo Raymundo Ramírez Delgadillo y al Biól. Gabriel Flores Franco, por su apoyo durante los viajes de campo.

A Armando Butanda Cervera y a todo el personal de la Biblioteca del IBUNAM, por su ayuda con la consulta bibliográfica.

A familiares y amigos, por su entusiasmo y en ocasiones por su tiempo que me brindaron durante el desarrollo de este trabajo: Rafael Torres, Bolivia González, José Mercado y Mario Sousa Peña.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>ANTECEDENTES TAXONÓMICOS DE MACROPTILIUM</b> .....	5
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	9
<b>METAS A ALCANZAR</b> .....	10
<b>METODOLOGÍA</b> .....	10
Consulta bibliográfica.....	10
Elaboración de mapas e ilustraciones .....	10
Trabajo de campo.....	10
Trabajo invernadero .....	11
Consulta de herbarios.....	11
Morfología .....	13
Semillas y plántulas .....	13
Conteo cromosómico .....	13
Polen .....	14
Observación de visitantes florales .....	15
Taxonomía .....	15
<b>RESULTADOS</b> .....	16
<b>I. MORFOLOGÍA DE CARACTERES VEGETATIVOS</b> .....	16
HÁBITO .....	16
RAÍZ .....	16
TALLO .....	16
ESTÍPULAS Y ESTIPELAS .....	17
HOJAS .....	17
FOLÍOLOS .....	17
TRICOMAS.....	18
<b>II. MORFOLOGÍA DE CARACTERES REPRODUCTIVOS</b> .....	19
INFLORESCENCIA .....	19
BRÁCTEAS Y BRACTÉOLAS .....	22
FLORES.....	22
CÁLIZ.....	23
COROLA .....	24

ANDROCEO .....	25
GINECEO .....	26
FRUTO .....	28
SEMILLAS .....	29
PLÁNTULAS .....	33
NÚMERO CROMOSÓMICO .....	36
POLEN.....	38
BIOLOGIA FLORAL (generalidades).....	53
VISITANTES FLORALES .....	54
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA .....	55
IMPORTANCIA ECONÓMICA .....	57
<b>TRATAMIENTO TAXONÓMICO</b> .....	60
<b>CLAVE DE LAS SECCIONES Y ESPECIES DE <i>MACROPTILIUM</i></b> .....	62
<i>Macroptilium</i> sect. <i>Microcochle</i> .....	63
1. <i>Macroptilium gibbosifolium</i> .....	64
2. <i>Macroptilium pedatum</i> .....	88
3. <i>Macroptilium supinum</i> .....	94
<i>Macroptilium</i> sect. <i>Macroptilium</i> .....	99
4. <i>Macroptilium erythroloma</i> .....	100
5. <i>Macroptilium lathyroides</i> .....	105
6. <i>Macroptilium gracile</i> .....	115
7. <i>Macroptilium atropurpureum</i> .....	121
8. <i>Macroptilium longipedunculatum</i> .....	149
<b>DISCUSIÓN</b> .....	159
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	163



## ÍNDICE DE FIGURAS

- Fig. 1.** Estandarte de *Macroptilium gibbosifolium*.
- Fig. 2.** Estilo y estigma en *Macroptilium gibbosifolium* y *Macroptilium atropurpureum*.
- Figs. 3-10.** Variaciones en la forma del hilo y arilo de las semillas en *Macroptilium gibbosifolium*, *Macroptilium pedatum*, *Macroptilium supinum*, *Macroptilium erythroloma*, *Macroptilium lathyroides*, *Macroptilium gracile*, *Macroptilium atropurpureum* y *Macroptilium longipedunculatum*.
- Figs. 11-18.** Vista detallada de la corona del hilo y testa en *Macroptilium gibbosifolium*, *Macroptilium pedatum*, *Macroptilium supinum*, *Macroptilium erythroloma*, *M. lathyroides*, *Macroptilium gracile*, *Macroptilium atropurpureum* y *M. longipedunculatum*.
- Fig. 19.** Morfología y tamaño de las semillas en las especies del género *Macroptilium*.
- Fig. 20.** Cromosomas mitóticos en *Macroptilium gibbosifolium* y *Macroptilium gracile*.
- Fig. 21.** Polen, vista ecuatorial en microscopio óptico observado en *Macroptilium atropurpureum*, *Macroptilium erythroloma*, *Macroptilium gracile*, *Macroptilium lathyroides*, *Macroptilium longipedunculatum*, *Macroptilium gibbosifolium* y *Macroptilium supinum*.
- Fig. 22.** Polen, vista polar en microscopio óptico observado en *Macroptilium atropurpureum*, *Macroptilium erythroloma*, *Macroptilium gracile*, *Macroptilium lathyroides*, *Macroptilium longipedunculatum*, *Macroptilium gibbosifolium*, *Macroptilium pedatum* y *Macroptilium supinum*.
- Fig. 23.** Polen, vista ecuatorial en MEB observado en *Macroptilium atropurpureum*, *Macroptilium erythroloma*, *Macroptilium gracile*, *Macroptilium lathyroides*, *Macroptilium longipedunculatum*, *Macroptilium gibbosifolium*, *Macroptilium supinum* y *Macroptilium pedatum*.
- Fig. 24.** Polen, vista polar en MEB observado en *Macroptilium atropurpureum*, *Macroptilium erythroloma*, *Macroptilium gracile*, *Macroptilium lathyroides*, *Macroptilium longipedunculatum*, *Macroptilium gibbosifolium*, *Macroptilium supinum* y *Macroptilium pedatum*.
- Fig. 25.** Polen, escultura del mesocolpio en MEB observado en *Macroptilium atropurpureum*, *Macroptilium erythroloma*, *Macroptilium gracile*, *Macroptilium lathyroides*, *Macroptilium longipedunculatum*, *Macroptilium gibbosifolium*, *Macroptilium supinum* y *Macroptilium pedatum*.

- Fig. 26.** Caracteres morfológicos comparativos del polen de *Macroptilium*.
- Fig. 27.** Diversidad de especies del género de *Macroptilium*.
- Fig. 28.** Mapa de distribución del género *Macroptilium* en México y Centroamérica.
- Fig. 29.** Ilustración de *Macroptilium gibbosifolium*.
- Fig. 30.** Mapa de distribución de *Macroptilium gibbosifolium*.
- Fig. 31.** Diferencias morfológicas entre *Macroptilium gibbosifolium*, *Macroptilium pedatum* y *Macroptilium supinum*.
- Fig. 32.** Ilustración de *Macroptilium pedatum*.
- Fig. 33.** Mapa de distribución de *Macroptilium pedatum*.
- Fig. 34.** Ilustración de *Macroptilium supinum*.
- Fig. 35.** Mapa de distribución de *Macroptilium supinum*.
- Fig. 36.** Ilustración de *Macroptilium erythroloma*.
- Fig. 37.** Mapa de distribución de *Macroptilium erythroloma*.
- Fig. 38.** Ilustración de *Macroptilium lathyroides*.
- Fig. 39.** Mapa de distribución de *Macroptilium lathyroides*.
- Fig. 40.** Ilustración de *Macroptilium gracile*.
- Fig. 41.** Mapa de distribución de *Macroptilium gracile*.
- Fig. 42.** Ilustración de *Macroptilium atropurpureum*.
- Fig. 43.** Mapa de distribución de *Macroptilium atropurpureum*.
- Fig. 44.** Ilustración de *Macroptilium longipedunculatum*.
- Fig. 45.** Mapa de distribución de *Macroptilium longipedunculatum*.

## RESUMEN

Se realizó el estudio taxonómico del género *Macroptilium* (Benth.) Urb., para México y Centroamérica. El género pertenece a la familia Leguminosae, subfamilia Papilionoideae, tribu *Phaseoleae* y subtribu *Phaseolinae*. Históricamente las especies de *Macroptilium* fueron tratadas dentro del género *Phaseolus*; sin embargo caracteres como la ausencia de pelos uncinados, estípulas sin apéndice, brácteas y bractéolas caducas, y el tamaño de las alas mayor con relación al estandarte y la quilla, lo reconocen y mantienen como un género aparte.

Mediante la revisión de ejemplares correspondientes a México y Centroamérica, se expone una revisión taxonómica de las ocho especies encontradas, circunscritas en dos secciones: sect. *Microcochle* que incluye a *Macroptilium gibbosifolium*, *Macroptilium pedatum* y *Macroptilium supinum* y la sect. *Macroptilium* con *Macroptilium atropurpureum*, *Macroptilium erythroloma*, *Macroptilium gracile*, *Macroptilium lathyroides* y *Macroptilium longipedunculatum*.

Se muestra la nomenclatura de ambas secciones, su diagnosis y se enmarcan en una clave para su reconocimiento. De la misma manera se incluye la revisión de las especies pertenecientes a cada una de las secciones, se distinguen mediante una clave, conjuntamente con la nomenclatura, sinonimia, descripciones acompañadas con ilustraciones, distribución con mapas y el hábitat donde se encuentran, nombres comunes (cuando los hay) y usos. Se complementa esta información con un estudio de semillas, plántulas, recuento cromosómico y un análisis palinológico.

## ABSTRACT

A taxonomic study of the species of genus *Macroptilium* (Benth.) Urb., in Mexico and Central America was achieved. The genus is member of the family Leguminosae, subfamily Papilionoideae, tribe Phaseoleae, and subtribe Phaseolinae. Historically currently known *Macroptilium* species were included in the genus *Phaseolus*; however characters such as absence of uncinata hairs; non-produced stipules, caducous bracts and bracteoles and wing petals larger than standard and keel petals, recognized and support distinctive this genus.

Within this taxonomic revision, eight species are recognized in Mexico and Central America, circumscribed in two sections: Section *Microcochle* comprising *Macroptilium gibbosifolium*, *Macroptilium pedatum* and *Macroptilium supinum* and Section *Macroptilium* including *Macroptilium atropurpureum*, *Macroptilium erythroloma*, *Macroptilium gracile*, *Macroptilium lathyroides*, and *Macroptilium longipedunculatum*.

This taxonomic treatment contains keys, nomenclatural information, descriptions of both sections and of their species. Illustrations, distribution maps, habit information, common names and uses (when it was possible) of all species are included. In addition, this study contains information on seeds, seedlings, pollen grains, and chromosome numbers.

## INTRODUCCIÓN

El género *Macroptilium* fue propuesto por Urban en 1928, quien separa del género *Phaseolus*, la sect. *Macroptilium* de Bentham (1837) y le otorga la categoría de género. Urban separa a *Macroptilium* de *Phaseolus* por el tamaño de sus alas respecto al estandarte y la quilla, de donde deriva su nombre genérico (*macro*=grande; *ptelum*= alas).

Según Drewes (1997) se encuentra conformado por 18 especies ampliamente distribuidas en los trópicos y subtropicos del Continente Americano. En México y Centroamérica se distribuye en una gran variedad de hábitats desde bosques de *Pinus*, bosques mixtos de pino-encino, bosques de *Quercus*, bosques tropicales perennifolios, caducifolios y subcaducifolios, bosques espinosos, dunas costeras y pastizales.

Junto con otros miembros de la tribu *Phaseoleae* como *Phaseolus*, *Vigna*, *Glycine*, *Centrosema* y *Pachyrhizus*, destaca por su variado uso como alimento, forraje y ornamentales principalmente (Polhill y Raven, 1981).

*Macroptilium* pertenece a la subtribu *Phaseolinae* que según Polhill y Raven (1981), la mayoría de las especies de esta subtribu presentan 3 folíolos (algunas veces uno) generalmente sin glándulas y raramente con pelos uncinados (*Phaseolus*); la inflorescencia se desarrolla en un pseudoracimo con o sin nudos prominentes; las bractéolas generalmente están presentes; los pétalos en ocasiones son pubescentes; el estandarte frecuentemente presenta 2(4) o 1 apéndice, los pétalos de la quilla regularmente se fusionan a lo largo de los márgenes inferiores; el estilo es barbado o piloso cerca del estigma, o en ocasiones ciliado, raramente barbado y rollizo, enrollado o rotado; con estigma terminal o lateral; las semillas son lisas, con o sin arilo, y el hilo es diversamente alargado, usualmente cubierto con un tejido esponjoso de residuos de tejido funicular.

Las características morfológicas anteriormente citadas delimitan a la subtribu *Phaseolinae*; sin embargo se han tratado de buscar nuevos caracteres en complejos donde se incluye a *Macroptilium* (complejo *Phaseolus-Vigna*), y éstos han dado como resultado diferentes interpretaciones taxonómicas resumidas a continuación.

Verdcourt (1970), discutió ampliamente el valor taxonómico de las características citológicas, palinológicas y químicas dentro de este complejo. Baudet (1974), basó su estudio en la morfología de plántulas, demarcando taxonómicamente al grupo. Stainier y Stainier y Horvat (1974, 1976, 1978a y b y 1983) y Horvat y Stainier (1979, 1980 y 1987), trabajaron el complejo *Phaseolus-Vigna*, especialmente con la

estratificación de la exina, carácter que consideraron evolutivamente importante en los distintos géneros de este grupo. Maréchal *et al.* (1978), valoraron caracteres morfológicos y palinológicos basados en un análisis numérico, que les permitió separar a *Phaseolus* y *Vigna* de los demás géneros directamente relacionados con el complejo. Guinet (1981) y Ferguson y Skvarla (1981), trabajaron el complejo asociando el tipo de aberturas y la estructura de la exina. Delgado *et al.* (1993) y más tarde Delgado *et al.* (1999), en sus propuestas filogenéticas basadas en datos moleculares, incluyeron a *Macroptilium* como parte del grupo externo, en ambas propuestas la separación de *Macroptilium* del resto de los grupos analizados, parece indicar que se trata de una entidad independiente. Faigón *et al.* (2003) proponen caracteres embriológicos, para resolver delimitaciones entre los géneros del mencionado complejo *Phaseolus-Vigna* incluyendo a *Macroptilium*. De acuerdo con estos caracteres encontraron que entre especies representativas de *Phaseolus* y *Vigna*, se comparten más caracteres embriológicos en común que con *Macroptilium*, género que desarrolla una gruesa capa de células en la parte superior del megagametofito que cubre el micrópilo (este tejido no había sido mencionado para ninguna Leguminosae).

Fuera de estas contribuciones la atención a *Macroptilium* no pasó más allá de cambios nomenclaturales de algunas de sus especies (Maréchal, 1974; Drewes y Palacios, 1994; 1995; Delgado-Salinas y L. Torres-Colín, 1995; Delgado-Salinas y L. Torres-Colín, 2004), hasta que fue abordado taxonómicamente por primera vez en el año de 1987, donde se propone la primera revisión para las especies de Brasil por Barbosa-Ferevereiro. La autora agrupa el género en dos secciones: sect. *Macroptilium* con cuatro especies y sect. *Microcochle* con seis, delimitación que hace principalmente con base en caracteres de estandarte y fruto. Además aporta información con respecto a fitogeografía, usos y biología floral de algunas de las especies. Posteriormente Drewes (1995), aborda a *Macroptilium* y realiza la revisión para las especies de Argentina, donde se reconocen nueve especies tratadas en las dos secciones propuestas anteriormente. La más recientemente publicada por Beyra y Reyes (2005), para Cuba, quienes aportan claves y descripciones de cuatro especies del género.

## ANTECEDENTES TAXONÓMICOS DE *MACROPTILIUM*

La primera especie de *Macroptilium* fue descrita por Linneo en 1753 y desde entonces

la historia taxonómica de su delimitación genérica fue un poco confusa, ya que en la mayoría de los trabajos consideraron a sus especies como parte de *Phaseolus*. Fue hasta 1928, año en el que Urban lo segrega. Sin embargo después de esta delimitación, algunas de sus especies se siguieron considerando dentro o fuera del género, en diversos trabajos florísticos y revisiones regionales a lo largo del Continente Americano.

De las revisiones taxonómicas más completas y que de alguna manera abordaron a *Macroptilium* se pueden citar las de Bentham (1837; 1859), Hassler (1923) y Piper (1926), seguidas de la propuesta genérica de Urban (1928) y las más recientes para las especies de Brasil, Argentina y Cuba por Barbosa-Ferevereiro (1987), Drewes (1995) y Beyra y Reyes (2005) respectivamente. Sin embargo ninguna de ellas lo ha tratado en su totalidad.

A continuación se reseñarán generalidades de su historia nomenclatural, así como su inclusión en trabajos florísticos desde 1789 a la fecha.

Browne (1789) trabaja con la Historia Natural de Jamaica y describe brevemente a *Phaseolus erectus lathyroides*.

Persoon (1807) divide al grupo *Phaseolus* por su forma de crecimiento en: volubles

(*P. gibbosifolius* y *P. semierectus*) y erectas (*P. lathyroides*).

Willdenow (1809) cita a *P. heterophyllus* y *P. semierectus*.

De Candolle (1825) clasifica a *Phaseolus* en secciones y subsecciones proponiendo a *P. gibbosifolius* y a *P. heterophyllus* dentro de la sect. *Euphaseolus*, subsect. *Heterophylli*; a *P. atro-purpureus* dentro de la sect. *Strophostyles*, subsect. *Lobatifolli* y a *P. lathyroides* y *P. semi-erectus* dentro de la subsect. *Integrifolli* de *Strophostyles*.

G. Don (1832) incluye en la sect. *Euphaseolus*, subsect. *Macropodii* a *P. bracteolatus* y *P. bracteatus*; en la subsect. *Heterophylli* a *P. gibbosifolius*, *P. heterophyllus* y *P. vestitus*. En la sect. *Strophostyles* subsect. *Lobatifolli* coloca a *P. atropurpureus* y finalmente en la subsect. *Integrifolli* a *P. lathyroides* y *P. semierectus*.

Spach (1834) describe a *P. bracteolatus* y *P. semi-erectus*.

Bentham (1837) hace la revisión más completa de *Phaseolus* reconociendo siete secciones, correspondiendo dos de ellas a *Macroptilium*. Menciona dos especies en la

sect. *Microcochle*: *P. heterophyllus* y *P. macropus* y 14 en la sect. *Macroptilium*: *P. atropurpureus*, *P. bracteolatus*, *P. crotalarioides*, *P. erythroloma*, *P. gibbosifolius*, *P. gracilis*, *P. hastaefolius*, *P. lathyroides*, *P. longipedunculatus*, *P. martii*, *P. monophyllus*, *P. panduratus*, *P. semierectus* y *P. vestitus*, Más tarde (1859) introduce algunos cambios en la revisión de las leguminosas de la Flora Brasiliensis, en donde reclasifica el género manteniendo la sect. *Macroptilium* con ocho especies: *P. bracteolatus*, *P. erythroloma*, *P. longipedunculatus*, *P. martii*, *P. monophyllus*, *P. panduratus* y *P. semierectus*,

Walpers (1842) describe siete secciones en *Phaseolus*, dos de ellas que pertenecen a *Macroptilium*. En la sect. *Microcochle* únicamente coloca a *P. heterophyllus* y en la sect. *Macroptilium* adopta el criterio de clasificación de Bentham (1837).

Bentham y Hooker (1865) trabajan con el género *Phaseolus*, únicamente con las secciones *Macroptilium* y *Dysolobium*.

Lindman (1898) incorpora a *Phaseolus psammodes* a la sect. *Macroptilium*.

Fawcett y Rendle (1920) en su tratamiento para la Flora de Jamaica, confirman la presencia de *P. lathyroides*.

Hassler (1923) en su tratamiento de las especies sudamericanas de *Phaseolus*, sigue el criterio de Bentham y propone una clave, con base en indumento, forma y tamaño de los folíolos, para consolidar a *Phaseolus* en cinco secciones (correspondiendo solo una de ellas a *Macroptilium*), siete series y dos subseries. Las especies consideradas en la sect. *Macroptilium* son: *P. atropurpureus*, *P. brachycalyx*, *P. bracteatus*, *P. erythroloma*, *P. lathyroides*, *P. longipedunculatus*, *P. martii*, *P. monophyllus*, *P. prostratus* y *P. panduratus*.

Piper (1926) propone una revisión de *Phaseolus* con ocho secciones (basadas únicamente en la curvatura de la quilla), donde solo dos corresponden al actual género *Macroptilium*. La primera de ellas la sect. *Macroptilium* con siete especies: *P. affinis*, *P. atropurpureus*, *P. gracilis*, *P. rubidus*, *P. scolecocarpus* y *P. vestitus*. La segunda corresponde a la sect. *Microcochle* definida por el tamaño de sus flores y la forma del cáliz con los lóbulos del mismo tamaño que el tubo, en esta sección incluye seis especies: *P. acariaenthus*, *P. fraternus*, *P. heterophyllus*, *P. pedatus*, *P. psammodes* y *P. sabaraensis*.

Urban (1928) es el primero en delimitar genéricamente a *Macroptilium* con seis especies, *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides*, *M.*



*longipedunculatum* y *M. prostratum* y una variedad para *M. lathyroides*. Un año más tarde en 1929 describe *Macroptilium dominguense*.

Lundell (1942) menciona *P. gracilis* en su trabajo de la flora del este de Tabasco.

Macbride (1943) en su contribución para la Flora de Perú, cita a *P. atropurpureus*, *P. erythroloma*, *P. fraternus*, *P. longipedunculatus* y *P. lathyroides*.

Pittier (1944) trabaja con las leguminosas de Venezuela y ratifica la presencia de *P. erythroloma*, *P. gracilis* y *P. lathyroides*, *P. monophyllus* y *P. prostratus*.

Standley y Steyermark (1946) en la Flora de Guatemala fragmentan a *Phaseolus* en dos subgéneros, ellos consideran a *P. atropurpureus*, *P. gracilis*, *P. lathyroides* y *P. scolecocarpus* en del subg. *Macroptilium* y a *P. heterophyllus* en el subg. *Microcochle*.

Burkart (1952) en su recopilación de las leguminosas silvestres y cultivadas de Argentina, sigue el criterio de clasificación de Piper (1926), manteniendo dentro de la sect. *Macroptilium* a *P. aff. atropurpureus*, *P. bracteatus*, *P. erythroloma*, *P. lathyroides* var. *semierectus*, *P. longipedunculatus*, *P. panduratus* y *P. postratus* y dentro de la sect. *Microcochle* a *P. psammodes*.

Herter (1952) reconoce a *P. longipedunculatus*, *P. panduratus* y *P. postratus* para la Flora Ilustrada de Uruguay.

Kearney y Peebles (1942, 1960) describen en la Flora de Arizona a *P. atropurpureus* y a *P. heterophyllus*.

Verdcourt (1970) discute diferencias morfológicas entre *Macroptilium*, *Phaseolus* y *Vigna* y lo reconoce como un género aparte, proponiendo además la inclusión de las especies de la sect. *Microcochle*.

Angely (1970) en su contribución para la Flora Analítica y Fitogeográfica de São Paulo, cita a *P. bracteatus*, *P. erythroloma*, *P. longipedunculatus* var. *gracilis*, *P. prostratus* var. *angustifolius*, *P. prostratus* var. *ovatifolius* y *P. semierectus* para esta zona.

Maréchal (1974) publica dos nuevas combinaciones para *Macroptilium*: *M. bracteatum* y *M. heterophyllum* y posteriormente Maréchal y Baudet (1977) proponen otras cinco más, *M. brachycalyx*, *M. martii*, *M. monophyllum*, *M. panduratum* y *M. pedatum*.

Molina (1975) en su listado de las Plantas de Honduras menciona a *P. atropurpureus*, *P. gracilis*, *P. gracilis* var. *linearifolius*, *P. heterophyllus* y *P. lathyroides*.

Maréchal *et al.* (1978c) trabajan en el complejo *Phaseolus-Vigna*, aportando caracteres que apoyan la delimitación de *Macroptilium*, basan su clasificación en morfología, polen y número cromosómico y proponen 12 especies y tres variedades para el género: *M. atropurpureum*, *M. brachycalyx*, *M. bracteatum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. heterophyllum*, *M. heterophyllum* var. *rotundifolium*, *M. lathyroides* var. *lathyroides*, *M. lathyroides* var. *semierectus*, *M. longipedunculatum*, *M. martii*, *M. monophyllum*, *M. pedatum* y *M. prostratus*.

Solís-Magallanes (1980) en su inventario de las Leguminosas de la Estación de Chamela, Jalisco, menciona a *M. longipedunculatum* para la zona.

Lackey (1980a) en su tratamiento para la Flora de Panamá considera a *M. atropurpureum*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum*.

Dwyer y Spellman (1981) en su listado de Dicotiledóneas de Belice hacen mención de la presencia de *P. atropurpureus*, *P. gracilis*, *P. heterophyllus* y *P. lathyroides* para esta zona.

Mason y Yatskievych (1981) mencionan a *P. supinus* para Arizona.

Lackey (1983) trabaja en la revisión de los géneros americanos de la subtribu *Phaseolinae* y propone 3 secciones para *Macroptilium*: sect. *Macroptilium* con *M. brachycalyx*, *M. fraternum*, *M. heterophyllum*, *M. martii*, *M. pedatum*, *M. prostratum*, *M. psammodes*, *M. sabarense*; sect. *Microcochle* con *M. affine*, *M. atropurpureum*, *M. bracteatum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides*, *M. panduratum*; sect. *Monophyllum*, propuesta por vez primera, pero nunca válidamente publicada.

Barbosa-Feverheiro (1987) hace una revisión del género para Brasil, proponiendo a *M. bracteatum*, *M. erythroloma*, *M. gracile* y *M. lathyroides* en la sect. *Macroptilium* y a *M. heterophyllum*, *M. martii*, *M. monophyllum*, *M. panduratum*, *M. prostratum* y *M. sabaraense* en la sect. *Microcochle*.

Bacigalupo (1987) publica en la parte III correspondiente a las leguminosas de la Flora Ilustrada de Entre Ríos, dos especies: *M. erythroloma* y *M. prostratum* con dos variedades.

McVaugh (1987) revisa el género para la Flora Novo-Galiciana, aportando una clave y descripciones para *M. atropurpureum*, *M. gibbosifolium* y *M. lathyroides*.

Delgado-Salinas en Brako y Zaruchi (1993) en su contribución al catálogo de las plantas de Perú enlista a *M. atropurpureum*, *M. bracteatum*, *M. erythroloma*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum*.

Estrada y Marroquín (1992) trabajan con las leguminosas del Centro-Sur de Nuevo León y Carranza y Villarreal (1997) con las de Coahuila, donde únicamente consideran a *M. atropurpureum* para la zona Norte de México. Más tarde Estrada y Martínez (2003) refieren a *M. atropurpureum* en zonas de matorral de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila y a *M. gibbosifolium* creciendo en los bosques de pino-encino de Chihuahua y Durango.

Drewes y Palacios (1994 y 1995) al incursionar en las *Phaseolinae* de Paraguay proponen dos nuevas combinaciones en el género, *M. psammodes* y *M. panduratum*.

Delgado-Salinas y Torres-Colín (1995) transfieren *Phaseolus supinus* a *Macroptilium*, especie con distribución en el N de México y Arizona.

Drewes en su tesis doctoral (1995) y posteriormente cuando publica el tratamiento taxonómico del género para Argentina (1997), reconoce a *M. bracteatum*, *M. erythroloma*, *M. lathyroides*, *M. longipedunculatum* y *M. panduratum* en la sect. *Macroptilium* y a *M. arenarium*, *M. fraternum*, *M. prostratum*, *M. psammodes* en la sect. *Microcochle*.

Torres-Colín y Delgado-Salinas (2001) durante su contribución para la Flora de Nicaragua ratifican la presencia de *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gibbosifolium*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum*.

Delgado-Salinas y Torres-Colín (2004) efectúan una nueva combinación para una especie sudamericana, *Macroptilium ecuadoriense*.

Recientemente Beyra y Reyes (2005) reconocen a *M. atropurpureum*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* para Cuba.

Salvo por estas revisiones regionales, nunca se ha realizado la monografía para *Macroptilium* y por consiguiente tampoco un estudio para México y Centroamérica, por lo que en este trabajo se propone el tratamiento de ocho de sus especies, con base en un estudio detallado de morfología, acompañado de un estudio complementario de polen que resultó de gran importancia para definir y emendar dos de las secciones reconocidas.

## **OBJETIVO GENERAL**

En este estudio se pretende aportar al conocimiento del género *Macroptilium*, con la revisión taxonómica más actualizada de las ocho especies distribuidas en México y Centroamérica.

## METAS A ALCANZAR

- a) Describir las especies de *Macroptilium* con base en caracteres morfológicos.
- b) Establecer una delimitación taxonómica entre las ocho especies consideradas en este estudio, ya que a través de su historia taxonómica se han tratado algunas de ellas como sinónimos por varios autores, tal es el caso de *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* de la sect. *Microcochle*; y *M. gracile*, *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum* de la sect. *Macroptilium*.
- c) Aportar caracteres nuevos en morfología de semillas, plántulas y polen que contribuyan a resolver la problemática de las especies antes mencionadas.
- d) Aportar claves de identificación para las secciones y especies.

## METODOLOGÍA

### Consulta bibliográfica

Se consultó la bibliografía relacionada a *Macroptilium*, incluyendo las citas anteriormente descritas bajo *Phaseolus*, se revisaron descripciones originales, trabajos florístico-taxonómicos y toda la información referente a morfología de estructuras vegetativas y reproductivas, citología, polinización y polen de diferentes especies en revistas especializadas.

### Elaboración de mapas e ilustraciones

Se generaron mapas de distribución de las especies, con el Sistema de Información Geográfica CAMRIS (The Computer Assisted Resource Inventory System, Ecological Consulting, Inc.). Para México, se situaron por Municipio (Distritos en el caso de Oaxaca) y en los países de Centroamérica se trabajó con Departamentos (Distritos en Belice, Provincias en Costa Rica y Panamá), ubicando un solo punto por municipio para evitar aglomeraciones cartográficas, en el sobreentendido de que existen localidades con repeticiones de una a más de 20 (excepto en *M. gracile* donde cada punto coincide con la distribución exacta de la especie).

Las ilustraciones fueron elaboradas apartir de material seco, seleccionando un ejemplar representativo para cada especie. En el caso de *M. erythroloma*, se seleccionó material de Bolivia y Paraguay.

### Trabajo de campo

Se colectaron algunos ejemplares en localidades específicamente seleccionadas. Algunos de ellos fueron herborizados y depositados en los herbarios MEXU, ENCB, MO, otros tantos se mantuvieron como plantas vivas, y el resto fijados en FAA y alcohol del 70% para la observación y posterior descripción morfológica de estructuras vegetativas y reproductivas. Se realizaron observaciones y captura de insectos visitantes en algunas de las especies.

### Trabajo de invernadero

Se mantuvieron en el invernadero del Instituto de Biología, plantas vivas traídas del campo y se germinaron semillas de siete de las especies (algunas de ellas colectadas para este estudio y algunas otras solicitadas al banco de germoplasma del CIAT). Se hicieron observaciones en el desarrollo de las plántulas.

### Consulta de herbarios

La revisión se basó en la consulta de tipos, incluyendo fotografías, microfichas y especímenes solicitados en préstamo de material procedente de los siguientes Herbarios, cuyas siglas internacionales son tomadas de Holmgren *et al.* (1990).

A	Arnold Arboretum, Harvard University, Cambridge, U.S.A.
AA	Botanical Institute of Academy of Sciences of the Kazakh, Alma-Ata, Rusia.
ARIZ	University of Arizona, Tucson, U.S.A.
B	Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Berlín, Germany.
BG	Botanical Institute, University of Bergen, Bergen, Norway.
BH	L.H. Bailey Hortorium, Cornell University, Ithaca, U.S.A.
BM	The Natural History Museum, (London) England, U.K.
BR	Nationale Plantentium van Belgie, Jardin Botanique National de Belgique, Bruxelles, Belgium.
CAS	California Academy of Sciences, San Francisco, U.S.A.
CHAPA	Herbario-Hortorio, Centro de Botánica, Colegio de Postgraduados Chapingo, México.
CIIDIR	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, I.P.N., México.
COLO	Museum, University of Colorado, Boulder, U.S.A.
DAV	John M. Tucker Herbarium, Botany Department, University of California, Davis, U.S.A.
DUKE	Duke University, Durham, U.S.A.
ENCB	Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., México.
F	Field Museum of Natural History, Chicago, U.S.A.
G	Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville of Genève, Switzerland.
GH	Harvard University Herbaria, Cambridge, U.S.A.
GOET	Systematisch-Geobotanisches Institut, Universität Göttingen, Germany.
HAL	Sektion Biowissenschaften, Martin-Luther-Universität, Halle Germany.
IBUG	Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara, México.
ILL	Plant Biology Department, University of Illinois, Urbana, U.S.A.
K	Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, England.

LL	C.L. Lundell Herbarium, Plant Resources Center, Botany Department, University of Texas, Austin, U.S.A.
LP	División de Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
M	Botanische Staatssammlung, München, Germany.
MEXU	Herbario Nacional de México, Instituto de Biología, U.N.A.M., México.
MICH	University of Michigan, Ann Arbor, U.S.A.
MO	Missouri Botanical Garden, Saint Louis, U.S.A.
NMC	New Mexico State University, Las Cruces, U.S.A.
NY	New York Botanical Garden, New York, U.S.A.
P	Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.
S	Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.
SMU	Southern Methodist University, Dallas, U.S.A.
TEX	Plant Resources Center, Botany Department, University of Texas, Austin, U.S.A.
UC	University of California, Berkeley, U.S.A.
US	United States National Herbarium, Smithsonian Institution, Washington, U.S.A.
VEN	Herbario Nacional de Venezuela, Caracas, Venezuela.
WIS	University of Wisconsin, Madison, U.S.A.
XAL	Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México.

### Morfología

Las descripciones morfológicas se realizaron con base en la revisión del material recibido en préstamo. Así como de 1201 ejemplares procedentes de MEXU, además de material crecido en invernadero y de estructuras fijadas en FAA. Las medidas de longitud y ancho fueron tomadas de las siguientes estructuras: pecíolos, raquis, estipelas, estípulas, folíolos terminales, folíolos laterales, raquis, inflorescencias (el número de flores mencionado, corresponde únicamente a las observadas en los ejemplares consultados), brácteas pedunculares, pedicelos, cáliz, brácteas, bractéolas, flores, (estandarte, alas, quilla) y frutos, para las semillas se incluyó además el grosor. Los caracteres cualitativos de las estructuras vegetativas y reproductivas fueron observados bajo Microscopio Estereoscópico Olympus, modelo SZ-STB1 y la presencia



de papilas en el estandarte bajo el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB), modelo Hitachi S2460N.

#### Semillas y plántulas

Las semillas obtenidas del banco de germoplasma del CIAT, Centro Internacional de Agricultura Tropical y de la colecta directa en campo, se sometieron a un proceso de limpieza, removiendo partículas de polvo mediante el uso de aire comprimido inmediatamente después, se cubrieron con oro-paladio y fueron observadas y fotografiadas bajo el MEB, se usó película Ilford Panf 50 en blanco y negro. En la terminología de la morfología y topografía de la testa se siguió a Lersten (1981); Lackey (1981) y Manning y Staden (1987).

Se trabajó con semillas disponibles solo para siete de las especies del género, fueron escarificadas y colocadas en remojo con agua destilada durante 24 hrs, se obtuvieron los porcentajes de germinación y posteriormente se sembraron en cajas de petri, hasta la aparición de las primeras hojas (en condiciones controladas de luz y temperatura). Se herborizó una muestra para su descripción y los duplicados se transplantaron a macetas con una mezcla de tierra-vermiculita y crecidas dentro del invernadero del Instituto de Biología (UNAM). Una clave para las especies en esta etapa de crecimiento es presentada como parte del estudio.

#### Conteo cromosómico

Mediante el estudio de mitosis se llevó a cabo el conteo de los números cromosómicos para *M. atropurpureum*, *M. gibbosifolium*, *M. gracile* y *M. lathyroides*. Se escarificaron las semillas y se colocaron en una solución de hipoclorito al 3% durante 20 a 25 minutos, más tarde se enjuagaron con agua destilada y fueron hidratadas por 24 horas. Posteriormente, se colocaron en cajas de petri previamente preparadas con algodón y papel filtro humedecido y se pusieron dentro del horno de germinación a temperatura constante de 30° C.

Para la obtención de células en metafase, las raíces se cortaron a una longitud de 1-2 cm, entre las 8 y 10 a.m. Se pretrataron con el mitostático 8-hidroxiquinoleína, a una concentración de 0.002 M, y se colocaron bajo obscuridad a una temperatura de 18°C, durante 5 horas. Transcurrido este tiempo, las raíces fueron lavadas con agua destilada y fijadas en Farmer a una proporción 3:1 (alcohol absoluto y ácido acético), se tiñeron con Feulgen en obscuridad durante 20 minutos, el ápice de la raíz a observar se colocó sobre un portaobjetos, agregando una gota de acetorceína y colocando un cubreobjetos, el tejido se sometió a aplastamiento para separar los cromosomas (proceso

citado por Mercado-Ruaro y Delgado-Salinas, 1998). Finalmente se hicieron preparaciones permanentes con hielo seco (siguiendo el método de Conger y Fairchild, 1953) y posteriormente fueron selladas con resina. Los cromosomas se observaron y fotografiaron con un microscopio Carl Zeiss Axioscop compuesto y se usó película Technical Pan Film 25 ASA.

#### Polen

Para el trabajo de polen se tomaron muestras de ejemplares de herbario (previa autorización de los encargados de los Herbarios MEXU, MO y WIS. Se colectaron botones de las ocho especies de *Macropodium*, posteriormente se llevó a cabo la acetólisis de Erdtman (1960), modificada de acuerdo a la diferencia en el tamaño de las aberturas, dejándose cada una de las muestras por 12 minutos en la mezcla acetolítica. Para las observaciones en Microscopio Fotónico (MF), se montó una parte de la mezcla en gelatina glicerizada y se hicieron de 3 a 5 preparaciones permanentes, las cuales fueron estudiadas en un Microscopio Carl Zeiss Standard, las medidas se basaron en 60 granos de polen en vista ecuatorial y 60 en vista polar con más de tres repeticiones por especie (excepto para *M. pedatum*, especie endémica a México donde se contó con escaso material). Las microfotografías se tomaron con el mismo Microscopio equipado con una cámara adaptada, modelo MC80, bajo campo claro en el objetivo de 100 X y se usó película Ilford Panf 50 en blanco y negro. Para las observaciones con MEB se tomó otra parte de las muestras previamente acetolizadas y se deshidrataron en alcoholes graduados del 50% al 100% por 10 minutos y posteriormente se sometieron a secado de punto crítico y se cubrieron con oro-paladio, ya terminado este proceso las muestras fueron observadas y fotografiadas bajo el MEB. Una clave para las especies basada en polen es presentada como parte del estudio.

En cuanto a la terminología de la morfología y estructura de la exina se siguió a Erdtman (1952); Saxena (1993); Punt *et al.* (1994) y Praglowski y Punt (1973).

#### Observaciones de visitantes florales

Únicamente se realizaron algunas observaciones de visitantes florales en dos poblaciones de *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum* localizadas en San Cristóbal de la Barranca y Cerro Viejo en el estado de Jalisco. Se observó la frecuencia de visitas y más tarde se procedió con la captura de insectos visitantes, con el fin de una posterior determinación en la Estación de Biología Chamela (IBUNAM), por el Dr. Ricardo Ayala y en la Universidad de Colima por el Dr. Manuel Balcázar.

#### Taxonomía

Se aporta la diagnosis ampliada del género y se proporciona una clave dicotómica para las dos secciones (sect. *Microcochle* y sect. *Macroptilium*) y las ocho especies reconocidas en este trabajo (*Macroptilium gibbosifolium* (Ortega) A. Delgado, *Macroptilium pedatum* (Rose) Maréchal y Baudet, *Macroptilium supinum* (Wiggins y Rollins) A. Delgado y L. Torres-Colín, *Macroptilium atropurpureum* (Sessé y Moc. ex DC.) Urb., *Macroptilium erythroloma* (Mart. ex Benth.) Urb., *Macroptilium gracile* (Poepp. ex Benth.) Urb., *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. y *Macroptilium longipedunculatum* (Mart. ex Benth.) Urb. Además, se contribuye con una descripción morfológica detallada para cada especie, citando el ejemplar tipo y su sinonimia correspondiente; se mencionan datos de floración y fructificación así como su distribución, hábitat, nombres comunes (por estado) y usos. Se ilustra a cada una de las especies con detalles florales, todas ellas de ejemplares herborizados. Además, se citan todos los ejemplares examinados, ordenados alfabéticamente por estado, municipio (distrito en el estado de Oaxaca) seguidos de la localidad, altitud, fecha de colecta, colector (con el nombre y primer apellido completo y el segundo apellido abreviado), número, colectores acompañantes (con el nombre abreviado y solo el apellido completo) y finalmente las siglas del herbario en donde se encuentran depositados (estos últimos datos obtenidos de una base de datos elaborada para la Subtribu *Phaseolinae* y desarrollada con el programa BIOTA versión 1.6 que cuenta actualmente con 2957 registros para *Macroptilium*). Cuando se cita más de un ejemplar con datos duplicados (referentes a municipio, localidad etc.), estos son omitidos y únicamente se cita al colector, número de colecta y herbario.

## RESULTADOS

### I. MORFOLOGÍA DE CARACTERES VEGETATIVOS

#### HÁBITO

De acuerdo con el hábito de crecimiento que desarrollan las especies de *Macroptilium*, se agrupan en trepadoras como en el caso de *M. erythroloma*, *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum*, erectas o semierectas como *M. lathyroides* y *M. gracile* y postradas como *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum*.

#### RAÍZ

La raíz observada en todas las especies consideradas en este trabajo, es del tipo perenne con dos variantes, raíces axonomorfas, gruesas y suculentas, generalmente globosas, este tipo de raíz se desarrolla en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (figs. 29A, 32A y 34A); y el tipo axonomorfas, alargadas, no engrosadas desarrolladas en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (figs. 36A, 38A, 40A, 42A y 44A). En ambas variantes se asocian bacterias al sistema radicular y a las raíces adventicias desarrolladas de tallos postrados, esta asociación se observa como nódulos esféricos del tipo desmodioide (Corby, 1981).

#### TALLO

Los tallos son cilíndricos y delgados, pueden ser estriados o lisos, glabrescentes en *M. gracile* y *M. lathyroides* o pubescentes con pelos simples en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gibbosifolium*, *M. longipedunculatum*, *M. pedatum* y *M. supinum*. La coloración del indumento es blanquecina en la mayoría de las especies, y aparece como muy finamente aterciopelado en *M. atropurpureum*. En *M. erythroloma* el indumento varía con respecto al color donde se observa ferrugíneo (de color de óxido de hierro).

Es muy común observar en los tallos, sobre todo en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* la presencia de braquiblastos que se desarrollan entre dos nudos consecutivos, originando una agrupación de estructuras foliares o florales, y en donde únicamente se pueden diferenciar estípulas y brácteas.

#### ESTÍPULAS Y ESTIPELAS

Las estípulas en *Macroptilium* son simples y enteras, de consistencia cartácea, de formas diversas que van desde deltadas en *M. gibbosifolium*, ovadas en *M. pedatum* y *M. erythroloma*,

subuladas en *M. supinum* y lanceoladas en *M. atropurpureum*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum*. El indumento puede presentarse glabrescente en *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides*, *M. pedatum* y *M. supinum*, pubescente en *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum* y con tricomas vilosos en *M. erythroloma* e hirsutos en *M. gibbosifolium*.

Las estípulas son persistentes en todas especies, y con respecto a su orientación varían de retrorsas en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides*, *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*) a extendidas en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*).

Las estipelas generalmente se presentan en par en el folíolo terminal y únicamente se desarrolla una en cada folíolo lateral, son asimétricas con formas subuladas o lineares, con pelos simples y glandulares.

## HOJAS

Las hojas en *Macroptilium* siguen el patrón general de la subtribu *Phaseolinae*, trifolioladas y alternas (con excepción de *M. monophyllum* especie no considerada en este estudio, que desarrolla generalmente un folíolo); están soportadas por un par de estípulas y un pulvínulo bien desarrollado en la base del pecíolo. El pecíolo y el raquis generalmente sulcados, glabrescentes a densamente pubescentes; el raquis más corto en longitud que el pecíolo y cuatro estipelas (una en la base de cada folíolo lateral y dos en la base del terminal).

## FOLÍOLOS

Los folíolos en *Macroptilium* se observan con márgenes enteros y revolutos, de consistencia membranácea en *M. lathyroides* y *M. pedatum*, cartácea en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gibbosifolium* y *M. longipedunculatum* y coriácea en *M. gracile* y *M. supinum*. Se presentan muy variables en forma, tamaño, venación y densidad de indumento. La lámina puede ser linear en *M. gracile* y *M. supinum*; palmada en *M. pedatum*; ovada o elíptica en *M. lathyroides*; orbicular a ovado-lanceolada en *M. gibbosifolium*; rómbica a obovada en *M. erythroloma*; oblonga a obovada en *M. longipedunculatum* y elíptica a obovada en *M. atropurpureum*. Los folíolos terminales generalmente son enteros o como en el caso de *M. atropurpureum* y *M. erythroloma* hastados o bilobados. Los laterales son asimétricos con la porción basal más ancha que el ápice, lobulados en *M. gibbosifolium*, *M. erythroloma*, *M. atropurpureum* y en ocasiones en *M. longipedunculatum*, y muy evidentes en *M. pedatum* donde se observan dos lóbulos extendidos y prolongados. La nervación en los folíolos es generalmente

broquidódroma, esto ha sido documentado para *M. erythroloma* y *M. lathyroides* por Freire de Carvalho (1973).

El indumento en los folíolos es gradual y muy variable entre el haz y el envés, en las diferentes especies, varía de fuertemente pubescentes, canescentes, hirsutos, hispídeos a estrigosos en *M. gibbosifolium*, *M. erythroloma*, *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum* y de estrigosos, hispídeos a glabrescentes en *M. pedatum*, *M. supinum*, *M. lathyroides* y *M. gracile*.

Con relación a la anatomía de los folíolos, la epidermis inferior se caracteriza por presentar estomas paracíticos (Baudet, 1973) y células guardas poligonales en su contorno, la epidermis superior se observa con escasos estomas y células guardas más grandes. Se observan pelos uniseriados acompañados de dos células basales cortas, en donde la inferior está rodeada por células epidérmicas frecuentemente arregladas en un patrón radiado y la superior generalmente se observa recta, con una punta aguda y con glándulas pedunculadas (Lackey, 1978).

#### TRICOMAS

Los tricomas en las especies de *Macroptilium* son abundantes en la mayoría de sus estructuras, generalmente son simples y unicelulares, se componen de dos células basales cortas y una distal alargada (Lackey, 1978), es más común localizarlos en *M. atropurpureum*, *M. gibbosifolium*, *M. longipedunculatum* y *M. pedatum*. Se tienen algunos reportes de tricomas glandulares unicelulares, intercalados al azar entre los simples, que se desarrollan a partir de una célula basal rectangular y una apical globosa la cual sufre una serie de divisiones longitudinales originando una cabezuela. Estos han sido observados en el haz y envés de los folíolos, estipelas, pedúnculo y raquis de la inflorescencia en *M. erythroloma* (Drewes, 1998). En algunas especies como *M. lathyroides* y ocasionalmente en *M. gracile* la densidad de tricomas disminuye notablemente, aparentando un textura glabrescente en la mayoría de sus estructuras.

## II. MORFOLOGÍA DE CARACTERES REPRODUCTIVOS

### INFLORESCENCIA

En las pocas contribuciones que se han hecho para el género, la inflorescencia de *Macroptilium* se ha descrito como: a) pseudoracimo axilar compuesto por brácteas pedunculares fasciculadas en su base y ramas laterales denominados braquiblastos que se desarrollan entre estas brácteas, generalmente con dos flores pediceladas, agrupadas en fascículos y con brácteas y bractéolas caducas (Lackey, 1983); b) racimo axilar, con pedúnculos variables en tamaño, raramente estipitado, con un fascículo de brácteas en la base, y un par de flores opuestas, con brácteas y bractéolas caducas (Barbosa-Fevereiro, 1987); c) sinflorescencia politélica truncada, constituida por paracladios largos y cortos, geminifloros, cuyos ejes secundarios se encuentran reducidos, desarrollándose únicamente las dos primeras flores, mientras que el resto da lugar a glándulas nectaríferas en los nudos del raquis (Drewes, 1995).

En este trabajo se describen dos tipos de inflorescencias: las casmogámicas aéreas para las ocho especies estudiadas (siguiendo el criterio de Lackey, 1983 y ampliado por la autora) y las cleistogámicas al ras del suelo, de acuerdo al desarrollo observado en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum*, *M. supinum* y *M. longipedunculatum*.

a) Inflorescencia casmogámica: Esta inflorescencia se desarrolla como un pseudoracimo, aéreo, erecto, axilar, que llega a alcanzar más de 90 cm de largo (en *M. lathyroides*), generalmente con una hoja subyacente. Los botones florales se disponen helicoidalmente a lo largo del raquis, aunque en *M. gibbosifolium* esta condición cambia, ya que generalmente los botones se agrupan hacia el ápice, observándose una inflorescencia mucho más compacta. El desarrollo de las flores es acropétalo en todas las especies, madurando primero los botones más basales.

El pedúnculo de la inflorescencia generalmente es pubescente, sostiene un fascículo de brácteas subuladas en la base, que en ocasiones se desplazan ligeramente 2 cm de su base, como en el caso de *M. erythroloma*. Las brácteas pedunculares pueden ser persistentes o caducas, en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*), varían en tamaño, desarrollándose más cortas en *M. atropurpureum*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* que alcanzan hasta los 9 mm de largo, seguido por *M. gracile* donde alcanzan longitudes de 1.5 mm (generalmente caducas) y en *M. erythroloma*

donde llegan a registrarse las longitudes de hasta 1.6 cm. En el caso de *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*) se observan caducas, aunque cuando están presentes llegan a alcanzar longitudes de hasta 1.5 mm. En ocasiones se desarrollan entre el pedúnculo y las brácteas basales, tallos laterales cortos.

En el raquis, originalmente se producen tres botones por cada nudo, a medida que van madurando el central es abortado y solo culminan su desarrollo los dos laterales, formando dos flores opuestas por nudo y una glándula nectarífera (nectario extrafloral).

Es común encontrar a los nectarios extraflorales en diversos grupos de las Leguminosae, sin embargo en las Papilionoideae es muy rara su ocurrencia, solo se han mencionado para las tribus *Vicieae* y *Phaseoleae* (Lersten y Brubaker, 1987). Kuo y Pate en 1985, los describen para *Vigna unguiculata*, ellos mencionan que los nectarios están situados entre cada par de flores a lo largo del eje de la inflorescencia, y solo dos de ellos maduran por cada inflorescencia, el primero se encuentra asociado a la formación de los dos primeros botones (donde se empieza a producir néctar) y el segundo está asociado al par de flores más viejas que posteriormente forman los frutos. Además, mencionan que la producción de néctar en estos nectarios es más abundante por las mañanas.

Los nectarios en *Macroptilium*, son comunes a la mayoría de las especies. Están asociados con las inflorescencias y flores, pero no están involucrados en la polinización, secretan néctar y se observan de forma elíptica, generalmente son glabros, sésiles y con una coloración oscura, están situados entre cada par de flores a lo largo del raquis, esto es constante para todas las especies. Sin embargo existe variación en relación al tamaño y el número de nectarios por inflorescencia como en el caso de *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*) donde se desarrollan más pequeños y menos abundantes, comparados con los observados para *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides*, *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*), donde generalmente son más hinchados y más abundantes a todo lo largo del raquis de la inflorescencia (ejemplo de esto ver figs. 38A, 40A y 42A). Los nectarios extraflorales han sido descritos únicamente en *M. erythroloma* por Drewes (1998), ella menciona su ubicación en los nudos del raquis de la inflorescencia, sobre ejes modificados.

En las observaciones realizadas en campo, se pudo constatar que el néctar producido en estos nectarios, atrae en su mayoría a hormigas, que con frecuencia patrullan las inflorescencias,



esto fue visto para *M. atropurpureum* y *M. gibbosifolium*. Este fenómeno también se ha encontrado en *M. bractetum* (Brizuela *et al.*, 1993), especie endémica a Sudamérica.

En trabajos como los de Bentley (1977); Mckey (1989), se menciona un tipo de relación entre las hormigas y los nectarios, donde las hormigas brindan protección a la planta contra depredadores fitófagos, beneficiándose a su vez con el néctar producido. En observaciones realizadas por Barbosa-Feverheiro en 1987, se encontró que en estos nectarios se producen azúcares, y esto puede explicar en parte la presencia de hormigas en *Macroptilium*.

En cada botón, en la base del pedicelo subyace una bráctea floral caediza y en el cáliz una bractéola que al llevarse a cabo la antesis, generalmente ambas se pierden (condición no cumplida para *M. ecuadoriense* (especie no considerada en este trabajo).

El número de flores producidas por inflorescencia, es variable en las especies de *Macroptilium*, pueden llegar a desarrollarse potencialmente hasta 34 flores en los miembros de la sect. *Microcochle* y 84 en los miembros de la sect. *Macroptilium*. Sin embargo en las descripciones presentadas para cada especie, se hace mención del número de flores que fueron observadas en los especímenes consultados.

b) Inflorescencia cleistogámica: La cleistogamia en *Macroptilium* se define correctamente como una pseudocleistogamia (Lord, 1981), en este tipo no se presentan modificaciones en su estructura floral, entre las flores aéreas y las que se producen a partir de cleistogamia. La única diferencia observada en las flores producidas por este proceso, es que permanecen siempre cerradas y con dimensiones estructurales más pequeñas en relación con las aéreas. Esta pseudocleistogamia se presenta únicamente en *M. gibbosifolium* (fig. 29A), *M. pedatum* (fig. 32A), *M. supinum* (fig. 34A) y *M. longipedunculatum* (fig. 44A).

Se desarrolla como un racimo tipo paucifloro al ras del suelo (Barbosa-Feverheiro, 1987, describe la inflorescencia como subterránea) de hasta 2 cm de largo (en *M. longipedunculatum*), es axilar y generalmente con una hoja subyacente, o en ocasiones se desarrolla entre los nudos completamente solitario. El pedúnculo es corto y en su base se desarrollan pequeñas brácteas fasciculadas generalmente pilosas, que alcanzan hasta 1 mm de largo (en *M. longipedunculatum*). En el raquis se desarrollan de uno a dos botones opuestos por nudo y no se observa ninguna glándula nectarífera, en cada botón subyace una bráctea floral y al igual que en las casmogámicas, en el cáliz subyace una bractéola. El número de flores desarrolladas en cada inflorescencia varía de una a dos.

Dentro de esta pseudocleistogamia se observaron tres variantes en cuanto a desarrollo:

- 1) Inflorescencia cleistogámica axilar y opuesta a la casmogámica: se desarrolla una inflorescencia cleistogámica axilar, al ras del suelo, con una hoja subyacente y opuesta a la inflorescencia casmogámica. Es poco ramificada en *M. gibbosifolium* y muy ramificada en *M. supinum*, y en ocasiones se encuentra acompañada por otro racimo atrofiado.
- 2) Inflorescencia cleistogámica axilar: se desarrolla una inflorescencia cleistogámica axilar, al ras del suelo muy ramificada, únicamente con una hoja subyacente. Esta condición fue observada en *M. gibbosifolium*.
- 3) Inflorescencia cleistogámica internodal: se desarrolla esta inflorescencia, entre dos nudos contiguos, es poco ramificada en *M. gibbosifolium* y *M. pedatum* y muy ramificada en *M. longipedunculatum*, aunque en ocasiones se encuentra asociada a otro racimo atrofiado.

#### BRÁCTEAS Y BRACTÉOLAS

En cada botón de la inflorescencia subyace una bráctea, que permanece solo en etapas tempranas de desarrollo, ya que al momento de la antesis se pierde. Generalmente es pequeña y mide entre 0.9-4 mm, solo en *M. erythroloma* llega alcanzar los 5 mm de largo, su forma varía de subulada en *M. gibbosifolium*, *M. erythroloma*, *M. lathyroides*, *M. longipedunculatum* y *M. supinum*; deltada en *M. gracile* y *M. pedatum* y lanceolada en *M. atropurpureum*. En general es pubescente con excepción de *M. supinum*, donde se observa glabrescente.

Las bractéolas generalmente son subuladas aunque varían a lanceoladas en *M. erythroloma*, alcanzando longitudes no mayores a los 4 mm de largo y al igual que la bráctea, se pierden al momento de la antesis.

#### FLORES

Las flores en *Macroptilium* son hermafroditas en todas las especies, generalmente son vistosas, con el tamaño de las alas mayor con relación al estandarte, particularidad que le permite diferenciar a *Macroptilium* de los otros géneros de la subtribu *Phaseolinae*. Son corto pediceladas en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (con pedicelos que varían de 0.8-2 mm de longitud) a subsésiles en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (con pedicelos de 0.5-1.5 mm de longitud).

Con respecto al tamaño alcanzan tamaños de 0.5-1 cm de largo en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*) y de 1-3 cm de largo en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*).

El color es muy contrastante entre las flores originadas de inflorescencias casmogámicas y las originadas a partir de cleistogámicas. En las primeras, los colores son muy vistosos, con tonalidades intensas (ésto puede observarse directamente en campo al llevarse a cabo la antesis), varían de rosa en *M. erythroloma* y *M. gracile*; naranja-rojizo en *M. gibbosifolium*; rojo en *M. lathyroides*, *M. longipedunculatum*, *M. pedatum* y *M. supinum* y rojo-púrpura en *M. atropurpureum*. Las tonalidades viran durante el proceso de secado generalmente morado o azul.

Las originadas por inflorescencias cleistogámicas, son menos vistosas, con tonalidades claras, que pueden variar de blanco a amarillo (color observado en seco). En ambos casos las flores desarrollan pedicelos cortos, con una bráctea subyacente subulada y caediza.

Considerando únicamente diferencias observadas en el tamaño y la coloración entre las flores casmogámicas y las cleistogámicas, la siguiente descripción de las estructuras florales solo incluye las casmogámicas.

#### CÁLIZ

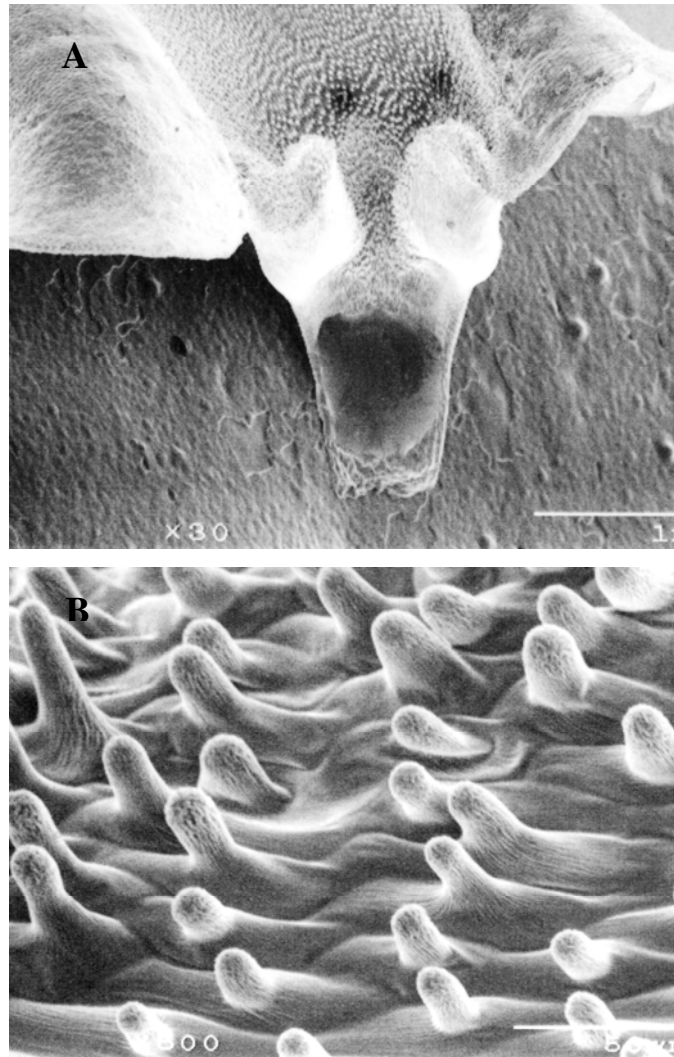
El cáliz es persistente en fruto, se encuentra conformado por cinco dientes bien desarrollados, de igual longitud o mayor con respecto al tubo, los superiores están separados por una angosta hendidura y se puede observar en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*), en contraste por los separados por una amplia hendidura como es el caso de *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*). Tanto el interior como el exterior, la superficie del cáliz se encuentra cubierta en la mayoría de las especies por pelos simples blanquecinos, con excepción de *M. erythroloma* donde se observan de color óxido de hierro. Las diferencias más notables encontradas son en cuanto a forma y tamaño; se observa tubular con el interior pubescente y el exterior estrigoso en *M. gracile* y *M. lathyroides*, tubular con el interior y exterior piloso en *M. longipedunculatum*, campanulado con el interior densamente seríceo y el exterior canescente en *M. atropurpureum*, campanulado con el interior y exterior densamente pubescente en *M. gibbosifolium*, campanulado con el interior y exterior viloso en *M. erythroloma*, campanulado con el interior y exterior estrigoso en *M. pedatum* y campanulado con el interior glabro y el exterior hirsuto en *M. supinum*. En cuanto a tamaño, se pueden observar diferencias contrastantes entre las especies con longitudes del cáliz más cortas (2-4 mm), entre estas encontramos a *M. pedatum* y a *M. supinum* con longitudes de 3 mm, comparado con *M. gibbosifolium* que alcanza hasta 4 mm, con respecto a las que desarrollan el cáliz con longitudes mayores (4-9 mm) solo en *M.*

*atropurpureum*, el cáliz alcanza una longitud cercana a 1 cm, diferencia muy notable comparada con *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* que no sobrepasan los 7 mm de largo. La venación del cáliz llega a ser más evidente en las especies de la sect. *Microcochle*, tal es el caso de *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum*, donde se observa un nervio central muy marcado en cada diente (figs. 29B, 32B, 34B).

#### COROLA

La corola está formada por cinco pétalos: el estandarte, dos alas, y la quilla (conformada por dos pétalos). El estandarte es asimétrico, reducido en tamaño, glabro, con máculas púrpuras y tonalidades claras (verdoso) con respecto a los demás pétalos, se ha observado en *M. gibbosifolium* y *M. gracile* que mantienen el color de las alas. Su lámina es orbicular en *M. gibbosifolium* (fig. 29D); obovada en *M. erythroloma*, *M. longipedunculatum*, *M. pedatum* y *M. supinum* (figs. 32D, 34E, 36C, 44C) y oblonga en *M. atropurpureum*, *M. gracile*, *M. lathyroides* (figs. 38C, 40D, 42C), con el ápice obcordado en todas las especies y papilas distribuídas hacia el centro y en la base de la lámina (Barbosa-Feverreiro, 1987 menciona que tal vez estas papilas producen néctar), así como dos pequeñas aurículas pequeñas y una uña corta (fig. 1). La posición del estandarte generalmente es desplazada por el ala izquierda durante la antesis.

Las alas tienen tonalidades en coloración más evidente con respecto a los demás pétalos, su tamaño agrupa a *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* con 11 mm de largo y a *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* alcanzando los 3 cm de largo. Sus láminas son ovadas u orbiculares, glabras (condición excluída de *M. ecuadoriense* recientemente descubierto por Delgado-Salinas y Torres-Colín, 2004). Durante la antesis, el ala izquierda se dispone horizontalmente formando una plataforma para los insectos visitantes y la derecha gira localizándose en posición erecta, simulando el estandarte (posición con respecto al observador).



**Fig. 1.** Estandarte de *Macroptilium gibbosifolium* en fresco observado bajo MEB. A. Se muestra la lámina, las papilas distribuidas en el centro y hacia la base y un par de aurículas pequeñas. B. Detalle de las papilas (F. Basurto s.n., Puebla, MEXU).

La quilla la conforman dos pétalos y está unida en su parte ventral por una serie de tricomas. Es muy evidente en su base la formación de un pliegue transverso o bolsa (figs. 32F, 34G, 42E) por arriba de la uña. Forma un tubo recurvo que envuelve al androceo y al gineceo.

#### ANDROCEO

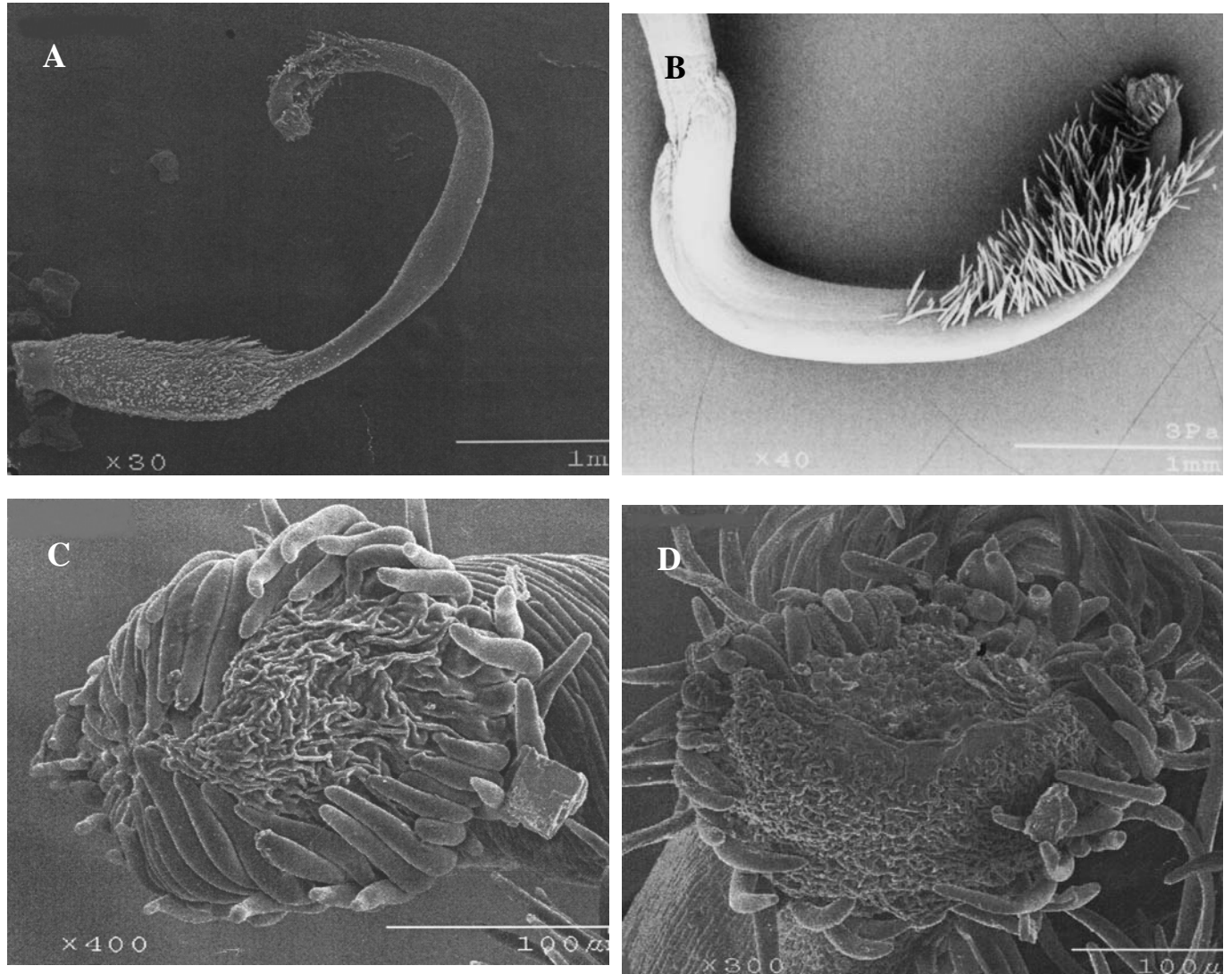
El androceo está formado por 10 estambres, diadelfos, donde nueve de ellos se encuentran unidos por sus filamentos, formando un tubo estaminal y libres hacia el ápice, el vexilar es libre, dilatado a ligeramente engrosado en su base, es común observarlo en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gibbosifolium*, *M. lathyroides*, *M. longipedunculatum*, *M.*

*pedatum* y *M. supinum* (figs, 29A, 32H, 34I, 36G, 38G, 42G, 44G). Solo en *M. gracile* se presenta el filamento continuo desde su base (fig. 40H ).

Generalmente los filamentos distalmente libres son glabros y varían en longitud, se disponen en tres niveles, hacia el ápice, se observan alternadamente cortos en los extremos y largos hacia la parte media; las anteras son sub-basifijas, con las tecas adnadas, paralelas y glabras que abren por un surco longitudinal, caracter común a todas las especies.

#### GINECEO

El gineceo de *Macroptilium* se caracteriza por tener un ovario unilocular, recto, subsésil, densamente pubescente a hirteloso, rodeado en su base por un disco nectarífero de margen crenado, que puede ser completo en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*) o con sesgo en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*). Drewes (1998) describe el gineceo de *M. erythroloma*, rodeado completamente por un disco nectarífero localizado entre la base del tubo estaminal y la base del ovario. El número de óvulos varía, pueden desarrollarse de 6-21 en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*) ó entre 1-7 en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*). El estilo es siempre largo, engrosándose distalmente y con una forma peculiar en el género asemejando una J invertida (figs. 2a, 2b), este engrosamiento es más evidente en las especies de la sect. *Macroptilium* como en *M. atropurpureum* (fig. 2b), *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum*, la brocha polínica en etapas jóvenes de desarrollo se observa en posición extrorsa, condición que cambia al alcanzar la madurez donde se observa girada hacia un lado (introrsa, fig 2b)). Este cambio se fue dando en distintas etapas de desarrollo y fue registrado para *Macroptilium lathyroides*, en botones de 4 mm, 7 mm y 1.5 cm de longitud. Según Lavin y Delgado (1990), este cambio ocurre en parte a una torsión que sufre el estilo y que en *Macroptilium* se observa en la zona por debajo del estigma. La brocha se conforma por pelos largos, distribuídos todos por debajo de la torsión del estilo. El estigma en las especies de *Macroptilium* es introrso, entero, subgloboso y papilado, delimitado por cilios cortos (figs. 2c y 2d).



**Fig. 2.** Estilo y estigma en *Macroptilium*. 2A. Estilo en forma de J invertida en *M. gibbosifolium* y 2B. en *M. atropurpureum* (engrosado distalmente). 2C. Estigma introrso en *M. gibbosifolium* y 2D. en *M. atropurpureum*.

## FRUTO

Se desarrollan dos tipos de fruto en *Macroptilium*:

Los frutos casmogámicos (desarrollados a partir de flores aéreas) son legumbres secas, dehiscentes, comprimidas o cilíndricas, péndulas o divaricadas, subestipitadas con un ápice adelgazado y una base redondeada. El tamaño y la forma de estos frutos son caracteres importantes para diferenciar a las especies en dos grupos. El primero conformado por frutos oblongo falcados o torulosos con longitudes de entre 1 y 2.5 cm, las especies que los desarrollan son *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*); el segundo con frutos lineares y longitudes de 3 a 11.4 cm común en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*).

Las valvas son de consistencia coriácea a cartácea. El epicarpo es verde o amarillento, generalmente pubescente, el mesocarpo tiene una textura delgada y el endocarpo es carente de septos y se encuentra cubierto por un tejido blanquecino.

La dehiscencia en los frutos ocurre a través de ambas suturas, aunque durante este proceso se pudieron observar dos variantes. En el primer caso, las valvas únicamente se separan de las sutura, condición registrada para *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*). En el segundo caso, las valvas además de separarse, tienden a torcerse y enrollarse en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*), carácter de las valvas importante en la definición de ambos grupos (figs. 36I, 38I, 40I, 42I, 44A).

La torsión y el enrollamiento de las valvas que se presentan en los frutos de la sect. *Macroptilium*, podría estar determinada por la orientación en las cadenas de celulosa de las capas internas de esclereidas y fibras, esto ya ha sido comprobado por González y Engleman (1982) en el género *Phaseolus*.

Frutos cleistogámicos. Son legumbres secas, indehiscentes, oblongas, de consistencia papirácea, péndulas y subestipitadas, se desarrollan en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum*, *M. supinum* y *M. longipedunculatum*, varían en tamaño de 4-11 mm (encontrándose los más largos en *M. longipedunculatum* de hasta 3 cm, fig. 44A); glabrescentes en *M. supinum*; corto estrigosas en *M. gibbosifolium* y *M. longipedunculatum* y seríceas en *M. pedatum*. Su rostro es corto en *M. gibbosifolium* y *M. supinum* y alargado en *M. longipedunculatum* y *M. pedatum* (en esta última conspicuamente aristado).



## SEMILLAS

Dentro del género, la forma de las semillas varía de oblongas a reniformes, y generalmente son más largas que anchas (fig. 19). No existe ninguna variación significativa en las producidas a partir de frutos casmogámicos de las producidas por cleistogamia (únicamente en cuanto a tamaño), por lo que se procedió a describir solo las producidas por casmogamia.

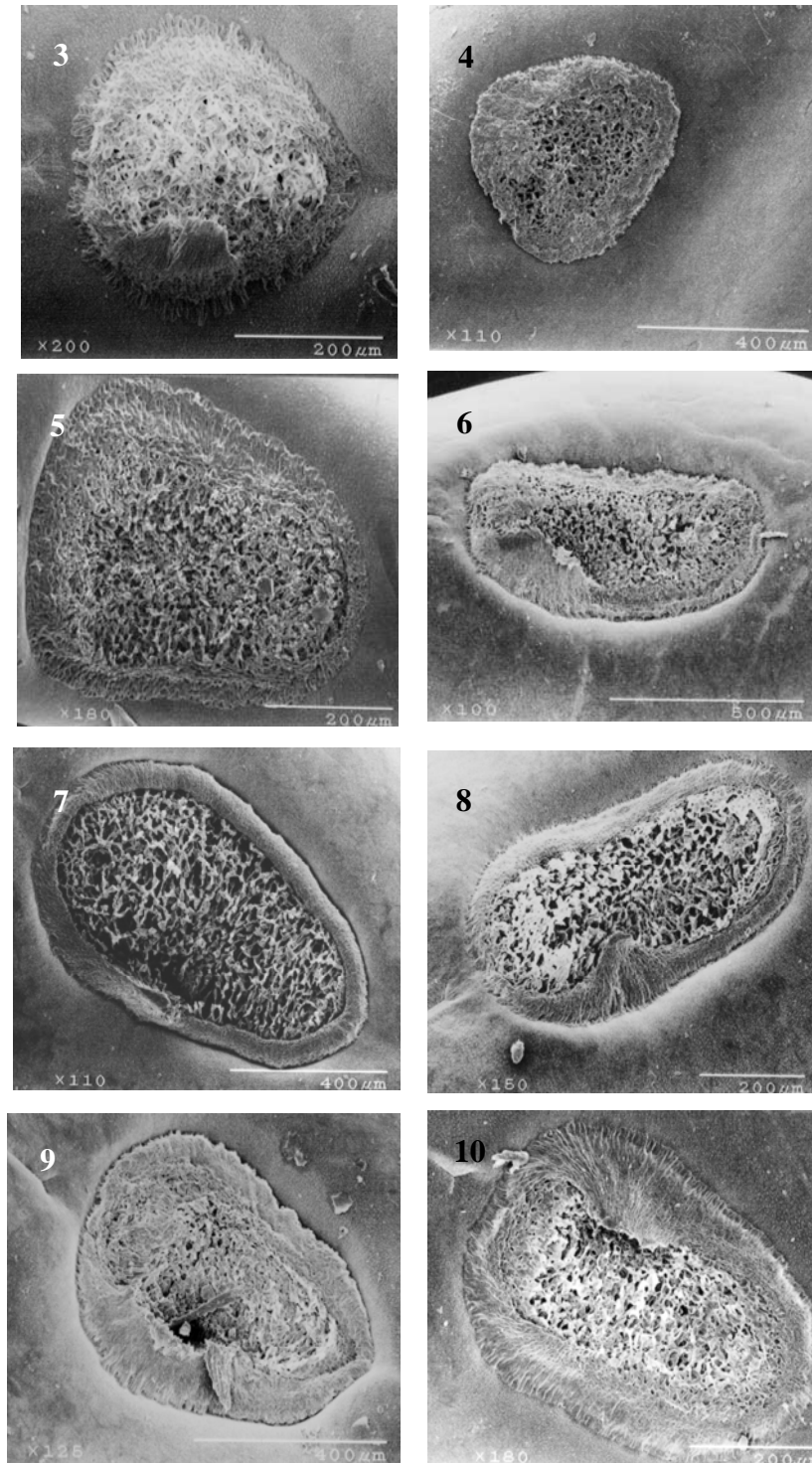
La testa a simple vista se observa lisa, pero bajo MEB es simple-reticulada en especies como *M. erythroloma* y *M. lathyroides* (figs. 14b y 15b), multi-reticulada en *M. gracile*, *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum* (figs. 16b, 17b y 18b), rugulada en *M. gibbosifolium* y *M. pedatum* (figs. 11b y 12b) y simple-foveolada en *M. supinum* (fig. 13b); generalmente es opaca, con patrones de coloración monocromáticos predominando el café y dicromáticos de café a café-grisáceos, moteada.

El hilo, se observa paralelo a la sutura del fruto, hendido en vista lateral y de superficie cóncava, oblongo en *M. erythroloma*, *M. lathyroides*, *M. gracile*, *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum* (figs. 6-10) y ovado en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (figs. 3-5), excéntrico, pequeño, no mayor a 1 mm de largo. En la mayoría de las especies ocupa del 15 al 22 % de la longitud total de la semilla, excepto en *M. pedatum* y *M. supinum* donde ocupa un 40%, se encuentra cubierto por un tejido esponjoso blanquecino llamado epihilo (Lackey, 1981); el arilo es seco con el borde adelgazado o engrosado (figs. 3-10); con una lengüeta hilar. La corona o halo del hilo es conspicua, sombreada y más oscura que el resto de la testa, esto verificado durante las observaciones bajo MEB, en esta área las células de la epidermis que conforman la contrapalizada son más alargadas, esto hace ver a las reticulaciones más cerradas lo que da a simple vista la coloración oscura en comparación con el resto de la testa donde las células de la epidermis que conforman la palizada son más pequeñas y abiertas, en *M. gibbosifolium* y *M. pedatum* se observa rugulada (figs. 11a y 12a), en *M. supinum*, laevigada (fig. 13a) y en *M. erythroloma*, *M. lathyroides*, *M. gracile*, *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum*, multi-reticulada (figs. 14a, 15a, 16a, 17a y 18a).

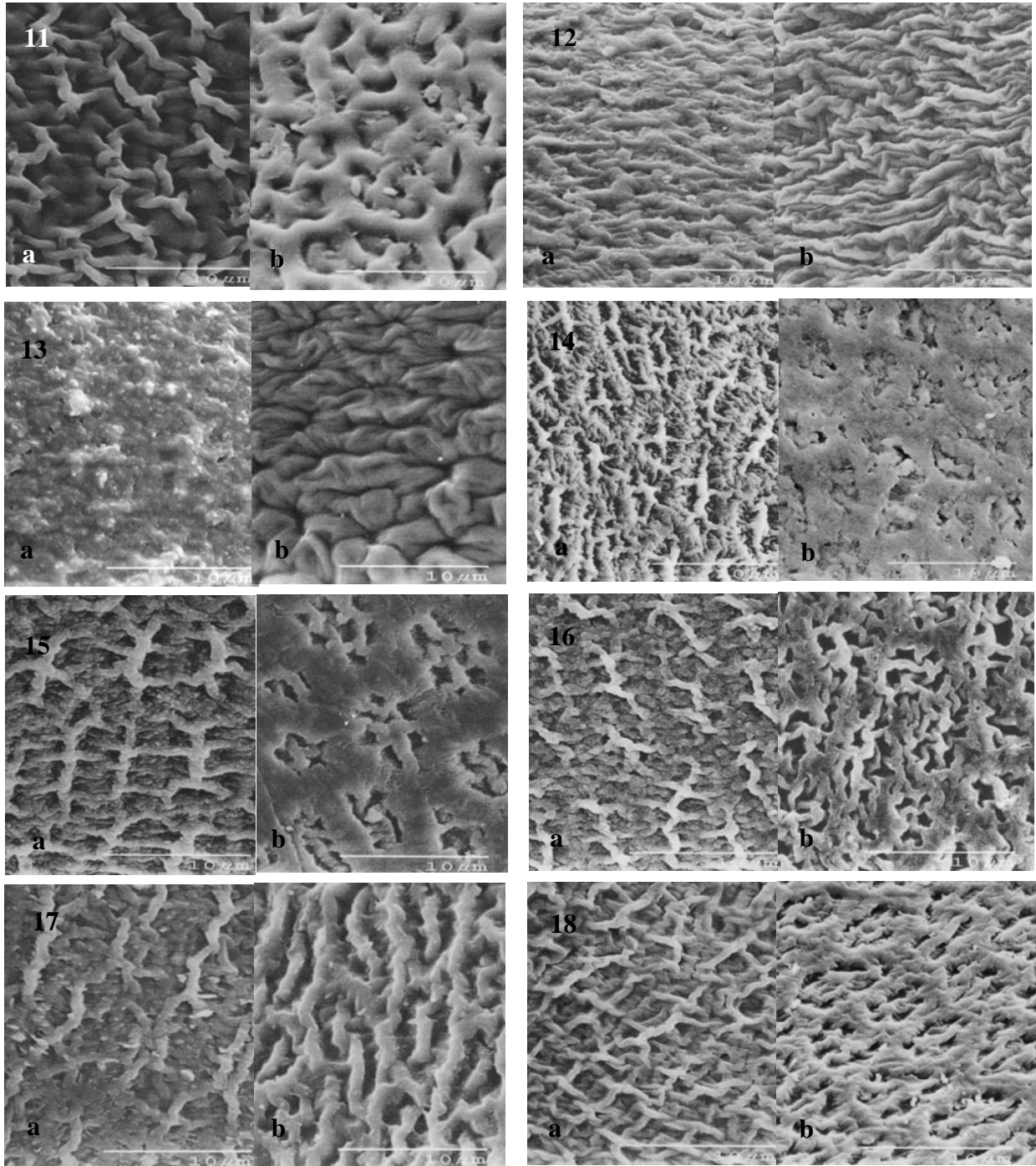
El micrópilo es pequeño en relación con el hilo, bifurcado, en forma de Y o Ypsiloide y nunca está en contacto con el hilo.

La carúncula está presente en todas las especies, es pequeña, no pronunciada y dividida, poco perceptible en *M. pedatum*.

Los patrones encontrados en la topografía de la testa (siguiendo lo encontrado para las Leguminosae por Lersten, 1981; Manning y Staden, 1987) y la forma del hilo en *Macroptilium* (fig. 19), son los únicos caracteres que permiten delimitar los taxa en dos grupos: el primero de ellos, donde coincidentemente se agrupan especies claramente distinguibles por la testa rugulada a simple-foveolada y el hilo ovado como *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*), comparado con el segundo, caracterizado por la la testa simple-reticulada a multi-reticulada y el hilo oblongo localizado en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides*, y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*).



**Figs. 3-10.** Variaciones en la forma del hilo y arilo en *Macroptilium*. 3. *M. gibbosifolium* (P. Tenorio 1690, MEXU). 4. *M. pedatum* (H. Bravo s.n., MEXU). 5. *M. supinum* (A. Delgado s.n., MEXU). 6. *M. erythroloma* (CIAT). 7. *M. lathyroides* (A. Coronado s.n., MEXU). 8. *M. gracile* (A. Delgado s.n., MEXU). 9. *M. atropurpureum* (L. Torres-Colín s.n., MEXU). 10. *M. longipedunculatum* (L. Torres-Colín s.n., MEXU).



**Figs. 11-18.** a) Vista detallada de la corona del hilo y b) testa en *Macroptilium*. 11. *M. gibbosifolium*, a) y b) rugulada, (P. Tenorio 1690, MEXU). 12. *M. pedatum*, a) y b) rugulada, (H. Bravo s.n., MEXU). 13. *M. supinum* a) laevigada y b) simple-foveolada (A. Delgado s.n., MEXU). 14. *M. erythroloma* a) multi-reticulada y b) simple-reticulada (CIAT). 15. *M. lathyroides* a) multi-reticulada y b) simple-reticulada (A. Coronado s.n., MEXU). 16. *M. gracile* a) y b) multi-reticulada (A. Delgado s.n., MEXU). 17. *M. atropurpureum* a) y b) multi-reticulada (L. Torres-Colín s.n., MEXU). 18. *M. longipedunculatum* a) y b) multi-reticulada (L. Torres-Colín s.n., MEXU).

**Fig. 19.** Morfología y tamaño de las semillas en las especies del género *Macroptilium*.

<b>Especie</b>	<b>Textura de la testa (MEB)</b>	<b>Forma del hilo</b>	<b>Largo (mm)</b>	<b>Ancho (mm)</b>	<b>Grosor (mm)</b>
<i>M. gibbosifolium</i>	rugulada	ovado	1.95-3.0	1.6-2.25	0.94-1.49
<i>M. pedatum</i>	rugulada	ovado	2.5	2.0	1.5
<i>M. supinum</i>	simple-foveolada	ovado	2.5	3.5	1.0
<i>M. erythroloma</i>	simple-reticulada	oblongo	2.4-2.9	2.0-2.2	1.3-1.6
<i>M. lathyroides</i>	simple-reticulada	oblongo	2.5-4.49	1.71-2.71	1.0-1.89
<i>M. gracile</i>	multi-reticulada	oblongo	2.15-3.50	1.30-2.30	0.69-1.53
<i>M. atropurpureum</i>	multi-reticulada	oblongo	3.5-5.2	2.0-3.2	1.1-2.4
<i>M. longipedunculatum</i>	multi-reticulada	oblongo	2.0-3.5	1.4-2.5	0.99-1.85

## PLÁNTULAS

La morfología de plántulas no habían sido estudiada en *Macroptilium*, hasta que Baudet (1974), la describe para un grupo de especies.

Los porcentajes de germinación en general fueron altos en el género, excepto en *M. pedatum* donde fue nulo, probablemente por la edad y condiciones de almacenaje de las semillas trabajadas.

Para obtener su germinación fue necesario someterlas a escarificación, a luz y a temperatura controlada. Germinaron en un período de entre 3 y 4 días, y posterior a esto se crecieron en invernadero para su seguimiento.

Se observaron dos tipos de germinación, el hipógeo en *M. gibbosifolium* y *M. supinum* y el epígeo en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum*.

Los cotiledones son de forma oblonga y de consistencia carnosa en todas las especies, con venación paralela .

El hipocótilo generalmente es verde (excepto en *M. erythroloma* en donde se observa con pigmentación rojiza), pubescente en la mayoría de las especies, excepto en *M. lathyroides* que tiende a ser glabrescente. La longitud del hipocótilo varía entre las especies, las mayores se presentaron en *M. lathyroides*, *M. gibbosifolium* y *M. supinum*; las de igual longitud con respecto al epicótilo solo se presentó en *M. longipedunculatum* y las longitudes menores con respecto al epicótilo fueron registradas en *M. gracile*, *M. atropurpureum* y *M. erythroloma*.

El epicótilo siempre es verde, pubescente en todas las especies, con relación a su longitud en *M. gracile*, *M. atropurpureum* y *M. erythroloma* se observaron las mayores; en *M. longipedunculatum*, la longitud se presento igual a la del hipocótilo; y en *M. lathyroides*, *M. gibbosifolium* y *M. supinum* el epicótilo siempre fue más corto.

Las eófilas son simples y opuestas, con pecíolos cortos o largos engrosados en su base y de tamaños muy variables, pueden ser glabrescentes, pelosas a densamente pubescentes; el ápice de la lámina foliar es agudo y de borde ciliado. Se observan algunas variaciones en la forma, base de la lámina y pubescencia del haz y envés entre las especies.

En *M. gibbosifolium*, *M. longipedunculatum*, *M. lathyroides*, *M. erythroloma* y *M. supinum* la lámina generalmente es ovada, en *M. gracile* linear-lanceolada y en *M. atropurpureum* obovada a elíptica. La base puede variar de truncada en *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum*; cuneada en *M. gracile* y *M. supinum* y redondeada en *M. gibbosifolium*. La pubescencia puede variar entre el haz y el envés, en *M. gracile*, *M. lathyroides*, *M. supinum* y *M. gibbosifolium*, ambas superficies se observan glabras o glabrescentes, en *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum*, el haz es pubescente y el envés glabro y en *M. erythroloma*, tanto el haz como el envés son densamente pubescentes. Las estípulas generalmente son enteras, subuladas a triangulares y las estipelas están ausentes en todas las especies.

De acuerdo con los resultados de la morfología de plántulas, existe una clara diferencia en cuanto al tipo de germinación desarrollado entre las especies, el cual permite agrupar a *M.*

*gibbosifolium* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*) que desarrollan germinación hipógea (aún por conocer *M. pedatum*), y a *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*) que desarrollan germinación epígea.

Con respecto a la morfología del epicótilo, hipocótilo y eófilas, es muy variable entre todas las especies observadas y probablemente en poblaciones de la misma especie, originada en parte por la disponibilidad de factores físicos, como es el caso del alargamiento del hipocótilo y epicótilo descrito anteriormente.

#### Clave para diferenciar a las plántulas de *Macroptilium*

##### 1. Germinación epígea (sect. *Macroptilium*).

2. Epicótilo de menor longitud que el hipocótilo.....*M. lathyroides*

2. Epicótilo igual o mayor en longitud que el hipocótilo.

3. Hipocótilo rojo.....*M. erythroloma*

3. Hipocótilo verde.

4. Lámina de las eófilas linear-lanceolada.....*M. gracile*

4. Lámina de las eófilas ovada u obovada.

5. Hipocótilo tan largo como el epicótilo. Pecíolo de más de 5 mm de largo; lámina ovada .....*M. longipedunculatum*

5. Hipocótilo más corto que el epicótilo. Pecíolo de menos de 5 mm del largo; lámina obovada a elíptica.....*M. atropurpureum*

##### 1. Germinación hipógea (sect. *Microcochle*).

6. Base de la lámina redondeada, haz glabrescente. Pecíolo de más de 1 mm de largo.

.....*M. gibbosifolium*

6. Base de la lámina cuneada, haz glabro. Pecíolo de menos de 1 mm de largo.

.....*M. supinum*

#### NÚMERO CROMOSÓMICO

La información en cuanto a número cromosómico para *Macroptilium* es muy escasa, y en la mayoría de los casos, no se tiene el ejemplar de respaldo que certifique la validez de la

especie. Solo se han hecho conteos para algunas especies, donde los determinados por Maréchal (1970) son considerados como *Macroptilium*, ya que algunos otros realizados por Frahm-Leliveld (1965), Sarbhoy (1977 y 1980), Joseph and Bouwkamp (1978), Sinha y Roy (1979) y Coleman y DeMenezes (1980) fueron considerados como parte del género *Phaseolus*.

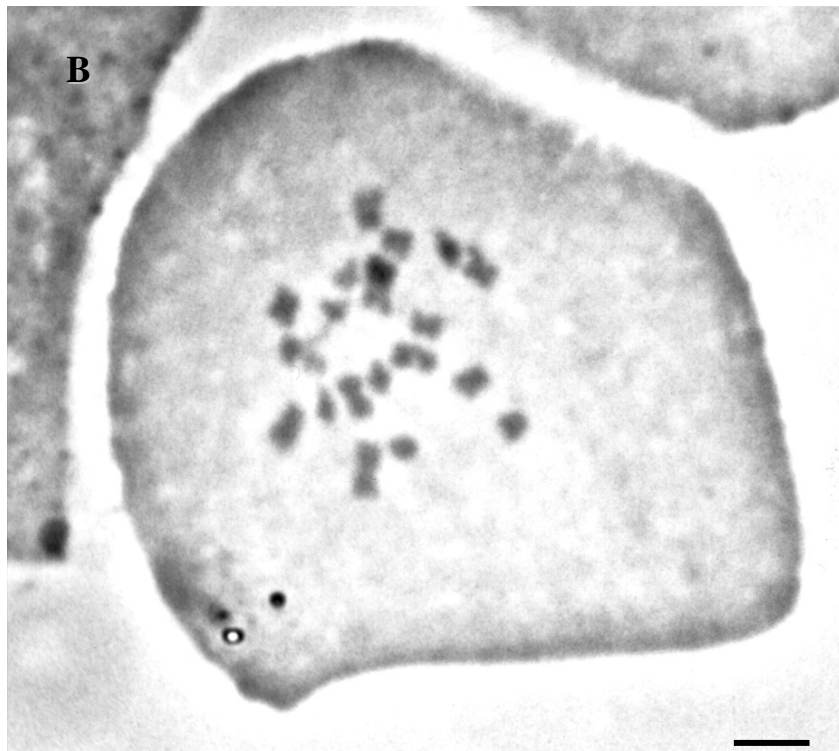
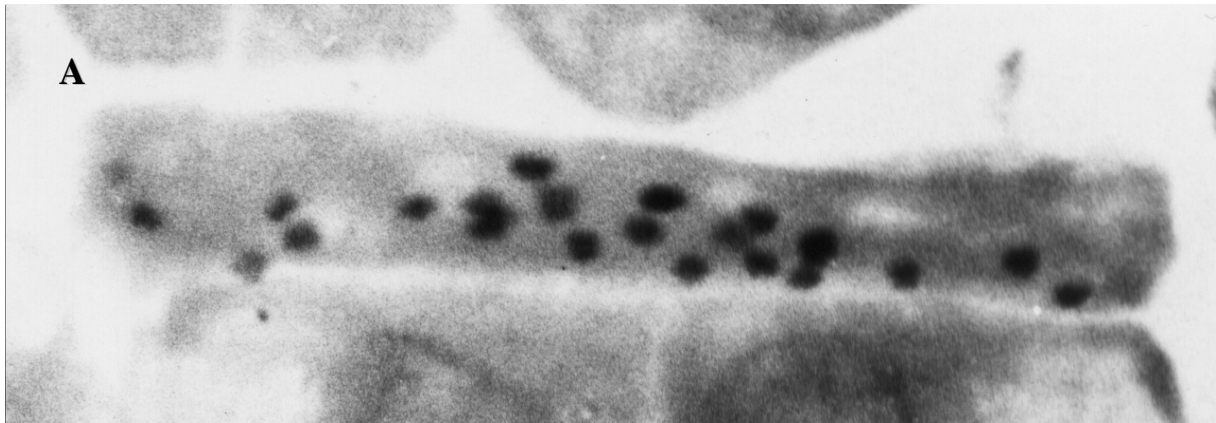
En la mayoría de estos conteos, los autores coinciden en el número de  $2n = 22$  para *P. atropurpureus*, *P. bracteatus*, *P. lathyroides* y *P. semierectus* (= *P. lathyroides*) y el número  $n = 11$  para *P. atropurpureus*, *P. bracteatus* y *P. lathyroides*. Además de realizar el conteo, solamente en el trabajo de Sarbhoy (1980), se analizó el comportamiento de los cariotipos. Los resultados revelaron que en *P. bracteolatus* (nombre asignado a esta especie, sin una certificación correcta) y en *P. lathyroides*, el cariotipo era asimétrico, con una disminución en la cantidad de cromatina, lo que indicaba una evolución en el cariotipo de estas especies con respecto al resto del complejo analizado.

Más tarde, Maréchal (1970) realizó un estudio citológico en nueve géneros de la subtribu Phaseolinae, él reporta a *M. atropurpureum*, *M. erythroloma* y *M. lathyroides* con un número cromosómico de  $2n = 22$ . Es hasta 1977, que Lackey considera al número cromosómico como una herramienta importante y la usa en su propuesta genérica para la tribu Phaseoleae, él analiza la variación en los números básicos de 84 géneros, además de puntualizar la clara uniformidad en el número básico de  $x = 11$  en *Macroptilium*.

Considerando la uniformidad en cuanto a lo reportado anteriormente (op. cit.), en éste trabajo únicamente se procedió a realizar el conteo en cuatro especies, *M. atropurpureum* y *M. lathyroides* (con conteos previos) y *M. gibbosifolium* y *M. gracile* (figs. 20a y 20b nuevos conteos) para corroborar la uniformidad manifestada anteriormente.

Por el tamaño tan pequeño de los cromosomas que desarrolla *Macroptilium*, resultó difícil separarlos y realizar el recuento; sin embargo se logró obtener el número de  $2n = 22$  para cuatro de las especies. Con estos resultados es claro que en *Macroptilium*, como en otros géneros de leguminosas (Goldblatt, 1981) el número cromosómico carece de valor taxonómico en la delimitación de las especies y probablemente las diferencias se encuentren en la cantidad de ADN de cada una, o en el comportamiento de los cariotipos, como ha sido comprobado por Sarbhoy (1980).





**Fig. 20.** Cromosomas mitóticos. A. *Macroptilium gibbosifolium* (P. Mercado s.n., MEXU),  $2n=22$ . B. *Macroptilium gracile* (A. Delgado s.n., MEXU),  $2n=22$ . Escala representada por una barra de  $1\text{ cm} = 3.2\ \mu\text{m}$ .

## POLEN

Desde el punto de vista palinológico, *Macroptilium* ha sido poco estudiado, los primeros antecedentes que se tienen son generalmente morfológicos, la mayoría de ellos basados en observaciones bajo microscopio óptico y con interpretaciones hechas dentro del género *Phaseolus*.

El primero en describir el polen fue Taylor (1966), quien trabaja con 16 especies de *Phaseolus*, de las cuales dos pertenecen actualmente a *Macroptilium*. Describe los granos de *Phaseolus bracteatus* (= *Macroptilium bracteatum*) como prolado-esferoidales, subprolados u oblado-esferoidales. Contorno en vista polar fosaperturado. Estratificación de la exina tegilada, de superficie granulosa tanto en corte óptico como en vista superficial, excepto en las inmediaciones de la abertura compuesta, sexina casi el doble en grosor que la nexina, Tamaño promedio 34  $\mu\text{m}$ , eje polar 30-39  $\mu\text{m}$  y eje ecuatorial 30  $\mu\text{m}$ . Granos de clase media de Erdtman en tamaño. Los de *Phaseolus lathyroides* los describe como prolados a subprolados. Contorno en vista polar fosaperturado. Estratificación de la exina tegilada, aunque en algunos granos se observa una estratificación indistinta, sexina tan gruesa como la nexina. Tamaño promedio 36  $\mu\text{m}$ , eje polar 34.5-37  $\mu\text{m}$  y eje ecuatorial 23-30  $\mu\text{m}$ . Granos de la clase media de Erdtman en tamaño. Este autor separa estas dos especies del resto del complejo estudiado, por la abertura tricolporada y la exina tegilada.

Melhem (1971) estudió el polen de plantas distribuídas en el cerrado Brasileño, en dicha lista describe el polen de *Phaseolus erythrolomus* (= *Macroptilium erythroloma*) como prolado esferoidal en vista ecuatorial, 3 colporado, operculado, reticulado con una área psilada hacia las aberturas y área polar. Diámetro ecuatorial en vista polar de 32.4  $\mu\text{m}$ , índice del área polar de 0.29  $\mu\text{m}$ , longitud del colpo de 27.5  $\mu\text{m}$  y ancho de 5.5  $\mu\text{m}$ . Poro lalongado. Exina de 1.7  $\mu\text{m}$  de grosor, sexina de 0.9  $\mu\text{m}$  de grosor, psilada, en las aberturas y el área polar; nexina de 0.7  $\mu\text{m}$  de grosor. *Phaseolus prostratus* (= *Macroptilium prostratum*) con polen suboblado en vista ecuatorial, 3 porado, operculado, psilado en las aberturas. Poro ligeramente lalongado. Exina de 2.1  $\mu\text{m}$  de grosor, sexina de 0.6  $\mu\text{m}$  de grosor, psilada en las aberturas y nexina de 1.5  $\mu\text{m}$  de grosor.

Stainier (1974), trabajó con el polen de *Phaseolus*, *Vigna* y *Physostigma* y estableció una delimitación entre ellos, con base en la presencia o ausencia de pseudocolpo. De las especies que considera como parte de *Phaseolus*, coloca a *Phaseolus heterophyllus* (= *Macroptilium*

*gibbosifolium*) dentro del grupo de las especies que carecen de pseudocolpo y describe su polen como triporado, elíptico en vista ecuatorial, triangular en vista polar, de 29-32 µm, exoabertura de 12 x 6 µm, endoabertura circular de 6 µm de diámetro y exina lisa de 1.5 µm de grosor.

Maréchal *et al.* (1978b), aportan en términos muy generales, las características del polen de *Macroptilium* describiéndolo como tricolporado con exina lisa a finamente reticulada.

El primer estudio palinológico como tal en *Macroptilium* lo realiza Drewes (1996), como un complemento al estudio taxonómico previo que realizó con las especies de Argentina. En este trabajo presenta una descripción detallada del polen a nivel genérico, además de aportar caracteres que le permitieron la delimitación entre las especies trabajadas. En términos generales lo describe como: tricolporado, raramente triporado, suboblado a esferoidal; brevicolpado a longicolpado con membrana granular, con o sin margen; poro circular a lalongado; exina 0.8-2.4 µm de grosor, nexina engrosada a nivel de la endoabertura; mesocolpio liso, microreticulado a reticulado; apocolpio liso, verrugado, perforado, rugulado, microreticulado o reticulado.

Como podemos darnos cuenta en la mayoría de las contribuciones mencionadas, solo se tienen descripciones del polen para algunas especies, excepto en la de Drewes (op. cit.) que es la única que interpreta la morfología para nueve de las especies de *Macroptilium*. Es por esto que para complementar el conocimiento del género, se analizó la morfología de cinco especies más (nunca antes descritas palinológicamente) con distribución a México y Centroamérica y se aportaron detalles importantes que modifican o amplían las descripciones de las anteriormente citadas.

Material examinado de los ocho taxa de *Macroptilium* bajo microscopio fotónico y MEB:

*M. gibbosifolium* (Ortega) A. Delgado: MEXICO. Distrito Federal, *Torres-Colín s.n.*(MEXU); Guerrero, *Delgado 1079* (MEXU); Jalisco, *Delgado 245* (MEXU); Oaxaca, *Cedillo 832* (MEXU); Sonora, *Gentry 1708* (MEXU). GUATEMALA. *Gentry 6523* (MO). NICARAGUA. *Hall 7779* (MO). *M. pedatum* (Rose) Maréchal et Baudet: MEXICO. Guerrero, *Pringle 8367* (MEXU); *Soto-Nuñez 1777 b* (MEXU); Michoacán, *Soto-Nuñez 3555* (MEXU). *M. supinum* (Wiggins et Rollins) A. Delgado et L. Torres-Colín: MEXICO. Nayarit, *Delgado 1045* (MEXU); *Torres-Colín 1061* (MEXU). *M. erythroloma* (Mart. ex Benth.) Urb.: ARGENTINA. *Ekman 1612* (MO). COLOMBIA. *Rentería 808* (MO). *M. lathyroides* (L.) Urb.: BELICE. *Dwyer 14696* (MEXU); *Whitefoord 2190* (MEXU). MEXICO. Chiapas, *Ramos s.n.* (MEXU); Tabasco, *Cabrera 5314* (MEXU); Veracruz, *Ventura 11862* (MEXU). NICARAGUA. *Moreno 1393*

(MO). *M. gracile* (Poepp. ex Benth.) Urb.: HONDURAS. *Nelson* 782 (MO). MEXICO. Chiapas, *Breedlove* 54459 (MEXU); *Sousa-Sánchez* 12253 (MEXU); Oaxaca, *Cedillo* 717 (MEXU); *Torres* 85 (MEXU). *M. atropurpurem* (Sessé et Moc. ex DC.) Urb.: GUATEMALA. *Clausen* 6127 (MEXU). MEXICO. Baja California, *Luckow* 2828 (MEXU); Jalisco, *Torres-Colín* 1070 (MEXU); Estado de México, *Hinton* 2269 (MEXU); Oaxaca, *Lorence* 4825 (MEXU). NICARAGUA. *Sousa-Sánchez* 13003 (MEXU). *M. longipedunculatum* (Mart. ex Benth.) Urb.: MEXICO. Guerrero, *Ladd* 262 (MEXU); Jalisco, *Delgado s.n* (MEXU); *Torres-Colín* 1072 (MEXU); Michoacán, *Soto-Nuñez* 3561 (MEXU); Oaxaca, *Sousa-Sánchez* 6383 (MEXU); *Sousa-Sánchez* 8214 (MEXU). PANAMA. *Knapp* 3272 (MEXU).

### Descripciones palinológicas de las especies

#### Tipo I. sect. *Microcochle*

Formado por especies siempre tricolporadas brevicolpadas (colpos de menos de 15  $\mu\text{m}$  de longitud). Opérculo granular, en ocasiones persistente. Margos engrosados, ápice de la exoabertura redondeada, membrana del colpo generalmente granular con gemas que rodean al poro y con una forma en vista polar angular. La escultura predominante es punctada en el apocolpio a microreticulada en el mesocolpio. Dentro de este tipo se agrupan *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum*.

#### 1. *Macroptilium gibbosifolium* (Ortega) A. Delgado (figs. 21F, 22F, 23F, 24F, 25F).

Granos pequeños, suboblados. Tricolporados, brevicolpados. Exoabertura de 13.3  $\mu\text{m}$  de longitud polar y de 3.6  $\mu\text{m}$  de longitud ecuatorial; margo engrosado, delimitado por cambios en la escultura frecuentemente psilado a ocasionalmente punctado, de 2.4-3.5  $\mu\text{m}$  de grosor, ápice de la exoabertura redondeada; membrana colpal granular, con gemas alrededor del poro. Endoabertura representada por un poro lolongado a circular, de 6.9  $\mu\text{m}$  de longitud polar y de 4.3  $\mu\text{m}$  de longitud ecuatorial. Tectados; apocolpio en MEB punctado, en la zona que delimita con el mesocolpio generalmente foveolado; mesocolpio en MEB predominantemente microreticulado heterobrocado; lúmenes con o sin un gránulos (frecuentemente al menos un gránulo). Exina de 1.3  $\mu\text{m}$  de grosor, sexina ligeramente más delgada que la nexina. Contorno en vista polar angular. Distancia entre colpos 22.6  $\mu\text{m}$ . Índice del área polar 0.6  $\mu\text{m}$ .

#### 2. *Macroptilium pedatum* (Rose) Maréchal y Baudet (figs. 22G, 23H, 24H, 25H).

Granos pequeños, oblado-esferoidales. Tricolporados, brevicolpados. Exoabertura no cuantificada; margo engrosado, delimitado por cambios en la escultura frecuentemente rugulado a ocasionalmente psilado, de 3.03  $\mu\text{m}$  de grosor, ápice de la exoabertura redondeada; membrana colpial granular, con gemas alrededor del poro. Endoabertura representada por un poro lolongado, de 5.6  $\mu\text{m}$  de longitud polar y de 4.2  $\mu\text{m}$  de longitud ecuatorial. Tectados; apocolpio en MEB rugulado; mesocolpio en MEB densamente rugulado, las rugulas miden 0.90-1.16  $\mu\text{m}$  de grosor; lúmenes sin gránulos. Exina de 2.8  $\mu\text{m}$  de grosor, sexina más gruesa que la nexina. Contorno en vista polar angular. Distancia entre colpos 21.4  $\mu\text{m}$ . Índice del área polar 0.5  $\mu\text{m}$ .

3. *Macroptilium supinum* (Wiggins y Rollins) A. Delgado y L. Torres-Colín (figs. 21G, 22H, 23G, 24G, 25G).

Granos pequeños, suboblados. Tricolporados, brevicolpados. Exoabertura de 11.1  $\mu\text{m}$  de longitud polar y de 9.80  $\mu\text{m}$  de longitud ecuatorial; margo engrosado, delimitado por cambios en la escultura frecuentemente punctado a ocasionalmente psilado, de 2.6  $\mu\text{m}$  de grosor, ápice de la exoabertura redondeada; membrana colpial granular con gemas alrededor del poro. Endoabertura representada por un poro lolongado, de 7.1  $\mu\text{m}$  de longitud polar y de 5.9  $\mu\text{m}$  de longitud ecuatorial. Tectados a semitectados; apocolpio en MEB punctado; mesocolpio en MEB microreticulado heterobrocado; lúmenes con o sin gránulos. Exina de 1.32  $\mu\text{m}$  de grosor, sexina ligeramente más delgada que la nexina. Contorno en vista polar angular. Distancia entre colpos 23.2  $\mu\text{m}$ . Índice del área polar 0.6  $\mu\text{m}$ .

Tipo II. sect. *Macroptilium*

Formado por especies siempre tricolporadas longicolpadas (colpos de 20 a 29  $\mu\text{m}$  de longitud). Opérculo granular, generalmente se destruye con la acetólisis. Margos no engrosados, ápice de la exoabertura redondeada, membrana del colpo generalmente granular y con una forma en vista polar circular y semiangular. La escultura para este grupo varía de punctado foveolada en el apocolpio a microreticulada en el mesocolpio. Dentro de este tipo se agrupan *M. erythroloma*, *M. lathyroides*, *M. gracile*, *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum*.

4. *Macroptilium erythroloma* (Mart. ex Benth.) Urb. (figs. 21B, 22B, 23B, 24B, 25B).

Granos de tamaño medio; prolado-esferoidales. Tricolporados. Exoabertura de 29.5  $\mu\text{m}$  de longitud polar y de 4.8  $\mu\text{m}$  de longitud ecuatorial; margo no engrosado, delimitado por cambios en la escultura generalmente psilado, de 1.9  $\mu\text{m}$  de grosor, ápice de la exoabertura aguda; membrana colpial granular. Endoabertura representada por un poro lolongado a circular de 10.6

$\mu\text{m}$  de longitud polar y de  $5.1 \mu\text{m}$  de longitud ecuatorial. Tectados; apocolpio en MEB psilado; mesocolpio en MEB microreticulado heterobrocado a foveolado; lúmenes sin gránulos. Exina de  $1.7 \mu\text{m}$  de grosor, sexina del mismo grosor que la nexina. Contorno en vista polar circular. Distancia entre colpos  $30.7 \mu\text{m}$ . Índice del área polar  $0.6 \mu\text{m}$ .

5. *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. (figs. 21D, 22D, 23D, 24D, 25D).

Granos de tamaño medio; prolado-esferoidales. Tricolporados. Exoabertura de  $29.1 \mu\text{m}$  de longitud polar y de  $5.5 \mu\text{m}$  de longitud ecuatorial; margo no engrosado, delimitado por cambios en la escultura generalmente psilado, de  $1.4 \mu\text{m}$  de grosor, ápice de la exoabertura aguda; membrana colpal granular. Endoabertura representada por un poro lolongado a circular, de  $8.7 \mu\text{m}$  de longitud polar y de  $7.5 \mu\text{m}$  de longitud ecuatorial. Tectados a semitectados; apocolpio en MEB punctado a foveolado; mesocolpio en MEB microreticulado heterobrocado a foveolado; lúmenes con un gránulo u ocasionalmente más de un gránulo. Exina de  $1.7 \mu\text{m}$  de grosor, sexina del mismo grosor que la nexina. Contorno en vista polar semiangular a circular. Distancia entre colpos  $14.8 \mu\text{m}$ . Índice del área polar  $0.3 \mu\text{m}$ .

6. *Macroptilium gracile* (Poepp. ex Benth.) Urb. (figs. 21C, 22C, 23C, 24C, 25C).

Granos de tamaño medio; prolado-esferoidales. Tricolporados. Exoabertura de  $20.7 \mu\text{m}$  de longitud polar y de  $4.1 \mu\text{m}$  de longitud ecuatorial; margo no engrosado, delimitado por cambios en la escultura frecuentemente psilado a ocasionalmente punctado, de  $2 \mu\text{m}$  de grosor, ápice de la exoabertura aguda; membrana colpal granular. Endoabertura representada por un poro lolongado, de  $7.4 \mu\text{m}$  de longitud polar y de  $6.6 \mu\text{m}$  de longitud ecuatorial. Semitectados; apocolpio en MEB microreticulado heterobrocado; mesocolpio en MEB microreticulado heterobrocado; lúmenes con más de un gránulo. Exina de  $1.3 \mu\text{m}$  de grosor, sexina del mismo grosor que la nexina. Contorno en vista polar semiangular a circular. Distancia entre colpos  $15.6 \mu\text{m}$ . Índice del área polar  $0.4 \mu\text{m}$ .

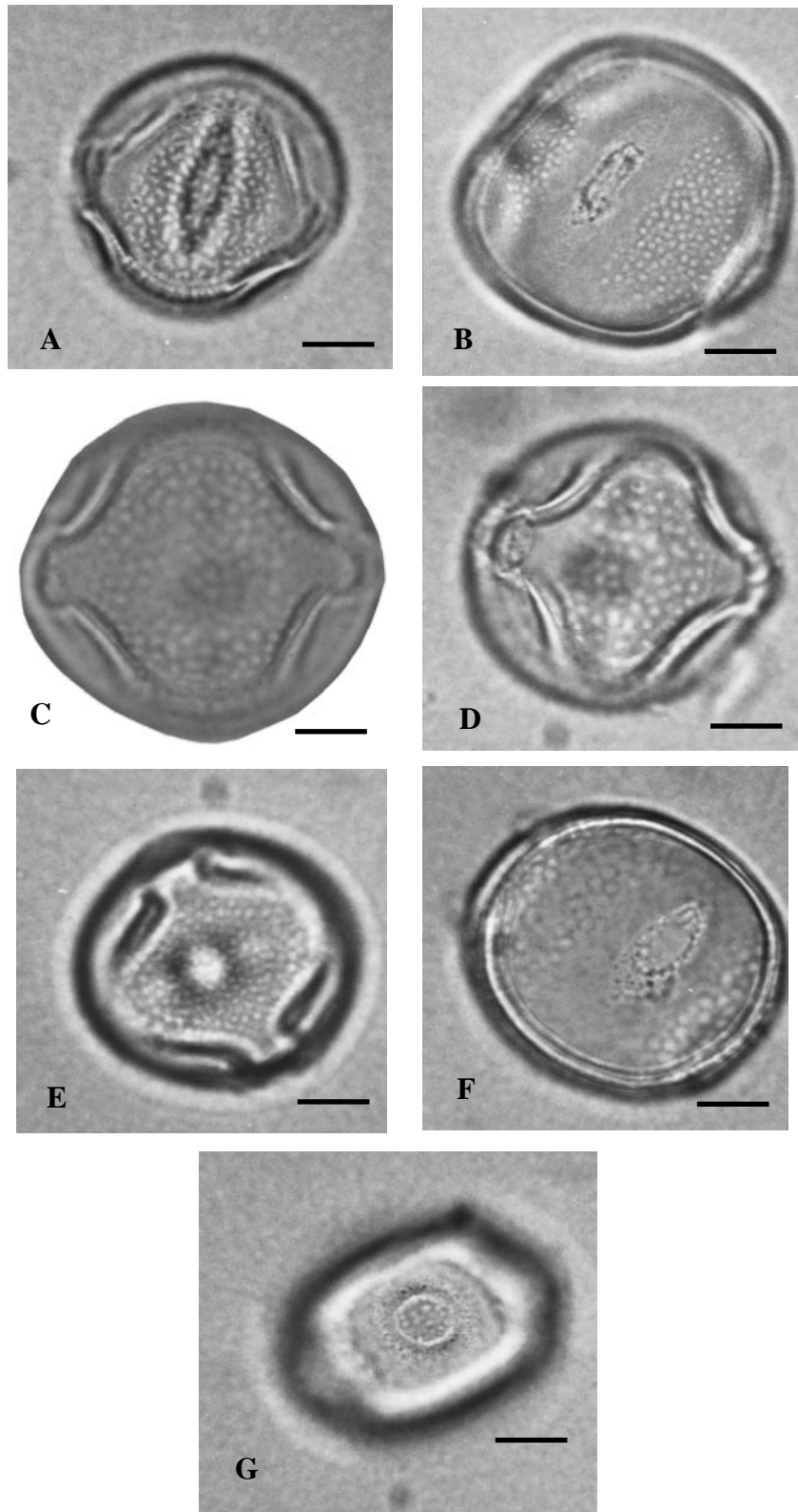
7. *Macroptilium atropurpureum* (Sessé y Moc. ex DC.) Urb. (figs. 21A, 22A, 23A, 24A, 25A).

Granos de tamaño medio; prolado-esferoidales. Tricolporados. Exoabertura de  $28 \mu\text{m}$  de longitud polar y de  $4.6 \mu\text{m}$  de longitud ecuatorial; margo no engrosado, delimitado por cambios en la escultura generalmente psilado a ocasionalmente punctado, de  $1.5\text{-}2.8 \mu\text{m}$  de grosor, ápice de la exoabertura aguda; membrana colpal granular. Endoabertura representada por un poro lolongado a ligeramente circular de  $8.8 \mu\text{m}$  de longitud polar y de  $4.8 \mu\text{m}$  de longitud ecuatorial. Semitectados; apocolpio en MEB punctado a foveolado, en la zona que delimita con el

mesocolpio se observa foveolado; mesocolpio en MEB microreticulado heterobrocado; lúmenes sin gránulos o frecuentemente con más de un gránulo. Exina de 2.2  $\mu\text{m}$  de grosor, sexina del mismo grosor que la nexina. Contorno en vista polar semiangular. Distancia entre colpos 17.7  $\mu\text{m}$ . Índice del área polar 0.4  $\mu\text{m}$ .

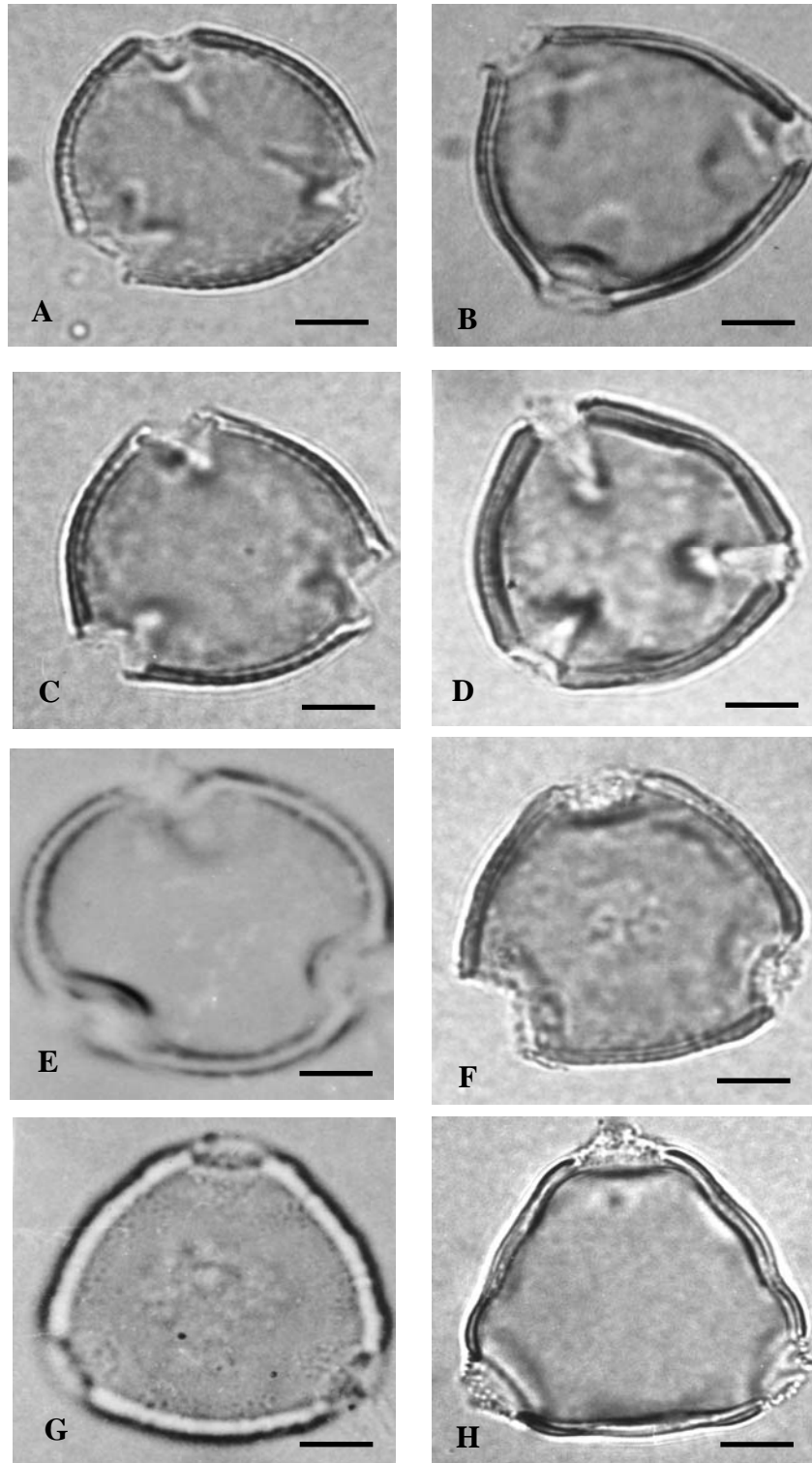
8. *Macrotilium longipedunculatum* (Mart. ex Benth.) Urb. (figs. 21E, 22E, 23E, 24E, 25E)

Granos de tamaño medio; prolado esferoidales. Tricolporados. Exoabertura de 24.6  $\mu\text{m}$  de longitud polar y de 3.9  $\mu\text{m}$  de longitud ecuatorial; margo no engrosado, delimitado por cambios en la escultura generalmente psilado a ocasionalmente microrugulado a punctado, de 1-2.38  $\mu\text{m}$  de grosor, ápice de la exoabertura aguda; membrana colpal granular. Endoabertura representada por un poro lalongado, de 5.9  $\mu\text{m}$  de longitud polar y de 5.3  $\mu\text{m}$  de longitud ecuatorial. Tectados a semitectados; apocolpio en MEB punctado a foveolado; mesocolpio en MEB microreticulado heterobrocado a foveolado; lúmenes regularmente con más de un gránulo, ocasionalmente sin gránulos. Exina de 2.2  $\mu\text{m}$  de grosor, sexina más gruesa que la nexina. Contorno en vista polar circular a semiangular. Distancia entre colpos 14.1  $\mu\text{m}$ . Índice del área polar 0.3  $\mu\text{m}$ .

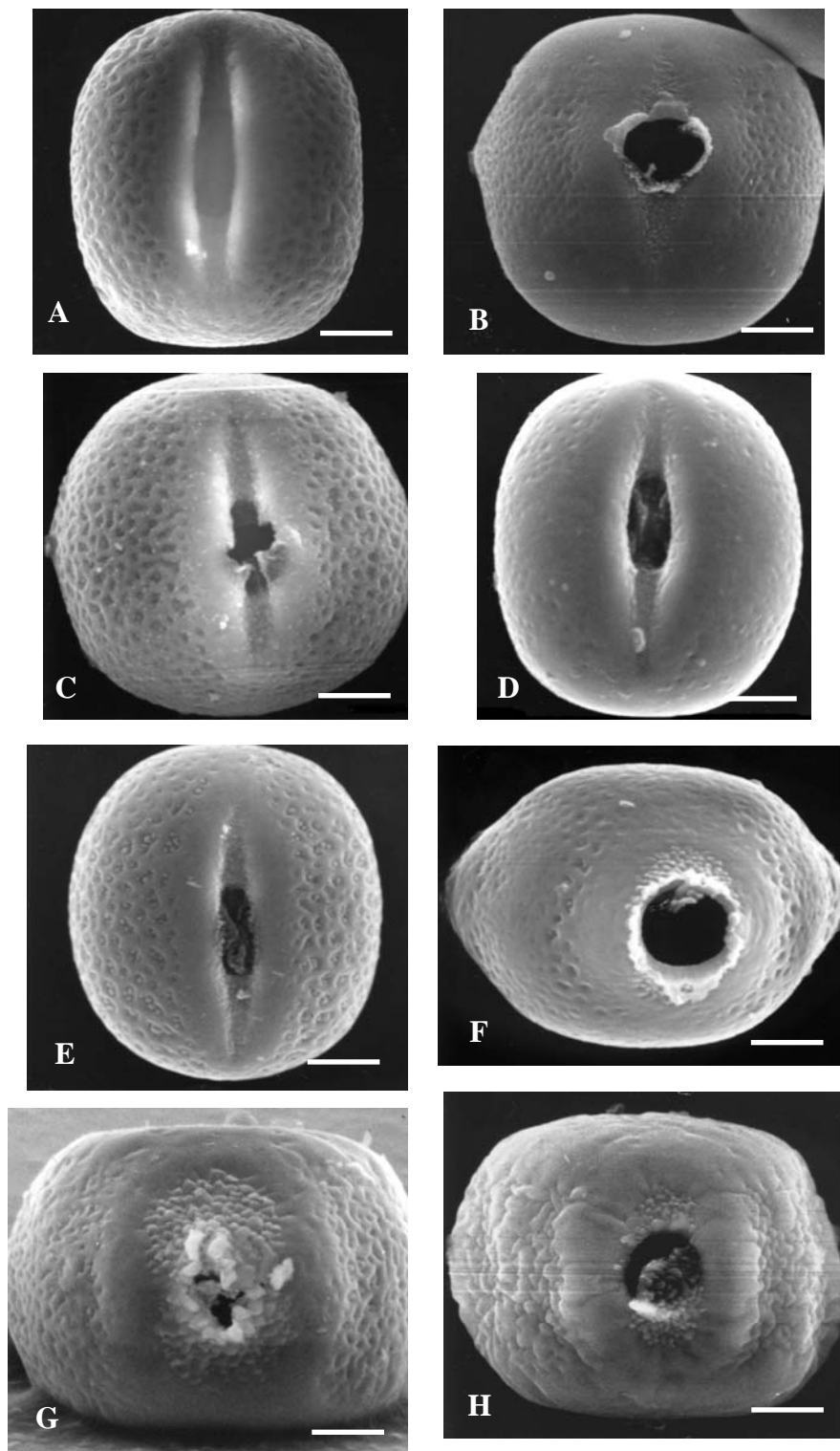


**Fig. 21.** Vista ecuatorial, granos de polen acetolizados de *Macroptilium* (microscopio óptico en campo claro). Se observan en C, D y E el margo y en A, B, E, F y G las aberturas. A. *M. atropurpureum*. B. *M. erythroloma*. C. *M. gracile*. D. *M. lathyroides*. E. *M. longipedunculatum*. F. *M. gibbosifolium*. G. *M. supinum*. En A, B, D, E y F La escala = 4  $\mu\text{m}$ ; en C la escala = 3  $\mu\text{m}$ ; en G la escala = 5  $\mu\text{m}$ .

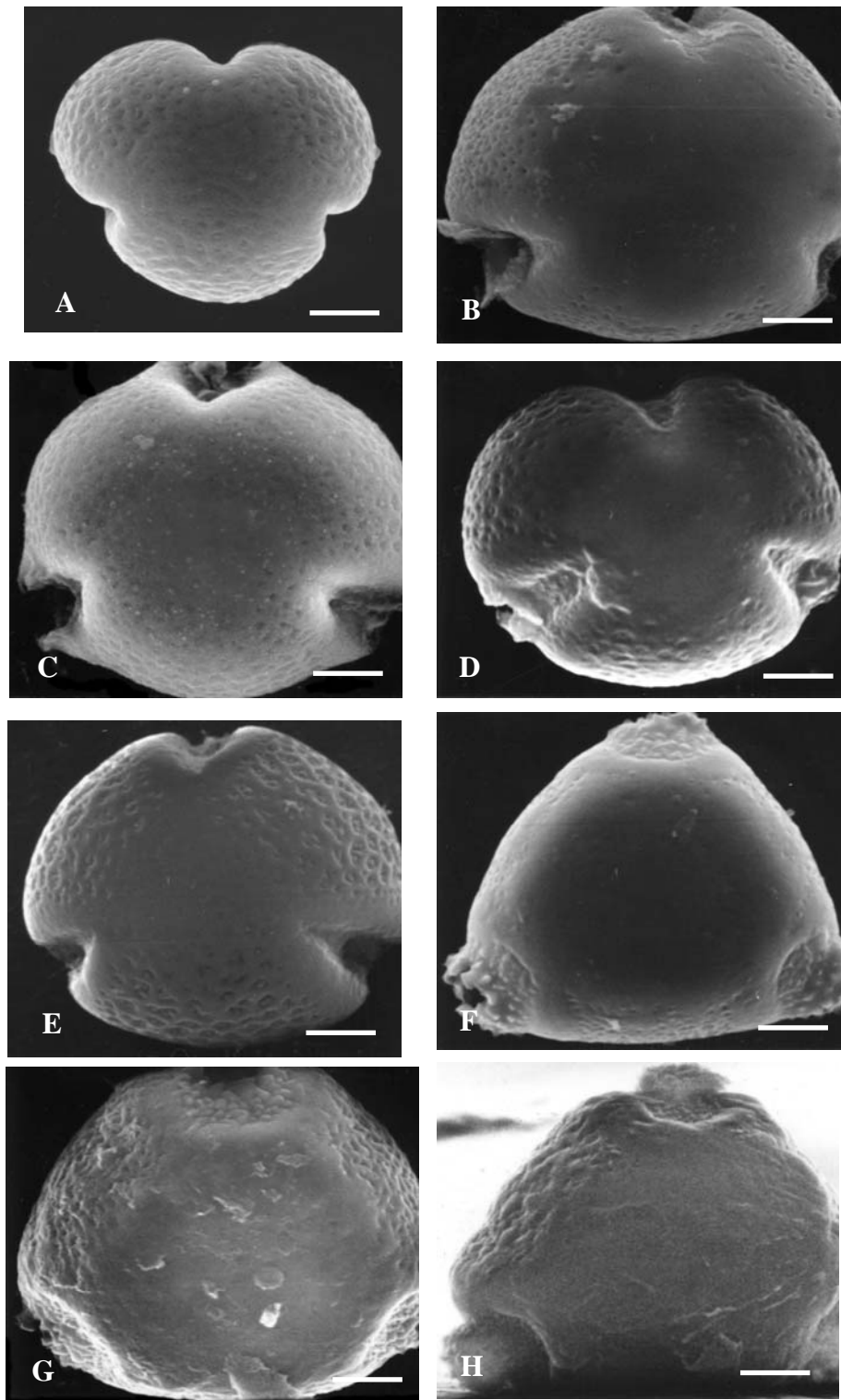




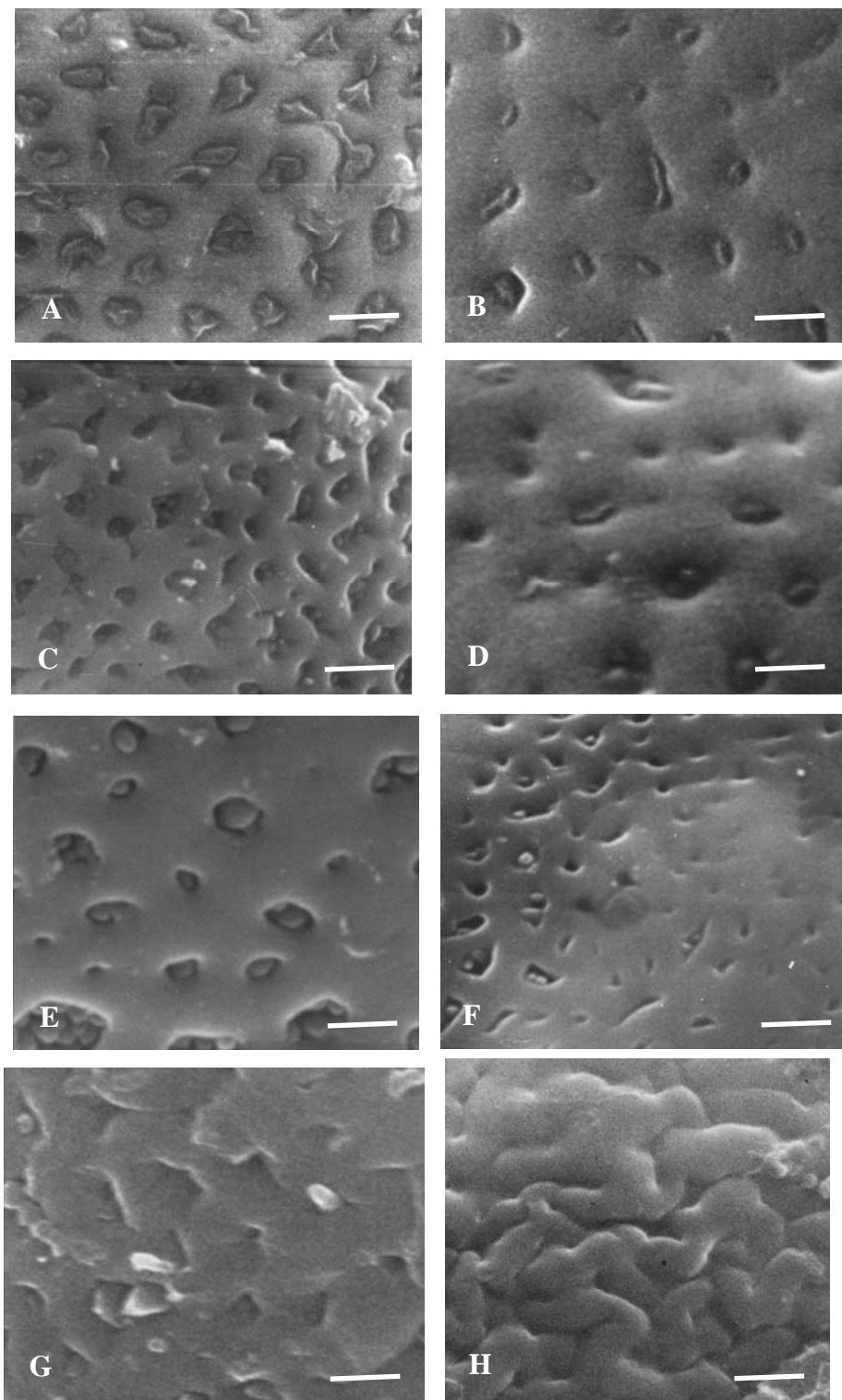
**Fig. 22.** Vista polar, granos de polen acetolizados de *Macropitilium* (microscopio óptico en campo claro). Se observa en D los colpos más largos y en A, B, C, E, F, G y H diferencia en el grosor de la exina. (ver detalles de la membrana colpial en fig. 24). A. *M. atropurpureum*. B. *M. erythroloma*. C. *M. gracile*. D. *M. lathyroides*. E. *M. longipedunculatum*. F. *M. gibbosifolium*. G. *M. pedatum* H. *M. supinum*. En A, C, E, F y H la escala= 4  $\mu\text{m}$ ; en B la escala= 6  $\mu\text{m}$ ; en D y G la escala= 5  $\mu\text{m}$ .



**Fig. 23.** Vista ecuatorial, granos de polen acetolizados de *Macroptilium* (MEB). Se observa el margo delgado en A, B, C, D y E; margo grueso psilado en F y rugulado en G y H; membrana colpial granulosa en A, B, C, D, y E; membrana colpial gemulosa en F, G y H. (escultura del mesocolpio detalle en fig. 26). A. *M. atropurpureum*. B. *M. erythroloma*. C. *M. gracile*. D. *M. lathyroides*. E. *M. longipedunculatum*. F. *M. gibbosifolium*. G. *M. supinum* H. *M. pedatum*. En A la escala= 3.5  $\mu\text{m}$ ; en B, D, E y F la escala= 3.3  $\mu\text{m}$ ; en C y G la escala= 2.7  $\mu\text{m}$ .



**Fig. 24.** Vista polar, granos de polen acetolizados de *Macroptilium* (MEB). Tipos de contorno en vista polar, en A, C, E semiangular; en B y D circular; en F, G y H angular. Colpos largos en A, B, C, D, y E; colpos cortos en F, G y H. Escultura en apocolpio, en A, D, E, F y G punctado a foveolado; en B psilado; en C microreticulado heterobrocado y en H rugulado. A. *M. atropurpureum* B. *M. erythroloma*. C. *M. gracile*. D. *M. lathyroides*. E. *M. longipedunculatum*. F. *M. gibbosifolium*. G. *M. supinum* H. *M. pedatum*. En A y F la escala= 4  $\mu$ m; en B, C, D, E, G y H la escala= 3  $\mu$ m.



**Fig. 25.** Escultura del mesocolpio de *Macroptilium* (MEB). En A, B, C y E microreticulado heterobrocado con lúmenes amplios; en D, F y G microreticulado a foveolado con lúmenes pequeños; en H rugulado. Zonas intectadas con gránulos en todas las especies. A. *M. atropurpureum*. B. *M. erythroloma*. C. *M. gracile*. D. *M. lathyroides*. E. *M. longipedunculatum*. F. *M. gibbosifolium*. G. *M. supinum* H. *M. pedatum*. En A, C, F, y H la escala= 1.8  $\mu\text{m}$ ; en B, D, E y G la escala=1.2  $\mu\text{m}$ .

Especie	Forma	D.P. µm	D.E. µm	P/E	Contorno (vista polar)	Aberturas*	Escultura del apocolpio /mesocolpio	Margo/ ápice exoabertura	Diámetro endoabertura µm/forma	Colpo long/anch µm	Membrana del colpo	Exina µm
MGI	suboblado	29.2	32.2	0.97	angular	tricolporado brevicolpado	punctado/ microreticulado	engrosado/ redondeado	6.9-4.3/ lolangado a circular	13.3/3.6	granular con gemas alrededor del poro	1.3
MPE	oblado esferoidal	33.6	31.5	1.06	angular	tricolporado brevicolpado	rugulado /rugulado	engrosado/ redondeado	5.6-4.2/ lolangado a circular		granular con gemas alrededor del poro	2.8
MSU	suboblado	32.1	38.1	0.83	angular	tricolporado brevicolpado	punctado/ microreticulado	engrosado/ redondeado	7.1-5.9/ lolangado a circular	11.1/9.8	granular con gemas alrededor del poro	1.3
MER	prolado esferoidal	45.5	43	1.05	circular	tricolporado longicolpado	psilado/ microreticulado	no engrosado/ agudo	10.6-5.1/ lolangado a circular	29.5/4.8	granular	1.7
MLA	prolado esferoidal	41.5	38.5	1.07	circular a semiangular	tricolporado longicolpado	punctado a foveolado/ foveolado	no engrosado/ agudo	8.7-7.5/ lolangado a circular	29.1/5.5	granular	1.7
MGR	prolado esferoidal	35	32.3	1.07	semiangular	tricolporado longicolpado	microreticulado/ microreticulado	no engrosado/ agudo	7.4-6.6/ lolangado	20.7/4.1	granular	1.3
MAT	prolado esferoidal	40.9	34.5	1.1	semiangular	tricolporado longicolpado	punctado a foveolado /microreticulado	no engrosado/ agudo	8.8-4.8/ lolangado a circular	28.06/4.6	granular	2.2
MLO	prolado esferoidal	37	33.4	1.1	circular a semiangular	tricolporado longicolpado	punctado a foveolado /microreticulado	no engrosado/ agudo	5.9/5.3/ lolangado	24.6/3.9	granular	2.2

**Fig. 26.** Caracteres morfológicos comparativos del polen de *Macroptilium*. Se abrevian las especies de la siguiente manera MGI=*M. gibbosifolium*; MPE=*M. pedatum*; MSU=*M. supinum*; MER=*M. erythroloma*; MLA=*M. lathyroides*; MGR=*M. gracile*; MAT=*M. atropurpureum*; MLO=*M. longipedunculatum*. \*En aberturas se menciona el número, el tipo y el tamaño del colpo.

Clave palinológica para diferenciar las secciones y especies de *Macroptilium*

- A. Tricolporados, brevicolpados, menos de 15  $\mu\text{m}$  de longitud polar; margo engrosado con el ápice de la exoabertura redondeado; membrana del colpo granular con gemas alrededor del poro. Contorno en vista polar angular.....**Tipo I. sect. *Microcochle***
- B. Granos oblado-esferoidales. Apocolpio y mesocolpio rugulado. Exina de 2.8  $\mu\text{m}$  de grosor.....2. *M. pedatum*
- B'. Granos suboblados. Apocolpio punctado; mesocolpio microreticulado. Exina de 1.3  $\mu\text{m}$  de grosor.
- C. Grosor del margo, más de 3  $\mu\text{m}$ .....1. *M. gibbosifolium*
- C'. Grosor del margo, menos de 3  $\mu\text{m}$ .....3. *M. supinum*
- A'. Tricolporados, longicolpados, más de 20  $\mu\text{m}$  de longitud polar; margo no engrosado con el ápice de la exoabertura aguda; membrana del colpo granular. Contorno en vista polar semiangular a circular.....**Tipo II. sect. *Macroptilium***
- D'. Poro lalongado.....8. *M. longipedunculatum*
- D. Poro lolongado.
- E. Contorno en vista polar semiangular. Lúmenes con más de 1 gránulo.
- F. Apocolpio punctado a foveolado; exoabertura de longitud polar 28  $\mu\text{m}$ .  
.....7. *M. atropurpureum*
- F'. Apocolpio microreticulado heterobrocado; exoabertura de longitud polar 20.7  $\mu\text{m}$ .  
.....6. *M. gracile*
- E.' Contorno en vista polar circular. Lúmenes sin gránulos.
- G. Apocolpio psilado; endoabertura de diámetro ecuatorial 4.8  $\mu\text{m}$ .  
.....4. *M. erythroloma*
- G'. Apocolpio punctado a foveolado; endoabertura de diámetro ecuatorial 7.5  $\mu\text{m}$ .  
.....5. *M. lathyroides*

## Discusión

Se describe ampliamente y por primera vez el polen en algunas especies de *Macroptilium* como en *M. atropurpureum*, *M. gibbosifolium*, *M. gracile*, *M. pedatum* y *M. supinum* y se amplian las descripciones en *M. erythroloma*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* anteriormente descritos por Drewes (1996).

Los resultados indican que el polen es bastante uniforme en forma, tamaño, tipo y número de aberturas entre las especies; sin embargo diferencias en el colpo y su membrana, margo, escultura y contorno en vista polar, permiten distinguir dos grupos en *Macroptilium* (fig. 26) que se correlacionan con dos de las secciones reconocidas anteriormente (Lackey, 1983; Barbosa-Fevereiro, 1987 y Drewes, 1997) y posteriormente reconocidas por Torres-Colín en este trabajo.

Al hablar del polen me referiré a los dos tipos encontrados en las ocho especies trabajadas. El Tipo I encontrado en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*) y el Tipo II que corresponde a *M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*).

La forma en el Tipo I claramente diferencia a *M. gibbosifolium* y *M. supinum* (figs. 21F, 21G) con polen suboblado, al oblado esferoidal encontrado en *M. pedatum*; sin embargo en el Tipo II (figs. 21A, 21B, 21C, 21D, 21E) la forma no permite una delimitación clara entre las especies ya que en todas, observa prolado-esferoidal.

El tamaño es generalmente el mismo en todos los taxa y cae en el intervalo de granos de clase media de Erdtman, resultado que coincide con algunos de los trabajos anteriormente citados (Taylor 1966; Drewes 1996).

Al igual que con el tamaño, las aberturas corresponden a un tipo de abertura compuesta tricolporada en todos los taxa. Aunque Melhem (1971), Stainier (1974), y Drewes (1996) mencionan polen triporado en *Macroptilium*, no creo que se presente este tipo de abertura simple en el género, en todo caso considero que el polen que dichos autores observaron como triporado, corresponde a un tricolporado brevicolpado, esto comprobado por el número de repeticiones (más de tres) y número de granos de polen observados (120) para cada uno de los taxa.

Las diferencias encontradas en el polen de *Macroptilium* (ver fig. 26), corresponden a: longitud del colpo, presencia o ausencia de gemas en la membrana del colpo, engrosamiento del margo (permite diferenciar a las especies en dos secciones), escultura en el apocolpio y mesocolpio y contorno en vista polar (que permite observar diferencias entre las especies de cada sección).

Con respecto a la longitud del colpo existe una clara diferenciación entre especies con colpos cortos que para fines palinológicos se han denominado brevicolpos y que son observados en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*, figs. 21F, 21G y 23H) y las especies con colpos largos, denominados longicolpos observados en *M. erythroloma*, *M. lathyroides*, *M. gracile*, *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum* (sect. *Macroptilium*, figs. 21A-E y figs. 23A-E).

La membrana del colpo se presenta granular en ambos tipos encontrados, aunque en el Tipo I se desarrollan gemas en dicha membrana, localizadas hacia el contorno del poro, esto es común en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum* (sect. *Microcochle*, figs. 23F; 23G y 23H). El engrosamiento del margo (figs. 23F-H) y el contorno en vista polar angular (figs. 24F-H), son muy evidentes en las especies del Tipo I (sect. *Microcochle*), en contraste con las del Tipo II (sect. *Macroptilium*), en donde el margo no se engruesa (figs. 23A-E) y el contorno en vista polar predominante es el circular (figs. 24A-E), esta forma puede ser observada en *M. erythroloma*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum*, aunque también se presenta la forma semiangular en *M. atropurpureum* y *M. gracile*.

La escultura permite diferenciar claramente a *M. pedatum* (fig. 25H) del resto de las especies del Tipo I, con una escultura rugulada muy homogénea tanto en el apocolpio como en el mesocolpio. Con respecto a *M. gibbosifolium* (fig. 25F) y a *M. supinum* (fig. 25G) en ambas el apocolpio es punctado y el mesocolpio microreticulado heterobrocado. En el Tipo II, la escultura solo puede diferenciar a *M. erythroloma* del resto de las especies (fig. 25B), por presentar generalmente el apocolpio psilado. Con relación al mesocolpio no se puede establecer tajantemente una diferenciación entre las especies de este tipo, ya que varía de foveolado a microreticulado heterobrocado (figs. 25A, 25C, 25D y 25E).

#### Conclusión

Los granos encontrados en el género son tricolporados, prolado esferoidales, suboblado-esferoidales, rara vez suboblados. El contorno en vista polar de los tipos observados son semiangulares, circulares a angulares. En cuanto al tamaño son medianos con un intervalo entre 29.29-45.54  $\mu\text{m}$  en el eje polar (P) y 31.51-43  $\mu\text{m}$  en el eje ecuatorial (E). Los granos de menor tamaño se localizan en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. gracile* y los más grandes en *M. longipedunculatum*, *M. supinum*, *M. atropurpureum*, *M. lathyroides* y *M. erythroloma* (fig. 26).



Las endoaberturas son generalmente poros elípticos a redondeados (lalongados, lalongados a circulares), con una longitud de casi un 35% del colpo en la sect. *Macroptilium* y un 65% en la sect. *Microcochle*. Las exoaberturas son longicolpos con margos adelgazados en *M. erythroloma*, *M. lathyroides*, *M. gracile*, *M. longipedunculatum* y *M. atropurpureum* a brevicolpos con margos engrosados en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum*. La membrana del colpo frecuentemente es granular pero en ocasiones se observan gemas en las zonas cercanas al poro (fig. 26).

La escultura presenta una clara delimitación en la superficie del polen, en el apocolpio es muy variable, desde punctado, psilado, microreticulado heterobrocado, rugulado a raramente foveolado y en el mesocolpio varía entre microreticulado heterobrocado a rugulado o muy raramente foveolado.

La exina se observa dentro de un intervalo de 1.32-2.8  $\mu\text{m}$  de grosor y la sexina tan gruesa como la nexina.

#### BIOLOGIA FLORAL (generalidades)

Hasta el momento hay muy pocos trabajos sobre la polinización en *Macroptilium*. Brizuela *et al.* (1993) realizaron observaciones sobre la polinización en *M. bracteatum* de Argentina, señalando a *Bombus atratus*, *Centris* y *Trigona* como los visitantes florales de esta especie.

La morfología floral de *Macroptilium* está relacionada con aspectos funcionales de su polinización, sus flores generalmente son hermafroditas y pueden reproducirse tanto por autopolinización, como por polinización cruzada, esta combinación representa una ventaja al género, ya que garantiza la producción de semillas, descartando en algún momento la posible ausencia de polinizadores o de cambios desfavorables que pudieran ocurrir en el medio ambiente.

Como en *Macroptilium* se desarrollan dos tipos de flores, las observaciones detalladas a continuación están basadas en las inflorescencias casmogámicas que portan las flores vistosas y atractivas a los insectos, solo se realizaron en dos especies *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum*. El principal atractivo para los polinizadores es el néctar que se produce dentro del disco nectarífero localizado en la base del ovario. Una vez que ocurre la antesis, el estandarte inmediatamente se desplaza hacia atrás del ala izquierda, éste generalmente es más pequeño, y se observa con tonalidades verdosas, guías de néctar y papilas hacia la parte media de la lámina. Las alas resultan ser las estructuras más atractivas de la flor en cuanto a tamaño y coloración, cuando la abeja

visita la flor, inmediatamente se posa sobre el ala derecha (posición con respecto al observador), usándola como punto de apoyo y ejerciendo presión sobre ésta, de tal manera que inserta su probocis entre el estandarte, la quilla y el estambre vexilar, en la búsqueda del néctar que se produce en el disco nectarífero, con estos movimientos, tanto el ala izquierda como el estandarte se desplazan hacia atrás, provocando una fuerte tensión en la quilla que provoca la salida del estigma y la brocha, las cuales se acomodan favorablemente para que el polen se adhiera al cuerpo del insecto (principalmente en la parte ventral del tórax), mientras éste continúa succionando el néctar que obtiene como recompensa final. Una vez terminada la visita del insecto, las alas recuperan su posición original y el polen que es recogido por la abeja y es transportado a otras flores (visitan más de cinco flores en un intervalo muy corto de tiempo).

#### VISITANTES FLORALES

Se registraron en campo, visitas en las flores y en los nectarios extraflorales de *M. atropurpureum* y *M. longipedunculatum*.

- Visitantes de flores: las flores de *M. atropurpureum* fueron visitadas por: a) machos de *Centris nitida*, con mayor frecuencia entre las 11.00 y 12.00 am, transportando polen en el primer segmento del tórax y en el primer par de patas; b) hembras de *Dianthidium macrurum* con mayor frecuencia entre las 2.15 y 2.30 pm, sin registros de polen en sus estructuras; c) obreras de *Bombus pullatus*, visitando flores con mayor frecuencia entre las 12.30 y 16.00 pm, transportando polen en la parte ventral del tórax, en la propleura y el episternum. Cerca de la 1.00 pm, se observó la llegada de algunos lepidópteros como: *Phoebis sennae marcellina*, *Eurema daira* y *Brephidium exilis exilis* y algunos representantes de la familia *Hesperiidae*.

Las flores de *M. longipedunculatum* únicamente fueron visitadas por hembras de *Megachile*, con mayor frecuencia entre las 9.30 y 11.00 am, transportando el polen en la parte ventral del tórax, más abundantemente hacia el último segmento. La presencia de *Apis* no es frecuente para ninguna de las dos especies observadas.

Las observaciones en campo indican que abejas del género *Bombus* probablemente son los polinizadores de *M. atropurpureum* y aquellas de *Megachile* de *M. longipedunculatum*.

- Visitantes de nectarios extraflorales: es muy frecuente la visita de avispa hembras de *Polistes instabilis* en los nectarios de *M. longipedunculatum* y la visita de hormigas en los nectarios de *M. atropurpureum*.

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

*Macroptilium* es un género que se distribuye en los trópicos y subtrópicos del Continente Americano, desde el S de los Estados Unidos, México, Centroamérica, incluyendo parte de las Antillas (Cuba, Dominica, Haití, Jamaica, Puerto Rico, República Dominicana, Trinidad y Tobago), hasta el norte de la República de Argentina. Está representado por 18 especies (Drewes, 1997) repartidas en tres secciones, una de ellas monoespecífica con distribución exclusiva a Sudamérica (sect. *Monophyllum*, no considerada en este trabajo). La sect. *Microcochle* con nueve especies, una de ellas se distribuye desde el S de los Estados Unidos hasta Panamá, otra distribuída hacia el N de México y con una sola colecta para el SO de los Estados Unidos, una endémica a México y seis más endémicas a Sudamérica. La sect. *Macroptilium* con ocho, cinco de ellas localizadas en México y con una extensión hasta Sudamérica, y las tres restantes endémicas a Sudamérica (fig. 27).

El total de especies de *Macroptilium* distribuídas en México y Centroamérica representa un 44.4% del género, mientras que Sudamérica está representada por un 83%, siendo Argentina, Brasil y Paraguay las regiones geográficas consideradas además de México, como los centros de diversificación del género (Barbosa-Fevereiro, 1987).

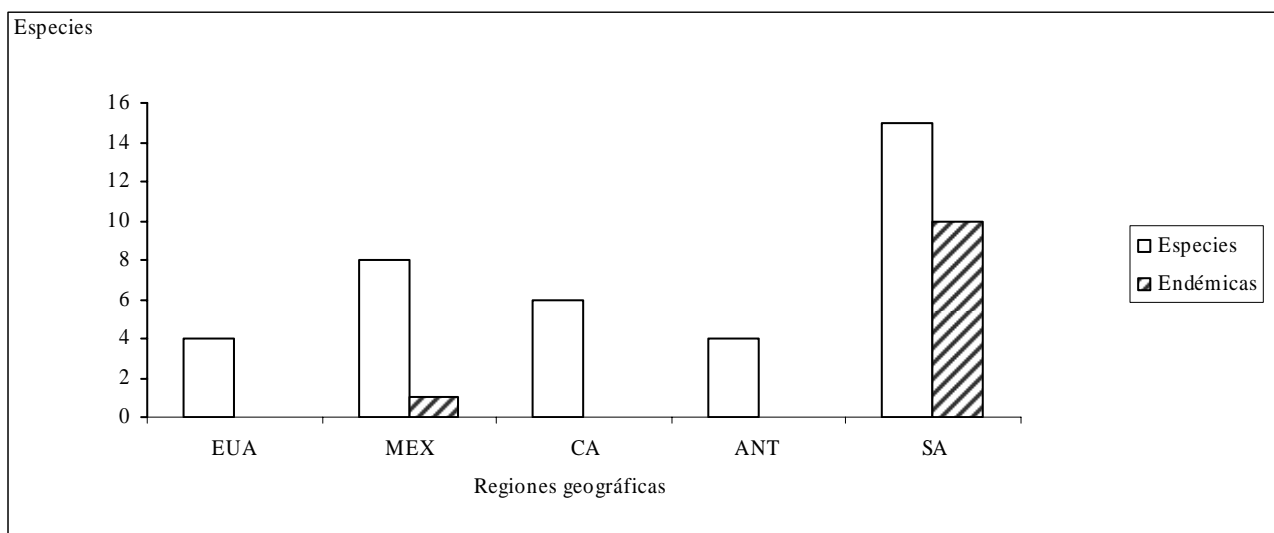
El área de estudio está representada por ocho taxa (fig. 28), encontrando cuatro patrones de distribución:

1) Especies pertenecientes a la sect. *Microcochle*, restringidas la mayoría a México y Centroamérica (porcentaje de endemismo del 11.1%). *M. pedatum* restringida a los estados de Guerrero, Michoacán y Morelos (fig. 33), crece en bosques tropicales caducifolios. *M. supinum* conocida del NO de México en Sonora y Nayarit (con un solo registro para Arizona, fig. 35), localizada en bosques de *Quercus* y bosques tropicales caducifolios. *M. gibbosifolium*, distribuída desde el SO de Estados Unidos, México y Centroamérica con su límite sur en Nicaragua (fig. 30), crece en bosques de *Pinus*, bosques de pino-encino, bosques de *Quercus*, ecotonías con bosques tropicales caducifolios.

2) Especies de la sect. *Macroptilium*, de distribución principalmente sudamericana, que se extienden hasta el N de Nicaragua (introducida en México). *M. erythroloma*, alcanza su límite norte de distribución en Nicaragua (fig. 37), se distribuye en bosques de pino-encino y bosques de *Pinus*.

3) Especies de la de la sect. *Macroptilium* con distribución en el SE de México y con extensión hasta Sudamérica. *M. gracile* (fig. 41), crece en bosque de *Quercus* y

pastizales; 4) especies de amplia distribución en México y Centroamérica que se continúan hasta Sudamérica. *M. atropurpureum* (fig. 43). *M. lathyroides* (fig. 39) y *M. longipedunculatum* (fig. 45) se establecen en una gran variedad de hábitats.



**Fig. 27.** Diversidad de especies del género *Macroptilium*.

## IMPORTANCIA ECONÓMICA

Algunas de las especies de *Macroptilium* tienen gran importancia como forrajeras, al menos en Australia donde se han introducido y desarrollado cultivares.

La especie más usada y la más importante es *Macroptilium atropurpureum* introducida en 1960 por Hutton en Australia, este fue el primer cultivar producido en el CSIRO, Division of Tropical Crops and Pastures, Queensland, Australia, comúnmente conocido como “Siratro”. Cubre extensiones muy amplias, resultado de la adaptación y tolerancia a distintos tipos de suelos, pH, temperaturas, combinado con características muy peculiares de la especie, como la vigorosidad, su rápido crecimiento y la nodulación con respecto a otras leguminosas forrajeras.

Fuera de Australia se han tratado de implementar programas experimentales para su desarrollo en otras regiones como África, Asia, Brasil, Islas del Pacífico y México (Península de Yucatán), sin embargo en la mayoría de estos países, el uso del cultivar Siratro ha sido muy bajo a prácticamente nulo, debido a la humedad excesiva, las bajas temperaturas y las enfermedades principalmente ocasionadas por hongos (Shaw y Whiteman, 1977).

Algunas otras especies se han usado en menor escala para el desarrollo de cultivares forrajeros en Australia:

*Macroptilium lathyroides* cultivar Murray (de escaso uso comercial, Pengelly y Eagles, 1993), se adapta a una gran variedad de tipos de suelo, generalmente mezclado con pastos, en donde se ha visto que ha sido muy bien aceptado por el ganado, pero a pesar de esto tiene serias deficiencias como la pobre regeneración de sus semillas bajo pastoreo; la alta susceptibilidad al ataque de nemátodos en sus raíces; el ataque de la mosca del frijol; y a dos tipos específicos de virus. Todo esto impide que llegue a tener éxito como forrajera (Shaw y Whiteman, 1977).

*Macroptilium longipedunculatum* cultivar Maldonado, la sobrevivencia de plantas en éste cultivar está claramente asociada al tipo de suelo, esta especie ha mostrado una buena tolerancia a suelos inundables, aunque durante períodos prolongados de humedad sus hojas son atacadas por varias especies de *Rhizoctonia* (Cameron, 1992). Puede ser fácilmente aceptada por el ganado, pero su producción es baja comparada con otras forrajeras, como las del género *Centrosema*.

*Macroptilium gracile* cultivar Maldonado (semillas comercialmente limitadas, no disponibles, Pengelly y Eagles, 1993), este cultivar es de reciente introducción y de un uso limitado en praderas permanentes en el Norte de Australia. No ha tenido buen

éxito como forrajera, debido a que en este cultivar se encuentran mezcladas semillas de *Macroptilium longipedunculatum* (nombrado como Maldonado por Cameron, 1992) y semillas de *M. gracile*. Por esta razón este cultivar es extremadamente variable en caracteres morfológicos y agronómicos (forma de hojas, tiempo de floración y producción de semillas). Con base en estos antecedentes Pengelly y Eagles, 1995 plantean la conformación de dos especies dentro de este complejo.

Se ha experimentado muy poco con otras especies, como en el caso de *Macroptilium erythroloma*, donde se ha observado poca resistencia a enfermedades, lo cual disminuye su uso. Por otro lado y contrario a *M. erythroloma*, han encontrado que *Macroptilium gibbosifolium* presenta una alta tolerancia al pastoreo, esto por consiguiente le da un amplio intervalo de uso potencial a la especie (Pengelly y Eagles, 1993).

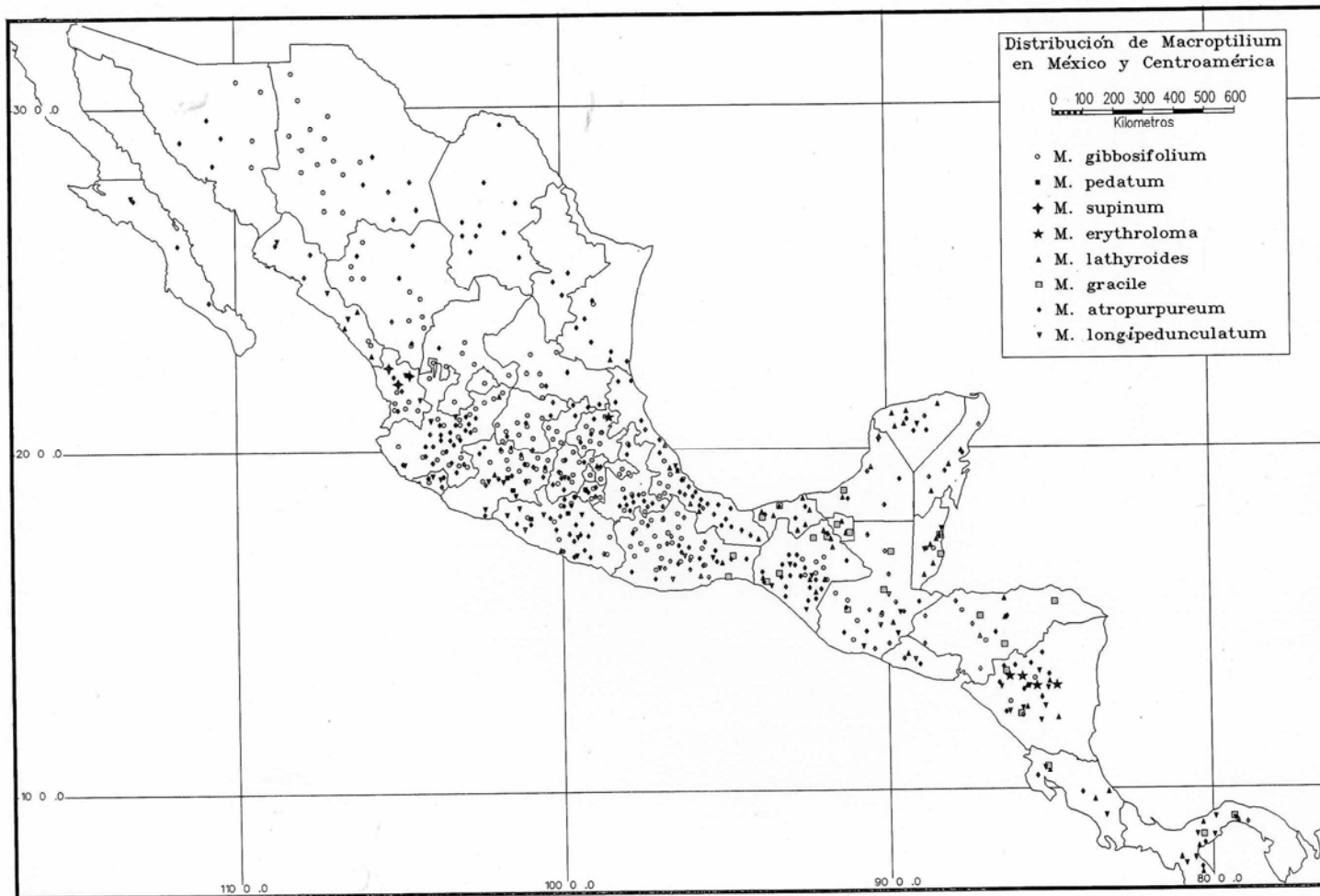


Fig. 28. Distribución del género *Macroptilium* en México y Centroamérica.



## TRATAMIENTO TAXONÓMICO

*Macroptilium* (Benth.) Urb., Symb. Antill. 9(4):457. 1928.

*Phaseolus* sect. *Macroptilium* Benth., Comm. leg. gen. 76. 1837.

Tipo: *Phaseolus lathyroides* L., Sp. Pl. ed. 2, 2: 1018. 1753.

Hierbas perennes, erectas o semierectas, trepadoras o postradas. Raíces axonomorfas, globosas o alargadas. Indumento nunca con pelos uncinados, pelos simples, con tricomas glandulares intercalados. Tallos cilíndricos, delgados, estriados o lisos, algunas veces la médula se retrae (*M. lathyroides*). Estípulas persistentes (caducas en *M. gracile*) no extendiéndose por debajo del punto de inserción, deltadas a lanceoladas, estriadas, enteras, extendidas o retrorsas, generalmente pubescentes. Hojas 3 folioladas (1 folíolo en *M. monophyllum*); pecíolos sulcados, de mayor tamaño que el raquis; raquis sulcado; folíolo terminal de mayor tamaño que los laterales, de márgenes enteros, revolutos, membranáceos, cartáceos o coriáceos, agudos u obtusos, mucronados, generalmente lobados los laterales y a veces lobado el terminal, pubescentes a glabrescentes; estípelas subuladas a lineares, algunas veces retrorsas, una en la base de cada folíolo lateral y dos en la base del terminal. Inflorescencias casmogámicas erectas, en pseudoracimos axilares, largamente pedunculadas, con glándulas nectariales en los nudos del raquis; brácteas pedunculares en la base, a veces formando fascículos, generalmente persistentes; brácteas florales caducas; bractéolas subuladas a lanceoladas, caducas; 2 flores subsésiles en cada nudo; cáliz tubular a campanulado, generalmente pubescente en su cara exterior e interior y con los nervios muy conspicuos, 5-dentado, dientes triangulares, los superiores profundamente divididos y de mayor tamaño que los inferiores. Corolas de color rosa, naranja-rojizo, rojo y rojo-púrpura (amarillas en *M. psammodes* de Sudamérica) al secarse adquieren tonalidades moradas o azuladas; pétalos glabros; estandarte generalmente verdoso, orbicular obovado a oblongo, obcordado en el ápice, con papilas en el centro y base de la lámina, dos aurículas basales pequeñas, presenta un pliegue transversal en la zona cercana a la uña; alas de mayor tamaño que el estandarte, generalmente de color más intenso, ovadas u orbiculares, lámina generalmente glabra (escasamente pubescente en *M. ecuadoriense*), con uñas adnadas al tubo estaminal; quilla recurvada en la parte distal, unida en la parte dorsal por pequeñas papilas interdigitadas, adnada en su base al tubo estaminal y a las alas; androceo diadelfo, tubo estaminal con los estambres dispuestos en tres niveles, el estambre vexilar libre, dilatado o engrosado en la base; anteras subbasifijas con las tecas adnadas y paralelas; gineceo subsésil, simple, pubescente, 3-24 óvulos,

rodeado completamente por un disco nectarífero en su parte basal, distalmente completo o sesgado, margen crenado; estilo apicalmente recurvado, generalmente engrosado hacia el ápice, siguiendo la curvatura de la quilla, con brocha polínica introrsa por debajo de un estigma introrso, subgloboso. Inflorescencias cleistogámicas al ras del suelo, semejando un racimo paucifloro, axilares o internodales, con pedúnculos muy cortos, 1-2 nudos no hinchados. Legumbre seca, linear a oblongo-falcada, comprimida o cilíndrica, de base redondeada y ápice adelgazado (muy conspicuo en la sect. *Macroptilium*), péndula o divaricada, subestipitada, dehiscente a lo largo de ambas suturas (generalmente indehiscentes las originadas por cleistogamia), con 2 valvas coriáceas o cartáceas, verdes a amarillas, no se ennegrecen al secar, carente de septos, durante la dehiscencia se tuercen (excepto en la sect. *Microcochle*, donde mantienen su posición original). Semillas 1-20, café a café-grisáceas, moteadas, dispuestas en una sola serie, oblongas o reniformes; testa simple-reticulada a multi-reticulada o rugulada a simple-foveolada; hilo pequeño, excéntrico, hendido en vista lateral y de superficie cóncava, oblongo u ovado, cubierto por un epihilo y rodeado en sus márgenes por un arilo seco, adelgazado o engrosado; micrópilo bifurcado en forma de Y, nunca en contacto con el hilo; carúncula dividida. Germinación epígea o hipógea; radícula carnosa; hipocótilo generalmente verde o en ocasiones con pigmentación rojiza, densamente peloso; cotiledones carnosos, oblongos, con venación paralela, amarillo-verdosos; epicótilo verde, peloso; eófilas simples, opuestas, pecíolos glabrescentes o densamente pelosos; estípulas enteras, pelosas; estipelas ausentes. Número cromosómico  $2n = 22$ .

## CLAVE DE LAS SECCIONES Y ESPECIES DE *Macroptilium*

1. Hierbas postradas; raíces napiformes, globosas. Inflorescencias con nectarios extraflorales no hinchados en los nudos; brácteas pedunculares caducas; flores de menos de 1 cm largo, naranja-rojizo o rojas. Frutos casmogámicos de hasta 2.5 cm de largo, aplanados, subcilíndricos, oblongo-falcados o torulosos. Semillas 2-5  
.....**sect. *Microcochle***
2. Flores agrupadas hacia el ápice de la inflorescencia, 6-17 por inflorescencia, naranja-rojizo. Ovario con 6 óvulos. Folíolos oblongos, rómbicos a obovados, con lóbulos en la base.  
.....1. *M. gibbosifolium*
2. Flores dispuestas a lo largo del eje de la inflorescencia, 1-10 por inflorescencia, rojas. Ovario con 3-4 óvulos. Folíolos lineares o palmados.
  3. Folíolos lineares, coriáceos, glabrescentes a estrigosos. Ovario glabro, con 4 óvulos.....3. *M. supinum*
  3. Folíolos palmados, membranáceos, glabrescentes a hispídos. Ovario pubescente, con 3 óvulos.....2. *M. pedatum*
1. Hierbas trepadoras o erectas; raíces axonomorfas, alargadas. Inflorescencias con nectarios extraflorales hinchados en los nudos; brácteas pedunculares persistentes; flores de más de 1 cm largo, rosa, rojo o rojo-púrpuras. Frutos casmogámicos de hasta 11.5 cm largo, oblongo-falcados a lineares. Semillas 4-20.....**sect. *Macroptilium***
4. Fascículo de brácteas pedunculares de más de 1 cm largo, desplazado 1.5 cm de la base del eje de la inflorescencia. Frutos oblongo-falcados, valvas ferrugíneo-vilosas  
.....4. *M. erythroloma*
4. Fascículo de brácteas pedunculares menores de 1 cm largo, en la base del pedúnculo. Frutos lineares, valvas blanco-estrigosas a glabrescentes.
  5. Hierbas anuales, erectas a semierectas. Folíolos ovados a elípticos, membranáceos, glabrescentes. Flores rojas. Semillas 15-20.....5. *M. lathyroides*
  5. Hierbas perennes, trepadoras o semierectas. Folíolos lineares, elípticos, ovados u obtusos, coriáceos o cartáceos, glabrescentes a densamente pubescentes. Flores rosas a rojo-púrpuras. Semillas 10-15.

6. Folíolos lineares. Brácteas pedunculares caducas. Flores rosas. Frutos 5.5-7.5 cm largo.....6. *M. gracile*
6. Folíolos oblongos a ovado-elípticos. Brácteas pedunculares persistentes. Flores rojas o púrpuras. Frutos 5-11 cm largo.
7. Flores 1.7-3 cm largo, rojo-púrpura (visualmente casi negras); cáliz campanulado, seríceo a canescente. Frutos 6.5-11 cm largo, 2.5-4.8 mm de ancho. Folíolos laterales conspicuamente 2-lobados.  
.....7. *M. atropurpureum*
7. Flores 1-1.7 cm largo, rojas; cáliz tubular, piloso. Frutos 5-7.5 cm largo, 2-3.30 mm de ancho. Folíolos generalmente enteros.  
.....8. *M. longipedunculatum*

***Macroptilium*** (Benth.) Urb. sect. ***Microcochle*** (Benth.) J.A. Lackey, emend. L. Torres-Colín.

Tipo: *Phaseolus heterophyllus* Willd., Enum. Pl. Hort. Bot. Berol. 2:753. 1809.

*Phaseolus* L. sect. *Euphaseolus* De Candolle subsect. *Heterophyllii*, Prodr. 2: 394. 1825.

*Phaseolus* L. sect. *Microcochle* Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837.

*Phaseolus* L. sect. *Microcochle* Piper, Contr. U.S. Natl. Herb. 22(9):679. 1926.

*Macroptilium* (Benth.) Urb. sect. *Microcochle* (Benth.) V.P. Barbosa-Ferevereiro, Arch. Jar. Bot. Rio de Janeiro 28:109-180.

Hierbas postradas. Raíces globosas, suculentas. Estípulas extendidas. Folíolos orbiculares, ovados, obovados, rómbicos, palmados o lineares. Inflorescencias casmogámicas erectas, 2.5-30 cm de largo, nectarios extraflorales en los nudos de la inflorescencia pequeños, no hinchados; brácteas pedunculares caducas; flores 1-17 (observadas) por inflorescencia, 0.5 mm-1 cm de largo; cáliz 2-4.5 mm de largo, dientes separados por una amplia hendidura, más cortos o del mismo tamaño que el tubo, venación muy evidente con un nervio central. Corolas naranja-rojizas o rojas. Polen tricolporado, brevicolpado; tectado a semitectado, margo engrosado, con el ápice de la exoabertura redondeado, apocolpio punctado, foveolado, rugulado o microreticulado y mesocolpio microreticulado a rugulado, contorno en vista polar angular. Ovario rodeado en su base por un disco nectarífero completo, 1-7 óvulos, estilo no engrosado distalmente. Inflorescencias cleistogámicas axilares, 3.93-11.74 mm de largo, desarrolladas en todos los miembros de la sección. Frutos casmogámicos 1-2.5 cm de largo, oblongo-falcados, 2-5 semillas, valvas

dehiscentes sin torsión. Frutos cleistogámicos 3.6-11.3 mm de largo, oblongo-falcados o torulosos, 1-2 semillas. Semillas casmogámicas con la testa rugulada a simple-foveolada; hilo ovado. Germinación hipógea (por comprobar en *M. pedatum*).

Se reconocen nueve especies para la sect. *Microcochle*: seis de ellas exclusivas a Sudamérica y tres más distribuídas en México y Centroamérica (notablemente una de ellas endémica a México), *M. pedatum* situada en la depresión del Balsas; *M. supinum* localizada hacia el Norte de México y SO de los Estados Unidos y *M. gibbosifolium* que alcanza una distribución hasta Panamá donde establece su límite Sur, crecen en altitudes que oscilan entre los 50-2900 m.

De Candolle (1825), la considera una subsección de *Phaseolus*. Fue descrita originalmente por Bentham (1837), con tres especies *Phaseolus heterophyllus*, *Phaseolus macropus* y *Phaseolus pauciflorus*, más tarde en 1859 la excluye en su revisión para la Flora Brasiliensis y de su tratamiento de 1865. Piper (1926) reconsidera nuevamente a la sección *Microcochle* en su revisión de las Phaseolineae Americanas y la amplía describiendo a *P. fraternus* y la variedad *P. heterophyllus* var. *rotundifolius*. Burkart (1952) incluye únicamente a *M. psammodes* dentro de esta sección.

Lackey (1983), realiza la combinación para la sección *Microcochle* y designa a *Phaseolus heterophyllus* como tipo. Barbosa-Feverheiro (1987) tal vez desconociendo el trabajo de Lackey, publica nuevamente la combinación asignando como tipo a *P. macropus* y además incluye dentro de esta sección a *M. monophyllum* y a *M. panduratum* especies hasta ahora morfológicamente reconocidas en otras secciones del género.

Drewes (1995) en su revisión para las especies de Argentina, reconoce a la sección *Microcochle* con cuatro especies endémicas a Sudamérica *M. arenarium*, *M. prostratum*, *M. psammodes* y *M. fraternum*, excluyendo a *M. martii*, por ser de distribución dudosa para Argentina.

Hasta la fecha se han tratado cerca de nueve nombres para las especies de esta sección. De los cuales en esta revisión, solo tres son considerados por corresponder únicamente a la distribución geográfica a la que se hace mención (*M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum*).

1. ***Macroptilium gibbosifolium*** (Ortega) A. Delgado, Syst. Bot. 6 (3):294. 1981. *Phaseolus gibbosifolius* Ortega, Hort. Reg. Bot. Matrit. decas tertia: 25. 1797. Tipo: MEXICO, agosto a septiembre, *Sessé s.n.* (lectotipo MA, fotografía en MEXU!).

*Phaseolus heterophyllus* Willd., Enum. Pl. Hort. Bot. Berol. 2:753. 1809. *Macroptilium heterophyllum* (Willd.) Maréchal y Baudet, Bull. Jard. Bot. Belg. 44:444. 1974. Tipo: AMERICA MERIDIONAL, *Humboldt y Bonpland s.n.* (holotipo B-W, fotografía en MEXU!; NY!; microficha 13380 Herbario Willdenow!).

*Phaseolus macropus* Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837. Tipo: MEXICO. Oaxaca, circa Tehuantepec, *Andrieux 434* (holotipo K; isotipo P).

*Phaseolus parviflorus* Schldl., Linnaea 12: 325. 1838. Tipo: MEXICO. Hidalgo, Mineral del Monte, *Ehrenberg s.n.* (holotipo B; isotipo NY).

*Phaseolus micranthus* M. Martens y Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 10:196. 1843. Tipo: MEXICO. Oaxaca, Juquila on the western Cordillera of Oaxaca, octubre, *Galeotti 3182* (holotipo BR).

*Phaseolus bilobatus* Engelm., Wizliz. Mem. North Mex. 109. 1847. Tipo: MEXICO. Chihuahua, Cosihuirachi, 20 septiembre 1846, *Wislizenus 184* (holotipo MO!).

*Phaseolus macropoides* A. Gray, Smithsonian Contr. Knowl. 5(6): 33. 1853. Tipo: ESTADOS UNIDOS. New Mexico, stony hills at the copper mines, 27 agosto 1851, *Wright 953* (holotipo GH, fotografía en MEXU!; isotipos NY!, US!).

*Phaseolus rotundifolius* A. Gray, Smithsonian Contr. Knowl. 5(6): 34. 1853. Tipo: MEXICO. Sonora. Chiricahui Mts. Valley, 8 septiembre 1851, *Wright 954* (holotipo GH, fotografía en MEXU!; isotipos K, MO!, US!). *Phaseolus heterophyllus* var. *rotundifolius* (A. Gray) Piper, Contr. U.S. Natl. Herb. 12:680. 1926. *Macroptilium heterophyllum* (Willd.) Maréchal y Baudet var. *rotundifolium* (A. Gray) Maréchal, Mascherpa y Stainier, Taxon 27(2-3): 199. 1978.

*Phaseolus seleri* Harms, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 7:506-507. 1921. Tipo: MEXICO. Oaxaca, Cerro de la Soledad, noviembre 1895, *Seler 1368* (holotipo B; isotipo GH).

Hierbas perennes, postradas. Raíces globosas, suculentas, 0.9-2 cm de diámetro, presencia de nódulos del tipo desmodioide en raíces secundarias. Tallos delgados, estriados, hirsutos. Hojas con estípulas (1.9-) 2-6 (-8) mm de largo, ampliamente deltadas a ovadas, hirsutas con 5-9 nervios, extendidas; pecíolos (0.8-) 1-9 (-10) cm de largo, sulcados, corto estrigosos a hirsutos; raquis 0.3-0.9 (-1.3) cm de largo; estípulas (0.9-) 1.5-4.5 (-6) mm de largo, subuladas; folíolos cartáceos,

orbiculares, ovados, lanceolados a ampliamente oblongos, rómbicos a obovados, base atenuada a cuneada y ápice agudo u obtuso, margen revoluto, haz corto hirsuto y envés estrigoso, los terminales (1.3-) 1.5-5 (-6.3) cm de largo y (0.3-) 0.5-2.8 cm de ancho, los laterales (1-) 1.5-5 (-7.5) cm de largo y (0.7-) 1-3 (-4.2) cm de ancho, algunas veces lobulados. Inflorescencias casmogámicas erectas, pseudoracimos axilares, (2.5-) 4-30 cm de largo, pedúnculos adpreso-pilosos, con 6-17 nudos bifloros potenciales, no hinchados, nectaríferos, entrenudos muy cortos; brácteas pedunculares generalmente caducas; brácteas florales ca. 2.5 mm de largo, subuladas, pubescentes, 3 nervios, caducas; pedicelos 0.5-1.55 mm de largo; bractéolas ca. 1.5 mm de largo, lanceoladas, pubescentes, 1 nervio, caducas; flores 6-17 por inflorescencia, 0.6-1.1 cm de largo, agrupadas hacia el ápice de la inflorescencia; cáliz 2.1-4 (-4.5) mm de largo, campanulado, exterior e interior densamente pubescente, dientes del cáliz del mismo tamaño que el tubo o más largos, los superiores e inferiores triangulares, con un nervio muy marcado en cada diente. Corolas naranja-rojizas, (34-B, R.H.S., Colour Chart); estandarte 5.56-7.50 mm de largo y 4.54-6.50 mm de ancho, naranja-rojizo, orbicular, ápice obcordado, con dos pequeñas aurículas en la base y papilas en el centro y base de la lámina, uña 1-2.16 mm de largo; alas 5.12-11.62 mm de largo y (2-) 3.38-6.67 mm de ancho, oblongo-ovadas uñas 1.73-2.99 mm de largo; quilla 4.08-8 mm de largo, uñas 1.06-2.16 mm de largo; estambre vexilar dilatado en la base del filamento; anteras sub-basifijas. Polen tricolporado, brevicolpado; tectado, apocolpio punctado a foveolado y mesocolpio microreticulado. Ovario con el disco nectarífero completo, densamente pubescente, 6 óvulos, estilo terete, curvado, con brocha polínica de pelos largos, uniseriados y estigma capitado, introrso, rodeado por cilios cortos. Inflorescencias cleistogámicas al ras del suelo, tipo racimo paucifloro, se desarrollan con las tres variantes observadas en estas inflorescencias; axilares y opuestas a la casmogámica, axilares o internodales, 4.8-11.74 mm de largo, pedúnculos muy cortos, adpreso-pilosos, 1-2 nudos bifloros potenciales, no hinchados, entrenudos muy cortos; brácteas pedunculares caducas; brácteas florales 0.5 mm de largo, subuladas, adpreso-pilosas, 3 nervios, caducas; pedicelos 0.5-0.85 mm de largo; bractéolas 0.4 mm de largo, subuladas, adpreso-pilosas, 4 nervios, caducas; flores 1-2 por inflorescencia, 3.5 mm de largo; cáliz 2-2.35 mm de largo, campanulado, exterior e interior corto-estrigoso, dientes del cáliz más cortos que el tubo, los superiores e inferiores triangulares. Corolas blanco-amarillentas; estandarte 3.8 mm de largo y ca. 4.45 mm de ancho, ovado, ápice obcordado, uña ca. 0.7 mm de largo; alas 5.01-5.24 mm de largo y 3.56-4.63 mm de ancho, oblongo-ovadas, uñas 1.47-1.79 mm de largo; quilla 3.64-

4.08 mm de largo, uñas 0.82-0.88 mm de largo; estambre vexilar dilatado en la base del filamento; anteras sub-basifijas. Ovario seríceo, 5 óvulos, estilo terete, curvado muy corto, con brocha polínica de pelos uniseriados cortos y estigma capitado, rodeado por papilas. Frutos casmogámicos (1.2-) 1.5-2.0 (-2.5) cm de largo y 2-3 (-4) mm de ancho, péndulos, subestipitados, oblongo-falcados, base redondeada y rostro corto, adelgazado, 4-5 semillas, valvas verdes que viran a pardas al madurar, coriáceas, dehiscentes a lo largo de ambas suturas, estrigosas a densamente estrigosas. Frutos cleistogámicos 9.88-11.37 mm de largo y 2.66-2.88 mm de ancho, péndulos, subestipitados, oblongos, base redondeada y rostro agudo, 2 semillas, valvas verde-amarillentas, papiráceas, indehiscentes, corto estrigosas. Semillas casmogámicas 1.95-3 mm de largo, 1.6-2.25 mm de ancho y 0.94-1.49 mm de grosor, oblongas, cafés, testa multi-reticulada, opaca; hilo 0.45 mm de largo, circular, excéntrico; arilo seco, borde del arilo adelgazado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Semillas cleistogámicas 2.50-2.62 mm de largo, 1.92-2.02 mm de ancho y 1-1.51 mm de grosor, oblongas, grisáceas, testa multireticulada, opaca; hilo 0.39-0.44 mm de largo, circular, excéntrico, arilo seco, borde del arilo adelgazado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Germinación hipógea; hipocótilo verde, pubescente de mayor longitud que el epicótilo; epicótilo verde, pubescente; eófilas simples, opuestas, pecíolos glabrescentes, 3.06 mm de largo, lámina ovada, base redondeada y ápice agudo; haz y envés glabrescente; estípulas enteras; estipelas ausentes.  $2n = 22$  (fig. 20A).

**FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.-** La producción de flores y frutos cleistogámicos en ejemplares consultados se observó de septiembre a noviembre y las flores y frutos casmogámicos a lo largo de todo el año.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT.-** *Macroptilium gibbosifolium*, es la segunda especie con mayor extensión, la encontramos desde el SO de los Estados Unidos en Arizona, Nuevo México y Texas y se continúa en México en los estados de Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Colima, D.F., Durango, Edo. de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. Sobre suelos arenosos, pedregosos y arcillosos, en bosques de *Pinus*, pastizales, bosques de pino-encino, bosques de encino-pino, bosques de *Quercus*, bosques mesófilos de



montaña, bosques de galería, bosques tropicales caducifolio y subcaducifolios, bosques espinosos, matorrales xerófilos y vegetación secundaria de los 900 a los 2900 m. Se continúa por Centroamérica en Belice, Guatemala, Honduras con límite sur hasta Nicaragua, únicamente en bosques mixtos de pino-encino y encino-pino en altitudes que varían de los 800 a los 2800 m (fig. 30).

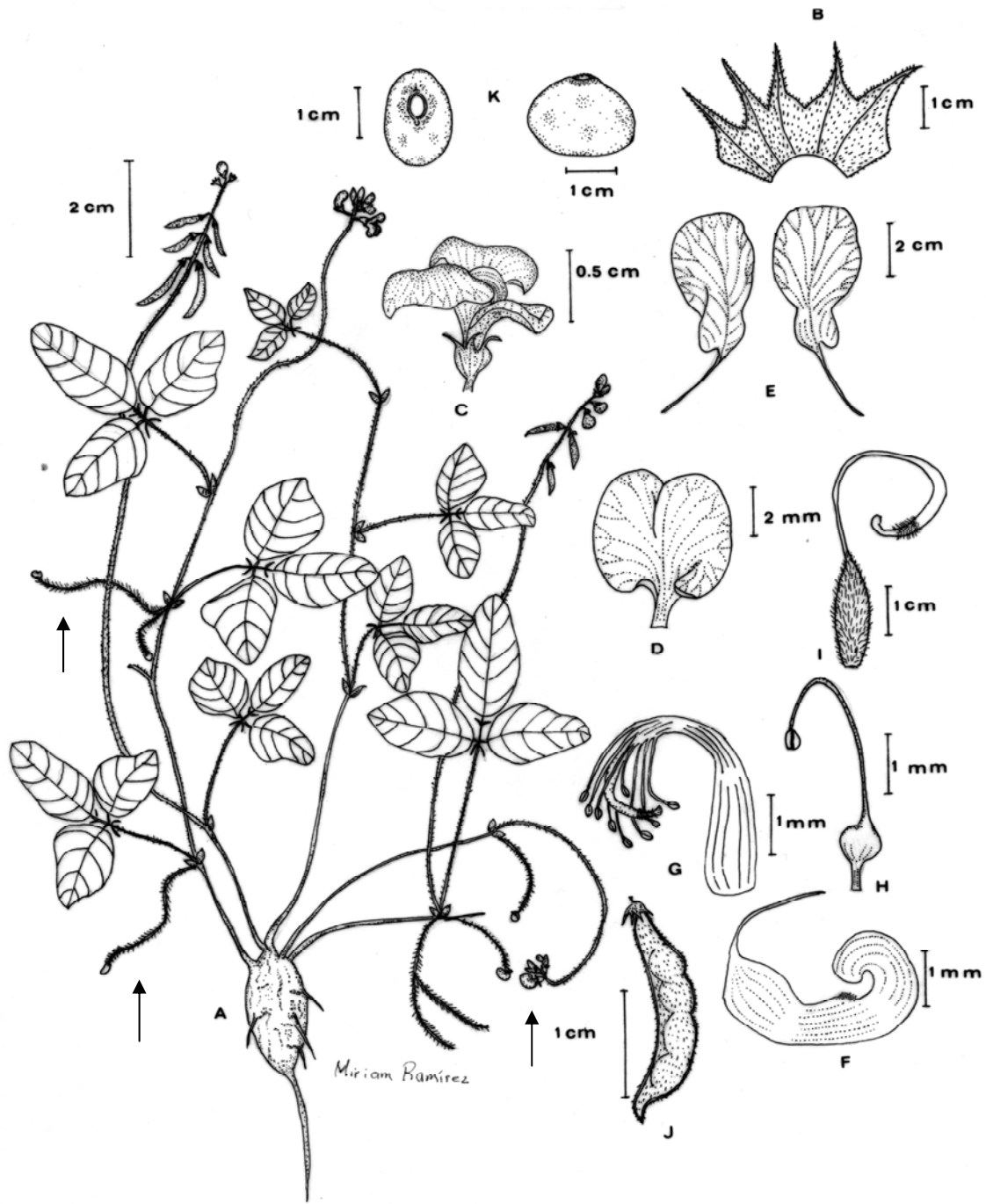
NOMBRE COMÚN.- Calcomeca (*R. M. Stewart 2042*, Chihuahua); chenek antivo, en Tzotzil (*C. Santíz 986*); chenek' mut wamal, en Tzeltal (*A. Méndez 9105*, Chiapas); conchela (*J. Alba 203*, Zacatecas); contra hierba (*R. Ocampo 8*, Guanajuato); frijolillo (*G. Ochoa 237*, Durango); frijol silvestre (*G. Ochoa 27*, Durango); guiz Ibú, en Zapoteco (*E. Hunn 411*, Oaxaca), hiedrita (*R. Ocampo* uanajuato); jícama (*D. Ascencio s.n.*, Jalisco; *I. Díaz 731*, Hidalgo; *R. McVaugh 12805*, Jalisco; *R. Ocampo 8*, Guanajuato); jícama chica (*R.T. Clausen 6132*, Guatemala); jícama del campo (*R. Ocampo 8*, Guanajuato); jícama del cerro (*A. Duges 243*, Guanajuato); jicamíta (*E. Messer 117*, Oaxaca; *J.G. Torres s.n.*, Jalisco; *L.M. Villarreal 353*, Jalisco; *F.J. Espinosa 340*, Hidalgo; *F.J. Espinosa 623*, Edo. de México); jícama loca (*R. Ocampo 8*, Guanajuato); jícama silvestre (*M. Moya s.n.*, Jalisco); jicamilla (*L.M. Villarreal 8722*, Jalisco; *M. Martínez 50*, Jalisco; *A. Delgado 229*, Hidalgo; *J.N. Labat 1049*, Michoacán); pikatz en Tzeltal (*J. López 438*, Chiapas; *M. Gómez 527*, Chiapas); titituri (*J. Caballero 498*, Michoacán); yucu tayoco nunuu (*J. Reyes 190*, Oaxaca).

USOS.- Comestible: Las raíces se comen (*D. Ascencio s.n.*, Jalisco; *F.J. Espinosa 340*, Hidalgo; *F.J. Espinosa 623*, Edo. de México; *J. Alba 203*, Zacatecas; *J. Caballero 498*, Michoacán; *J.N. Labat 1049*, Michoacán; *R. Ocampo 8*, Guanajuato).

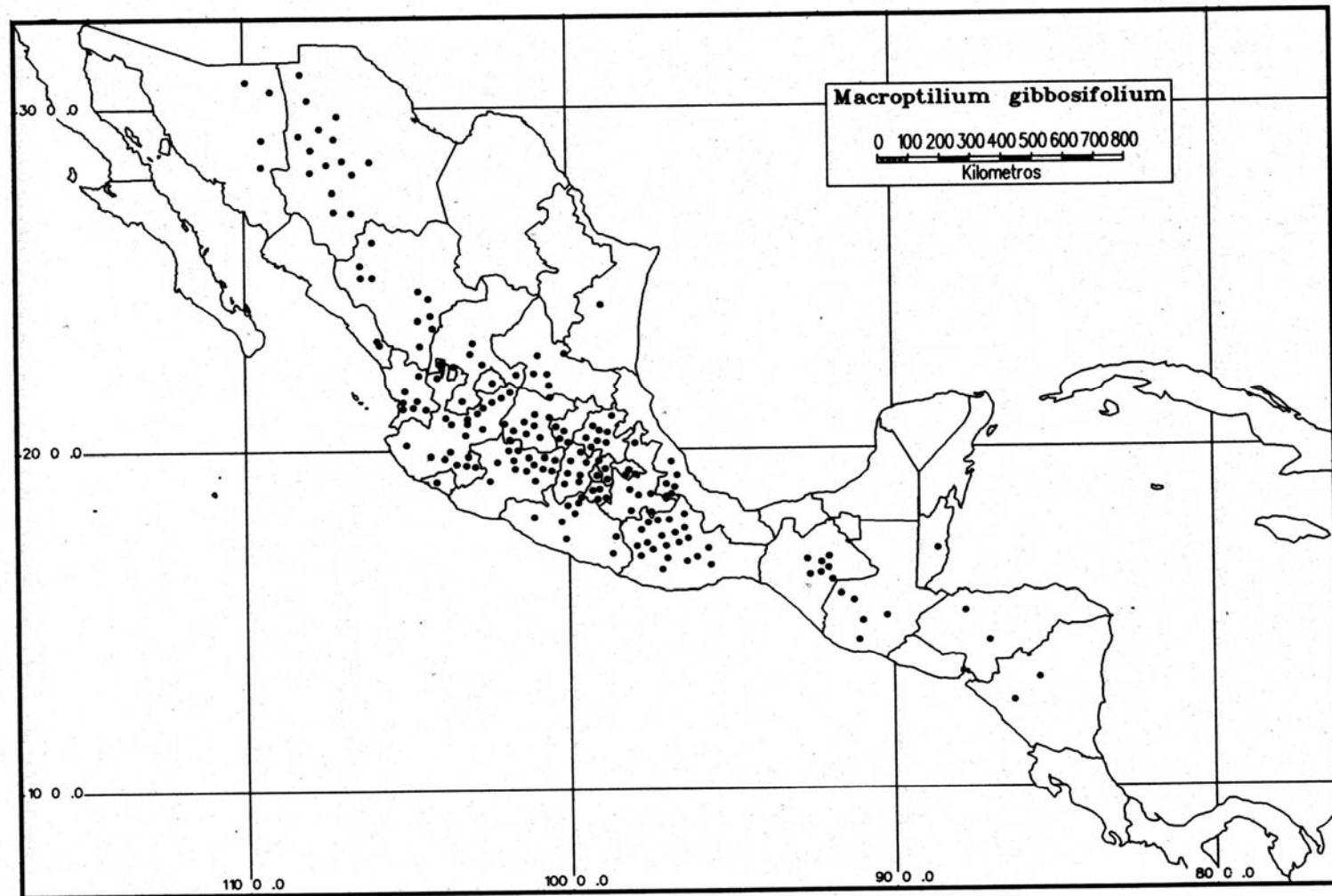
Medicinal: la flor y la raíz machacados son usadas como medicina, administradas dos o tres veces al día para el dolor de riñon (*C. Santíz 986*, Chiapas; *J. López 438*, Chiapas), así como la planta completa (en manojo) se hierva y se administra dos veces al día para la tos y dolor de estómago (*M. Gómez 527*, Chiapas).

Forraje: (*J. García 2076*, San Luis Potosí).

ETIMOLOGÍA: Deriva del latín (*gibbosus*=jorobado) y (*folium*=hoja).



**Fig. 29.** *Macroptilium gibbosifolium*. A. hábito con folíolos ovados, flores agrupadas en el ápice de la inflorescencia, raíz perenne napiforme. (Las flechas indican el desarrollo de inflorescencia cleistogámicas al ras del suelo); B. cáliz con nervios muy conspicuos; C. flor; D. estandarte; E. alas; F. quilla mostrando un pliegue transverso en la base de la lámina; G. androceo y gineceo; H. estambre vexilar dilatado en la base del filamento; I. fruto casmogámico, oblongo-falcado; J. semilla. (Ilustración basada en P. Mercado s.n., MEXU).



**Fig. 30.** Distribución geográfica de *Macroptilium gibbosifolium*.

*Macroptilium gibbosifolium* es la más común y la más ampliamente distribuida de la sección *Microcochle*, se distingue de los otros miembros por la consistencia de los folíolos; la nervación de los mismos; las inflorescencias casmogámicas; el color, número y disposición de las flores en la inflorescencia; las brácteas; el tamaño de los dientes del cáliz con respecto al tubo; la forma del estandarte; el número de óvulos; la pubescencia y el tamaño de los frutos y el número de semillas contenidas en cada fruto (caracteres morfológicos que en conjunto permiten diferenciarlo y mantenerlo como un taxón distinto, fig. 31).

**Fig. 31.** Diferencias morfológicas entre *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum*

Morfología	<i>M. gibbosifolium</i>	<i>M. pedatum</i>	<i>M. supinum</i>
Folíolos	orbiculares, ovados, oblongos; cartáceos	lobulados; membranáceos	lineares; coriáceos con la vena media muy marcada
Inflorescencia casmogámica	hasta 30 cm de largo	7.5-15.5 (-18) cm de largo	hasta 18.5 cm de largo
Corolas	naranja-rojizas	rojas	rojas
Flores	6-17, agrupadas hacia el ápice de la inflorescencia	5-10, agrupadas a lo largo del eje de la inflorescencia	1-2 (-6), agrupadas a lo largo del eje de la inflorescencia
Brácteas florales	2.5 mm de largo	1.2 mm de largo	ca. 1 mm de largo
Cáliz	hasta 4.5 mm de largo, con los dientes del mismo largo que el tubo	2.5 mm de largo con los dientes más cortos que el tubo	2.3 mm de largo, con los dientes más cortos que el tubo
Estandarte	Orbicular	obovado	obovado
Ovario	6 óvulos	3 óvulos	4 óvulos
Frutos casmogámicos	cortamente rostrados, estrigosos, hasta 2.5 cm de largo	largamente rostrados, densamente seríceo, 1-1.2 cm de largo	cortamente rostrados, hirsutos, hasta 1 cm de largo
Semillas	4-5	2-3	3-4

Este taxón fue descrito como *Phaseolus gibbosifolius* por Ortega en 1797, cuando estuvo a cargo del Jardín Botánico de Madrid. El espécimen en el que basó su descripción, fue crecido a partir de semillas colectadas por Sessé en Cuba (según el protólogo), sin embargo Ortega nunca designa un tipo para este taxón. Hasta que Delgado (1981), compara el protólogo con el

especímen localizado en el herbario de Madrid y realiza la nueva combinación para *Macroptilium gibbosifolium*, designando un lectotipo y proponiendo la sinonimia de la especie.

De Candolle (1825) lo caracteriza por los frutos comprimidos y los folíolos lobados en la sect. *Euphaseolus*, subsect. *Heterophylli*. Bentham (1837) lo incluye en la sect. *Macroptilium* dentro del grupo de las trifolioladas, con el fruto alargado. Piper (1926) lo coloca en la sect. *Microcochle* y lo propone con la variedad *rotundifolius*, que más tarde Maréchal *et al.* (1978), transfieren a *Macroptilium*.

Barbosa-Feverheiro (1988) reconoce a *Macroptilium heterophyllum* (= *M. gibbosifolium*) en su tratamiento para las especies del Brasil; sin embargo al revisar especímenes de Centro y Sudamérica se comprobó que *M. heterophyllum* no amplía su distribución a Sudamérica y que lo que ella reconoce como *M. heterophyllum* corresponde a *M. fraternum*, especie muy cercana morfológicamente a *M. heterophyllum* (pero difiere de éste en los folíolos elípticos y agudos, estípulas lanceoladas de 3-8.8 mm de largo y dientes del cáliz más cortos que el tubo) con una distribución restringida a Sudamérica. Después de revisar el material tipo y los ejemplares examinados para este taxón, coincido con la sinonimia que propone Delgado (1981) para *Macroptilium gibbosifolium*.

#### EJEMPLARES EXAMINADOS.

**MEXICO. Aguascalientes:** Municipio Aguascalientes, near city of Aguascalientes, 20 Aug 1901, *Joseph N. Rose* 6229 and *R. Hay* (US); *Joseph N. Rose* 6362 and *R. Hay* (US); 9 Oct 1903, *Joseph N. Rose* 7716 y *J.H. Painter* (US); highway to Ojuelos, 9 miles east of Aguascalientes, 2000 m, 8 Aug 1958, *Rogers McVaugh* 16631 (MEXU); road to Calvillo, 18 miles west of Aguascalientes near km 28, 2200-2250 m, 25 Aug 1960, *Rogers McVaugh* 18343 (MEXU). **Chiapas:** Municipio Aguacatenango, cerca de la Laguna Aguacatenango, 25 sep 1999, *José L. Linares* 4540 (MEXU); Municipio Amatenango del Valle, valley floor at Amatenango del Valle, 1767 m, 7 Jul 1966, *Dennis E. Breedlove* 14468 (MEXU); 1835 m, 12 jun 1945, *Eizi Matuda* 18201 (MEXU); *Eizi Matuda* 5871 (MEXU); 1864; *Ghiesbreght* 594 (GH); Ch'ix poomtik, 4 km al S de Amatenango del Valle, 1645 m, 15 abr 1988, *Juliana López P.* 438 (MEXU, CHAPA); Najkiltik, 6 km al N de Amatenango del Valle, 1859 m, 16 jun 1988, *Martín Gómez L.* 527 (MEXU); Municipio Chamula, paraje Posbelo, 1 km al N, 2011 m, 17 ago 1988, *Carmelino Santíz R.* 986 (MEXU); Municipio Comitán de Domínguez, along Mexican highway 190, 20 miles northwest of Comitán de Domínguez, 2011 m, 23 Jun 1965, *Dennis E. Breedlove* 10448 (MEXU); 3 mi NW of Comitán, 1737 m, 10 Aug 1962, *Grady L. Webster* 12910, *K. Miller* y *L. Miller* (MEXU, DAV); Municipio Jitotol, Rancho Yerbabuena, 800 m al SO de casa principal, 7 ago 1995, *Héctor Mejía* 623 (MEXU); 12 km SE de Pueblo Nuevo Solistahuacán, 1650 m, 13 nov 1984, *Mario Sousa S.* 12805, *G. Davidse*, *O. Téllez* y *E. Martínez* (MEXU); Municipio La Trinitaria, a 20 km al E de La Trinitaria, 1450 m, 13 mar 1981, *Mario Sousa S.* 11860, *T.P. Ramamoorthy*, *L. Cortes* y *G. Andrade*

(MEXU); Municipio San Cristóbal de Las Casas, Cerro San Cristóbal, 2133 m, 5 jul 1964, *Dennis E. Breedlove* 6003 (F, US); 2194 m, 7 jun 1965, *Dennis E. Breedlove* 10250 (MEXU); northeast edge of San Cristóbal Las Casas, 2250 m, 9 Jul 1981, *Dennis E. Breedlove* 51432 (MEXU); a 20 km al E de San Cristóbal de Las Casas, 20 Jun 1982, *Edgar Cabrera C.* 2885 y *H. Cabrera* (MEXU); alrededores de San Felipe, 5 km al O de San Cristóbal de Las Casas, 2200 m, 18 jun 1991, *Luis Hernández S.* 2582, *M. Martínez* y *H. Hernández* (MEXU); *Robert M. Laughlin* 1053 (MEXU); Municipio Tenejapa, paraje Winikton, cerca de 4 km al S del pueblo, 2880 m, 10 jul 1986, *Alush Méndez T.* 9105 (MEXU); Municipio Teopisca, 4 miles north of Teopisca along Mexican highway 190, 1950 m, 12 Sep 1966, *Robert M. Laughlin* 1882 (MEXU); Sin municipio, road Bochil-Pichucalco, 64.7 km from junction with road 190, 1730 m, 30 Oct 1977, *J.M. Brenan* 14463 y *M. Greenwood* (MEXU); a 3 km al SE de Escopetazo, cruce de caminos Chiapa de Corzo-San Cristóbal de Las Casas, en el camino a Pichucalco, 1150 m, 31 oct 1976, *Mario Sousa S.* 6772, *O. Téllez*, *A. Solís*, *A. Delgado* y *D. Breedlove* (MEXU). **Chihuahua:** Municipio Aquiles Serdán, Santa Eulalia plains, 21 Sep 1885, *E. Withonson* 76 (US); Municipio Bacoyna, San Juanito, 12 sep 1938, *I.W. Knobloch* 5426 (F); Municipio Balleza, 21 km al O de Balleza, brecha hacia Guachochi, 10 oct 1982, *Pedro Tenorio L.* 2052 (MEXU); Municipio Buenaventura, 4 mi. NE of Buenaventura, near km 100, 1706 m, 28 Aug 1967, *R.L. Oliver* 337, *D.F. Austin* y *B. MacBryde* (DUKE, MO); 4.6 mi NE of Buenaventura, near km 100, 1706 m, 28 Aug 1967, *R.L. Oliver* 537, *D.F. Austin* y *B. MacBryde* (DUKE, MO); Municipio Casas Grandes, between Casas Grandes and Sabinal, 4 Sep 1899, *E.W. Nelson* 6372 (GH, US); Río Piedras Verdes, al SE del Ejido Ignacio Zaragoza, 1700 m, 24 sep 1982, *Pedro Tenorio L.* 1690 y *C. Romero* (MEXU, CHAPA); El Pinal, 1 km al SO de El Ejido Hernández, 2100 m, 26 sep 1982, *Pedro Tenorio L.* 1744 y *C. Romero* (MEXU); Municipio Chihuahua, Sierra Madre, Chihuahua, 27 sep 1899, *C.M. Barber s.n.* y *C.H. Townsend* (F); Sierra Madre, N.W.R.R. kilometer 85, 2 Oct 1911, *Bronson Barlow s.n.* (F, US); Colonia Pacheco, south part of town, townsite pasture of the maroon Wilson Ranch, 30 03'N, 108 21'W, 2000 m, 1 Aug 1972, *E. Wilson* 8563, *A. Vermeeren* y *M.C. Johnston* (TEX-LL); SO Chihuahua, 25 m south of Batopilas, Hacienda San José, Aug 1885, *Edward Palmer* 33 (GH); 8 miles north of Chihuahua, 1463 m, 9 oct 1955, *Marshall C. Johnston* 2998 (TEX-LL); km 29 Parral-Vergel, 23 Oct 1985, *Ochoa* 76 (MEXU); Municipio Cuauhtémoc, 9 mi. SW of Cuauhtémoc along hwy. 16, 2194 m, 19 Jul 1975, *Ellis LeDoux* 972 (MEXU, ENCB); 16 km S of Cuauhtémoc, 19 Aug 1991, *J.L. Neff* 8 (MEXU); 2 mi. S of Cuauhtémoc on Rt. 16, 20 Aug 1967, *Tod Stuessy* 1035 (MEXU, F, TEX-LL); Municipio Cusarare, Southwest of Cusarare, 2100 m, 31 Aug 1973, *Robert Bye B.* 4839 (MEXU, COLO); Municipio Gómez Farías, Laguna de Babícora, 2150 m, 18 ago 1994, *T. Lebgue* 3347 (MEXU); Rancho Canoas, Campo Experimental Sierra de Chihuahua, Ciudad Cuauhtémoc INIFAP, 1977, *Alfredo Flores* 2 (MEXU); Municipio Guachochi, Agua Azul, 12 km al E de Guachochi, 2100 m, 12 ago 1982, *Rafael Hernández M.* 8707 (MEXU); Along road between Cusarare and Norogachic, 2175 m, 22 Aug 1978, *Robert Bye B.* 8732 (MEXU, COLO); Municipio Guerrero, plains near Guerrero, 7 Sep 1887, *C.G. Pringle* 1233 (MEXU); 2190 m, 11 Jul 1899, *C.H. Townsend* 121 y *C.M. Barber* (MEXU); S de San Pedro, 8 sep 1987, *Robert Bye B.* 15659 (MEXU); Municipio Ignacio Zaragoza, East of San Isidro, 2050-2200 m, 15 Sep 1934, *Francis W. Pennell* 18816 (MEXU, GH, US); Municipio Janos, límites de Chihuahua y Sonora, 1460 m, 26 ago 1939, *Stephen S. White* 2542 (MEXU, GH); Municipio Madera, Mesa del Yerbanís, ejido El Largo, 1900 m, 12 oct 1990, *Alejandro Benítez P.* 2809 (MEXU); Ejido El Largo, 1900 m, 12 oct 1990, *Oscar Bravo B.* 1849 (MEXU); Municipio Ocampo, Parque Nacional Cascada de Basaseachic, 28 11'N, 108 12'W, 2000 m, 13 sep 1987, *R.*

*Spellenberg 9364* y *D. Jewell* (MEXU, CIIDIR, NMC); Municipio Temósachic, camcrete on road between Babícora and Yepomera, 4 Aug 1977, *Bennett 823*, *Torke*, *Weeder* y *Dunn* (TEX-LL); Cañón Huahuatlán, 10 m SE of Madera, 23 Sep 1939, *C.H. Muller 3433* (GH, TEX-LL); Nabogame, 28 30'N, 108 30'W, 1800 m, 3 ago 1987, *J.E. Laferrière 644* (MEXU, CHAPA); 63 miles west of Parral, on road to El Vergel, 1889 m, 6 Oct 1959, *D.S. Correll 22879* y *H.S. Gentry* (ENCB, NY, TEX-LL); Potrero 10 de la Sierra R.E.L.C., 14 oct 1981, *Graciela Melgoza C. 10* (CHAPA); Majalca, 18 ago 1935, *Harde Lesueur 464* (F, TEX-LL); Chuhuichupa, Aug 1936, *Harde Lesueur 694* (F, TEX-LL); Culebra mountains, 18 Aug 1936, *Harde Lesueur 728* (F); 18 km entrando por la desv. a Majalca, 45 km al E de la zona recreativa, 1850 m, 16 sep 1992, *Helga Ochoterena B. 134*, *H. Flores* y *J. Valdés* (MEXU); Sierra Canelo, Rio Mayo, 27 ago 1936, *Howard S. Gentry 2482* (MEXU); near Los Encinillos, 1550 m, 9 Sep 1948, *Howard S. Gentry 8230* (MEXU); northeastern road from Castellón to Mula, via San Salvador and Pirámide, 21 Sep 1940, *I.M. Johnston 1416* (MEXU, TEX-LL); Rancho Experimental La Campana, 4 km al O de la carr. Panamericana, 1500 m, *Jesús Valdés R. 94* (ENCB, TEX-LL); 2.7 miles (by road) north of La Mesa, S.M. Occidental, western Sonora (97.3 miles, by road, west of Vieja Casas Grandes), 2072 m, 28 Aug 1952, *John M. Tucker 2557* (DAV); Mesa de Arroyo Seco, 25-30 km southwest of Miñaca, 2100-2300 m, 16 Sep 1934, *Pennell 18859* (F, GH); 20 mi south of Parral on México hwy. 45, 1798 m, 28 Jul 1976, *R.G. Engard 642* y *H.S. Gentry* (TEX-LL); 4 miles SE of Organos, northern slopes of the Sierra de los Organos, 28 18'N, 5 Oct 1941, *Robert M. Stewart 2042* y *I.M. Johnston* (TEX-LL). **Colima:** Municipio Comala, Rancho El Jabalí, 22 km (airline) NNW of Colima in the SW foothills of the Volcán de Colima. Colima-Jalisco line passes through ranch, along the road from the ranch headquarters to Lago Epazote, 19 27'N, 103 41'W, 1300 m, 24 Jun 1991, *Lucía Vázquez V. 684* y *B.L. Phillips* (MEXU); Sin municipio, Tuxpan Canyon, 3 Nov 1910, *C.R. Orcutt 6540* (US). **Distrito Federal:** Delegación Coyoacán, Pedregal, cerca de Contreras, 2400 m, 16 sep 1954, *Dudley B. Gold 653* (MEXU); Pedregal de San Angel, 2300 m, 10 sep 1950, *Eizi Matuda 19461* (MEXU, US); sep 1930, *Ernest Lyonnet 700* (MEXU, US); 2250 m, 25 ago 1941, *Ernest Lyonnet 3300* (MEXU, US); 26 jul 1947, *F.A. Barkley 7343*, *G.L. Webster* y *C.M. Powell* (MEXU); entre rocas del Pedregal de San Angel a Cerro Zacatepec, 1 sep 1940, *Faustino Miranda 695* (MEXU); camellón en el estacionamiento de Ciudad Universitaria, UNAM, entre los Institutos de Biología y Química, 2 nov 1989, *Helga Ochoterena B. 31* y *H. Flores* (MEXU); El Pedregal S of Mexico City, 10 Dec 1948 *Ida K. Langman 3534* (US); Pedregal de San Angel, 8 jul 1938, *L.A. Kenoyer 72a.* (F); Pedregal de San Angel, 2200 m, 21 oct 1965, *Nelly Diego P. 257* (MEXU); 15 may 1966, *Nelly Diego P. 752* (MEXU); 15 may 1966, *Nelly Diego P. 760* (MEXU); 15 may 1966, *Nelly Diego P. 807* (MEXU); 15 may 1966, *Nelly Diego P. 814* (MEXU); 16 sep 1966, *Nelly Diego P. 1176* (MEXU); Delegación Gustavo A. Madero, Sierra de Guadalupe, ladera S del Cerro de Cuauhtepic, 11 ago 1940, *Faustino Miranda 571* (MEXU); Ticomán, Cuauhtepic, jul 1952, *F. Gallegos H. 22* (MEXU); Delegación Iztapalapa, Santa Marta Iztapalapa, 2245 m, 13 oct 1975, *Mario Sousa S. 5109* y *A. Delgado* (MEXU); Delegación Miguel Hidalgo, Chapultepec, 21 feb 1869, *Bilimek 89* (GH); Lomas de Chapultepec, 8 sep 1946, *Faustino Miranda 16005* y *F.A. Barkley* (F, MICH, TEX-LL); near Club Golf of Chapultepec, 4 sep 1946, *Francisco Zamora 16887*, *J.B. Paxon* y *F.A. Barkley* (F); *Francisco Zamora 16930*, *J.B. Paxon* y *F.A. Barkley* (F); Delegación Obregón, Tacubaya, 13 ago, *Carlos Reiche s.n.* (MEXU); Olivar, 15 ago 1910, *C.R. Orcutt 3807* (F); Villa de Obregón, 2270 m, 16 jul 1935, *G.L. Fisher 35204* (F); *Grady L. Webster 13098* (DAV); Molino, 24 ago 1936, *L.H. MacDaniels 586* (F); Delegación Tlalpan, Cuicuilco, 6 ago 1950, *Dudley B. Gold 2025* (MEXU); entre

Ajusco-Tlalpan, 2570 m, 16 jul 1950, *Eizi Matuda 19024* (MEXU); Tlalpan, Zacatepec, 2400 m, 5 ago 1951, *Eizi Matuda 21388* (MEXU); Tlalpan, 2255 m, 3 ago 1924, *G.L. Fisher 349* (US); *G.L. Fisher 350* (US); 15 jul 1901, *Joseph N. Rose 5466* y *R. Hay* (US); near Tlalpan, 1905, *Joseph N. Rose 9451*, *J.H. Painter* y *J.S. Rose* (US); Delegación Xochimilco, Rancho El Conejo, 2400 m, 7 ago 1977, *Angel Ventura A. 2971* (MEXU, CHAPA); Sin Delegación, near Panteón Dolores, 6 Aug 1938, *L.A. Kenoyer 68a* (F); Cerro del Chiquihuite, 6 ago 1972, *M.L. Arreguín 312* (CHAPA). **Durango:** Municipio Durango, Arroyo de San Vicente, inmediaciones de la ciudad de Durango, 5 sep 1911, *C. Patini 185* (ENCB); city of Durango and vicinity, Nov 1896, *Edward Palmer 325* (F, GH, US); 5 miles southwest of Yerbanis route 31, 25 Jul 1958, *D.S. Correll 20208* y *I.M. Johnston* (TEX-LL); avenida Fidel Velázquez, frente al Palacio Municipal, *Francisco Basurto P. s.n.* y *D. Martínez* (MEXU); road to El Salto, 12 mi. by rd. SW of Durango, 24 00'N, 104 50'W, 2225 m, 30 Jun 1969, *Grady L. Webster 15517* y *G.J. Breckon* (MEXU, DAV); 5 miles W of Durango, 1981 m, 22 Aug 1958, *O.S. Fearing 1135* (TEX-LL); 11 miles west of Durango, 10 Aug 1956, *U.T. Waterfall 12574* (F); Municipio Guadalupe Victoria, 8 mi SE of Victoria, 2103 m, 26 Aug 1939, *Forrest Shreve 9176* (GH); 5 miles east of Villa Francisco I. Madero, 1981 m, 1 Oct 1955, *Marshall C. Johnston 2830* (TEX-LL); Municipio Mezquital, Rancho de La Loma (a 8 km de la Guajolota), 11 sep 1985, *I. Solís 279* (MEXU); 2 km de Laguna del Chivo, por el camino a San Antonio, 2250 m, 30 jul 1986, *M. González 1962* y *R. Galván* (MEXU, CHAPA); Municipio Nombre de Dios, a 47 km de la frontera con Zacatecas, puente Nombre de Dios, 1790 m, 6 nov 1978, *Alfonso Delgado S. 1026* (MEXU, CHAPA); El Saltito, SE ciudad de Durango, 1800 m, oct 1996, *R. Rangel 270* (MEXU); Municipio Ocampo, La Haciendita, 1650 m, 12 sep 1981, *J. Guadalupe Ochoa G. 27* (MEXU); Capilla Berrendo, km 115 la Zarca-Parral carr. 45, 4 oct 1985, *J. Guadalupe Ochoa 237* (MEXU); 29 ago 1985, *J. Guadalupe Ochoa 241* (MEXU); Municipio San Bernardo, 20.5 mi E of El Salto, 2590 m, 22 Jul 1975, *Le Doux 1893* y *Dunn* (ENCB, TEX-LL); Municipio Santiago Papasquiaro, km 20 de la carr. Santiago Papasquiaro-Altas, 2140 m, 30 sep 1990, *Alejandro Benítez P. 2473* (MEXU); 9 km al E de Santiago Papasquiaro, 1950 m, 14 oct 1982, *Pedro Tenorio L. 2115* y *C. Romero* (MEXU); 16 km al O de Santiago Papasquiaro, 2000 m, 16 jul 1982, *Rafael Hernández M. 7958* (MEXU); Municipio Súchil, El Olvido, Reserva de la Biósfera La Michilia, a 70 km de la ciudad de Durango, 2500 m, 4 oct 1980, *Antonio Carrillo S. 23b* (MEXU); Potrero El Olvido, Rancho El Temascal, Reserva de Biósfera, 27 sep 1985, *J. Alvarado 109* (MEXU); alrededores de la Presa Santa Elena, 18 jun 1984, *M. González 1359* y *S. Acevedo* (MEXU); km 8 del camino Súchil-San Juan de Michis, 29 jul 1986, *M. González 1948* y *R. Galván* (MEXU, IBUG); Caja de Mesa El Nopal, 2 km de Corralitos por el camino a La Cebolla, 2140 m, 11 jun 1986, *S. González 3764* (MEXU); Municipio Tepehuanes, 4 km de Tepehuanes, sobre el camino Tepehuanes-Sierra de La Candela, 2000 m, 9 sep 1989, *Alejandro Benítez P. 875* (MEXU); carr. Tepehuanes-Guanacevi, 1930 m, 30 ago 1989, *Oscar Bravo B. 69* (MEXU, IBUG); 1 km de Tepehuanes, hacia la Sierra de la Candela, área de la fábrica de empaques, 1800 m, 4 sep 1989, *Oscar Bravo B. 196* (MEXU); 13 km al O de Tepehuanes, por la brecha a Guanacevi, 20 jul 1982, *Pedro Tenorio L. 1128* y *C. Romero* (MEXU); al SE de Tepehuanes, 23 jul 1982, *Pedro Tenorio L. 1226* y *C. Romero* (MEXU); Municipio Topia, a nivel de Los Pinos, camino a la torre de microondas, 2450 m, 22 ago 1974, *M.F. Robert 3922* (ENCB); Sin municipio, Near Yude, 1524-1676 m, 20 Sep 1943, *Howard S. Gentry 6869* (GH); Rio Chico, hwy. 40 from Durango to Mazatlán, 17 Aug 1975, *John M. Guillet 17031* y *A. Delgado* (MEXU); Ejido Nicolás Romero, 2140 m, 22 ago 1974, *M.F. Robert 3889* (ENCB); Amarraderos, km 120 la Zarca-Parral, 9 oct 1985, *J. Guadalupe Ochoa 118* (MEXU); km 29 Parral-



Vergel, 2010 m, 15 oct 1985, *J. Guadalupe Ochoa 211* (MEXU). **Edo. de México:** Municipio de Atlacomulco, 6 km north of Atlacomulco, 2500 m, 28 Jun 1960, *John H. Beaman 3364* (GH); Municipio Chalco, San Gregorio y cercanías, 2200 m, 1 jul 1951, *Eizi Matuda 21186* (MEXU); Municipio Chiautla, Santiago Chimalpa, 2250 m, 6 jun 1983, *E. Ventura V. 947* (MEXU); Tepetitlán, 2200 m, 23 ago 1982, *Angel Ventura A. 4053* (MEXU); Atenguillo, 2250 m, 22 ago 1983, *E. Ventura V. 1236* (MEXU); Municipio Coyotepec, Sierra de Alcaparrosa, 2 km al O de Coyotepec, 2600 m, 26 sep 1982, *M.L. Acuña M. 208* (MEXU); Municipio Ecatepec, 3 km al SE de Coacalco, 2300 m, 24 ago 1969, *D. Ramos 271* (MEXU); Municipio Huehuetoca, cerros al N de Huehuetoca, límite con el Edo. de Hidalgo, 2300-2470 m, 12 ago 1951, *Dudley B. Gold 21731* (MEXU); Cerro Sincoque, 2400 m, 17 oct 1976, *M.E. Ordorica 81* (MEXU, IBUG); ladera S del Cerro Sincoque, 2300 m, 26 jul 1980, *Silvia Romero R. 53 y C. Rojas* (MEXU); Mesa la Ahumada, ladera O, 2350 m, 30 ago 1980, *Silvia Romero R. 317 y C. Rojas* (MEXU); Municipio Huixquilucan, La Herradura, 18 oct 1972, *Mario Sousa S. 3843* (MEXU); 2400 m, 10 jun 1973, *Mario Sousa S. 4057* (MEXU); Municipio Ixtapaluca, Cerro del Pino, 2400 m, 3 oct 1976, *Pedro García G. 411* (MEXU, IBUG); Municipio Ixtapan de la Sal, 1800 m, 12 oct 1952, *Eizi Matuda 27067* (MEXU, US); carr. que desvía de la carr. Ixtapan de la Sal/Almoloya de Alquisiras, hacia Pilcaya y Taxco en Guerrero, al N de Coahuila, 1700 m, *Heike Vibrans 6213* (MEXU); Municipio Jilotepec, 14 ago 1979, *Elvia García S. 17* (MEXU); *Elvia García S. 18.* (MEXU); *Elvia García S. 20* (MEXU); 20 sep 1980, *Elvia García S. 27* (MEXU); 14 ago 1979, *Elvia García S. s.n.* (MEXU); Municipio Magú, camino hacia Arcos del Sitio, 30 ago 1977, *Francisco Espinoza G. 252* (MEXU); Municipio Otumba, San Marcos, 2500 m, 21 jul 1975, *Angel Ventura A. 10* (MEXU); Ahuatepec, 2400 m, 15 jun 1976, *Angel Ventura A. 1596* (MEXU); Municipio Polotitlán, 2400 m, 14 sep 1952, *Eizi Matuda 26786* (MEXU); Municipio Tejupilco, 1340 m, 4 sep 1932, *G.B. Hinton 1605* (MEXU); 4 sep 1932, *G.B. Hinton 3901* (MEXU); Municipio Temascaltepec, 7 km de Temascaltepec a Tejupilco, 1960 m, 28 oct 1978, *Alfonso Delgado S. 1003* (MEXU); along road between Toluca and Temascaltepec (Mex. highway 130) 4.5 miles NE of Temascaltepec, 1850 m, 11 Oct 1966, *William R. Anderson 3935 y C.W. Lashowski* (GH); Municipio Tenango del Aire, Rancho San Luis Aculco, 2350 m, 11 sep 1983, *G.B. Hinton 21* (MEXU, CHAPA, IBUG); Municipio Teotihuacán, Cerro Gordo, km 17 de la carr. Sierra de Guadalupe, 2400 m, 17 oct 1954, *Dudley B. Gold 281* (MEXU); Teotihuacán, 25 jun 1950, *Eizi Matuda 19040* (MEXU); 30 jul 1938, *L.A. Kenoyer 65a* (F); Teotihuacán Ruins, 2400 m, 4 Aug 1984, *Y. Saiki 441* (MEXU); Municipio Tepozotlán, 2.5 km al NO de Tepozotlán, 2350 m, 21 dic 1970, *A. Bayona 37* (MEXU, CHAPA, IBUG); camino a Colonia Los Doctores, 20 jun 1979, *Francisco Espinoza G. 623* (MEXU); 6 km al N de Tepozotlán, falda E del Cerro de la Cruz, 2300 m, 12 dic 1980, *J. Alva 62* (MEXU, CHAPA, IBUG); 2300-2400 m, 19 jul 1983, *Judith Reynoso 966* (MEXU); Presa de la Concepción, 2400 m, 7 ago 1966, *Leonarda Hilerío A. 6* (MEXU); Municipio Texcoco, Unidad del ISSSTE, a 2 km al E de Chapingo en lote baldío, 2250 m, 1 ago 1979, *Alfonso Delgado S. 1091* (MEXU); Molino de la Flor, 2300 m, 6 ago 1930, *Eizi Matuda 18924* (MEXU); San Miguel Tlaixpan, 2400 m, 21 jun 1983, *E. Ventura V. 988* (CHAPA); 2500 m, 30 jul 1983, *E. Ventura V. 1172* (MEXU); área experimental forestal, Mario Ávila Hernández a 2 km al O de San Luis Huexotla, 2320 m, 13 sep 1985, *Gaiska Asteinza s.n. y J. Rey* (MEXU); Puente Barranca Honda, por la carr. vieja Texcoco-Santa Inés, 2400 m, 15 sep 1984, *Ismael Calzada 10794* (MEXU); 1.5 km al O de Huexotla, lote experimental La Siberia, 2240 m, 4 oct 1975, *José García P. s.n.* (MEXU); Chapingo, frente a la Escuela Nacional de Agricultura, a 2 km al S de Texcoco, a lo largo de la vía del ferrocarril, 2240 m, 3 sep 1976, *María Luisa S. s.n. y T. Pineda* (MEXU);

Municipio Tezoyuca, en el Cerro de Tezoyuca, 2300 m, 11 oct 1987, *Esteban Martínez S. 21842* (MEXU); Municipio Tlalnepantla, near Tlalnepantla, 30 Jun 1901, *Joseph N. Rose 5772* y *R. Hay* (US); near Tlanepantla, 6 Jul 1905, *Joseph N. Rose 8410*, *J.H. Painter* y *J.S. Rose* (US); Cuevecillas, 11 km al N de la caseta de cobro de la autopista a Querétaro, 14 ago 1976, *Lourdes Trejo P. 475* (MEXU); 1 km al SO de Tequesquihuac, 2360 m, 12 ago 1981, *R.A. Huerta s.n.* (MEXU); Municipio Toluca, 20 miles west of Toluca, 2438 m, 12 Jul 1940, *C.L. Hitchcock 7121* y *L.R. Stanford* (US); near the pyramid of Calixtlahuaca, 10 Aug 1947, *F.A. Barkley 662*, *B.L. Westlund* y *J.B. Paxson* (MEXU, F); about thirty-five miles northwest of Toluca, 14 Aug 1947, *F.A. Barkley 2821*, *C.M. Rowell* y *G.L. Webster* (F); 8 miles north of Toluca, 2438 m, 29 Jul 1955, *O.S. Fearing 97* y *J.S. Thompson* (US); *Schneé s.n.* (MICH, US); Municipio Villa de Allende, San Cayetano (estación experimental) al N de Agua Escondida y a 26 km al NE de Valle de Bravo, 2490 m, ago 1974, *María Elena Maury H. 100*, *V. Serrano* y *S. Gallina* (MEXU); Municipio Villa del Carbón, San Luis Loma Alta, 2300 m, 17 jul 1986, *Guillermo González M. 11* (MEXU); Municipio Villa Victoria, San Diego, 2300 m, 21 sep 1982, *E. Ventura V. 88* (MEXU, CHAPA); Villa Victoria, 27 oct 1978, *José Carmen Soto N. 1196* (MEXU); Municipio Zumpango, 7 km al N de Zumpango, 2400 m, 23 jul 1968, *M. Arreguín 17* (MEXU); Sin municipio, carretera de Valle de Bravo a Zitácuaro, a orillas de la carretera, 2380 m, 25 oct 2000, *Alfonso Delgado S. 1772* (MEXU); highway México city to Querétaro, between km 63 and 83 (from México city), 2400-2600 m, 6 Jul 1982, *D.D. Soejarto 5602* y *E. Aguirre* (MEXU); Huisquilnango, 2600 m, 24 jun 1951, *Eizi Matuda 21048* (MEXU); Hacienda de la Guiñada, 23 sep 1888, *F. Altamirano s.n.* (MEXU); 26 May 1899 *Joseph N. Rose 4331* y *W. Haugh* (GH, US); Valle de México, 18 may 1865, *M. Bourgeau 80* (GH, US); Unidad Deportiva, terreno de la cancha de futbol, a un lado del meteorológico, 2240 m, 26 jul 1991, *Reyes Bonilla B. 234* y *E. Monsalvo* (MEXU). **Guanajuato:** Municipio Acámbaro, La Loma, cerca de Tócuaro, al S de Acámbaro, 1900 m, 11 ago 1986, *Santos Martínez L. 1503* (MEXU, IBUG); Municipio Allende, un cerro cerca de la Presa Allende, 22 ago 1978, *Jean Kishler 353* (MEXU); Municipio Dolores Hidalgo, 2700 m, 4 jul 1971, *P. Genelle 877* y *G. Fleming* (MEXU); Predio El Cortijo, a 16 km al NE de la Ciudad de Dolores Hidalgo, sobre la carr. a San Luis de la Paz, 21 13'N, 100 47'W, 1906 m, 21 oct 1996, *Rosalía Ocampo 8* (MEXU); Municipio Guanajuato, 1893, *A. Duges 243* (GH); Guanajuato, 1909, *D.R. Furness s.n.* (F, US); vicinity of Guanajuato, 6 Aug 1947, *L.A. Kenoyer 1751* (AA); Mineral de Santa Ana, 28 sep 1977, *Marcos Arellano s.n.* (MEXU); cañada de La Virgen, 28 jul 1994, *Miguel Cano M. s.n.* (MEXU); terraderos (La Minita de Belén), 21 9'N, 101 11'W, 22 sep 1997, *Miguel Cano M. 104* (MEXU); Municipio Irapuato, 17 km al SSO de Irapuato, alrededores de la Trinidad, 1700 m, 14 jul 1987, *Raquel Galván 2597* y *J.D. Galván* (MEXU); Municipio León, 4.5 km al ENE de Alfaro, camino de terracería a Nuevo Valle, 2150 m, 19 sep 1988, *Raquel Galván 3062* y *J.D. Galván* (MEXU); Municipio Pénjamo, 8 km al N de la carretera La Piedad, sobre la carr. a Manuel Doblado, 1840 m, 13 sep 1997, *Eleazar Carranza 5379* (MEXU); Municipio Purísima del Rincón, 5 km al O de San Angel, 1800 m, 5 oct 1986, *Raquel Galván 2417* (MEXU, IBUG); Municipio Silao, Chichimequillas, 10 km al N de Silao, 1900 m, 21 ago 1989, *Raquel Galván 3395* y *J.D. Galván* (MEXU); Municipio San José Iturbide, El Jaramillo, 10 km al S de San José Iturbide, 2050 m, 3 ago 1989 *E. Ventura V. 6969* y *E. López* (MEXU); Municipio San Luis de la Paz, 5 miles south of San Luis de la Paz, 28 Oct 1958, *G.N. Jones s.n.* (ILL); Municipio Valle de Santiago, Cráter Lago Hoga de Rincón de Parangueo, 7 km al N de Valle, 1850 m, 19 jul 1989, *L.I. Aguilera 237* (CHAPA). **Guerrero:** Municipio Chilpancingo de los Bravo, 1 km al S de la caseta de cobro (Palo Blanco) Chilpancingo-Acapulco, 1130 m, 30 oct 1993, *Alvaro Campos*

V. 5042, S. Gama y L. Cabrera (MEXU); sobre la desv. a Chichihualco, 12 km al NO de Chilpancingo, 19 oct 1977, M. Ladd 151, J.C. Soto y C. Ramos (MEXU); Municipio General Heliodoro Castillo, Yextla, 7.55 km al NO, 17 38'N, 99 59'W, 1800 m, 6 oct 1998, Jorge Calónico S. 11015 (MEXU); Los Lavaderos, 4.6 km al N, 17 41'N, 100 5'W, 1750 m, 21 ago 1999, Jorge Calónico S. 15309 (MEXU); La Ciénaga, 1.83 km al E, 17 48'N, 99 51'W, 1550 m, 24 ago 1999, Jorge Calónico S. 15519b (MEXU); Tlacotepec, 3.44 km al O, 17 47'N, 100 0'W, 1450 m, 1 oct 1999, Jorge Calónico S. 17473 (MEXU); Jorge Calónico S. 17477 (MEXU); Verde Rico, 2.77 km al N, 17 43'N, 99 53'W, 2180 m, 24 ago 1999, Jorge Cancino H. 1553b (MEXU); 10.5 km al NO, al SE de Tlacotepec, 17 46'N, 99 58'W, 1670 m, 3 oct 1998, Ramiro Cruz D. 2775 (MEXU); Ramiro Cruz D. 2793 (MEXU); 12.7 km al NO, después de Tlacotepec, 17 48'N, 99 57'W, 1340 m, 4 oct 1998, Ramiro Cruz D. 2823 (MEXU); Chapultepec, 2 km al SO, después de Tlacotepec, 17 47'N, 99 57'W, 1200 m, 4 oct 1998, Ramiro Cruz D. 2948 (MEXU); Tlacotepec, 3 km al O, camino a Huautla, 17 47'N, 100 0'W, 1650 m, 5 oct 1998, Ramiro Cruz D. 2977 (MEXU); Ramiro Cruz D. 2985 (MEXU); 1 oct 1999, Ramiro Cruz D. 2994 (MEXU); Municipio Iguala, 22 km al NO de Iguala ó 1 km de la desviación a Temaxcalapa, carr. a Ciudad Altamirano, 21 sep 1996, Leticia Torres C. 1066, R. Mercado, R. Reyes y D. Alavez (MEXU); Municipio Ixcateopan de Cuauthémoc, 10 km al O, 18 30'N, 99 44'W, 1200 m, 25 oct 1997, Martha Martínez G. 2075 (MEXU); Municipio Leonardo Bravo, a 27 km al NO de la carr. México-Acapulco sobre la desviación a Filo de Caballo, 1970 m, 16 jul 1979, Alfonso Delgado S. 1079 y J. García (MEXU); a 30 km al SO de Xochipala, camino a Filo de Caballo, 2060 m, 12 jun 1982, Esteban Martínez S. 760 (MEXU); a 33 km de la desviación a Filo de Caballo, 2900 m, 9 oct 1988, Mario Sousa-Peña 287 y A. Brunneau (MEXU); El Carrizal, 9 km al O de Iyotla, carr. a Filo de Caballo, 2000 m, 12 ago 1982, Pedro Tenorio L. 1308, L. Hernández y C. Romero (MEXU); Municipio Malinaltepec, 24 jun 1991, Irmtraud Wagenbreth 711 (MEXU); Municipio Pilcaya, El Mogote, 2 km al E, 18 40'N, 99 32'W, 1500 m, 22 oct 1997, Martha Martínez G. 1977 (MEXU); Municipio Taxco de Alarcón, 5 km al O de Taxco, camino Taxco-Ixcateopan, 29 mar 1982, Esteban Martínez S. 296 y O. Téllez (MEXU); La Cascada, 17.7 km al O, camino Taxco-Ixcateopan, 18 31'N, 99 44'W, 2190 m, 22 ago 1997, Jorge Calónico S. 3925 (MEXU); Taxco, 4.59 km al NE, 18 34'N, 99 34'W, 1720 m, 6 sep 1998, Jorge Calónico S. 10396 (MEXU); Piedras Negras, 12.9 km al SE, 18 37'N, 99 31'W, 1350 m, 3 sep 1998, Jorge Calónico S. 10053 (MEXU); Pilcaya, 12 km al SE, camino a Tetipac, 18 39'N, 99 39'W, 1460 m, 21 ago 1997, Ramiro Cruz D. 1304 (MEXU); Juliantla, 2 km al S, camino a Titania, 18 31'N, 99 33'W, 1780 m, 26 oct 1997, Ramiro Cruz D. 1881 (MEXU); Municipio Tetipac, Piedras Negras, 7.11 km al S, 18 39'N, 99 35'W, 1250 m, 8 sep 1998, Jorge Calónico S. 9616 (MEXU); 1.99 km al NE, 18 39'N, 99 37'W, 1420 m, 3 sep 1998, Jorge Calónico S. 10089 (MEXU); Jorge Calónico S. 10093 (MEXU); Jorge Calónico S. 10098 (MEXU); Tetipac, 4 km al S sobre el camino Tetipac-Taxco, 18 37'N, 99 38'W, 1780 m, 22 sep 1997, Susana Valencia A. 1550 (MEXU); Municipio Tlalixtaquilla, a 4.5 km al OSO de Tecoyame, 1400 m, 12 ago 1990, Ismael Calzada 15777 y C. Toledo (MEXU); Sin municipio, Acuitlapan, 21 ago 1943, Robert T. Clausen 6039 y G. Aguirre (MEXU); Acuitlapan, 22 ago 1943, Robert T. Clausen 6055 y G. Aguirre (MEXU). **Hidalgo:** Municipio Ajacuba, vereda que va del devisadero al Puerto del Gachupín, ladera S de la Sierra de Chicavasco, al N del poblado Emiliano Zapata, Ejido Emiliano Zapata, 20 09'N, 99 01'W, 27 oct 1989, Irene Díaz V. 25, E. Díaz y A. Díaz (MEXU); ladera NE del Cerro El Grande, al NO del poblado San Nicolás Tecomatlán, Sierra de Chicavasco, Ejido Tecomatlán, 20 11'N, 99 03'W, 2340 m, 13 sep 1988, Irene Díaz V. 731, F. González y A. Hernández (MEXU); Municipio Atotonilco Tula, Atotonilco, 1872, A. Peñafiel s.n. (MEXU); Baños

de Amajac, cerca de Atotonilco, 2050 m, 3 jun 1976, *Alfonso Delgado S. 229* (MEXU, CHAPA); Municipio Huasca, 5 km al O de Huasca, 2300 m, 4 ago 1979, *Rafael Hernández M. 3478* y *Y. Vázquez* (MEXU); Municipio Huichapan, 12 km al N de Huichapan, hacia Tecozautla, 1900 m 23 jun 1980, *Rafael Hernández M. 4507* (MEXU); *Rafael Hernández M. 4512* (MEXU); 5 km al E de Huichapan, desv. a Chichimequilla, 2000 m, 24 jun 1980, *Rafael Hernández M. 4532* (MEXU); Municipio Tasquillo, 1900 m, 28 may 1965, *Lauro González Q. 2496* (ENCB); Municipio Tlanalapan, 6 km al N de Tlanalapan, 2400m, 15 oct 1978, *Gabriela Vázquez 38* (MEXU); Municipio Tolcayuca, 4 km al O de Tolcayuca, 2350 m, 23 ago 1970, *S. Bautista 45* (MEXU); Municipio Tula de Allende, near Tula, 2072 m, 20 Jul 1896, *C.G. Pringle 6368* (MEXU); Tula, 13 ago 1913, *C.R. Orcutt 6244* (MEXU); near Tula, 3 Jul 1905, *Joseph N. Rose 8333*, *J.H. Painter* y *J.S. Rose* (MEXU, US); Municipio Zempoala, Santa María Tecajete, 2500 m, 28 jul 1976, *Angel Ventura A. 1924* (MEXU); Cerro de Los Pitos, 2450 m, 11 sep 1976, *Angel Ventura A. 2100* (CHAPA); 2100 m, 11 sep 1976, *Angel Ventura A. 2450* (MEXU); Municipio Zimapán, *T. Coulter 502* (GH); Guadalupe, Volcane hills to the east, flat hill top, 21 Aug 1929, *Ynes Mexia 2745* (F); Sin municipio, carretera federal 138, km 38 cerca de Tepetzingo, 19 oct 1977, *Francisco Espinoza G. 340* (MEXU); near Tequisquiac, 30 Aug 1903, *Joseph N. Rose 6631* y *J.H. Painter* (US). **Jalisco:** Municipio Ciudad Guzmán, El Fresnito, 12 km al NO de Ciudad Guzmán carr. El Grullo, 9 sep 1980, *Arturo Solís M. 2474*, *S. Bustamante* y *L. de la Cruz* (MEXU); 1 km al E de Ciudad Guzmán, 10 oct 1979, *G.T. Mendoza 29* (IBUG); Volcán Colima, 1.5 km E of El Depósito (ca. 10 km WSW of Ciudad Guzmán), 19 39'N, 103 32'W, 1750-1800 m, 24 Sep 1978, *Hugh H. Iltis 557*, *R. Guzmán, M.L. Puga*, *J. Doebley* y *A. Lasseigne* (WIS); 1 km al S de Arenal, 1400 m, 12 oct 1981, *Jaime del Toro s.n.* (IBUG); Municipio Cocula, entre los Ailes y El Mirador, a 1 km de El Mirador (Cerca de Cocula) carr. a Barra de Navidad, 1700 m, 17 sep 1976, *Alfonso Delgado S. 27*, *R. Hernández* y *L. Trejo* (MEXU); Tierra Blanca, a 10 km de Cocula, rumbo a Barra de Navidad, 1650 m, 16 jul 1976, *Alfonso Delgado S. 254* y *R. Hernández* (MEXU); Municipio Cuquío, camino a Ixtlahuacán, 10 km al N de Cuquío, 1590 m, 11 ago 1974, *Luz María Villarreal P. 6695* (IBUG); Municipio El Grullo, a 8 km de El Grullo carretera que va a Ejutla, 1215 m, 20 sep 1995, *Alfonso Delgado S. 1521*, *S. Montes*, *P. Gepts*, *J. Acosta* y *J. Sánchez* (MEXU); Municipio Huejuquilla El Alto, 2 km al S de San Antonio de Padua, 1500 m, 10 ago 1986, *Francisco Santana M. 1842* (MEXU, IBUG); near Huejuquilla, 24 Aug 1897, *Joseph N. Rose 2528* (US); Municipio Huentitán El Alto, 3 km de Río Lerma al O, 12 oct 1991, *Miguel Gutiérrez T. 25* (IBUG); Municipio Ixtlahuacán del Río, Rancho El Tildio, 2 km al SE del pueblo de Palos Altos, 1750 m, 31 oct 1977, *Servando Carvajal H. 484* (IBUG); Municipio Lagos de Moreno, 52 km al E de Lagos, 2000 m, 17 jul 1976, *Luz María Villarreal P. 8722* (IBUG); about 11 miles southeast of Lagos de Moreno, near highway to León, 1900 m, 7 Sep 1952, *Rogers McVaugh 12805* y *J. Sooby* (MEXU); 14 miles southwest of Lagos de Moreno, 19 Aug 1959, *U.T. Waterfall 15651* (F); Municipio Mazamitla, Sierra del Tigre, 3 miles south of Mazamitla, 2100-2200 m, 21 Sep 1952, *Rogers McVaugh 13124* y *J. Sooby* (MEXU); Municipio Mezquitic, carretera Mezquitic-Monte Escobedo, 2200 m, 5 ago 1989, *Raymundo Ramírez D. 1414* (IBUG); Municipio Ocotlán, 3 km al NO de la Barca, 15 sep 1979, *G. Briseño s.n.* (IBUG); Municipio Ojuelos de Jalisco, 3 km al E de Ojuelos, 2150 m, 25 sep 1962, *Jerzy Rzedowski R. 16136* (MEXU); Municipio San Martín Hidalgo, a 300 m hacia el E de Labor de Medina, *Rubén Rico F. s.n.* (IBUG); Municipio Tala, porción O del bosque escuela La Primavera, 1500 m, 10 oct 1987, *Aarón Rodríguez C. 1035* (IBUG); arroyo La Villita, en el Ejido de San Isidro Mazatepec, 1540 m, 17 sep 1979, *Moisés Rodríguez A. 58* (IBUG); Municipio Talpa de Allende, a 4 km al NE de Talpa, 1530 m, 5 oct 1982, *Alfonso Delgado S. 1170*

(MEXU); Municipio Tamazula de Cordiano, camino a Santa Rosa, brecha Tamazula-Los Rusios 2 km al NO de Tamazula, 30 ago 1979, *Arturo Solís M. 1727* y *P. Basurto* (MEXU); a 2 km al S de Tasinaxtla, carr. Tamazula-Tecalitlán, 30 ago 1979, *Arturo Solís M. 1753* y *P. Basurto* (MEXU); Municipio Tapalpa, Barranca del Nogal, 15 km al SE de Tapalpa, 1200 m, 14 oct 1990, *Agustín Flores M. 2561* (IBUG); a 2 km al NO de Tapalpa rumbo a Chiquilistlán, 2000 m, 18 sep 1995, *Alfonso Delgado S. 1502*, *S. Montes*, *P. Gepts*, *J. Acosta* y *J. Sánchez* (MEXU); Municipio Tecalitlán, carretera que va a Jiquilpan, a 8 km para llegar a Tecalitlán, entre Pihuamo y Mazamitla, 1280 m, 22 sep 1976, *Alfonso Delgado S. 245*, *R. Hernández* y *L. Trejo* (MEXU); alrededores de Plan de Lago, 51 km directamente al SSE de Ciudad Guzmán, al E de Plan de Lago por brecha a Soyatal, 1780 m, 9 ago 1988, *M. Fuentes 501* (IBUG); Municipio Teocaltiche, Presa La Calera, 11 km al N de Teocaltiche, 1700 m, 8 sep 1973, *Luz María Villarreal P. 5197* (IBUG); Rancho Pila Blanca, 13 km al S de Teocaltiche, *Luz María Villarreal P. 5265* (MEXU, ENCB, IBUG); Municipio Tecolotlán, torre de microondas, 1860 m, 12 oct 1991, *Guadalupe Gómez O. 21* (IBUG); al NO de la antena de microondas, 1860 m, 13 oct 1991, *Irma Ruán Tejeda 16* (MEXU, IBUG); *Lucila Méndez M. 17* (IBUG); Municipio Tequila, La Fundición, Balneario Tequila, 12 oct 1968, *Luz María Villarreal P. 2195* (MEXU); Municipio Tlajomulco, Cajititlán, 4 horas al S rumbo a Iztlahuacán, *Daniel Ascencio C. s.n.* (MEXU, IBUG); SO del poblado de San Juan Evangelista hacia La Meza, al S de Cuexcomatitlán y San Lucas Evangelista, 1580 m, 16 ago 1995, *Elizabeth Ramírez M. 95* (IBUG); Municipio Tlaquepaque, Cerro del Cuatro a 12 km al S de Guadalajara, 1700 m, 3 oct 1965, *Luz María Villarreal P. 353* (IBUG); Municipio Tonalá, Cerro del Cholo, 1590-1650 m, 12 ago 1973, *Luz María Villarreal P. 5040* (IBUG); Municipio Valle de Guadalupe, Campo Charro, carr. 80 entre Pegueros y Villa de Guadalupe, 1800 m, *Aarón Rodríguez C. 1297* (IBUG); Municipio Venustiano Carranza, 20 km al NE de Venustiano Carranza, camino a Tapalpa, 27 sep 1980, *Arturo Solís M. 2575* (MEXU); Municipio Villa Obregón, cañada del Rancho El Salto, Villa Obregón, 1650-1820 m, 5 sep 1976, *Luz María Villarreal P. 8997* (IBUG); Municipio Zacoalco de Torres, about 4.5 miles from Zacoalco toward Acatlán, 1350-1375 m, 16 Sep 1969, *Jennie V.A. Dieterle 3470* (MEXU); La Playita a orilla de la Laguna de San Marcos, 1500 m, 8 agosto 1986, *Sergio Zamudio R. 4225* y *F. Guevara* (MEXU); Municipio Zapopan, 3 km al SE de Villa Corona, 1530 m, 1 oct 1978, *Francisco Velasco 13* (IBUG); Sierra de la Venta, Valle al SO del Volcán Colli, El Volcán Huiluxtle, 1700 m, 10 oct 1971, *Luz María Villarreal P. 3753* (MEXU); aprox. 500 m del cruce de la carr. a Nogales y camino de la Escuela de Agricultura, 1600 m, 25 ago 1978, *Luz María Villarreal P. 10711* y *S. Carvajal* (MEXU); Villa Primavera, fracc. La Herradura a 30 km al NO de Guadalajara, 1540 m, *Luz María Villarreal P. 13358* (IBUG); Cerro del Diente, 1 km al N de Río Blanco, 1450 m, 28 sep 1992, *S. Guerrero 437* y *G. Perea* (MEXU); Nextipac, 1500 m, 5 nov 1978, *Sergio González H. 13* (IBUG); ladera N del Cerro del Colli, 1630-1970, 31 ago 1977, *Servando Carvajal H. 254* (IBUG). Sin municipio, Santuario de la Virgen de Guadalupe, a 5 km al S de San Antonio, 12 sep 1980, *Arturo Solís M. 2533* (MEXU); La Barranca, E de Jalisco, 3 oct 1886, *Bárcena 26* (MEXU); On the road between Colotlán and Bolaños, 7 Sep 1897, *Joseph N. Rose 3668* (US); camino La Mora-Nextipac, 1580 m, 30 jul 1990, *M. Martínez 50* (IBUG). **Michoacán:** Municipio Juárez, en Guanoro, 18 km al SO de Zitácuaro, carr. a Huetamo, 18 sep 1977, *José Carmen Soto N. 236*, (MEXU); en Guanoro, a 19 km al SO de Zitácuaro carr. Zitácuaro-Huetamo, 4 oct 1978, *José Carmen Soto N. 1114* y *D. Ramos* (MEXU); Municipio Churintzio, El Llano del Chupadero, Zinaparo, 1980 m, 2 ago 1984, *J.N. Labat 1049* (MEXU); Municipio Charo, El Alamo, aprox. 35 km al E de Morelia, 2450 m, 13 oct 1983, *José Carmen Soto N. 5497*, *E. Martínez* y *G. Silva*

(MEXU); Municipio Coalcomán, 1140 m, 21 sep 1938, *G.B. Hinton 12221* (F, US); Coalcomán, 1000 m, 21 jul 1939, *G.B. Hinton 13969* (US); a 19 km al SO de Coalcomán, camino a Villa Victoria, 22 sep 1983, *Esteban Martínez S. 4394, E. Lott y A. Solís* (MEXU); a 21 km al SO de Coalcomán, 1530 m, 17 oct 1985, *José Carmen Soto N. 11050, S. Román y A. Vidal* (MEXU); 13 km al NE de Coalcomán, en el camino a Dos Aguas, 1400 m, 22 jul 1979, *Mario Sousa S. 10763* (MEXU); Municipio Coeneo, 3 km al N de Comanja, 1980 m, 18 ago 1983, *J.N. Labat 440* (MEXU); Municipio Erongarícuaro, 3 km al O del Arócutin y 2 km al SO de Uricho, 2100 m, 1 sep 1985, *Judith Espinosa G. 1860* (MEXU, CHAPA); 1.5 km al O de la Hacienda de Charahuén, 2120 m, 6 sep 1986, *Judith Espinosa G. 2212* (MEXU); Municipio Hidalgo, a 7 km al NO de Ciudad Hidalgo, carr. a Morelia, 2050 m, 20 ago 1980, *José Carmen Soto N. 2348 y L. Cortes* (MEXU); en Las Grutas, a 8 km al SE de Ciudad Hidalgo, 1955 m, 3 abr 1981, *José Carmen Soto N. 2905* (MEXU); Municipio Huaniqueo, NE del pedregal pequeño, 5 km al O de Tendeparacua, 2080 m, 22 ago 1992, *Patricia Silva-Sáenz 99* (MEXU); Municipio Madero, en la junta de La Loma, 37 km al SE de Villa Madero, carr. a Nocupétaro, 1950 m, 29 sep 1982, *José Carmen Soto N. 4680* (MEXU); Municipio Morelia, Punguato, vicinity of Morelia, 1950 m, 25 Aug 1910, *G. Arsène 5892* (US); 2100 m, 16 jul 1909, *G. Arsène 7324* (US); carretera Morelia-Tiripetio, 17 km al SO de Morelia, 22 oct 1981, *José Carmen Soto N. 3552* (MEXU); Cerro La Campana, cerca de Santiago Undameo, 2100 m, 20 sep 1993, *Juan M. Escobedo 2621* (MEXU); Morelia, 20 ago 1938, *L.A. Kenoyer 62a* (F); lado NE de la Presa Cointzio, 2050 m, 10 sep 1986, *Sergio Zamudio R. 4536 y R. Murillo* (MEXU); km 302, 6 miles E of Morelia, 1981 m, 7 Jul 1965, *Weedons 737* (MEXU); Municipio Pátzcuaro, 16 jul 1909, *Edward Seler 1182* (GH, US); Cerro Los Lobos, 5 km al SE de Tzurumútaro, 2200 m, 29 ago 1985, *Judith Espinosa G. 1727* (MEXU); Municipio Quiroga, 5 a 6 km al N de San Jerónimo, 2200 m, 13 sep 1978, *Javier Caballero 498 y C. Mapes* (MEXU); near Quiroga, 26 miles W of Morelia, 20 Aug 1953, *Wayne E. Manning 531079a y M.S. Manning* (GH); Municipio Tancítaro, 1 mile south of Tancítaro, 1889 m, 27 Jul 1940, *W.M.C. Leavenworth 373* (GH); Municipio Tuxpan, a 11 km al SE del Estado, 22 ago 1978, *José Carmen Soto N. 858* (MEXU); Municipio Tzitzio, a 10 km al N del Devanador, 29 sep 1977, *José Carmen Soto N. 387* (MEXU); en Pie de la Mesa, cerca de Tzitzio, 30 sep 1977, *José Carmen Soto N. 415* (MEXU); en Tzitzio, 30 sep 1977, *José Carmen Soto N. 419* (MEXU); en Queretillo, 30 sep 1977, *José Carmen Soto N. 433* (MEXU); Municipio Uruapan, en San Andrés Coru, 12 km al NE de Uruapan, 1700 m, 23 oct 1979, *José Carmen Soto N. 1950* (MEXU); en el Llano de Chirítiro, aproximadamente 5 km al S de Angahuan, 2350 m, 15 ago 1990, *José Carmen Soto N. 13872, G. Silva, F. Soto y R. Acosta* (MEXU); Municipio Zacapu, SE de Gertrudis, 2000 m, 6 sep 1984, *J.N. Labat 1237* (MEXU); Municipio Zinapécuaro, 13 km de Araro, camino a Andocutín, 1810 m, 21 jul 1998, *Eleazar Carranza 5549* (MEXU); La Lagunita a 2.5 km al S de Cruz de Caminos, 2430 m, 4 ago 1989, *M.J. Jasso 1360* (MEXU); Municipio Zitácuaro, Zitácuaro-Coyota, 1875 m, 25 aug 1935, *G.B. Hinton 13159* (GH, US); a 1 km al N de San Felipe, camino Zitácuaro-Anganguero, 1900 m, 16 oct 1982, *Esteban Martínez S. 2291, J.L. Villaseñor y R. Torres* (MEXU); a 6 km al SO de Zitácuaro, carr. Zitácuaro-Huetamo, 16 may 1978, *José Carmen Soto N. 637* (MEXU); carretera Zitácuaro-Ciudad Hidalgo, en la desv. a Anganguero, 1850 m, 9 sep 1979, *José Carmen Soto N. 1457 y G. Silva* (MEXU); a 15 km al SO de Zitácuaro, carr. a Huetamo, 1650 m, 16 sep 1982, *José Carmen Soto N. 4554* (MEXU); a 2 km al N de Zitácuaro, carr. a Tuxpan, 1900 m, 8 oct 1983, *José Carmen Soto N. 5398 y G. Silva* (MEXU); Sin municipio, carr. Pátzcuaro a Morelia, punto en que se bifurca a Quiroga, 19 sep 1971, *Judith Espinosa G. 1003* (MEXU). **Morelos:** Municipio Alpuyecá, 1066 m, 8 ago 1949, *J.R. Dixon 20* (MEXU);

Municipio Cuautla, 8 mi. NW of Cuautla, 14 Aug 1950, *A.W. Jackson 81* (MEXU); 20 km NW of Cuautla, 1981 m, 31 Jul 1950, *Walter Fosberg 75* (MEXU); in Cuautla, on the road from El Centro to the toll road to México, 20 yards north of Pemex Estacion Amilpas, 1272 m, 23 Aug 1978, *Wm. R. Ruff 15* (MEXU); Municipio Cuernavaca, 24 oct 1962, *Guillermo Carrillo 21* (MEXU); near Cuernavaca, 8 Sep 1903, *Joseph N. Rose 6855* y *J.H. Painter* (US); 12 km south of Cuernavaca, 21 Aug 1943, *Robert T. Clausen 6030* (MEXU); Municipio Tepoztlán, Paraje El Puente, Santa Catarina, *Marco Antonio Kantún C. 1* (MEXU); Municipio Xochitepec, La Loma, 1200 m, 5 jul 1987, *F.M. Fuchs 1645* (MEXU); Municipio Yautepec, 2 km al NO de Yautepec, carr. vieja a Yautepec-Tepoztlán, 18 49'N, 99 03'W, 1210 m, 5 oct 1986, *Gabriel Flores F. 125* (MEXU); *Gabriel Flores F. 126* (MEXU); Municipio Zacualpan, Tlacotepec, 1828 m, 7 ago 1950, *Carl Humphreys 86* (MEXU). Sin municipio, Finca Coyuca, 15 sep 1961, *José Vázquez S. 901* (MEXU); Barranca del Tecolote, Atzingo, 1650-1730 m, 30 oct 1970, *José Vázquez S. 2728* (MEXU); Colonia del Bosque al N de la Barranca del Tecolote, 1800 m, 29 oct 1987, *L.E. Estrada 1850* (MEXU). **Nayarit:** Municipio Compostela, between Compostela and Mazatlán, about 2 miles west of for at Compostela, 914 m, 30 Oct 1967, *Donald R. Windler 2901* y *B. Windler* (US); Municipio Ixtlán, trail from Ixtlán to San Marcos, 1100 m, 29 Sep 1926, *Ynes Mexia 835a* (F); *Ynes Mexia 850* (F); Municipio Jalisco, 15 km al O del camino de terracería de Jalisco al Malinal, 21 24'N, 104 58'W, 1415 m, 16 oct 1994, *Gabriel Flores F. 4067*, *I.A. Martínez* y *A. Domínguez* (MEXU); km 4 del camino de terracería de Jalisco a la estación de microondas Cerro Boludo, 21 27'N, 104 56'W, 1250 m, 3 oct 1993, *Oswaldo Téllez V. 12983*, *G. Flores* y *A. Domínguez* (MEXU); Municipio Nayar, Mesa del Nayar, 1300 m, 11 ago 1980, *Dennis E. Breedlove 45613* (MEXU); 5-8 km al NO de la Mesa del Nayar, camino a La Mesa del Nayar-Villa de Guadalupe (Cerro Cangrejo); 22 15'N, 104 40'W, 1300 m, 19 sep 1989, *Gabriel Flores F. 1122*, *O. Téllez*, *P. Tenorio* y *A. Salinas* (MEXU); *Gabriel Flores F. 1159*, *O. Téllez*, *P. Tenorio* y *A. Salinas* (MEXU); 44 km al N de La Mesa del Nayar ó 4 km al NO de Lindavista, camino a Santa Teresa, 22 20'N, 104 45'W, 2165 m, 3 ago 1990, *Gabriel Flores F. 2241a*, *R. Ramírez* y *O. Téllez* (MEXU); Sierra Madre, Territorio de Tepic, between Santa Gertrudis y Santa Teresa, 8 Aug 1897, *Joseph N. Rose 2091* (US); Sierra Madre, near Santa Teresa, territorio de Tepic, 10 Aug 1897, *Joseph N. Rose 3414* (US); 12 Aug 1897, *Joseph N. Rose s.n.* (US); a 4 km al N de la Ciénega, camino a Santa Teresa ó a 23.6 km al N de La Mesa del Nayar, 22 17'N, 104 44'W, 6 nov 1988, *Oswaldo Téllez V. 11578* y *G. Flores* (MEXU); Cerro Cangrejo, cañada al SE del poblado Villa de Guadalupe, camino de Herradura a El Cañaveral y ó a Jesús María, 22 15'N, 104 37'W, 1200-1400 m, 17 sep 1989, *Pedro Tenorio L. 16085* y *G. Flores* (MEXU); arroyo Santa Rosa, al S de Santa Teresa, 22 30'N, 104 47'W, 2070 m, 25 sep 1989, *Pedro Tenorio L. 16407* y *G. Flores* (MEXU); Municipio San Pedro Lagunillas, 1 km al S del entronque de la carr. Tepic-Chapalilla, camino a San Pedro Lagunillas, 21 21'N, 104 44'W, 1175 m, 25 ago 1993, *Ismael Calzada 18698*, *G. Flores* y *A. Solís* (MEXU); Municipio Santa María del Oro, Northeast of Santa María del Oro, 1000 m, 18 Aug 1959, *Charles Feddema 663* (MEXU); 4 km al NE de Santa María del Oro, carr. a la Laguna, 21 30'N, 104 33'W, 990 m, 8 nov 1993, *Ismael Calzada 18891*, *L. Rico*, *G. Flores* y *A. Domínguez* (MEXU); Santa María Tequepexpan, 1541, 2 oct 1993, *Miguel Angel Salcedo M. 19* (IBUG); km 870, 22 miles southeast of Tepic, 1150 m, 26 Aug 1957, *Rogers McVaugh 16381* (MEXU); Municipio Tepic, 12 miles southeast of Tepic, and nearly south of Cerro Sangangüey, 1000 m, 16 Aug 1959, *Charles Feddema 597* (MEXU); 5 km del entronque El Izote, camino al Curanteño (Cerro San Juan), 21 29'N, 104 59'W, 1430 m, 24 ago 1993, *Gabriel Flores F. 2827*, *I. Calzada* y *A. Solís* (MEXU); 30 km al SE de Tepic, carr. a Guadalajara, 21 28'N, 104 53'W, 7 oct 1987,

*Oswaldo Téllez V. 10988* (MEXU); Sin municipio, between Cerro Prieto and La Providencia, 11 Sep 1898, *E.W. Nelson 4964* (US); límites con Jalisco, nov 1931, *Helia Bravo H. 128* (MEXU). **Oaxaca:** Distrito Centro, Municipio Oaxaca de Juárez, Hacienda de Aguilera, 1580 m, 23 jul 1919, *Cassiano Conzatti 3593* y *S. Conzatti* (MEXU); near city of Oaxaca, 16 Jun 1899, *Joseph N. Rose 4963* y *W. Hough* (US); vicinity of Oaxaca, 1 mile N of city, 30 Jul 1947, *L.A. Kenoyer 1680* (AA); may 1842, *Liebmann 5328* (F); base of Cerro San Felipe, near Oaxaca city, 16 Aug 1938, *R.E. Schultes 482* y *B.P. Reko* (GH); Distrito Coixtlahuaca, Municipio Magdalena Jicotlán, 3 km al S de Magdalena Jicotlán, por la terracería rumbo a Santiago Teotongo, 17 47'N, 97 09'W, 2200 m, 28 sep 1985, *Oscar Dorado R. 2880* y *A. Salinas* (MEXU); Municipio San Juan Bautista Coixtlahuaca, Cañada Oscura, a 9 km al SO de San Cristóbal Suchixtlahuaca, 17 43'N, 97 28'W, 2280 m, 24 sep 1978, *Mario Sousa S. 9763*, *S. Purata*, *H. Hernández* y *P. Basurto* (MEXU); Municipio Tlacotepec Plumas, La Cañada Oscura, 9 km NE de Tejuapan, 2300 m, 11 jul 1986, *Abisaí García M. 2538* y *F. Mérida* (MEXU); Distrito Cuicatlán, Municipio Santiago Nacaltepec, Cerro El Veinte, a 5 km al S de San Juan Tonaltepec, 17 33'N, 96 57'W, 2000 m, 6 ago 1977, *Mario Sousa S. 7789*, *O. Téllez*, *B. Ludlow* y *M. Sousa* (MEXU); Distrito ETLA, Municipio San Andrés Zautla, 10 km al O de ETLA, 1600 m, 15 sep 1964, *A. Mendoza s.n.* (MEXU); Sin municipio, Valley of ETLA, Sep 1895, *C. Alvarez 762* (GH); Road 190 (530 k) north of Oaxaca, 17 18'N, 96 54'W, 20 Jun 1966, *Donald R. Windler 978* y *J. Snider* (MEXU); Valle de ETLA, 1615 m, 2 jun 1895, *Lucius C. Smith 447* (GH); Distrito Huajuapán, Municipio Huajuapán de León, Rancho Católico, carr. Huajuapán de León-Tehuacán (a 7 km de Huajuapán de León), 17 50'N, 97 44'W, 22 ago 1976, *Lourdes Trejo P. 109* (MEXU); a 6 km al SO de Huajuapán de León, 17 46'N, 97 48'W, 1400 m, 18 ago 1976, *Mario Sousa S. 5768*, *O. Téllez*, *C. Ramos* y *L. Rico* (MEXU); 18 km al NO de Huajuapán de León, casi en los límites con el estado de Puebla, 17 56'N, 97 53'W, 1850 m, 25 sep 1978, *Mario Sousa S. 9790*, *S. Purata*, *H. Hernández* y *P. Basurto* (MEXU); 2 km al E de Santo Domingo Yolotepec, o sea a 23 km al O de San Jerónimo Silacayoapilla, 2020 m, 19 sep 1982, *Mario Sousa S. 12470*, *O. Téllez*, *B.G. Schubert* y *M. Sousa-Peña* (MEXU); along hwy 190, 2 mi E of Oaxaca border, 9.6 mi NW of Huajuapán de León, 1859 m, 20 Jul 1979, *P. Case 118*, *L. Hess*, *D. Thurm*, *D. Dunn* y *S. Trott* (MEXU); 10 km al N de Huajuapán de León o 2 km al N de Luz Nagore, carr. Huajuapán-Tehuacán, 17 49'N, 97 45'W, 1170 m, 17 jul 1982, *Rafael Torres C. 751*, *R. Cedillo* y *L. Cortés* (MEXU); 10 km al SE de Huajuapán de León, 20 jun 1985, *Rafael Torres C. 6892* (MEXU); 4.9 km al NO de Huajuapán de León, carr. a Mariscala, 1770 m, 8 sep 1988, *Rafael Torres C. 12277* y *L. Torres* (MEXU); Municipio San Jerónimo Silacayoapilla, 1 km al NO de San Jerónimo Silacayoapilla, 17 49'N, 97 51'W, 1730 m, 6 jul 1976, *Arturo Solís M. 53*, *R. Ramos* y *E.S. Magallanes* (MEXU); Municipio Santiago Cacaloxtotec, 3 km al N de Esperanza, por la carr. a Tehuacán, 17 53'N, 97 43'W, 1750 m, 13 may 1986, *Antonio Salinas T. 3247* y *P. Solís* (MEXU) Municipio Santiago Miltepec, Rancho La Providencia, a 4 km al S de Santiago Miltepec, 17 57'N, 97 41'W, 1750 m, 30 jun 1977, *Mario Sousa S. 7714*, *O. Téllez*, *A. Solís* y *A. Delgado* (MEXU); Distrito Ixtlán, Municipio Guelatao de Juárez, a 14 km al SO de Guelatao de Juárez, 2000 m, 10 ago 1977, *Mario Sousa S. 7913*, *O. Téllez*, *B. Ludlow* y *M. Sousa-Peña* (MEXU); Municipio Santa Catarina Ixtepeji, 9 km al N de El Cerezal, 1910 m, 26 sep 1982, *Mario Sousa S. 12620*, *O. Téllez*, *B.G. Schubert* y *M. Sousa-Peña* (MEXU); Distrito Juquila, 20 km al SO de Juchatengo, 1650 m, 21 oct 1976, *Mario Sousa S. 6343*, *O. Téllez*, *A. Solís* y *A. Delgado* (MEXU); Distrito Juxtlahuaca, Municipio San Juan Mixtepec, Río Mixteco, 2 km al SE de San Juan Mixtepec, 17 18'N, 97 09'W, 1740-1760 m, 8 may 1988, *Jerónimo Reyes S. 190* (MEXU); Municipio San Miguel Tlacotepec, 16 km al NE de San



Miguel Tlacotepec, 1750 m, 5 jul 1976, *Arturo Solís M. 46, R. Ramos y E. Solís* (MEXU); Municipio Santiago Juxtlahuaca, 6 km al N del entronque a Juxtlahuaca, sobre la carr. a Tlaxiaco, 1900 m, 21 ago 1976, *Mario Sousa S. 5925, C. Ramos, O. Téllez y L. Rico* (MEXU); Distrito Miahuatlán, Municipio Santo Tomás Tamazulapan, 9.1 mi S of Miahuatlán along Mex 175 S of city of Oaxaca, 3 Aug 1981, *John Utley 6656 y K. Utley* (MEXU); Distrito Mixe, Municipio Espíritu Santo Tamazulapan, 2 km al NE de Tamazulapan, 1950 m, 16 sep 1976, *Oswaldo Téllez V. 26 y A. Solís* (MEXU); Distrito Nochixtlán, Municipio Asunción Nochixtlán, 5 km al S de Nochixtlán, carr. Nochixtlán-Oaxaca, 2030 m, 21 jul 1993, *Gabriel Flores F. 2681, A. Salinas y E. Martínez* (MEXU); Zachio a 7 km al SE de Asunción Nochixtlán, Sierra Mixteca, 17 26'N, 97 12'W, 2150 m, 28 abr 1976, *Mario Sousa S. 5669, O. Téllez y A. Solís* (MEXU); 50 km al SE de Asunción Nochixtlán, 17 13'N, 97 02'W, 5 nov 1980, *Oswaldo Téllez V. 4048 y J. Simmons* (MEXU); 5 km al SE de Asunción Nochixtlán carr. a Oaxaca, 17 25'N, 97 12'W, 2020 m, 16 may 1983, *Rafael Torres C. 2969, P. Tenorio y C. Romero* (MEXU); La Herradura, 39 km al SE de Asunción Nochixtlán, 17 18'N, 97 05'W, 2250 m, 9 ago 1985, *Rafael Torres C. 7127, L. Torres y C. Martínez* (MEXU); Ruta 190 Nochixtlán a Oaxaca, La Cumbre, 20 km al N de Nochixtlán, 2200 m, 16 may 1981, *Refugio Cedillo T. 832, D. Lorence y A. García* (MEXU); Municipio Santo Domingo Yanhuitlán, 17 32'N, 97 21'W, 2050 m, 28 nov 1977, *Mario Sousa S. 8990, O. Téllez y M. Ladd* (MEXU, CHAPA); Municipio Santiago Tenango, Tlacuache, a 2 km al N de la Carbonera, 17 17'N, 97 00'W, 2050 m, 24 sep 1978, *Mario Sousa S. 9736, S. Purata, H. Hernández y P. Basurto* (MEXU); Distrito Putla, Municipio Putla de Guerrero, 9 km al N de San Isidro Chicahuaxtla, extremo N del Distrito, 1850 m, 29 jun 1979, *Mario Sousa S. 10618, M. Sousa-Peña, P. Basurto y R. Grether* (MEXU); Distrito Sola de Vega, Municipio San Miguel Sola de Vega, 16 km al O de Sola de Vega, 2080 m, 22 nov 1977, *Alfonso Delgado S. 637* (MEXU, CHAPA); a 21 km al SO de Sola de Vega, o sea a 15 km al NE de Ojo de Agua, 1950 m, 20 oct 1977, *Mario Sousa S. 8352, O. Téllez, R. Grether y A. Solís* (MEXU); a 7 km al NE de Ojo de Agua, SO de Sola de Vega, 1650 m, 9 dic 1978, *Mario Sousa S. 9989* (MEXU); 17 km al NE de Sola de Vega, 1600 m, 23 jun 1979, *Mario Sousa S. 10483, M. Sousa-Peña, P. Basurto y R. Grether* (MEXU); 7 km al SO de Sola de Vega, 1600 m, 24 jun 1979, *Mario Sousa S. 10493, M. Sousa-Peña, P. Basurto y R. Grether* (MEXU, DAV); 4 km al O del entronque a San Sebastián con la carr. Oaxaca-Puerto Escondido, 1480 m, 16 may 1982, *Rafael Torres C. 439, R. Cedillo y L. Rico* (MEXU); Distrito Teposcolula, Municipio San Juan Teposcolula, 4 km al N de Guadalupe Tixá, sobre el camino a San Andrés Lagunas, 17 34'N, 97 31'W, 2260 m, 15 jul 1986, *Abisaí García M. 2654 y F. Mérida* (MEXU); Municipio San Pedro Nopala, 4 km al N de Villa de Tamazulapan, camino a Chilapa de Díaz, 17 42'N, 97 06'W, 2250 m, 5 abr 1983, *Abisaí García M. 1141* (MEXU); San Pedro Nopala, 17 45'N, 97 02'W, 21 oct 1984, *Pedro Tenorio L. 7918 y C. Romero* (MEXU); Municipio San Pedro y San Pablo Teposcolula, Pie del Cerro La Falda, a 1 km al O de San Pedro y San Pablo Teposcolula, 17 30'N, 97 30'W, 2000 m, 22 ago 1976, *Mario Sousa S. 5955, C. Ramos, O. Téllez y L. Rico* (MEXU); Yodonocuito, a 3 km al ENE de San Pedro y San Pablo Teposcolula, 17 30'N, 97 36'W, 2200 m, 29 jun 1977, *Mario Sousa S. 7713, O. Téllez, A. Solís y A. Delgado* (MEXU); Municipio Santiago Tejuapan, 6 km adelante de Santiago Tejuapan por la carr. rumbo a San Cristóbal Suchixtlahuaca, 17 41'N, 97 26'W, 2250-2350 m, 9 sep 1990, *Jorge Sánchez K. 152, P. Tenorio y A. Salinas* (MEXU); Bajo el Molino, a 2 km al E de Santiago Tejuapan, 17 40'N, 97 27'W, 1950 m, 17 jun 1979, *Mario Sousa S. 10350 y M. Sousa-Peña* (MEXU); Municipio Tamazulapan del Progreso, 4 km al S de Villas de Tamazulapan, sobre la desv. que va a Chilapa de Díaz, 17 42'N, 97 06'W, 2100 m, 3 jul 1981, *David Benavides V. s.n.* (MEXU); 24 km al SE de Villa de

Tamazulapan o sea 2 km al E de la desv. a Santa María Asunción Tlaxiaco, en la carr. Huajuapán de León-Oaxaca, 17 34'N, 97 24'W, 2400 m, 14 abr 1976, *Mario Sousa S. 5426, O. Téllez y A. Solís* (MEXU); Distrito Tlacolula, Municipio Díaz Ordaz, 7 km al N-NE de Díaz Ordaz (Santo Domingo del Valle), 1800 m, 23 jun 1978, *Mario Sousa S. 9694, P. Basurto, S. Purata y H. Hernández* (MEXU); Municipio San Lorenzo Albarradas, a 5 km al NE de San Lorenzo Albarradas, o sea a 21 km al E-NE de Mitla, 1700 m, 8 ago 1977, *Mario Sousa S. 7837, O. Téllez, B. Ludlow y M. Sousa-Peña* (MEXU); Municipio San Pablo Villa de Mitla, vicinity of Mitla, 1650-1850 m, 8 jul 1971, *Ellen Messer 117* (MEXU); Municipio San Sebastián Abasolo, Santa Rosa Buenavista, Valles Centrales, 1580 m, 5 jul 1985, *Alfredo Saynes V. 602* (MEXU, CHAPA); Municipio Tlacolula Matamoros, 6.9 km al N de Díaz Ordaz, camino a Cuajimoloyas, 2180 m, 16 sep 1988, *Rafael Torres C. 12376 y C. Martínez* (MEXU); Distrito Tlaxiaco, Municipio Santa Cruz Nundaco, 17 km al SO de Tlaxiaco, carr. a Putla, 2170 m, 28 jul 1987, *Rafael Torres C. 10049, O. Dorado y S. Zona* (MEXU); Municipio Santa María Asunción Tlaxiaco, Tierra Azul, a 8 km al NE de Tlaxiaco, 2000 m, 22 ago 1976, *Mario Sousa S. 5932, C. Ramos, O. Téllez y L. Rico* (MEXU); Tierra Azul, a 8 km al NE de Tlaxiaco, 2020 m, 29 jun 1979, *Mario Sousa S. 10629, M. Sousa-Peña, P. Basurto y R. Grether* (MEXU, CHAPA); 1 km al SO de Tierra Azul, 2140 m, 20 sep 1982, *Mario Sousa S. 12485 y M. Sousa-Peña* (MEXU); Municipio Santiago Nundichi, Región Mixteca, 2250 m, 5 jul 1984, *Alfredo Saynes V. 201* (MEXU); Sin municipio, km al NE de la desv. a Tlaxiaco, carr. Putla-Tlaxiaco, 1900 m, 10 ago 1985, *Rafael Torres C. 7227, L. Torres y C. Martínez* (MEXU); Distrito Tuxtepec, Sin municipio, 50 m, 2 jun 1982, *Rafael Torres C. 745 y R. Cedillo* (MEXU); Distrito Yautepec, Municipio San Bartolo Yautepec, 10 km al NO de Río Hondo, 800 m, *Mario Sousa S. 8614* (MEXU); Distrito Zimatlán, Municipio Santa Cruz Mixtepec, 1400 m, 23 jun 1979, *Mario Sousa S. 10468* (MEXU); Sin Distrito, 3 miles north of Chinantla along road to San Juan Ixcay, 2133 m, 8 Aug 1965, *Dennis E. Breedlove 11686* (US); El Tejocote, a 3 km al S de La Carbonera, 17 15'N, 97 00'W, 2200 m, 18 oct 1977, *Mario Sousa S. 8245, O. Téllez, R. Grether y A. Solís* (MEXU); carr. Carbonera a Tomellín, 17 32'N, 97 00'W, 2180 m, 23 ago 1976, *Rafael Hernández M. 2675* (MEXU); km 5 del entronque a El Vado, camino a las Grutas de San Sebastián, al SO de El Vado, 19 sep 1982, *Refugio Cedillo T. 1768 y Rafael Torres C.* (MEXU); Cerro de la Soledad, *Seler 1368* (GH). **Puebla:** Municipio Caltepec, 8 km al O de San Luis Atlotitlán, por la terracería rumbo a Caltepec, 18 11'N, 97 28'W, 2100 m, 8 jun 1985, *Fernando Chiang C. 2598, A. Salinas y O. Dorado* (MEXU); Cerro El Gavilán, al SE de Caltepec, 18 04'N, 97 37'W, 1880-2320 m, 5 may 1983, *Pedro Tenorio L. 3766, R. Torres y C. Romero* (MEXU); Municipio Huachinango, Sierra Norte, 4 km al NE de Huachinango, junto a la carretera, 20 20'N, 97 03'W, 5 nov 1978, *Pablo Basurto 82 y G. Durán* (MEXU, US); 1 km al SO de Huachinango, 20 20'N, 97 03'W, 5 oct 1979, *Pablo Basurto 404 y G. Durán* (MEXU); Municipio Nuevo Necaxa, Sierra Norte, Tenango de las Flores, 20 20'N, 97 03'W, 15 jul 1979, *Pablo Basurto 347 y G. Durán* (MEXU); Municipio Petlalcingo, 15 km al SE de Petlalcingo, 1820 m, 30 abr 1976, *Mario Sousa S. 5703, O. Téllez y A. Solís* (MEXU); Municipio Puebla, Cerro San Juan, vicinity of Puebla, 15 Aug 1906, *G. Arsène 475* (GH, ILL, US); Manzanilla, vicinity of Puebla, 18 Sep 1910, *G. Arsène 5492* (US); Municipio Tecamachalco, Candelaria, 18 53'N, 97 44'W, 2250 m, 15 ago 1975, *Mario Sousa S. 4682* (MEXU); Municipio Tepeaca, 1960 m, jul 1907, *G. Arsène 7152* (US); Municipio Xicotepec, Sierra Norte, 17 km al SO de Xicotepec, 20 20'N, 97 03'W, 13 sep 1980, *Pablo Basurto 666 y G. Durán* (MEXU); Sin municipio, Vicinity of San Juan Tiltitlanapa, Puebla near Oaxaca, Jun 1908, *C.A. Purpus 3206* (F, GH, US); El Triste, ago 1889, *F. Altamirano s.n.* (MEXU); Hacienda Noria, 8 jun 1909, *G. Nicolás s.n.* (NY, US); Cerro et fort de

Guadalupe, vicinity of Puebla, 2170-2270 m, 23 Jun 1907, *G. Arsène 1495* (GH, US); Finca Guadalupe, 2130 m, 29 ago 1907, *G. Arsène 1542* (MEXU, NY, US); Laguna de San Baltasar, 2135 m, 9 may 1907, *G. Arsène 10040* (US); Hacienda Santa Barbara, 2 Aug 1908, *G. Arsène s.n.* (GH); Manzanilla, 18 sep 1910, *G. Nicolás s.n.* (MEXU); Hacienda Noria, Río Atoyac, 8 jun 1909, *G. Nicolás s.n.* (MEXU); Fort Loreto, 2133 m, 4 Jul 1941, *Hettie M. Chute 128* (MEXU); Chipilo, o sea a 14 km al O de Puebla, 2000 m, 17 ago 1976, *Mario Sousa S. 5734, C. Ramos, O. Téllez y L. Rico* (MEXU); 45 miles E of Puebla, 2011 m, 2 Aug 1953, *Wayne E. Manning 53713 y M.S. Manning* (MEXU); On both sides of highway 190 from Oaxaca to Izúcar de Matamoros, one mile N of Nochixtlán and 2.7 S of Sinaxtla, 1950 m, 22 Aug 1978, *Wm. R. Ruff 11* (MEXU). **Querétaro:** Municipio Colón, 11 mi (17.5 km) NE of hwy 58, 24.4 mi (39 km) SW of San Pablo Tolimán (San Pablo Tolimán-57-Querétaro), 2010 m, 8 Jul 1985, *Clark P. Cowan 5477, M. Luckow y N. Jacobson* (MEXU); Municipio Huimilpan, camino a Huimilpan, km 11, 2297 m, 27 jul 1984, *Elizabeth Argüelles 2144* (MEXU); Municipio Querétaro, near Querétaro, 20 Aug 1906, *Joseph N. Rose 11191 y J.S. Rose* (US); 15 miles southeast of Querétaro, along highway 45, 1828 m, 3 Aug 1956, *O.S. Fearing 143 y J.S. Thompson* (US, SMU); Municipio San Juan del Río, 1.4 miles south east of San Juan del Río, 17 Aug 1957, *A.T. Waterfall 13952 y C.S. Walles* (SMU); Sin municipio, carr. a San Miguel de Allende, 2200 m, 14 jun 1975, *Elizabeth Argüelles 62* (MEXU); Río Galindo, cerca del Hotel Galindo, 1920 m, 9 ago 1987, *Elizabeth Argüelles 3018* (MEXU); 1910 *G. Arsène 10576* (US); on highway 120 from San Juan del Río to Cadereyta, 13.5 miles north of Cadereyta, just past Charco Frío at about km 68.5, 2072 m, 25 Aug 1978, *Wm. R. Ruff 17* (MEXU); on highway 57 from Querétaro to San Luis Potosí at km 52, 1950 m, 25 Aug 1978, *Wm. R. Ruff 18* (MEXU). **San Luis Potosí:** Municipio Armadillo de los Infante, 7 km al N de la carr. 70, San Luis Potosí-Valles (El Xoconostle-San Francisco) por la brecha que va a Armadillo de los Infante, 34 km al NE de San Luis Potosí, 2100 m, 13 oct 1985, *J. García-Pérez 2076, J.M. González y H. Tovar* (CHAPA); Municipio Ciudad del Maíz, 4 miles east of Ciudad del Maíz, 1371 m, 16 Jul 1963, *R.L. McGregor 751, L.J. Harms, A.J. Robinson y R. Segal* (US, TEX-LL); 4 mi. E of Ciudad del Maíz, 1158 m, 23 Jul 1953, *Wayne E. Manning 53561 y M. Manning* (MEXU); Municipio Guadalcázar, Cerro San Cristóbal a 10 km de Guadalcázar entrando por Mina de Plata, a 4 km de la desviación a Realejo, 22 38'N, 100 25'W, 1990 m, 14 ago 1996, *Rafael Torres C. 14461* (MEXU); 12 km al NO de Pozo de Acuña, hacia Guadalcázar, 9 ene 1996, *Rafael Torres C. 14654* (MEXU); Municipio San Luis Potosí, chiefly in the region of San Luis Potosí, 22 00'N, 2438 m, 1878, *C.C. Parry 187 y E. Palmer* (GH, US); Parque Tangamanga, 1870 m, 30 jul 1987, *F. Sánchez 68* (MEXU); San Luis Potosí, 1900-2500 m, 27 jul 1934, *Francis W. Pennell 17619* (MEXU, F); San Luis Potosí, 1879, *J.G. Schaffner 607* (US); 56 mi of San Luis Potosí on Rte 57, Aug 1965, *R. Irving 176* (TEX-LL); ca. 200 yds E of hwy. 57, 28.1 km S of San Luis Potosí (jct. 57 and 70) 3 km S of Jct v/hwy. to Villa de Reyes, access via road to Los Pilares, 21 58'N, 100 48'W, 1828 m, 27 Sep 1977, *T. Reeves 6300* (MEXU, TEX-LL); Municipio Villa Hidalgo, La Joya, 1900 m, 8 sep 1973, *Julio Villa V. s.n.* (MEXU); Municipio Zaragoza, Puerto Huerta, camino San Luis Potosí-Río Verde, km 35, 2200 m, 29 jul 1954, *Jerzy Rzedowski R. 3597* (ENCB); Sin municipio, 1877, *J.G. Schaffner 811* (MEXU). **Sinaloa:** Municipio Concordia, cercanías de Chirimollos, 23 25'N, 105 48'W, 1650 m, 3 sep 1999, *Rito Vega A. 10359 y J.A. Gutiérrez* (MEXU). **Sonora:** Municipio Bavispe, Cañón de las Estacas, 30 jul 1940, *Stephen S. White 3083* (GH); region of the Río Bavispe, El Rancho del Roble, northeast of El Tigre, 1828 m, 2 Sep 1941, *Stephen S. White 4186* (GH, TEX-LL); Municipio Fronteras, El Tajo, Río Fronteras, 1280 m, 20 Aug 1941, *Stephen S. White 4062* (GH); Municipio San Pedro de la Cueva, San Pedro, 10 sep 1890, *C.V.*

*Hartman 869* (GH); Municipio Yécora, 4 ago 1970, *Campbell W. Pennington 121* (TEX-LL); Sin municipio, Los Pinitos, 1828 m, 12 oct 1890, *C.V. Hartman 117* (GH); Sierra Charuco, Río Mayo, 10 sep 1935, *Howard S. Gentry 1708* (MEXU). **Tamaulipas:** Municipio San Nicolás, Sierra de San Carlos, Cerro Zamora, vicinity of El Milagro, 22 Aug 1930, *H.H. Bartlett 11099* (F); Sin municipio, 11 km al NO de Pozo de Acuña, 19 ago 1985, *Manuel Yáñez 377* (MEXU); El Bordo, 5 m, 19 may 1966, *D. García s.n.* (US). **Tlaxcala:** Municipio Apizaco, Santa Anita Huiloac, 19 24'N, 98 08'W, 2440 m, 9 sep 1988, *A. Espejel 140* (MEXU); Santa María Texcalac, 19 03'N, 98 48'W, 2450 m, 30 sep 1988, *A. López 163* (MEXU); Municipio Nativitas, San José Atoyatenco en el Cerro Huilacapizco, 19 16'N, 98 21'W, 2230 m, 1 sep 1988, *colector desconocido 183* (MEXU); Municipio San Pablo del Monte, San Pablo, 2288 m, 22 sep 1984, *Fenochio Herrera R. 2* (MEXU); Municipio Tenancingo, 5 miles E of Panzacola on the western slope of La Malinche, 25 Sep 1953, *R. Ernst Sohns 644* (US); Municipio Tlaxcala, 19 19'N, 98 14'W, 2220 m, 5 sep 1988, *A. Bazán 33* (MEXU); a 500 m de la iglesia de Ocotlán, 19 18'N, 98 13'W, 2340 m, 3 ago 1988, *I. Flores 58* (MEXU); Tizatlán, 19 18'N, 98 16'W, 2300 m, 10 oct 1988, *L. Flores 123* (MEXU); Laguna de Acuitlapilco, cerca de las instalaciones de SEPESCA, 19 16'N, 98 13'W, 2240 m, 20 ago 1988, *N. Santacruz 315* (MEXU). **Veracruz:** Municipio Acultzingo, 1500 m, 7 nov 1963, *H.S. Mckee 10878* (US); 4 km antes de Acultzingo, rumbo a Orizaba, 2000 m, 28 jul 1971, *I. Nevling 2234* y *A. Gómez-Pompa* (MEXU); Municipio Coscomatepec, 10 may 1937, *Eizi Matuda 1328* (MEXU); Municipio Emiliano Zapata, La Laja, entre Corral Falso y Pinoltepec, a 900 m de la carr. Jalapa-Veracruz desv. a 16 km al SE de Jalapa, 900 m, 24 oct 1976, *Lourdes Trejo, P. 154* (MEXU); *Lourdes Trejo P. 163* (MEXU); Municipio Huatusco, 6 km al N de Huatusco, 1200 m, 30 sep 1975, *Mario Sousa S. 4975*, *B.G. Schubert* y *V.E. Rudd* (MEXU); Municipio Jalapa, Colonia Zapata, 1300 m, 19 abr 1974, *Francisco Ventura A. 9902* (MEXU); Casa Blanca, 1250 m, 28 oct 1976, *Francisco Ventura A. 13469* (MEXU); Municipio Orizaba, 19 km antes de Orizaba (autopista Puebla-Orizaba), 1 km en la desv. a Maltrata, 1500 m, 18 oct 1969, *Antonio Lot H. 507* (MEXU); Orizaba, jul 1857, *Chas Mohr s.n.* (US); Orizaba, 1219 m, 13 ago 1891, *Henry E. Seaton 315* (GH, US); Sin municipio, cerros cercanos a Maltrata, sobre la carr. Puebla-Orizaba, 2000 m, 20 feb 1970, *Antonio Lot H. 983* (MEXU); 5 km del límite de los estados de Puebla y Veracruz, autopista, 2600 m, 8 jul 1970, *L.I. Nevling 1355* y *A. Gómez-Pompa* (MEXU). **Zacatecas:** Municipio Cuauhtémoc, San Pedro Piedra Gorda, Rancho Tierra Colorada, 23 ago 1985, *Jorge de Alba 203* (MEXU); Municipio Fresnillo, 8 miles Santa and slightly east of Fresnillo, 2133 m, 6 Oct 1955, *Marshall C. Johnston 2938* (TEX-LL); Municipio Monte Escobedo, near Monte Escobedo, 27 Aug 1897, *Joseph N. Rose 3593* (US); Municipio Moyahua de Estrada, carretera 54 Zacatecas-Guadalajara, km 91, 21 oct 1992, *David Enríquez E. 350* (MEXU); Municipio Pinos, road from Zacatecas east to San Luis Potosí (via Pinos) 7 miles SE of Pinos, 6 Sep 1938, *I.M. Johnston 74983* (GH); Municipio Zacatecas, Rancho near Arroyo del Medio (Calera) NW of Zacatecas, 22 Aug 1948, *Robert L. Dressler 323* (GH); Sin municipio, road from Zacatecas east to San Luis Potosí (via Pinos) 4 miles east of Santa Rita strong flats, 6 Sep 1938, *I.M. Johnston 7474* (GH); on the road from Colotlán, 31 aug 1897, *Joseph N. Rose 2702* (US); 2100 m, Jun 1971, *Jorge de Alba 10* (MEXU); hwy 45, between Zacatecas and Aguascalientes km 10, 15 Jul 1971, *M. Andreasen 707*, *R.L. Oiliver* y *S. Verhoek-Williams* (TEX-LL); 7.5 mi. N of junction rte. 45-49 on rte. 45, 2050 m, 16 Aug 1979, *W.L. Wagner 4243*, *J.C. Solomon* y *R. Lopez* (MEXU). **GUATEMALA.** Departamento Guatemala, near Museo Zoológico, Parque Aurora, 15 oct 1972, *Al Gentry 6523* (MO); Guatemala city, 11 Sep 1959, *Degener Otto 26490* y *I. Dywer* (US); roadside near Finca El Ingenio Ojo de Agua, Villa Canales, 1300 m, 16 Sep 1943, *Robert T. Clausen 6128*, *I. Aguilar* y *F. Ippisch*

(MEXU); Guatemala city, 1485 m, 16 Sep 1943, *Robert T. Clausen 6132, I. Aguilar y F. Ippisch* (MEXU); Departamento Huehuetenango, near Huehuetenango, 1900 m, 22 Sep 1944, *I.E. Melhus 3536 y G.J. Goodman* (F); Los Pinitos, just southeast of Huehuetenango, 2000 m, 4 Jul 1942, *Julian A. Steyermark 48122* (US); Cerro Pixpix, above San Ildefonso Ixtahuacán, 1600-2800 m, 15 Aug 1942, *Julian A. Steyermark 50580* (F); Barranca Palo Negro, about 10 km west of Aguacatán, 2200 m, 28 Nov 1962, *Louis O. Williams 2183, A. Molina y T.P. Williams* (NY, US); vicinity of Aguacatán, near the spring of San Juan, 1600 m, 27 Dec 1940, *Paul C. Standley 81383* (F); Departamento Jalapa, 1500 m, 7 Jul 1882, *F.C. Lehmann 1653* (US); Departamento Santa Rosa, between Tepeaco and Santa Rosa, 27 Jun 1899, *Joseph N. Rose 4707 y W. Hough* (US); Santa Rosa, Cieneguilla, 1219 m, Sep 1892, *Heyde et Lux 3734* (US); Carrizal, 1524 m, ago 1892, *Heyde et Lux 3749* (GH, US). **HONDURAS**. Departamento Cortés, alrededores de Villa Nueva, 1200 m, 15 Sep 1978, *Suyapa Bustillo 145* (MEXU, MO); Departamento Francisco Morazán, Colonia Miramontes of Tegucigalpa, 950 m, 5 Oct 1969, *Elizabeth D. Barkley 2056* (EAP); Municipio San Antonio de Oriente, Chalet Cabon, 12 km NNO del campus de la EAP, 1650 m, 20 Jun 2001, *José L. Linares 5232* (MEXU, EAP); Entre Mateo y Lepaterique, 10 km al O de Mateo, 1300 m, 3 ago 2002, *José L. Linares 6205* (MEXU, EAP); Zamorano, Sep 1945, *Juvenal Valerio R. 617* (EAP, F); Faldas de la Montaña Uyuca, 1000 m, 13 Oct 1949, *Juvenal Valerio R. 2150* (EAP); area above Tatumbula, 1360 m, 17 Aug 1947, *Louis O. Williams 13287 y A. Molina* (F, GH); in turf of cemetery of new R.C. Church, Suyapa, 7 Sep 1991, *M. Chorley 138* (MEXU); Region of El Quebracho, lower slopes of Cerro Uyuca 1450-1500 m, 28 Jul 1949, *Paul C. Standley 21845* (EAP); *Paul C. Standley 23013* (EAP); Quebrada Rio El Quebracho, above El Jicarito, 900 m, 13 Sep 1949, *Paul C. Standley 23779* (EAP); San Juan del Rancho, north of Cerro Uyuca, 1500 m, 30 Oct 1951, *Paul C. Standley 29152* (EAP). **NICARAGUA**. Departamento Estelí, N side of peak, 7 km NW of San Nicolás near Cerro Santa Rosa, 12 57'N, 86 01'W, 1300 m, 12 Aug 1976, *Judith S. Hall 7779 y Susan M. Bockus* (MO); La Laguna, a 10 km de la carr. Panamericana, camino a San Nicolás, 12 57'N, 86 00'W, 1200-1300 m, 1 Jul 1981, *Pedro P. Moreno 9622* (MO); 3 km al N de San Nicolás, 12 56'N, 86 00'W, 1100-1200 m, 23 Sep 1981, *Pedro P. Moreno 11421* (MEXU); 1 km al N de San José de la Laguna, 12 58'N, 86 00'W, 1300 m, 24 Jun 1982, *Pedro P. Moreno 16757* (MEXU); along new road from hwy. 1 (at ca. km 135.5 and ca. 10.6 km W of bridge at La Trinidad) to San Nicolás, ca 9.5 km from hwy. 1, 1200-1400 m, 31 Aug 1978, *W.D. Stevens 10258* (MEXU); along new road from hwy. 1 (at km 135.5 and ca. 10.6 km W of bridge at La Trinidad) to San Nicolás, ca 9.5 km from hwy. 1, 1200-1400 m, 21 Sep 1980, *W.D. Stevens 17950 y O. M. Montiel* (MEXU); Departamento León, camino a San Nicolás, La Guayaba, a 11 km de la carr. Panamericana, 12 57'N, 86 01'W, 1300 m, 15 Oct 1982, *Pedro P. Moreno 17757* (MO).

2. *Macroptilium pedatum* (Rose) Maréchal y Baudet, Bull. Jard. Bot. Belg. 47: 257. 1977.

*Phaseolus pedatus* Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 8:48. pl. 10. 1903. Tipo: MEXICO. Guerrero, Iguala, 720 m, 25 octubre 1900, *Pringle 8367* (holotipo US; isotipos MEXU!, MICH, MO!, NY!).

Hierbas perennes, postradas. Raíces globosas, suculentas, 6.45-12.06 mm de diámetro, presencia de nódulos del tipo desmodioide en raíces secundarias; tallos delgados, estriados, hirsutos. Hojas con estípulas (1.74-) 2.09-4.94 mm de largo, ovadas, glabrescentes con 6-9 nervios, extendidas; pecíolos (1.1-) 1.5-7.5 (-11.5) cm de largo, sulcados, pilosos; raquis 0.2-0.5 cm de largo; estípelas (0.61-) 0.95-2.17 (-3.01) mm de largo, subuladas; folíolos membranáceos, palmados, ápice agudo y base redondeada a atenuada, margen revoluto, haz glabrescente y envés estrigoso, los terminales (1.7-) 2.4 cm de largo y 0.2-0.4 cm de ancho, lineares, los laterales (1.7-) 2.0-3.5 cm de largo y (-0.5) 0.7-2.0 cm de ancho, divididos en dos lóbulos extendidos y prolongados. Inflorescencias casmogámicas erectas, pseudoracimos axilares (6.5-) 7.5-15.5 (-18) cm de largo, pedúnculos estrigosos con 4-6 nudos bifloros potenciales, no hinchados, nectaríferos, entrenudos cortos; brácteas pedunculares caducas; brácteas florales 1.2 mm de largo, deltadas, estrigosas, 1 nervio, caducas; pedicelos 0.50-0.98 (-1.18) mm de largo; bractéolas ca. 1 mm de largo, subuladas, estrigosas, 1 nervio, caducas; flores 5-10 por inflorescencia, (0.7-) 0.8-1.1 cm de largo, distribuídas a lo largo del pedúnculo; cáliz 2-2.5 mm de largo, campanulado, exterior e interior estrigoso, dientes del cáliz más cortos que el tubo, los superiores e inferiores triangulares, con un nervio muy marcado en cada diente. Corolas rojas; estandarte 3.5-5 mm de largo y 4.06 mm de ancho, obovado, ápice obcordado, con dos pequeñas aurículas en la base y papilas en el centro y base de la lámina, uña 1.37-2.5 mm de largo; alas 7-8 mm de largo y 6 mm de ancho, obovadas, uñas 1.5 mm de largo; quilla 4 mm de largo, uñas 1 mm de largo; estambre vexilar dilatado en la base del filamento; anteras sub-basifijas. Polen tricolporado, brevicolpado; tectado, apocolpio y mesocolpio rugulado. Ovario con el disco nectarífero completo, pubescente, 3 óvulos, estilo terete, curvado con brocha polínica densa de pelos largos, uniseriados y estigma globoso, introrso, rodeado por cilios cortos. Inflorescencias cleistogámicas al ras del suelo, tipo racimo paucifloro, se desarrollan 1 a 2 generalmente axilares, 5.20-6.45 mm de largo, pedúnculos muy cortos, pilosos, 1-2 nudos bifloros potenciales, no hinchados, entrenudos muy cortos; brácteas pedunculares caducas; brácteas florales 1.2 mm de largo, ovadas, glabrescentes, 1 nervio, caducas; pedicelos 1.07 mm de largo; bractéolas ca. 1 mm de largo, lineares, glabrescentes, 1 nervio, caducas; flores 1-2 por inflorescencia, 5.5 mm de largo; cáliz 2.29 mm de largo, campanulado, exterior e interior estrigoso, dientes del cáliz más cortos que el tubo, los superiores e inferiores triangulares. Corolas blanco-amarillentas; estandarte ca. 3 mm de largo y 2-2.5 mm de ancho, obovado, ápice obcordado, uña 0.87 mm de

largo; alas 4.60-5.34 mm de largo y 2-2.12 mm de ancho, obovadas, uñas 1.54-1.77 mm de largo; quilla 4 mm de largo, uñas 1.73 mm de largo; estambre vexilar dilatado en la base del filamento; anteras sub-basifijas. Ovario pubescente, 2 óvulos, estilo muy corto poco, curvado, con brocha polínica de cilios cortos, escasos y delgados y estigma globoso, introrso. Frutos casmogámicos 1.-1.2 cm de largo y 1.94-2.18 mm de ancho, péndulos, subestipitados, torulosos, base redondeada y rostro acuminado curvo, 2-3 semillas, valvas blanquecinas, coriáceas, indehiscentes, densamente seríceas. Frutos cleistogámicos 4.06-10.55 mm de largo y 1.81-2.33 mm de ancho, péndulos, subestipitados, cilíndricos, rostro aristado y base redondeada, 2 semillas, valvas amarillas, papiráceas, indehiscentes, seríceas. Semillas casmogámicas 2.5 mm de largo, 2 mm de ancho y 1.5 mm de grosor, oblongas, cafés, testa rugosa, opaca; hilo ca. 1 mm de largo, circular, excéntrico; arilo seco, borde del arilo engrosado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, poco perceptible. Semillas cleistogámicas 2.68-3 mm de largo, 2.19-2.21 mm de ancho y 1.03-1.13 mm de grosor, oblongas, cafés, testa rugosa, opaca; hilo 0.44-0.48 mm de largo, circular, excéntrico, arilo seco, borde del arilo adelgazado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Germinación no observada. Número cromosómico desconocido.

**FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.-** Flores y frutos cleistogámicos se observan en septiembre y octubre y las flores casmogámicas de septiembre a octubre.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT.-** Endémica a Mexico, hacia el S del estado de Morelos y en los estados de Guerrero y Michoacán en la cuenca del Balsas, sobre suelos arenosos en bosques tropicales caducifolios y en altitudes entre los 600 y 1100 m (fig. 33).

**ETIMOLOGÍA.-** Deriva del latín (*pedatus*=palmado).

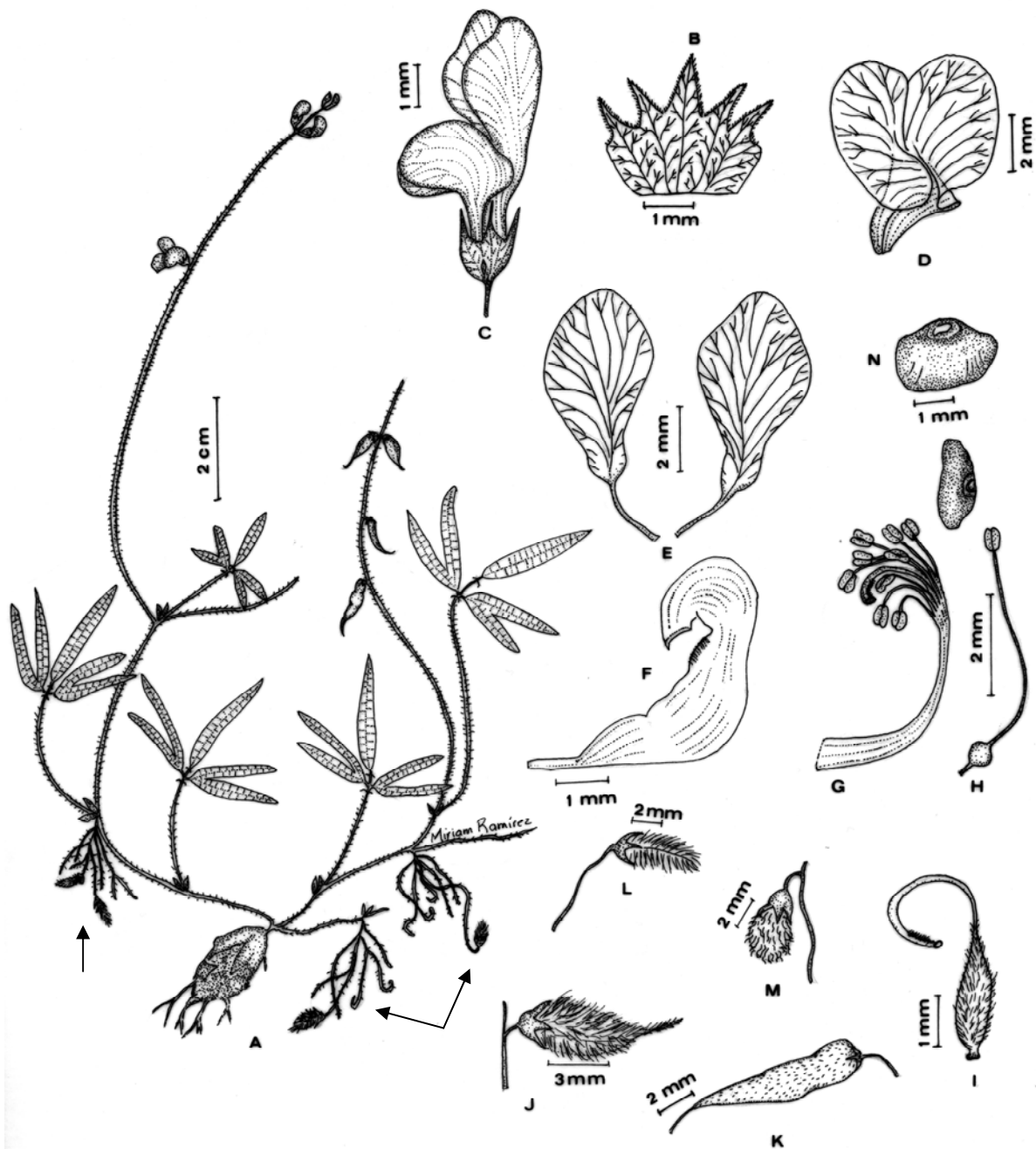
*Macroptilium pedatum* fue descrito de Guerrero, como *Phaseolus pedatus* por Rose (1903), quien claramente la coloca en la sect. *Macroptilium* y lo caracteriza por sus folíolos profundamente partidos (dando la apariencia de tener cinco folíolos lineares); sus racimos alargados filiformes, con flores moradas en pares (tal vez vió las flores secas); ovario con 1-2 óvulos; y los frutos densamente seríceos con 1-2 semillas.

Más tarde Piper (1926) que también lo ubica en la sect. *Microcochle*, señala la omisión que hace Rose en el protólogo sobre los frutos subterráneos que se producen a partir de cleistogamia. Maréchal y Baudet en 1977, realizan la combinación para *Macroptilium pedatum* y más tarde Maréchal *et al.* (1978) lo consideran en su propuesta de los taxa que conforman a *Macroptilium*. Entre los especímenes que se citan para este taxón, se encuentra el de Ynes Mexia 988 que no corresponde a *M. pedatum*, tal vez los autores no se dieron cuenta de esto, sin embargo al examinarlo, su morfología es más concordante con *M. supinum*, taxón omitido por Maréchal *et al.* (1978) en su propuesta.

Algunos autores establecen una estrecha relación entre *M. pedatum* y *M. gibbosifolium* por el desarrollo de cleistogamia, como en el caso de McVaugh (1987) que cuestiona la identidad de *M. pedatum*, apuntando que solo se trata de una variación de *M. gibbosifolium*. Sin embargo en esta revisión se aclara su identidad y se aportan diferencias en lobulaciones de los folíolos, la nervación, la disposición de las flores en el eje de la inflorescencia, el color de las flores, tamaño del cáliz, frutos cleistogámicos seríceos y un rostro completamente aristado en el fruto (fig. 31). Los caracteres morfológicos anteriormente citados, los encontrados en el polen (fig. 26), y su distribución tan restringida en altitudes bajas y ambientes más secos, manifiestan que *M. pedatum* debe ser tratado como un taxón distinto.

EJEMPLARES EXAMINADOS. **MEXICO. Guerrero:** Municipio Coyuca de Catalán, Coyuca, Arcelia-Fraguas, 17 oct 1934, *G.B. Hinton 6602* (GH, K, US); En Jaripo, aprox. a 5 km de las márgenes del Río Balsas, 260 m, 4 oct 1979, *José Carmen Soto N. 1777b* y *G. Ramírez* (MEXU); Municipio Iguala de la Independencia, 731 m, 25 oct 1900, *C.G. Pringle 8367* (MEXU, NY); Iguala, sep 1932, *Helia Bravo H. 3901c* (MEXU). **Michoacán:** Municipio Huetamo, Mal Paso, 10 feb 1935, *G.B. Hinton 8512* (MEXU, F, GH, NY, US); Municipio La Huacana, 6 km al SO de La Huacana, carr. a Cuatro Caminos, 400 m, 27 oct 1981, *José Carmen Soto N. 3555* (MEXU). **Morelos:** Municipio Amacuzac, Huajintlán, 900 m, 27 oct 1978, *Alfonso Delgado S. s.n.* (MEXU); Huajintlán, 1 oct 1966, *José Vázques S. 1813* (MEXU); Municipio Tetecala, Cerro de Enmedio, km 12.5 carr. de Ixtla a Michapa, 1100 m, 12 sep 1982, *Oscar Dorado R. 593* (MEXU).





**Fig. 32.** *Macroptilium pedatum*. A. hábito con folíolos palmados, pocas flores en el eje de la inflorescencia, raíz perenne, napiforme. (Las flechas indican el desarrollo de inflorescencias cleistogámicas al ras del suelo); B. cáliz con nervios muy conspicuos; C. flor; D. estandarte; E. alas; F. quilla mostrando un pliegue transverso en la base de la lámina; G. androceo y gineceo; H. estambre vexilar dilatado en la base del filamento; I. ovario pubescente, estilo y estigma; J., L. y M. estados de desarrollo del fruto cleistogámico; K. fruto casmogámico toruloso con el rostro acuminado; N. semilla. (Ilustración basada en C.G. Pringle 8367, MEXU; A. Delgado s.n., MEXU).

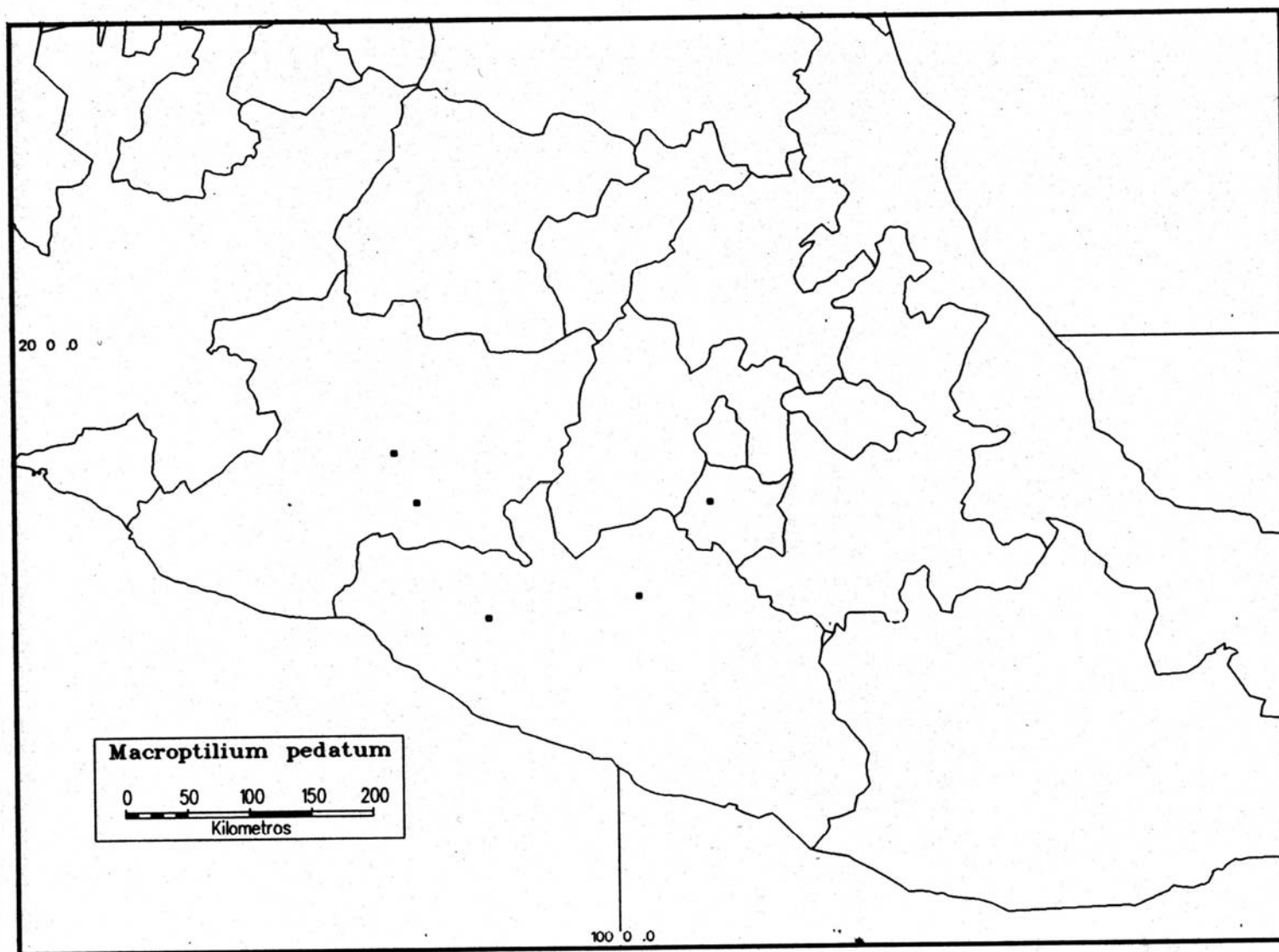


Fig. 33. Distribución geográfica de *Macroptilium pedatum*.

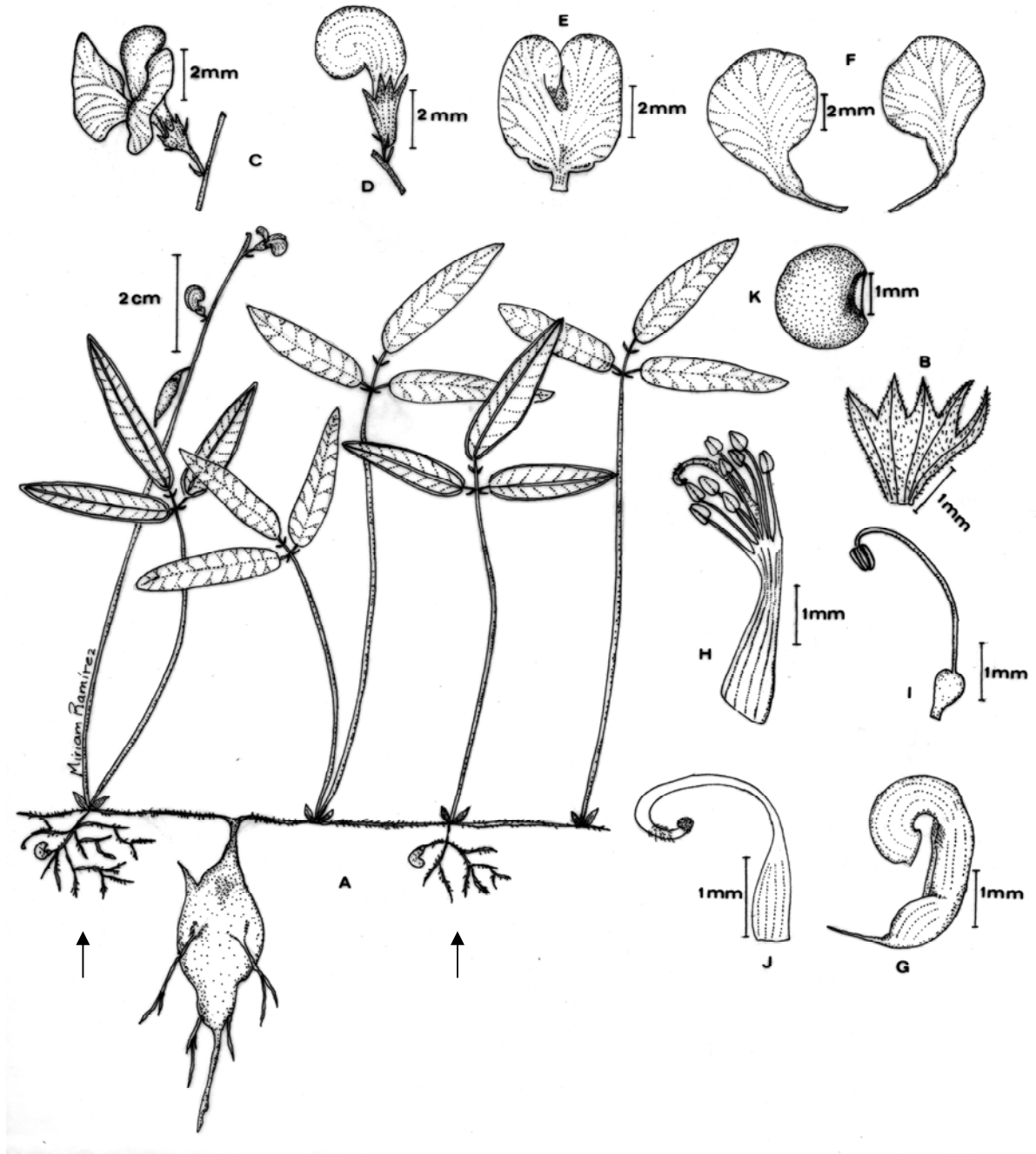
3. *Macroptilium supinum* (Wiggins y Rollins) A. Delgado y L. Torres-Colín, Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. 66(2):189. 1995.

*Phaseolus supinus* Wiggins y Rollins, Contr. Dudley Herb. 3 (8):270-271, tab. 60. 1943.

Tipo: MEXICO. Sonora, 19 miles north of Colorado along road to Mazatán, 7 septiembre 1941, *Wiggins 354* (holotipo DS; isotipos MICH!, MO!, NY!, US!).

Hierbas perennes, postradas. Raíces globosas, suculentas, 10.52 mm de diámetro. Tallos delgados, estriados, hirsutos. Hojas con estípulas 2.30-6.28 mm de largo, ovado-lanceoladas, glabrescentes, con 6-8 nervios, extendidas; pecíolos (2.0-) 3.5-11.8 (-13.5) cm de largo, sulcados, hirsutos; raquis 0.3-0.6 (-0.7) cm de largo; estipelas (0.82-) 1.08-2.22 (-2.64) mm de largo, subuladas a lineares; folíolos coriáceos, lineares a lanceolados, los laterales casi sésiles, base redondeada a cuneada y ápice agudo, margen revoluto, vena media muy marcada, haz glabrescente y envés densamente hispido, densamente hirsutos en la vena media y márgenes, los terminales (2.3-) 3.0-6.5 (-7.5) cm de largo y 0.3-0.8 cm de ancho; los laterales (2.5-) 3.0-6.0 (-7.0) cm de largo y 0.3-0.9 cm de ancho. Inflorescencias casmogámicas erectas, pseudoracimos axilares, 6-18.5 cm de largo, pedúnculos glabros, con 2-11 nudos bifloros potenciales, no hinchados, nectaríferos, entrenudos largos; brácteas pedunculares caducas; brácteas florales 0.95 mm de largo, subuladas, glabrescentes, 1 nervio, caducas; pedicelos 0.65-0.69 mm de largo; bractéolas 0.60 mm de largo, subuladas, glabrescentes, 1 nervio, caducas; flores generalmente 1-2 (-6) por inflorescencia, 0.5-0.6 (-0.9) cm de largo, distribuídas a lo largo del pedúnculo; cáliz 2-2.33 mm de largo, campanulado, exterior hirsuto, interior glabro, dientes del cáliz más cortos o iguales que el tubo, los superiores e inferiores triangulares, con un nervio bien marcado en cada diente. Corolas rojas, (42-A, R.H.S.Colour Chart); estandarte 5.39 mm de largo y 5.08 mm de ancho, obovado, ápice obcordado, con dos pequeñas aurículas, uña ca. 1 mm de largo; alas 8.16-8.92 mm de largo y 3.24-5.48 mm de ancho, oblongo-ovadas, uñas 1.92-1.96 mm de largo; quilla 6.24 mm de largo, uñas 2.06 mm de largo; estambre vexilar dilatado en la base del filamento; anteras sub-basifijas. Polen tricolporado, brevicolpado; tectado a semitectado, apocolpio punctado y mesocolpio microreticulado. Ovario con el disco nectarífero completo, glabrescente, 4 óvulos, estilo alargado, con brocha polínica de pelos largos, uniseriados y estigma capitado, introrso. Inflorescencias cleistogámicas al ras del suelo, tipo racimo paucifloro, axilar y opuesta a la casmogámica, 3.93-6.35 mm de largo, pedúnculos muy cortos, pilosos, 1-2 nudos, bifloros, no

hinchados, entrenudos muy cortos; brácteas pedunculares caducas; brácteas florales ca. 0.7 mm de largo, lanceoladas, pilosas, 1 nervio, caducas; pedicelos 0.63 mm de largo; bractéolas ca. 0.4 mm de largo, subuladas, 1 nervio, pilosas, caducas; flores 1-2 por inflorescencia, ca. 6 mm de largo; caliz 2.03 mm de largo, campanulado, exterior hirsuto, interior glabro, dientes del cáliz más cortos que el tubo, los superiores e inferiores triangulares. Corolas blanco-amarillentas; estandarte ca. 4 mm de largo y 2.40 mm de ancho, obovado, ápice obcordado, con papilas en la base de la lámina, uña 0.75 mm de largo; alas 4.85-5.74 mm de largo y 1.89-2.83 mm de ancho, obovadas, uñas 1.54-1.66 mm de largo; quilla 3.31 mm de largo, uñas 1.66 mm de largo; estambre vexilar dilatado en la base del filamento; anteras sub-basifijas. Ovario glabro, 3 óvulos, estilo poco curvado con brocha polínica de cilios cortos y estigma capitado, introrso. Frutos casmogámicos 8.34 mm-1 cm de largo y 1.99-2.53 mm de ancho, péndulos, subestipitados, oblongo-falcados, casi subcilíndricos, base redondeada y rostro corto, ligeramente curvado, 2-3 (-4) semillas, valvas verdes, cartáceas, dehiscentes a lo largo de ambas suturas, hirsutas. Frutos cleistogámicos 3.60-5.5 mm de largo y 1.32-2.27 mm de ancho, péndulos, subestipitados, oblongos, semiesféricos, base redondeada y rostro corto, 1-2 semillas, valvas verde-amarillentas, papiráceas, indehiscentes, glabrescentes. Semillas casmogámicas 1.76-2.3 mm de largo, 1.27-3.5 mm de ancho y 1 mm de grosor, reniformes, café; testa rugosa, opaca; hilo ca. 1 mm de largo, oblongo, excéntrico; arilo seco, borde del arilo adelgazado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Semillas cleistogámicas 2.14 mm de largo, 1.42 mm de ancho y 0.49 mm de grosor, oblongas, café, testa rugosa, opaca; hilo 0.46 mm de largo, oblongo, excéntrico, arilo seco, borde del arilo adelgazado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Germinación hipógea; hipocótilo verde, pubescente, de mayor longitud que el epicótilo; epicótilo verde, pubescente; eófilas simples y opuestas, pecíolos pelosos, 0.89 mm de largo, lámina ovada, base cuneada y ápice agudo; haz y envés glabro; estípulas enteras; estipelas ausentes. Número cromosómico desconocido.



**Fig. 34.** *Macroptilium supinum*. A. hábito con folíolos lineares, margen revoluto, vena media muy marcada, raíz perenne, napiforme. (Las flechas indican el desarrollo de inflorescencias cleistogámicas al ras del suelo); B. cáliz con nervios muy conspicuos; C. flor; D. botón antes de la antesis; E. estandarte; F. alas; G. quilla mostrando un pliegue transverso en la base de la lámina; H. androceo y estilo; I. estambre vexilar dilatado en la base del filamento; J. ovario glabrescente, estilo y estigma; K. semilla. (Ilustración basada en L. Torres-Colín 1060, MEXU).

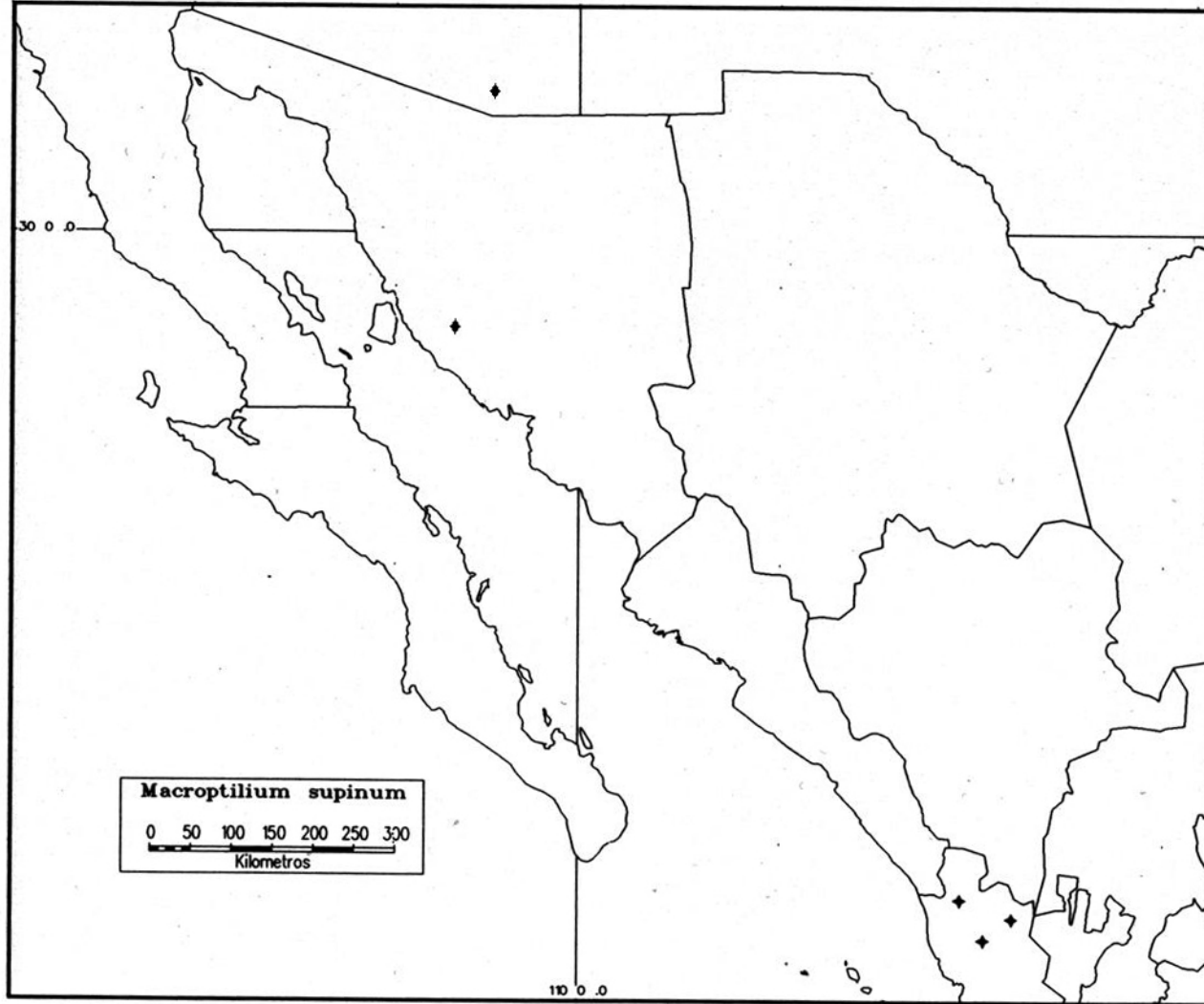


Fig. 35. Distribución geográfica de *Macroptilium supinum*.

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.- Las flores y frutos cleistogámicos observados, presentes en ejemplares colectados en noviembre. Las flores casmogámicas se observaron de agosto a septiembre y los frutos en septiembre.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT.- Endémica al NO de México, en los estados de Sonora y Nayarit, en bosques de *Quercus* y bosques tropicales caducifolios, se establece en altitudes que varían entre los 150 y 970 m. Se ha registrado solo en una localidad de Arizona en los Estados Unidos (Buhrow, 1983), (fig. 35).

ETIMOLOGÍA.- Deriva del latín (*supinus*=postrado).

*Macroptilium supinum* se reconoce por sus folíolos lineares, coriáceos; inflorescencias casmogámicas de más 18 cm de largo; 1-6 flores, brácteas florales diminutas; estandarte obovado; 4 óvulos; frutos hirsutos, cortamente rostrados y con 3-4 semillas (fig. 31).

En la descripción original hecha por Wiggins y Rollins (1943), colocan a *Phaseolus supinus* dentro de la sect. *Microcochle* y discuten su semejanza con *P. pedatus* (*M. pedatum*) y *P. heterophyllus* (*M. gibbosifolium*). En el protólogo, los autores proponen una cercanía mas estrecha con *P. pedatus* por el desarrollo de flores cleistogámicas, condición desconocida en ese tiempo para *P. heterophyllus*. Pero argumentan que los folíolos enteros (sin evidencia de lobulaciones) y las semillas de 3-4 mm de largo (carácter que no debió considerarse, ya que establecen una comparación entre semillas originadas de frutos casmogámicos con las originadas a partir de cleistogamia en *P. pedatus*), lo separan de *P. pedatus*. De igual forma lo separan de *P. heterophyllus* por el desarrollo de cleistogamia, los tallos postrados y el tamaño del fruto. Buhrow (1983), propone una relación estrecha entre *M. gibbosifolium* y *M. supinum* por el desarrollo de flores y frutos subterráneos. Delgado y Torres-Colín (1995) realizan la transferencia a *Macroptilium*, fundamentada en características diagnósticas de la especie (fig. 31).

Es claro que entre *M. supinum*, *M. pedatum* y *M. gibbosifolium*, se comparten características como el desarrollo de cleistogamia, hábito, tipo de raíz, nectarios extraflorales pequeños, entre otras, sin embargo en esta revisión se encontraron algunas otras (fig. 31), además

de patrones de distribución geográficos que sostienen a *M. supinum* como un taxón distinto, aunque muy cercanamente relacionado a los dos mencionados.

EJEMPLARES EXAMINADOS. **MEXICO.** **Nayarit:** Municipio Acaponeta, 2-3 km de la Mesa de Pedro y Pablo, camino a San Blasito, 22 20'N, 105 10'W, 820 m, 12 sep 1989, *Oswaldo Téllez V. 12090* y *A. Salinas* (MEXU); Municipio Nayar, 15 km al S de La Mesa del Nayar, brecha a Jesús María, 22 15'N, 104 33'W, 970 m, 23 sep 1989, *Pedro Tenorio L. 16373* y *G. Flores* (MEXU); Municipio Ruíz, 1.5 km sobre la desv. a Laguna de Pescadero, a 31 km al SE de Acaponeta, 90 m, 9 nov 1978, *Alfonso Delgado S. 1045* (MEXU); 1 ó 2 km al SE de Mesa de Pedro-Pablo, por la vereda a pie a San Blasito, 6 ago 1987, *Oswaldo Téllez V. 10695*, *O. Dorado* y *S. Zona* (MEXU); 2 km de la desv. a la Laguna del Pescadero, carr. Ruíz-Acaponeta, 150 m, 18 sep 1994, *Leticia Torres C. 1060* y *G. Flores* (MEXU); 500 m de la desv. a Llano de Tigre, carr. Ruíz-Acaponeta, 140 m, 18 sep 1994, *Leticia Torres C. 1061* y *G. Flores* (MEXU); south of Los Ruíz, 50 m, 4 Oct 1926, *Ynes Mexia 988* (MICH, NY). **Sonora:** 19 miles north of Colorado along road to Mazatlán, 411 m, 7 Sep 1941, *Ira L. Wiggins 354* (DS, MICH, MO, NY, US); Planchos de Plata, approximately 10 miles West of Nogales, 11 ago 1990, P.L. Warren (MEXU).

***Macroptilium*** (Benth.) Urb. sect. ***Macroptilium***, emend. L. Torres-Colín.

Tipo: *Phaseolus lathyroides* L., Sp. Pl. ed. 2, 2: 1018. 1753.

*Phaseolus* L. sect. *Macroptilium* Benth., Comm. legum. gen. 76. 1837.

*Phaseolus* L. sect. *Macroptilium* Benth., Genera Plantarum 1(2):539. 1865.

*Phaseolus* L. sect. *Macroptilium* Benth. serie *Brachydonthes* Hassl., Candollea 1:446. 1923.

*Phaseolus* L. sect. *Macroptilium* Benth. serie *Brachydonthes* Hassl. subserie *Homodontes* Hassl., Candollea 1:446. 1923.

*Phaseolus* L. sect. *Macroptilium* Benth. serie *Brachydonthes* Hassl. subserie *Heterodontes* Hassl., Candollea 1:451. 1923.

*Phaseolus* L. sect. *Macroptilium* Benth. serie *Intermedii* Hassl., Candollea 1:456. 1923.

*Phaseolus* L. sect. *Macroptilium* Piper, Contr. U.S. Natl. Herb. 22(9):663-701. 1926.

Hierbas trepadoras, erectas o semierectas. Raíces pivotantes, alargadas. Estípulas retrorsas. Folíolos obovados a rómbicos, ovados a elípticos, lanceolados a lineares. Inflorescencias casmogámicas erectas, (8-) 10.30-58.5 (-92.8) cm de largo, nectarios extraflorales en los nudos de la inflorescencia hinchados; brácteas pedunculares generalmente persistentes, a veces formando fascículos; flores 4-36 (observadas) por inflorescencia, 1-3 cm de largo; cáliz 4-10.49 mm de largo, dientes separados por una angosta hendidura, más cortos que el



tubo. Corolas rosas, rojas a rojo-púrpura. Polen tricolporado, longicolpado; tectado a semitectado, margo no engrosado, con el ápice de la exoabertura agudo, apocolpio psilado, punctado, foveolado o microreticulado y mesocolpio microreticulado a foveolado, contorno en vista polar circular a semiangular. Ovario rodeado en su base por un disco nectarífero sesgado, 6-24 óvulos, estilo engrosado distalmente. Inflorescencias cleistogámicas internodales (únicamente desarrolladas en *Macroptilium longipedunculatum*), cuando presentes ca. 2 cm de largo. Frutos casmogámicos 3-11.4 cm de largo, divaricados o péndulos, lineares u oblongo-falcados, 4-20 semillas, valvas dehiscentes con torsión. Frutos cleistogámicos 8 mm-3 cm de largo, lineares, 1-6 semillas. Semillas casmogámicas con la testa simple-reticulada a multi-reticulada; hilo oblongo. Germinación epígea.

La sección *Macroptilium* conformada por ocho especies, cinco de ellas distribuidas en México y Centroamérica y con continuidad hasta Sudamérica (con excepción de *M. erythroloma*, especie introducida y con solo una colecta encontrada en el estado de Hidalgo). Los rangos altitudinales en los que se establecen van desde el nivel del mar hasta los 2890 m.

Bentham (1837) establece esta sección como parte de *Phaseolus* y en su tratamiento de Flora Brasiliensis la sigue considerando. Hassler (1923), conserva las secciones de Bentham, y modifica la diagnosis en la sección *Macroptilium* además de fragmentarla en series y subseries, con base en morfología de cáliz, desafortunadamente Hassler nunca lectotipifica sus categorías infragenéricas y no es el propósito de este estudio hacerlo. Piper (1926) describe dos especies para la sección y propone un cambio nomenclatural.

Lackey (1983) en su revisión de las Phaseolinae, la reconoce como una sección del género *Macroptilium* al igual que Barbosa-Feveriere (1987) y Drewes (1995).

#### 4. *Macroptilium erythroloma* (Mart. ex Benth.) Urb., Symbol. Antill. 9:457. 1928.

*Phaseolus erythroloma* Mart. ex Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837. Tipo: BRASIL. Minas Geraes, febrero, *Martius 740* (holotipo M, fotografía en MEXU!, NY! y F!).

Hierbas perennes, trepadoras. Raíces alargadas, no suculentas. Tallos delgados, estriados, ferrugíneo-vilosos. Hojas con estípulas ca. 9 mm de largo, ovado-lanceoladas a deltadas, vilosas con 6-11 nervios, retrorsas; pecíolos 2-4 cm de largo, sulcados, ferrugíneo-vilosos; raquis 0.5-1.0 cm de largo; estipelas 3-5 mm de largo, lineares a lanceoladas; folíolos cartáceos, obovados a

rómbicos, base obtusa y ápice agudo, margen entero, haz y envés densamente pubescentes, los terminales 3.4-4.5 cm de largo y 2.3-2.7 cm de ancho, generalmente 2-lobados, los laterales 3-5 cm de largo y 2.4-4 cm de ancho, lobulados. Inflorescencias erectas, pseudoracimos axilares, 20-30 (-40) cm de largo, pedúnculos seríceos, con 8-16 (-23) nudos bifloros potenciales, hinchados, nectaríferos, entrenudos cortos; brácteas pedunculares 1-1.6 cm de largo, desplazadas 2 cm de la base del pedúnculo, densamente pubescentes, con 4 nervios, triangulares con el ápice aristado, persistentes; brácteas florales ca. 5 mm de largo, subuladas, pubescentes, 4 nervios, caducas; pedicelos 2 mm de largo; bractéolas 3 mm de largo, lanceolado-lineares, pubescentes, 3 nervios, caducas; flores 12-22 por inflorescencia, ca. 1 cm, agrupadas a lo largo del pedúnculo; cáliz 4-7 mm de largo, campanulado, exterior e interior viloso, dientes del cáliz más cortos que el tubo, los superiores triangulares y los inferiores triangulares, con un nervio bien marcado en cada diente. Corolas rosas; estandarte 9.80-19 mm de largo y 6.68-10.79 mm de ancho, orbicular a obovado, ápice obcordado, con dos pequeñas aurículas en la base, uña 1.23-2.36 mm de largo; alas 11.92-30.25 mm de largo y 7.81-13 mm de ancho, obovadas, uñas 5-11.13 mm de largo; quilla 9.05-20 mm de largo, uñas 9.33-9.63 mm de largo; estambre vexilar dilatado en la base del filamento; anteras sub-basifijas. Polen tricolporado, longicolpado; tectado, apocolpio psilado y mesocolpio microreticulado a foveolado. Ovario con el disco nectarífero sesgado, densamente pubescente, 9 óvulos, estilo curvado, engrosado distalmente, con brocha polínica de pelos largos, uniseriados largos y estigma capitado. Frutos 3-4 cm de largo y 4 mm de ancho, péndulos, subestipitados, oblongo-falcados, base redondeada y rostro uncinado, 4-8 semillas, valvas coriáceas, dehiscentes a lo largo de ambas suturas, ferrugíneo-vilosas. Semillas 2.4-2.9 mm de largo, 2-2.2 mm de ancho y 1.3-1.6 mm de grosor, reniformes, cafés, testa multi-reticulada, opaca, hilo 0.6 mm de largo, oblongo, excéntrico; arilo seco, borde del arilo engrozado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Germinación epígea, hipocótilo rojo, pubescente, de menor longitud que el epicótilo; epicótilo verde, pubescente; eófilas simples, opuestas, pecíolos densamente pubescentes, 0.92 mm de largo, lámina ovada, base truncada y ápice agudo; haz y envés densamente pubescente; estípulas enteras, estipelas ausentes.  $2n = 22$ .

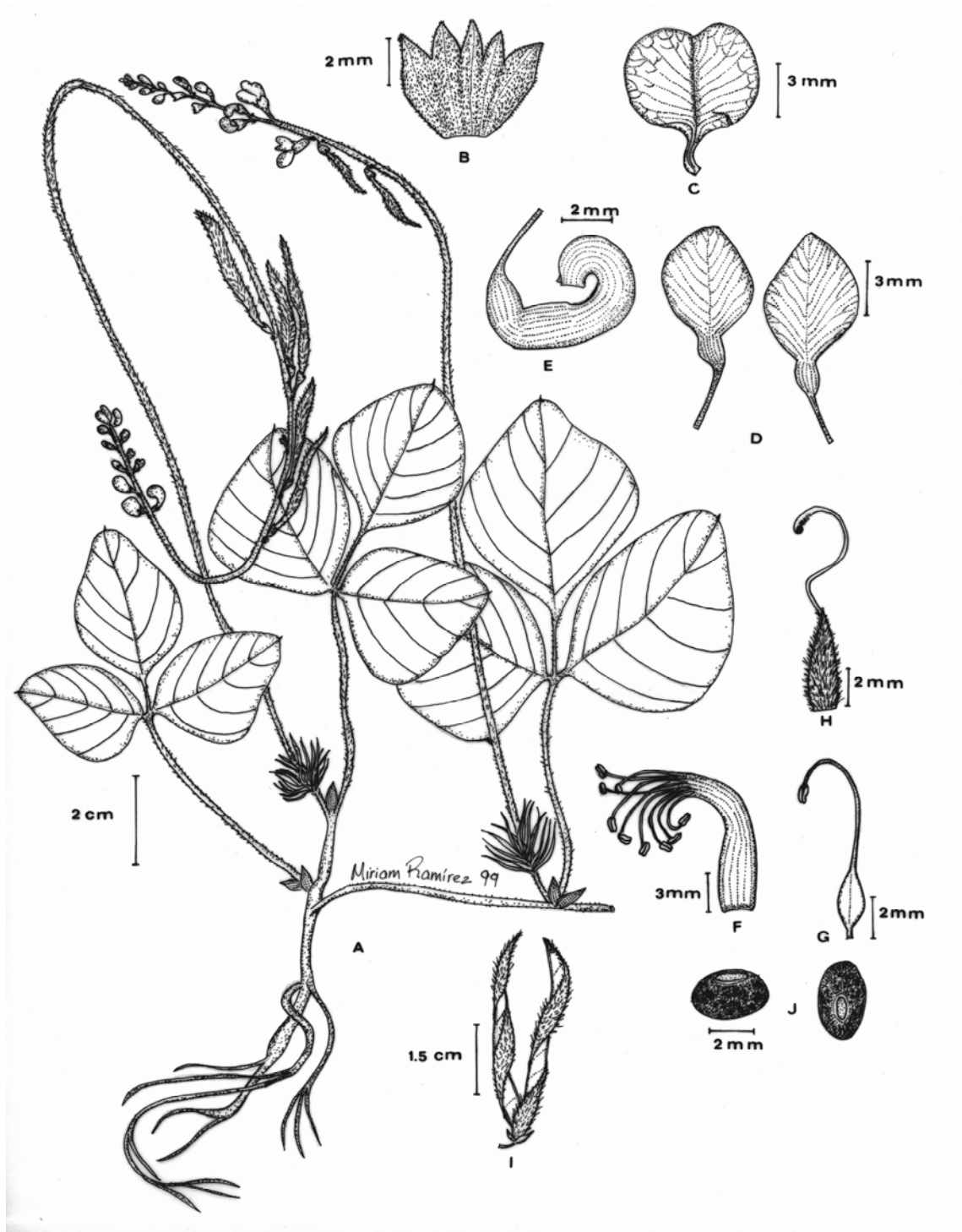
**FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.**- Florece de agosto a noviembre y fructifica de octubre a diciembre.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT.-En Nicaragua, siendo esta zona geográfica su límite N, en bosques de pino-encino y bosques de *Pinus* entre 1100 y 1260 m. En México se tiene una colecta a los 1600 m del estado de Hidalgo, probablemente introducido (fig. 37).

ETIMOLOGÍA.- Deriva del griego (*erythro*=rojo); (*loma*=borde).

*Macroptilium erythroloma* es un taxón de Brasil, descrito por Bentham como *Phaseolus erythroloma* (1837) y considerado en la sect. *Macroptilium*. Posteriormente Urban la transfiere a *Macroptilium* en 1928.

Hassler (1923) lo incluye en la sect. *Macroptilium*, serie *Brachyodontes*, subserie *Homodontes* (caracterizado por presentar los dientes del cáliz casi iguales) y menciona su cercanía con *P. bracteatus* (*M. bracteatum*) y *P. longipedunculatus* (*M. longipedunculatum*). De igual forma Barbosa-Fevereiro (1987), discute su afinidad con *M. bracteatum*. Drewes (1997) lo considera parte de la sect. *Macroptilium* y establece una nueva sinonimia para *Macroptilium erythroloma*; *Phaseolus rufus* Micheli; *Phaseolus monophyllus* Benth. var. *rufus* (Micheli) Hassl.; y *Phaseolus rubidus* Piper. Después de haber revisado el material tipo de *P. rufus* (*Balansa 1841*), considero que la morfología lo hace notar como un típico *Macroptilium monophyllum* (Benth.). Maréchal y Baudet (1977), señalan diferencias muy contrastantes en el tamaño, forma y pubescencia de los folíolos y frutos; la morfología de semillas y brácteas pedunculares. Lo único en lo que se parece es que el ejemplar tiene hojas trifolioladas. Respecto a *P. monophyllus* var. *rufus*, es una variedad de Hassler (1923) con tres folíolos, este autor separó a *P. monophyllus* en tres variedades por el número de folíolos (*P. monophyllus* var. *unifoliolatus*, con 1 folíolo; *P. monophyllus* var. *intermedius*, con 1-3 folíolos; y *P. monophyllus* var. *rufus*, con 3 folíolos). Lo anterior lo he podido constatar al observar ejemplares en donde se pueden encontrar 1, 2 y hasta tres folíolos en el mismo individuo, finalmente *Phaseolus rubidus* es solo un nombre nuevo que propuso Piper para *Phaseolus rufus*.



**Fig. 36.** *Macroptilium erythroloma*. A. hábito con folíolos ovados, brácteas pedunculares desplazadas de la base del pedúnculo, raíz axonomorfa; B. cáliz viloso; C. estandarte obovado; D. alas; E. quilla; F. androceo; G. estambre vexilar engrosado en la base del filamento; H. ovario densamente pubescente, estilo y estigma; I. fruto oblongo-falcado en dehiscencia; J. semilla. (Ilustración basada en J.C. Solomon 11708, MEXU; E. Zardini 13377, MO).

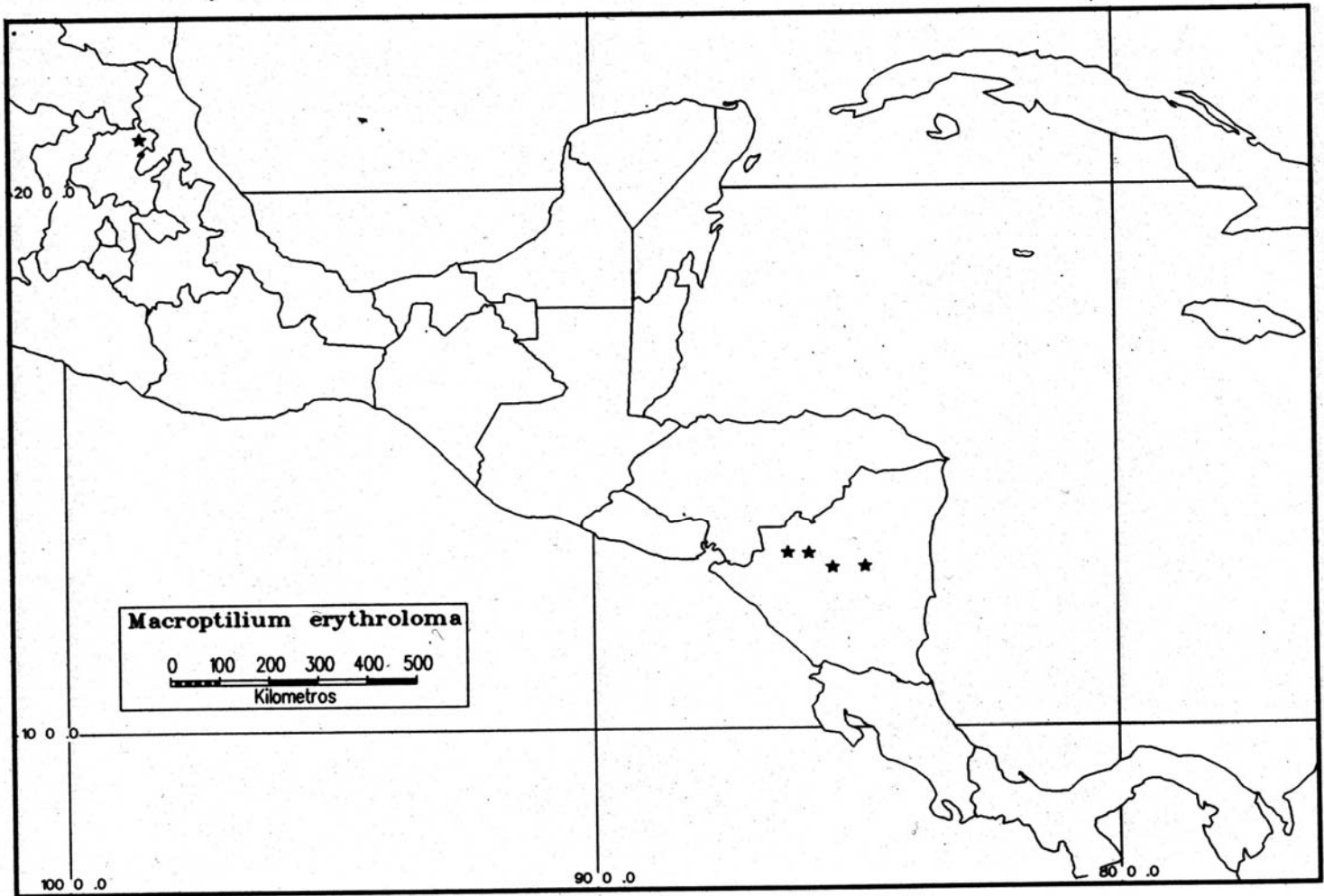


Fig. 37. Distribución geográfica de *Macroptilium erythroloma*.

Con base en lo anteriormente expuesto, considero que *Phaseolus rufus* Micheli, *Phaseolus monophyllus* Benth. var. *rufus* (Micheli) Hassl. y *Phaseolus rubidus* Piper deben ser excluidos de la sinonimia de *M. erythroloma*. Drewes (1997) propone la sinonimia con base únicamente en fotografías de los tipos correspondientes, de manera que las características que se proponen para su exclusión, solo pueden ser observadas al examinar exhaustivamente los ejemplares tipo.

*Macroptilium erythroloma* es un taxón de amplia distribución en Sudamérica, cuyo indumento ferrugíneo viloso en tallo, hojas, cáliz y frutos, sus brácteas pedunculares desplazadas 2 cm de la base del eje de la inflorescencia y sus frutos cortos, oblongo falcados con 4-8 semillas, permiten diferenciarlo de los otros miembros de la sect. *Macroptilium* en la zona de estudio.

EJEMPLARES EXAMINADOS. **MEXICO.** Hidalgo: Municipio Tianguistengo, Chinameca, 1600 m, 19 dic 1981, Rafael Hernández M. 6861 (MEXU). **NICARAGUA.** Departamento Boaco, Municipio San José de los Remates, Cerro Alegre, 12 36'N, 85 04'W, 1100 m, 4 oct 1984, Pedro P. Moreno 24900 (MEXU); Departamento Estelí, Llano Almaciguera, ca. 8.4 km S of hwy. 1 (just S of Estelí) on road through Estanzuela, ca. 2.8 km S of Río Estanzuela bridge, 13 00'N, 86 01'W, 1260-2810 m, 13 Nov 1978, W.D. Stevens 10763 (MEXU); Departamento Jinotega, ca. 4.7 km S of Jinotega (square) on old road to Hwy. 3 near Matagalpa, then along road to city dump and abandoned mine, 13 02'N, 86 00'W, 1150-1250 m, 25 Aug 1978, W.D. Stevens 10205 (MEXU); Departamento Matagalpa, 7 km al SE de la ciudad de Matagalpa, 12 52'N, 85 03'W, 1150 m, 31 oct 1980, M. Guzmán 1454 y D. Castro (MEXU).

5. *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb., Symbol. Antill. 9:457. 1928. *Phaseolus lathyroides* L., Sp. Pl. ed. 2: 1018. 1753. Tipo: JAMAICA, Sloane s.n. (lectotipo BM, fotografía en MEXU!).

*Phaseolus semirectus* L., Mant. Syst. Nat. 1:100. 1767. Tipo: AMERICA CALDIORE, Plukenet s.n. (holotipo BM).

*Lotus maritimus* Vell., Fl. Flumin. 4. Text. 314. Tab. 133. 1881.

*Phaseolus psoraleoides* Wight y Arn., Prodr. Systematis Regni Vegetabilis 1(2):244. 1834.

*Phaseolus crotalarioides* Mart. ex Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837. Tipo: BRASIL. Río de Janeiro, Martius 2457 (holotipo M).

*Phaseolus hastaefolius* Mart. ex Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837. Tipo: BRASIL. Río Negro, Martius s.n. (holotipo M).

*Phaseolus maritimus* (Vell.) Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837.

*Phaseolus semierectus* L. var. *angustifolia* Benth., Fl. Bras. 15(1):192. 1859. Tipo: BRASIL. Río de Janeiro, *Commerson s.n.* (holotipo P).

*Phaseolus semierectus* L. var. *nana* Benth., Fl. Bras. 15(1):190. 1859. Tipo: BRASIL. Brasilia, *Martius s.n.* (holotipo M, fotografía en US!).

*Phaseolus lathyroides* L. var. *genuinus* Hassl., Candollea 1:446. 1923. Tipo: PARAGUAY, *Fiebrig 5184* (lectotipo aquí designado, G!).

*Phaseolus lathyroides* L. var. *genuinus* Hassl. f. *chacoensis* Hassl., Candollea 1:446. 1923. Tipo: PARAGUAY. Gran Chaco, 1903, *Hassler 2812* (holotipo G; isotipo NY!).

*Phaseolus lathyroides* L. var. *semierectus* (L.) Hassl. f. *typicus* Hassl., Candollea 1:447. 1923. Tipo: PARAGUAY. Gran Chaco, Santa Elisa, 1903, *Hassler 2748* (Lectotipo aquí designado, G!).

*Phaseolus lathyroides* L. var. *semierectus* (L.) Hassl. f. *repandus* Hassl., Candollea 1:447. 1923. Tipo: PARAGUAY, s.f., *Hassler 8513* (Lectotipo aquí designado, G!).

*Phaseolus lathyroides* L. var. *semierectus* (L.) Hassl. f. *hirsutus* Hassl., Candollea 1:447. 1923. Tipo: PARAGUAY. Gran Chaco, Formosa, *Joergensen 2962* (holotipo G!).

*Phaseolus lathyroides* L. var. *semierectus* (L.) Hassl. f. *hirsutus* Hassl. sf. *nanus* (Benth.) Hassl., Candollea 1:447. 1923. Tipo: PARAGUAY. Ypacaray, 1885, *Hassler 717* (holotipo G!). *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. var. *semierectum* (L.) Urb., Symbol. Antill. 9(4):457. 1928. Tipo: AMERICA CALDIORE, *Plukenet s.n.* (holotipo BM).

Hierbas perennes, erectas o semierectas. Raíces alargadas, no suculentas. Tallos delgados, estriados, glabrescentes, médula retraída. Hojas con estípulas (2.37-) 3.40-7.67 (-12) mm de largo, lanceoladas, glabrescentes, con 5 nervios, retrorsas; pecíolos 2-5.5 (-7) cm de largo, sulcados, glabrescentes; raquis (0.5-) 0.7-1.5 cm de largo; estipelas (0.76-) 1- 2.68 (-4) mm de largo, lineares; folíolos membranáceos, ovados a elípticos, base atenuada y ápice agudo, margen entero, haz glabrescente y envés estriguloso, los terminales 2-5.8 cm de largo y (0.9-) 1.2-2.4 cm de ancho, los laterales (2-) 2.4-5.5 (-7.6) cm de largo y (0.7-) 1-2.6 (-3.7) cm de ancho. Inflorescencias erectas, pseudoracimos axilares (14.5-) 19.5-58.5 (-92.8) cm de largo, pedúnculos glabros con 8-42 nudos bifloros potenciales, hinchados, nectaríferos, entrenudos largos; brácteas pedunculares 3.32-6.30 (-7.51) mm de largo, densamente pubescentes, 3 nervios, triangulares, persistentes; brácteas florales 3.2 mm de largo, subuladas, estrigosas, 1 nervio,

caducas; pedicelos 0.86-1.91 mm de largo; bractéolas 2.5 mm, subuladas, estrigosas, 1 nervio, caducas; 6-16 flores por inflorescencia, 1.5-2.8 cm de largo, agrupadas a lo largo del pedúnculo; cáliz 3-7 mm de largo, tubular, exterior estrigoso e interior glabrescente, dientes del cáliz más cortos que el tubo, los superiores triangulares y los inferiores falcados, con un nervio muy marcado en cada diente. Corolas rojas; estandarte 9.54-14.98 mm de largo y 8-9 mm de ancho, oblongo, ápice obcordado, con dos pequeñas aurículas en la base, uña 1.43-4.22 mm de largo; alas 11.59-27 mm de largo y 6.54 (-12) mm de ancho, oblongas, uñas 4.41-10 mm de largo; quilla 9-16 mm de largo, uñas 5-8 mm de largo; estambre vexilar dilatado ligeramente en la base del filamento; anteras sub-basifijas. Polen tricolporado, longicolpado; tectado a semitectado, apocolpio punctado a foveolado y mesocolpio microreticulado a foveolado. Ovario con el disco nectarífero sesgado, pubescente, 24 óvulos, estilo curvado, engrosado distalmente, con brocha polínica de pelos largos, uniseriados y estigma capitado. Frutos 6-10.7 (-11.4) cm de largo y 2-3.22 mm de ancho, divaricados, subestipitados, lineares, base redondeada y rostro acuminado, 15-20 semillas, valvas cafés, coriáceas, dehiscentes a lo largo de ambas suturas, estrigosas. Semillas 2.5-4.49 mm de largo, 1.71-2.71 mm de ancho y 1-1.89 mm de grosor, oblongas, cafés, testa multi-reticulada, opaca, hilo 0.81 mm de largo, oblongo, excéntrico; arilo seco, borde del arilo adelgazado; micrópilo bifurcado en forma Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Germinación epígea; hipocótilo verde, glabrescente, de mayor longitud que el epicótilo; epicótilo verde, pubescente; eófilas simples, opuestas, pecíolos 1.5 mm de largo, densamente pubescentes, lámina ovada, base truncada y ápice agudo; haz y envés glabro; estípulas enteras; estipelas ausentes.  $2n = 22$ .

**FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.**- Florece y fructifica de enero a diciembre.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT.**- En México se concentra en tres regiones principalmente: en el N en Sinaloa y Tamaulipas; en el centro en Jalisco y Estado de México, y en el S en Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán, en suelos arcillosos y ambientes como pastizales, bosques de *Quercus*, bosques tropicales perennifolios, bosques tropicales caducifolios, manglares y vegetación secundaria de estas comunidades, las altitudes varían entre 10 y 1840 m. En Centroamérica hasta Panamá, en suelos rocosos sobre bosques



espinosos, bosques húmedos tropicales y vegetación secundaria, entre 60 y 920 m (fig. 39). Ha sido introducida en algunas regiones de Florida, Africa Asia, India y Australia.

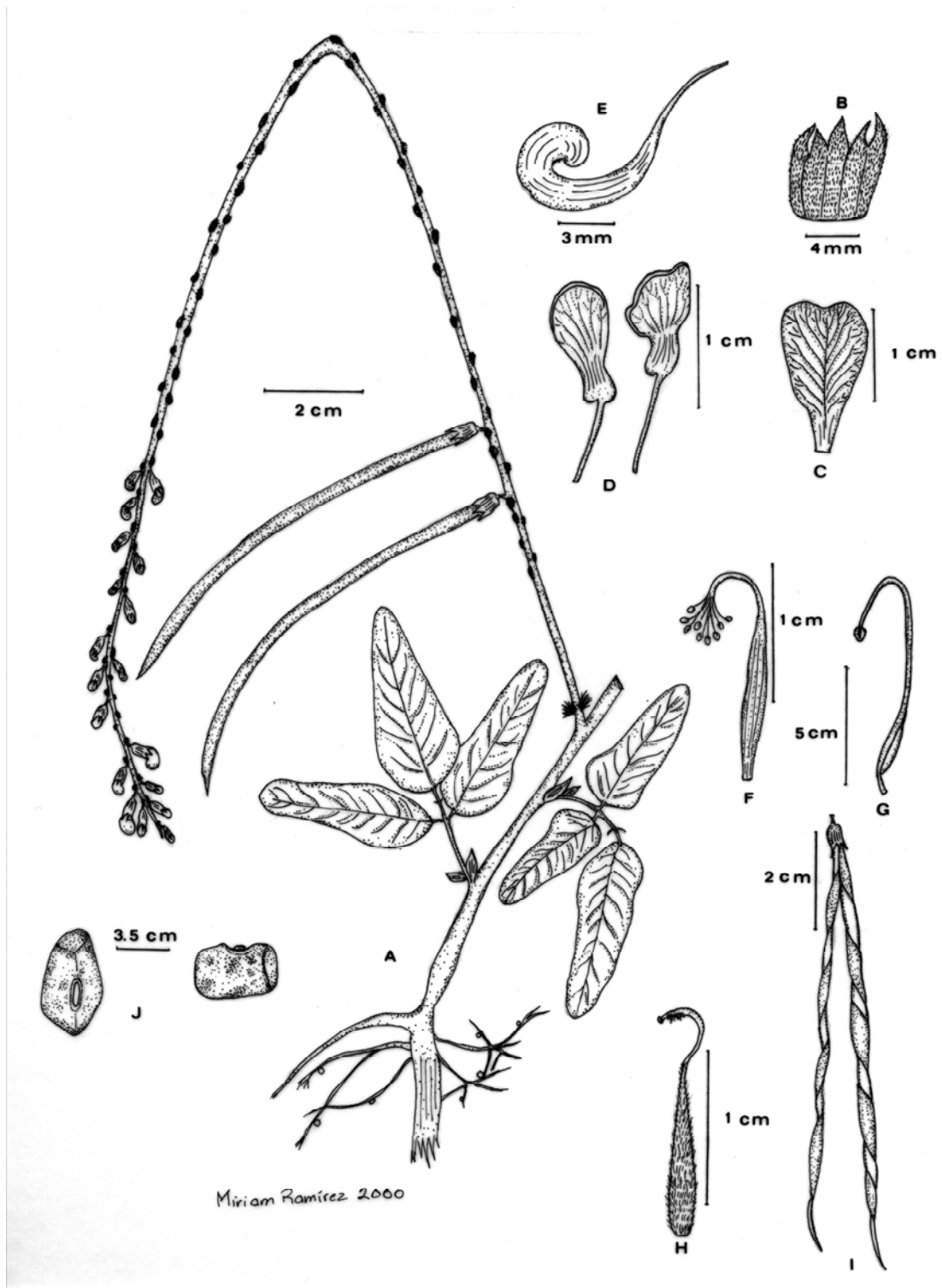
NOMBRE COMÚN.- bul chó (*C. Chan 7027*, Yucatán); frijolillo de monte (*R. Flores s.n.*, Yucatán); mi titiem sox (hierba frijol, *D. Zizumbo 348*, Oaxaca).

USOS.- Para cubrir el suelo y evitar erosión (*W.A. Schipp 551*, Honduras).

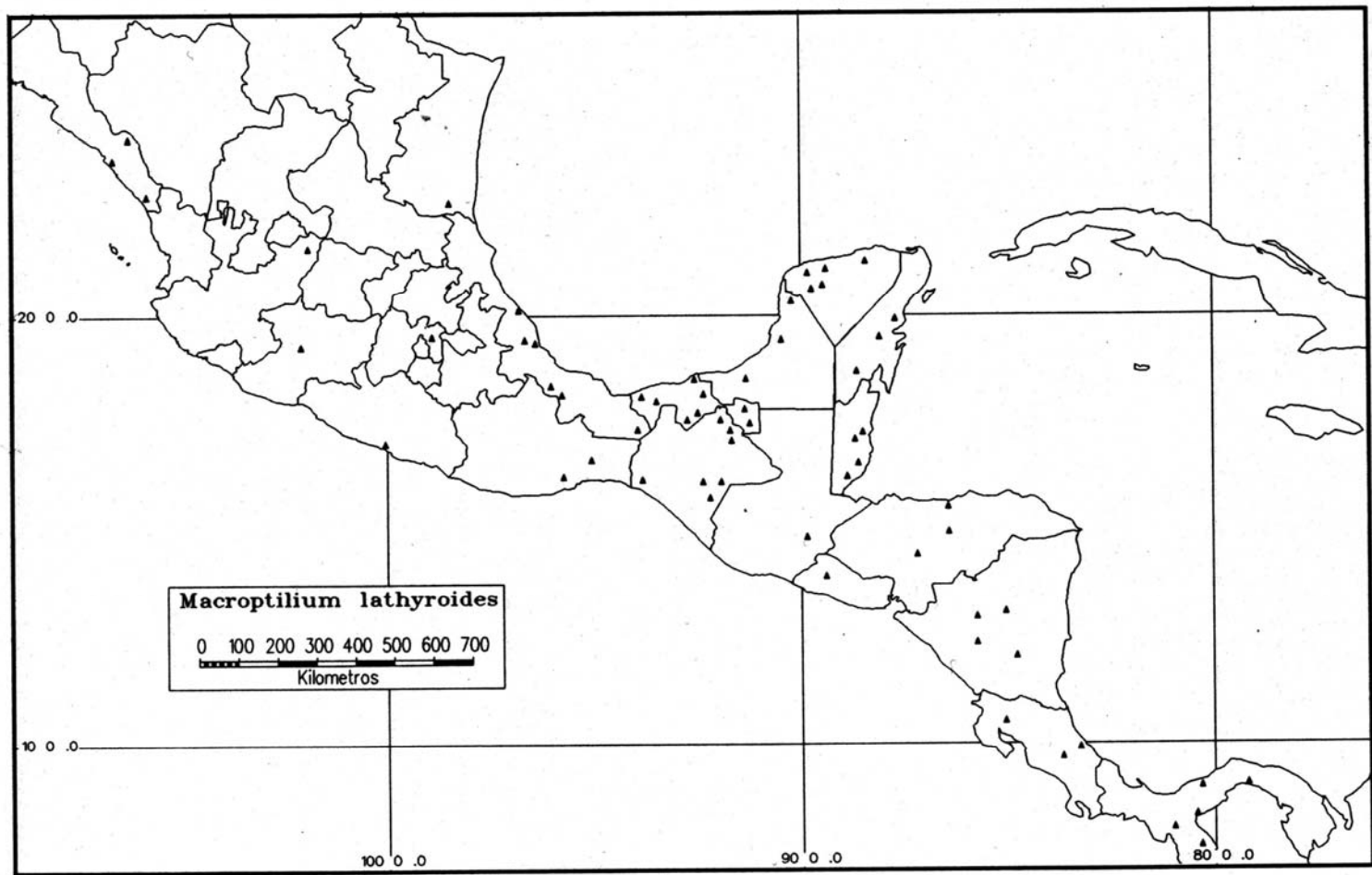
*Macroptilium lathyroides* fue descrito como *Phaseolus* por Linneo en 1753, más tarde (en 1767) describe a *P. semierectus*, (especie incluida en este trabajo dentro de la sinonimia de *M. lathyroides*. Vellozo ilustra *Lotus maritimus* en la Flora Fluminensis (1881). Bentham en su tratamiento de 1837 describe a *P. crotalarioides* y a *P. hastaefolius* y discute la afinidad de ambas con *P. semierectus* (= *M. lathyroides*) además considera a *P. maritimus*. Posteriormente en su revisión de 1859, reconoce tres variedades para *P. semierectus*, caracterizadas por la forma de los folíolos, la var. *angustifolia*, la var. *subhastata* y la var. *nana*. De igual forma Hassler (1923) reconoce variaciones en folíolos y distingue variedades, formas y subformas en *P. lathyroides*. Urban (1928) al realizar la combinación para *Macroptilium*, propone a *P. lathyroides* como especie tipo. Maréchal *et al.* (1978) reconocen a *M. lathyroides* con dos variedades *M. lathyroides* var. *lathyroides* y *M. lathyroides* var. *semierectum*.

Es claro que la forma tan variable en los folíolos de *M. lathyroides*, ha llevado a distinguir variedades por los diferentes autores; sin embargo al examinar los ejemplares para México y Centroamérica no se observa una variación tan exagerada en la forma, a pesar de presentar una discontinuidad en su distribución. De igual forma encontramos folíolos ovado-elípticos en ejemplares de Jalisco, Oaxaca, Yucatán o en ejemplares de Guatemala, Honduras o Panamá por mencionar algunos ejemplos.

Especie de amplia distribución en el S de México, Las Antillas, Centro y Sudamérica, se puede distinguir fácilmente de las otras especies que conforman a la sect. *Macroptilium* por ser una hierba glabrescente, erecta, con los folíolos membranáceos y flores rojas. Y por crecer generalmente en lugares húmedos.



**Fig. 38.** *Macroptilium lathyroides*. A. hábito con folíolos elípticos, brácteas pedunculadas, nectarios extraflorales hinchados; B. cáliz tubular y estrigoso; C. estandarte espatuliforme; D. alas; E. quilla; F. androceo; G. estambre vexilar; H. ovario pubescente, estilo y estigma; I. fruto lineal en dehiscencia; J. semilla. (Ilustración basada en *M. Sousa 11602*, MEXU; *B. Martínez 23*, MEXU; *M.T. Germán 1150*, MEXU).



**Fig. 39.** Distribución geográfica de *Macroptilium lathyroides*.

EJEMPLARES EXAMINADOS. **MEXICO. Campeche:** Municipio Calkiní, 8 km al O de Tunkasche, sobre el camino Calalkiní-Punta Arenas, 19 sep 1987, *Edgar Cabrera C. 14348* y *H. Cabrera* (MEXU); Municipio Campeche, zona inundable a los alrededores de China, aprox. 10 km al SE de la ciudad de Campeche, 80 m, 1 nov 1980, *Alejandro Novelo R. 735* y *C. Zetina* (MEXU); Municipio Carmen, en el margen del Río Palizada y Carrizales, dentro del sistema pluvio-lagunar del Río Palizada, 24 nov 1987, *Edgar Cabrera C. 14878* y *H. Cabrera* (MEXU); Sin municipio, 1 km al NE del puente sobre el Río Chumpán, por la carr. 186 en el tramo Villahermosa-Francisco Escárcega, 20 nov 1986, *Edgar Cabrera C. 12483* y *H. Cabrera* (MEXU); 10 km al N de la carr. Palenque-Escárcega, sobre el camino a Palizada, 6 mar 1982, *Edgar Cabrera C. 1974*, *E. Martínez* y *H. Cabrera* (MEXU); 5 km al N de la carr. Palenque-Escárcega, sobre el camino a Palizada, 6 mar 1982, *Edgar Cabrera C. 1980*, *E. Martínez* y *H. Cabrera* (MEXU); 3 km sobre el camino a Palizada, viniendo del entronque con la carr. a Escárcega Palizada, 9 sep 1985, *V. Rico-Gray 663* (MEXU). **Chiapas:** Municipio Arriaga, along stream 6 km north of Arriaga, 250 m, 14 aug 1972, *Dennis E. Breedlove 26900* (MEXU); Municipio Catazajá, marshes surrounding the Laguna de Catazajá near the highway between Villa Hermosa and Mérida and east of the town of Bajadas Grandes, 125 m, 9 May 1973, *Dennis E. Breedlove 34942* (MEXU); Municipio Chicomucelo, Belén, a 1 km al E de Las Salinas y a 2 km al SE de Chicomucelo, 680 m, 18 nov 1984, *Mario Sousa S. 12897*, *G. Davidse*, *O. Téllez* y *E. Martínez* (MEXU); Municipio La Libertad, 5 km al SO de La Libertad, sobre la carr. Palenque-Emiliano Zapata, 20 nov 1986, *Edgar Cabrera C. 12445* y *H. Cabrera* (MEXU); Municipio La Trinitaria, at Lagos de Colón Parque Natural near the Ruins of Lagarteros, 920 m, 3 Nov 1980, *Dennis E. Breedlove 47128* (MEXU); a 3 km al NE de San Gregorio, en el camino a Lagarteros, 600 m, 15 dic 1980, *Mario Sousa S. 11602*, *P. Basurto* y *T.P. Ramamoorthy* (MEXU, IBUG); Municipio Palenque, km 115 de la carr. Villa Hermosa-Palenque, 5 jul 1978, *Clara Ramos A. s.n.* (MEXU, CHAPA); Bajadas Grandes, 50 m, 24 nov 1981, *Mario Sousa S. 11988*, *T.P. Ramamoorthy*, *G. Ibarra*, *L. Rico* y *P. Basurto* (MEXU); alrededores de Bajadas Grandes, cerca de la carr., 6 jul 1981, *T.P. Ramamoorthy 2434*, *P. Basurto* y *W. Hahn* (MEXU); Sin municipio, Villa Hidalgo, 612 m, 30 ene 1990, *Berlán Martínez C. 23* (MEXU). **Edo. de México:** Municipio Texcoco, Invernadero Zootecnia, UACH, 1840 m, 21 jun 1984, *Morales-Yépez 117* (MEXU); *Morales-Yépez s.n.* (MEXU). **Guerrero:** Municipio Acapulco de Juárez, Acapulco and vicinity, Oct 1894, *Edward Palmer 29* (MEXU, F, US); *Edward Palmer 104* (US). **Jalisco:** Municipio Ojuelos de Jalisco, Campo Los Belenes, 29 may 1966, *R.M.A. 1904* (MEXU). **Michoacán:** Municipio Apatzingan, Ejido Parácuaro, km 10 carr. a Parácuaro, 400 m, 5 abr 1974, *C. Rodríguez 1053*, *J. Espinoza* y *O. Agundiz* (CHAPA); Sin municipio, km 143 carr. Cuatro Caminos-Playa Azul, 400 m, 9 sep 1974, *C. Rodríguez 1371*, *J. Espinoza* y *O. Agundiz* (CHAPA). **Oaxaca:** Distrito Juchitán, Municipio Asunción Ixtaltepec, Chivela, entre Matías Romero y La Ventosa, 20 jul 1980, *María Teresa Germán R. 1158* y *L. Pinzón* (MEXU); Sin municipio, Chamizal, km 245 entre Juchitán y La Ventosa al S de Chivela, 20 jul 1980, *María Teresa Germán R. 1150* y *L. Pinzón* (MEXU); Distrito Tehuantepec, Municipio San Mateo del Mar, Costa Rica, terreno del Sr. Juan Terrazas, 3 m, 14 sep 1978, *Daniel Zizumbo 348* y *P. Colunga* (MEXU). **Quintana Roo:** Sin municipio, 12 km al O de Ucum, sobre camino Escárcega-Chetumal, 6 jul 1980, *Oswaldo Téllez V. 2663* y *E. Cabrera* (MEXU). **Sinaloa:** Municipio Escuinapa, Isla del Bosque, orilla del canal de desagüe, 4 m, 31 jul 1988, *Hipólito Aguilar H. 180* y *E. Aguilar* (MEXU); Municipio Mazatlán, about finces, jan 1902, *C.A. Purpus 369* (US); Mazatlán, 25 dic 1894, *Frank*

*Lank 318* (F, GH); vicinity of Mazatlán, *Jesús González O. 6635* (US); Marisma Palos Prietos, sep 1932, *Jesús González O. 7053* (MEXU); Mazatlán, jul 1934, *Jesús González O. 7293* (MEXU); 1933, *Jesús González O. s.n.* (F); Mazatlán, 17 jun 1897, *Joseph N. Rose 3103* (US); vicinity of Mazatlán, 30 Mar 1910, *Joseph N. Rose 13661*, *Paul C. Standley y P.G. Russell* (US); Mazatlán and vicinity, Dec 1888, *W.G. Wright 1221* (GH, US); Municipio San Ignacio, km 140 autopista Culiacán-Mazatlán, cerro de enfrente del Mirador, 23 45'N, 106 50'W, 50 m, 5 sep 1998, *Jorge Hernández V. 635* (MEXU). **Tabasco:** Municipio Balancán, Chable, a 11 km al NE de Chable, o sea a 32 km al SE de Balancán en el cruce de las carreteras, 10 may 1982, *Mario Sousa S. 12376*, *E. Cabrera, G. Davidse y A. Chater* (MEXU); Municipio Cárdenas, H. Cárdenas, Colegio Superior de Agricultura Tropical, km 24, 11 m, 2 dic 1977, *Alfonso Delgado S. 889*, *J. García, R. Hernández y A. Solís* (MEXU, CHAPA); Campo de Investigación del Departamento de Ecología, investigación de policultivo, al lado del cultivo de caña cerca de la técnica chinampera del C.S.A.T., 19 sep 1979, *Clark P. Cowan 2446* (MEXU); en el Jardín Botánico del C.S.A.T., 20 may 1979, *González-Miranda 110* (MEXU); km 21 de la carr. Cárdenas-Coatzacoalcos, terreno valdío detrás del C.S.A.T., 5 feb 1981, *Miguel Angel Magaña A. 79 y S. Zamudio* (MEXU, CHAPA); Municipio Centla, orilla de la comunidad El Faisán, 18 33'N, 92 33'W, 30 jul 1998, *Miguel Angel Guadarrama 6652*, *N. Muñiz, N.C. Jiménez y J.J. López* (MEXU); a 15 km de Frontera, al fondo del camino a La Pera, pasando la desviación al Ejido El Faisán, 18 28'N, 92 31'W, 28 oct 1998, *Miguel Angel Guadarrama 6906* (MEXU); Municipio Huimanguillo, San Miguel, carr. Villa Hermosa-Coatzacoalcos, 90 m, 27 feb 1996, *Rafael Torres C. 1444bis* (MEXU); Municipio Jonuta, km 13.2 de la Panga de Colomo, hacia Jonuta, 4 feb 1982, *Miguel Angel Magaña 604 y R. Curiel* (CHAPA); km 17 de la carr. de Colomo hacia Jonuta, 22 mar 1988, *Miguel Angel Magaña A. 1945* (MEXU); Municipio Macuspana, Agua Blanca, 50 m, 17 feb 1984, *Francisco Ventura A. 20937* (MEXU); camino de Bajadas Grandes a Monte Grande, 17 43'N, 92 15'W, 16 sep 1998, *Miguel Angel Guadarrama 6789* (MEXU); Municipio Tenosique, 22 km al N de Tenosique, 22 sep 1979, *Oswaldo Téllez V. 926 y E. Martínez* (MEXU, CHAPA); Municipio Tlacotalpa, Puente Tumbuluchal, a 4 km al S de Playas del Rosario o sea, a 21 km al S de Villahermosa, en la carr. a Teapa, 60 m, 5 mar 1981, *Mario Sousa S. 11716*, *T.P. Ramamoorthy, H. Hernández y L. Cortes* (MEXU); Sin municipio from México 186, take Tabasco 596 to Ciudad Pemex, continue from there by travelling on the road which leads to Jonuta, 0.7 mile west of the Puente José Colomo, 15 Apr 1987, *Alan W. Lievens 2327 y B.M. Gregory* (MEXU); al E del Puente de Jalapita, sobre la carr. Villa Hermosa-Bellote, a orilla de la carr, 500 m, 28 nov 1987, *Edgar Cabrera C. 15024 y H. Cabrera* (MEXU); sobre el km 10 de la carr. a El Triunfo, 17 ago 1983, *Edgar Cabrera C. 5314 y H. Cabrera* (MEXU); 7 km al S del entronque de la carr. Villahermosa-Chetumal, sobre la carr. a Balancán, 23 sep 1979, *Oswaldo Téllez V. 933 y E. Martínez* (MEXU). **Tamaulipas:** Municipio Altamira, Lomas del Real, 7 miles north of the main highway on dirt road which turns off just north of Altamira, 27 Oct 1959, *Marshall C. Johnston 4516* (MEXU). **Veracruz:** Municipio Alto Lucero, Mozomboa, 19 30'N, 97 06'W, 60 m, 19 jun 1972, *J. Dorantes 846* (MEXU); Laguna Verde, 10 m, 24 oct 1975, *J. Dorantes 5043* (MEXU); Municipio Cosamaloapan, Tres Valles, 18 m, 21 sep 1966, *Guadalupe Martínez C. 1077* (MEXU, AA); Municipio Dos Ríos, Corral Falso, 800 m, 23 nov 1975, *Francisco Ventura A. 11862* (MEXU); Municipio Las Choapas, en Río Tonalá, límite con Tabasco, 15 feb 1984, *Esteban Martínez S. 6096 y L. Rico* (MEXU); Municipio Puente Nacional, Pachuquilla, 400 m, 19 nov 1970, *Francisco Ventura A. 2850* (MEXU); Municipio Tierra Blanca, 12 m, 8 nov 1966, *Guadalupe Martínez C. 1140* (MEXU, AA); about 7 miles S of Tierra Blanca, along highway to Tuxtepec, 15 Oct 1952, *Howard S. Gentry*

12281 (MEXU); Municipio Veracruz, Nevería, carr. Tamarindo-Veracruz, 50 m, 1 sep 1981, *Celso Gutiérrez B. 892* (MEXU); 6 m, 12 ago 1926, *G.L. Fisher 150* (US); 20 miles W of Veracruz, 3 Aug 1947, *J.B. Paxson 17645*, *G.L. Webster y F.A. Barkley* (MEXU, F); Sin municipio, orilla O de la Laguna Salada, 40 m, 26 jun 1972, *J. Dorantes 1025* (MEXU); on the SO side of highway 150 from Córdoba to Veracruz at a point 11.3 km (7 mi.) E of the marker which reads km 30, 167 m, 18 Aug 1978, *Wm. R. Ruff 5* (MEXU). **Yucatán:** Municipio Hunucmá, 12 km al NO de Hunucmá, sobre el camino a Sisal, 26 dic 1985, *Edgar Cabrera C. 10380 y H. Cabrera* (MEXU); lado de tierra de la Ciénaga, cerca de Sisal, 19 sep 1954, *Faustino Miranda 8091* (MEXU); Municipio Maxcanú, Chunchucmil rumbo al rancho San Simón, 9 oct 1986, *C. Chan 7027* (MEXU); Municipio Mérida, km 30, Mérida-Progreso road, may 1938, *C.L. Lundell 8016 y A.A. Lundell* (GH, US); Municipio Progreso, 6 km al O de Puerto Progreso, sobre el camino a Yucalpetén, 24 nov 1986, *Edgar Cabrera C. 12837 y H. Cabrera* (MEXU); dic 1932, *Román Flores s.n.* (F); Municipio Río Lagartos, a 1 km al E del cruceo Río Lagartos-San Felipe, sobre el camino a Las Coloradas, 17 jul 1985, *Edgar Cabrera C. 8921 y H. Cabrera* (MEXU); 3 km al E del Crucero Río Lagartos-San Felipe, sobre el camino a Las Coloradas, 22 jul 1986, *Edgar Cabrera C. 11568 y H. Cabrera* (MEXU); 2 km al E del cruceo Río Lagartos, rumbo a Las Coloradas, 16 nov 1999, *P. Simá 2335* (MEXU). Sin municipio, Yucatán, 5 ago 1986, *C. Chan 6991* (MEXU). **BELICE.** Distrito Belice, western highway, mile 13 waste ground, 24 Aug 1980, *C. Whitefoord 2190* (MEXU, MO); Belice, 13 mar 1933, *C.L. Lundell 1912* (F, US); a 10 km al E de la ciudad de Belice, sobre el camino a Belmopan, 11 mar 1985, *Edgar Cabrera C. 7780, P. Cowan y R. Durán* (MEXU); Belice-Cayo Road, 6 Jan 1958, *Percy H. Gentle 9502* (MEXU); along the northern highway between Belice city and the airport, 24 Jan 1970, *D.L. Spellman 1448* (MO); 5.3 miles northwest of Belice city on Haulover Road, just north of Haulover Bridge, 8 sep 1970, *Donald Ugent 90* (WIS); 30 Jan 1931, *H.H. Bartlett 11270* (F); Mayan ruins, ferry crossing, 18 Mar 1967, *John D. Dwyer 268, T. Elias y R. Maxwell* (MO); between Belice River Bridge and Belice Saw Mill on northern highway, 20 Jun 1973, *John D. Dwyer 11293* (MO); cemetery, Belice city on western highway, 29 Jun 1973, *John D. Dwyer 11448* (GH, MO); mile 2, western highway, city dump, 4 Jun 1974, *John D. Dwyer 12727a* (MEXU, MO); St. John's College campus, Belice city, 21 Jul 1979, *John D. Dwyer 14696* (MEXU, MO); 8 feb 1970, *L. Dieckmann 123* (MO); Municipal airstrip, Belice city, 15 Feb 1970, *L. Dieckmann 135* (MO); Boston, a 3 km al N de Sand Hill, en la northern road, 4 dic 1981, *Mario Sousa S. 12191, T.P. Ramamoorthy, G. Ibarra, L. Rico y P. Basurto* (MEXU); 13 km al SO de la ciudad de Belice, carr. a Belmopán, 24 Jul 1988, *Rosaura Grether G. 2242, H. Quero, T. Balcázar y R. Ramírez* (MEXU); 4 mi N Belice, 7 jun 1970, *Wm. Crankshaw s.n.* (MO); Distrito Cayo, Cocquericot, 16 Mar 1931, *H.H. Bartlett 12035* (F); Sibun road, 1931, *Percy H. Gentle 40* (F); Distrito Stann Creek, north Branch section Humming Bird highway, 21 Aug 1956, *Percy H. Gentle 9221* (MEXU, CHAPA, MO); Distrito Toledo, Punta Gorda, near beach, 23 Mar 1967, *John D. Dwyer 627, T. Elias y R. Maxwell* (MO). **GUATEMALA.** Departamento Jutiapa, Lago Retana, between Ovejero and Progreso, 600 m, 26 Nov 1939, *L.A. Steyermark 32017* (F). **HONDURAS.** Departamento Colón, vacant lot, Trujillo, 9 Jan 1981, *Janice Saunders 852* (MEXU, MO); Ciudad de Trujillo, Barrio Cristales, 17 jul 1973, *Cirilo Nelson 122* (EAP); Departamento Francisco Morazán, Huerto de Forrajes de la EAP, 800m, 2 ago 1961, *Antonio Molina R. 10165* (EAP); Escuela de Agricultura Panamericana El Zamorano, 800 m, 7 nov 1962, *Antonio Molina R. 11130* (EAP, F); Río de la orilla, 14 dic 1948, *E. Anderson 15288* (NY) Departamento Islas de la Bahía, sea shore of Roatán Island, 19 Apr 1967, *Antonio Molina R. 20624* (EAP, F, US); Roatán Island, 26 Aug 2000, *Antonio Molina R. 34968* (MEXU, EAP);

camino sobre Flowers Bay, Roatán, 30 Nov 1970, *Cirilo Nelson 179* y *J. Hernández* (EAP, MO); Isla de Roatán, west end, 13 Mar 1978, *Cirilo Nelson 4529* y *E. Romero* (MEXU, MO); Isla de la Barbareta, 13 sep 1982, *Cirilo Nelson 8413* (US); Roatán Island, Bay of Honduras, Aug 1886, *G.F. Gaumer 77* y *F.D. Godman* (US); Island of Roatán, 16 Aug 1970, *W.E. Harmon 3980* y *J.D. Dwyer* (MO); Departamento Olancho, Río Grande, 76 m, 22 Jul 1933, *William A. Schipp 551* (AA, F, GH, MO); 12 feb 1931, *William A. Schipp 729* (MO). **EL SALVADOR.** Departamento Santa Ana, a la orilla de la carretera a Metapán, 8 km al N del centro de la ciudad de Santa Ana (km 72.5 de la carr.), Cantón Cutumay Camones, 14 02'N, 89 31'W, 550 m, 2 oct 1995, *José Ledis. L. 2991* y *C.A. Martínez* (MEXU, EAP). **NICARAGUA.** Departamento Chontales, 5 km al SE de Juigalpa, carr. a Puerto Díaz, 12 05'N, 86 04'W, 60-80 m, 9 oct 1981, *Pedro P. Moreno 11856* (MEXU); 3.9 km S of La Libertad, 12 11'N, 85 00'W, 460 m, 14 aug 1983, *W.D. Stevens 22452* (MEXU); Departamento Estelí, km 163 on hwy 1, ca. 11.2 km N of entrance to Estelí, 13 13'N, 86 03'W, 920 m, 19 May 1981, *James E. Henrich 136* y *W. Douglas* (MEXU); Quebrada La Limosa, valle El Jazmín, 2 km al NO de Estelí, camino al Cerro Quiabú, 13 07'N, 86 02'W, 850-900 m, 25 jul 1980, *Pedro P. Moreno 1393* (MO); Río Isiqui, 14 km de Estelí, carr. a La Concordia, 13 07'N, 86 05'W, 860-900 m, 20 feb 1982, *Pedro P. Moreno 15287* (MEXU); km 163 on hwy 1, ca. 11.2 km N of entrance to Estelí, 13 13'N, 86 03'W, 920 m, 5 Aug 1977, *W.D. Stevens 2996* ; Departamento Masaya, 36 km ENE of Managua, 40 m, 18 Sep 1976, *Avinoan Danin 76* (MO); Departamento Matagalpa, entrada vieja a Terrabona, al lado N de Laguna Tecomapa, 12 38'N, 86 03'W, 420-450 m, 2 dic 1980, *Pedro P. Moreno 4950* (MO). **COSTA RICA.** Provincia Cartago, terrenos del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas Turrialba, 600 m, 20 feb 1967, *José J. Córdoba 623* (EAP); *José J. Córdoba s.n.* (F); Provincia Guanacaste, Bagaces P.N., Palo Verde, Valle del Tempisque, 10 20' N, 85 24' W, 1 m, 24 nov 1995, *Ulises Chavarría 1339* (MO); Provincia Limón, Cantón de Talamanca, along roadside just S of Quebrada Quiebra Caña, finca bananera (between Mata de Limón and Sixaola); 9 32'N, 82 08'W, 8 m, 20 Nov 1984, *Michael Grayum 4521*, *G. Herrera* y *F. Chavarría* (MO). **PANAMA.** Provincia Coclé, Río Hato airstrip, 23 Dec 1966, *D. Burch 1129*, *R.L. Oliver* y *K.R. Robertson* (MO); 8 Dec 1965, *Kurt E. Blum 1886* y *E. Tyson* (MO); Provincia Colón, Las Cruces Trail, 75 m, 25 Feb 1935, *A.A. Hunter 721* y *P.H. Allen* (MO); *A.A. Hunter 734* y *P.H. Allen* (MO); Gamboa, 12 Abr 1921, *B. Heriberto 98* (US); Canal Zone, 12 Jan 1922, *J.M. Greenman 5067* y *M.T. Greenman* (MO); Colón, 1 Nov 1918, *Joseph N. Rose 22070* (US); La Cruces Trail at Porto Bello, 20 jun 1960, *John E. Ebinger 125* (MO); Canal Zone, near Fort Randolph, 28 Dec 1923, *Paul C. Standley 28745* (US); vicinity of summit, 7 Jan 1924, *Paul C. Standley 30047* (US); Darien Station, 19 Jan 1924, *Paul C. Standley 31575* (US); town of Portobelo, 20 May 1970, *R.L. Wilbur 11648* y *J.L. Luteyn* (DUKE); along railroad track, near Fort Randolph, 26 May 1923, *R.W. Maxon 6547* y *A.D. Harvey* (US); Provincia Los Santos, along road between Tonosí and Macaracas, 16 Dec 1967, *R.L. Oliver 3576*, *A.G. Robyns* y *S.E. Verhoek* (MO); near Chitré-Monagre Beach, 3 Nov 1979, *T. Antonio 2473* y *W. D'Arcy* (MEXU); Provincia Panamá, ca. 2.5 km south of Antón on road to Puerto Obaldía, 18 Jun 1974, *Alex Lasseigne 4297* (MO); Panamá, 30 may 1853, *Argot-Tabat s.n.* (US); hills between Capira and Potrero, 80-130 m, 30 Dec 1934, *C.W. Dodge 8601* y *A.A. Hunter* (MO).

6. *Macroptilium gracile* (Poepp. ex Benth.) Urb., Symbol. Antill. 9:457. 1928.

*Phaseolus gracilis* Poepp. ex Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837. Tipo: CUBA. *Poeppig s.n.* (holotipo W, fotografía en MEXU!).

*Phaseolus stenophyllus* Klotzsch, Faun. Fl. Brit. Guian. 1204. 1848. Tipo: GUYANA. s.f., *Schomburgk 409* (holotipo B, fotografía en F!, MEXU!, MO!, NY!).

*Phaseolus savannarum* Britton y Wilson, Mem. Torrey Bot. Club 16 (2): 70-71. 1920. Tipo: CUBA, Herradura, 20 marzo 1907, *Earle 632* (holotipo NY!).

*Phaseolus longipedunculatus* Mart. ex Benth. var. *linearifolius* Hassl., Candollea 1:453. 1923. Sintipos: GUATEMALA. Alta Verapaz, *Tuerckheim 3573* (G); COSTA RICA. Guanacaste, *Shannon 6022* (holotipo G).

*Phaseolus unilobatus* Pittier, Bol. Técn. Minist. Agric. 5:55. 1944. Tipo: VENEZUELA. 28 marzo 1980, *Pittier 14352* (holotipo US, fotografía en MEXU!).

Hierbas perennes, erectas o semierectas. Raíces alargadas, no suculentas. Tallos delgados, lisos, estrigosos a glabrescentes. Hojas con estípulas (2.03-) 2.22-2.73 mm de largo, lanceoladas, glabrescentes, 4 nervios, retrorsas; pecíolos 1.3-1.6 cm de largo, lisos, estrigosos; raquis (1.35-) 2-2.78 mm de largo; estipelas (-0.74) 0.93-1.15 mm de largo, lineares; folíolos coriáceos a subcoriáceos, lineares a oblongo-lineares, base atenuada y ápice agudo, margen revoluto, haz y envés glabrescentes, los terminales (1.3-) 2-5 (-6) cm de largo y (2.54-) 3-4.75 mm de ancho, los laterales (1.2-) 1.5-2.3 cm de largo y (2.08-) 3-5 (-7) mm de ancho. Inflorescencias erectas, pseudoracimos axilares, (5-) 12-30 (-45) cm de largo, pedúnculos glabrescentes, raquis con 5-16 nudos bifloros potenciales, hinchados, nectaríferos, entrenudos cortos; brácteas pedunculares ca. 1.5 mm de largo, pubescentes, 1 nervio, deltadas, persistentes; brácteas florales 2 mm de largo, triangulares, estrigosas, 1 nervio, caducas; pedicelos 0.98-1.41 (-1.89) mm de largo; bractéolas 1.2 mm de largo, subuladas, estrigosas, 1 nervio, caducas; flores 4-8 por inflorescencia, 2 cm de largo, agrupadas a lo largo del pedúnculo; cáliz 4-5.8 mm de largo, tubular, exterior estrigoso e interior glabrescente, dientes del cáliz más cortos que el tubo, los superiores triangulares y los inferiores falcados. Corolas rosas; estandarte 11-14 mm de largo y 7-9 mm de ancho, espatuliforme, ápice obcordado, con dos pequeñas aurículas en la base, uña 1.05-3.55 mm de largo; alas 14-20 mm de largo y 5-8 mm de ancho, obovadas, uñas 5-7 mm de largo; quilla 9-12 mm de largo, uñas 4-5 mm de largo; estambre vexilar con el filamento



continuo hasta la base; anteras sub-basifijas. Polen tricolporado, longicolpado; semitectado, apocolpio y mesocolpio microreticulado. Ovario con el disco nectarífero sesgado, densamente pubescente, 14 óvulos, estilo curvado, engrosado distalmente, con brocha polínica de pelos uniseriados largos y estigma capitado. Frutos 5.5-7.5 cm de largo y 1.5-3 mm de ancho, divaricados, subestipitados, lineares, base redondeada y rostro corto, 10-12 semillas, valvas café, cartáceas, dehiscentes a lo largo de ambas suturas, estrigosas. Semillas 2.15-3.30 mm de largo, 1.30-2.30 mm de ancho y 0.69-1.53 mm de grosor, oblongas, café-grisáceas, testa multi-reticulada, opaca, hilo 0.43 mm de largo, oblongo, excéntrico; arilo seco, borde del arilo adelgazado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Germinación epígea; hipocótilo verde, pubescente, de menor longitud que el epicótilo; epicótilo, verde, pubescente; eófilas simples, opuestas, pecíolos pilosos, 3.6 mm de largo, lámina linear-lanceolada, base cuneada y ápice agudo; haz y envés glabro; estípulas enteras; estipelas ausentes.  $2n = 22$  (fig. 20B) .

**FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.**- Florece de enero a diciembre y fructifica de diciembre a abril.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT.**- Las Antillas, Sudamérica y México. En este último lo encontramos en Campeche, Chiapas, Oaxaca y Tabasco, sobre suelos pedregosos, ocupando hábitats del tipo sabanas, bosques de *Quercus* y vegetación secundaria. Se establece en altitudes que van de los 30-900 m. En Centroamérica, se establece sobre suelos arenosos en sabanas, bosques tropicales secos y bosques de *Pinus* de 150 a 800 m (fig. 41).

**NOMBRE COMÚN.**- frijolito morado (*R. Grether 981*, Chiapas).

**ETIMOLOGIA.**- Deriva del latín (*gracilis*=delgado).

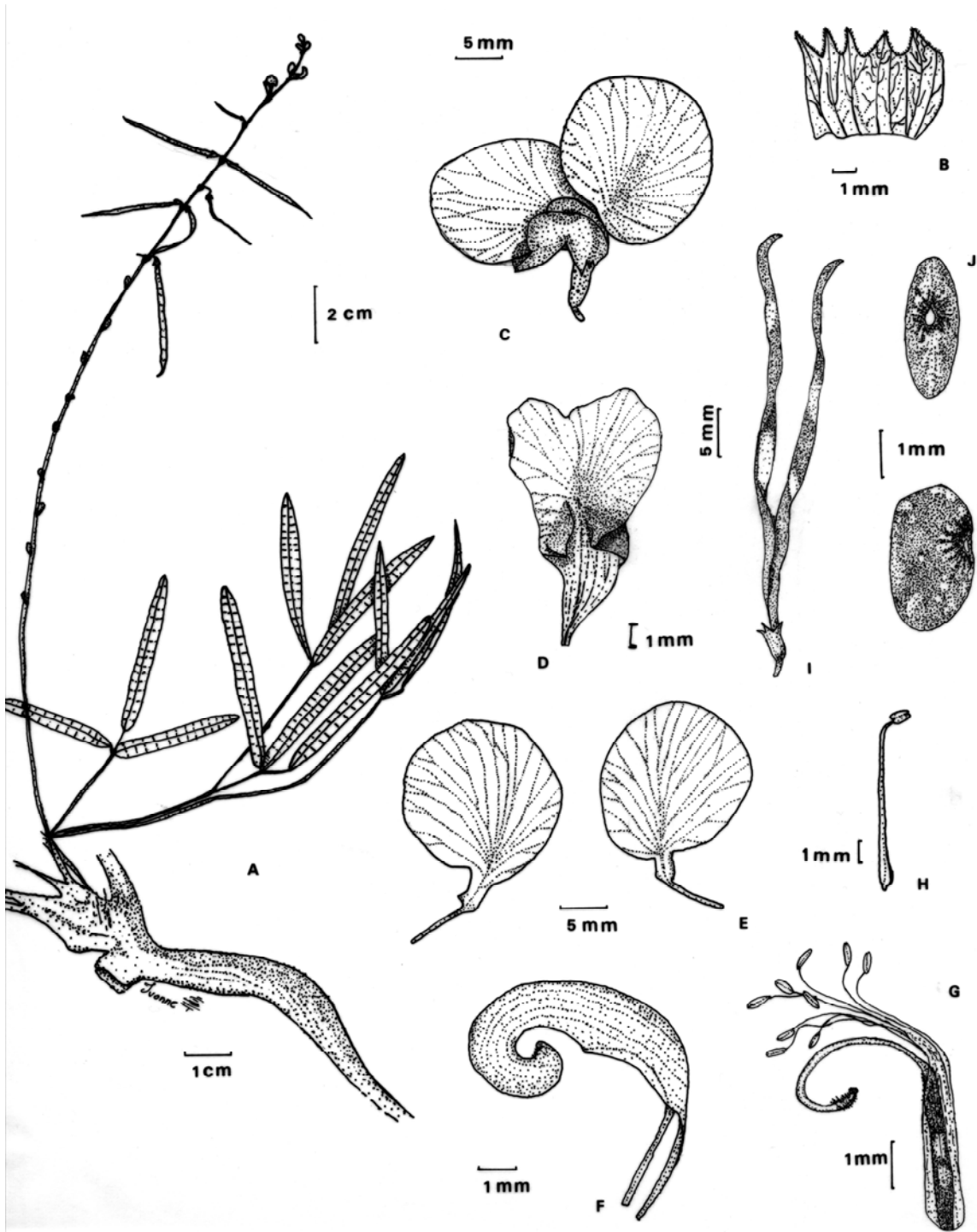
Este taxón fue tratado como *Phaseolus* e incluido por Bentham (1837) en la sect. *Macroptilium* en el grupo de especies con folíolos trifoliolados y frutos alargados, seríceos a glabrescentes.

Después de revisar las descripciones originales y los ejemplares tipo de *Phaseolus stenophyllus*, *Phaseolus savannarum*, *Phaseolus longipedunculatus* var. *linearifoliolatus* y *Phaseolus unilobatus* se proponen estos como parte de la sinonimia de *Macroptilium gracile*.

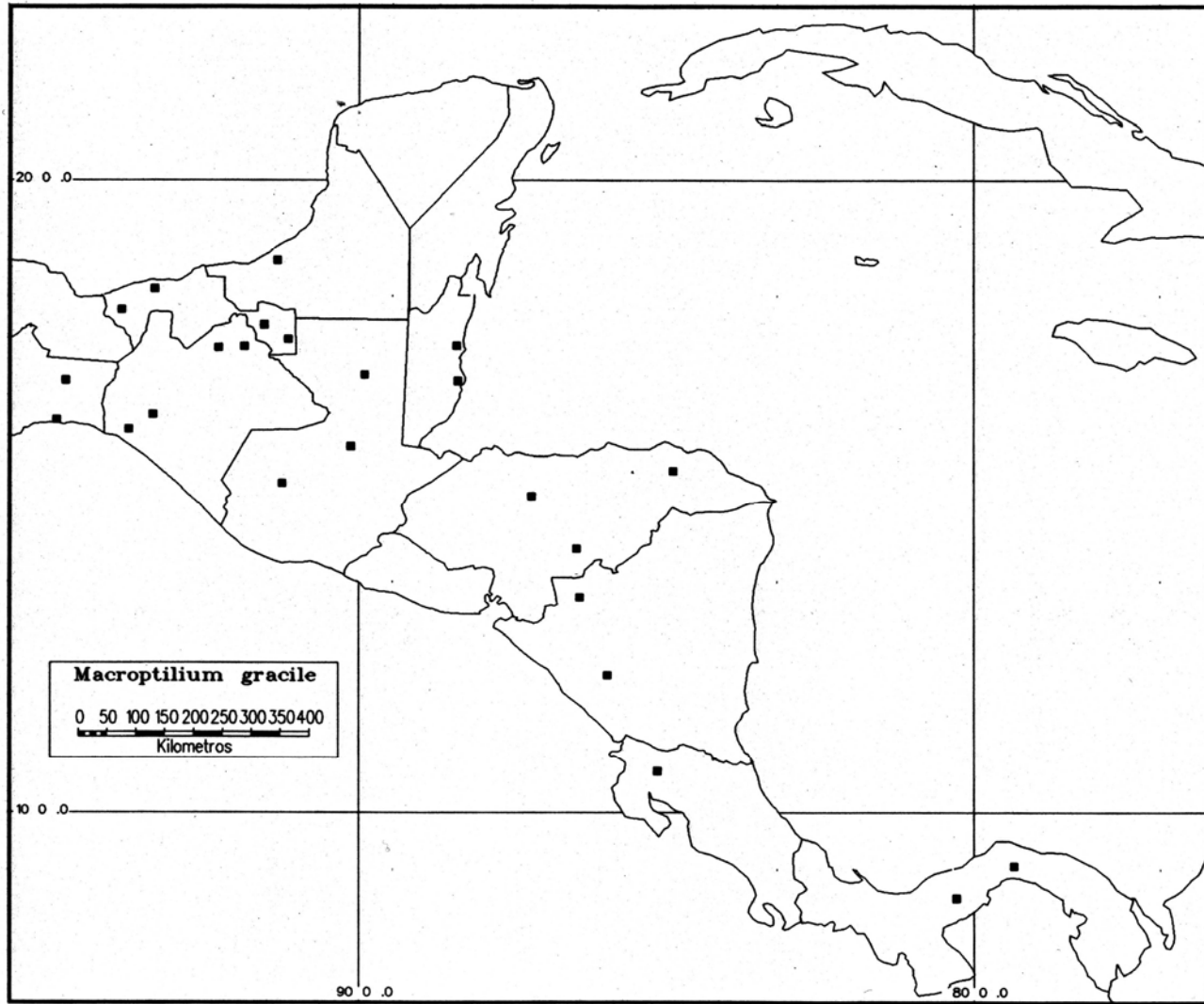
Se consideraron *Phaseolus stenophyllus* descrito de la Guyana Inglesa y *Phaseolus unilobatus* de Venezuela, porque reúnen características morfológicas muy similares con *Macroptilium gracile*.

Al comparar el tipo de *Phaseolus gracilis* con el tipo y el protólogo de *Phaseolus savannarum*, taxón descrito por Britton y Wilson (1920) de Cuba, se muestran caracteres que se comparten entre ambos taxa y que los refieren al mismo taxón, como los pedunculos alargados, folíolos linear-lanceolados, coriáceos, flores rosas, frutos lineares entre otros. Hassler (1923) al tratar *Phaseolus longipedunculatus* caracteriza la var. *linearifoliolatus* por sus folíolos angostamente lineares más parecidos a los de *Macroptilium gracile* que contrastan con las formas propuestas, con folíolos completamente oblongos o elípticos que comúnmente se presentan en *Macroptilium longipedunculatum*. En algunas revisiones donde se ha considerado a *Macroptilium gracile*, no se ha tenido una delimitación muy clara, ya que ha sido frecuentemente confundida en la bibliografía con *M. longipedunculatum*. Piper (1926), trata a *P. gracilis* como una especie distinta en su revisión, pero menciona que ambas especies son formas extremas de una sola, sin profundizar más allá. Urban (1928) también la distingue como una especie diferente y propone la nueva combinación para *Macroptilium gracile*. Maréchal *et al.* (1978) al tratar ambas especies, encuentra una similitud muy cercana, pero sin embargo las delimita. Barbosa-Feverheiro (1987), considera a *Macroptilium longipedunculatum* en la sinonimia de *Macroptilium gracile*, decisión tomada únicamente por la variación en folíolos y con la cual no coincide. Al examinar ejemplares de Sudamérica, se puede observar a simple vista una constante y clara diferencia en los folíolos lineares, coriáceos y con una nervación muy marcada en ejemplares localizados en las Guayanas, Venezuela y en la parte N de Brasil, y que además se correlacionan con otros caracteres en tallos y flores que llevan a reconocerlos como *Macroptilium gracile*.

*Macroptilium gracile* se reconoce por ser una hierba erecta o semierecta con un tallo liso, estrigoso a glabrescente; folíolos lineares a oblongo-lineares, coriáceos; brácteas pedunculares de ca. 1.5 mm de largo, caducas; brácteas florales de 2 mm de largo; corola rosa; frutos de 6-9.5 cm de largo; semillas con el borde del arilo adelgazado y plántulas con la lámina de las eófilas linear-lanceolada y la base cuneada.



**Fig. 40.** *Macroptilium gracile*. A. hábito con folíolos lineares, nectarios extraflorales hinchados, raíz axonomorfa; B. cáliz tubular; C. flor con alas de mayor longitud que el estandarte; D. estandarte espatuliforme; E. alas obovadas; F. quilla con la porción distal en forma de gancho; G. androceo y gineceo; H. estambre vexilar con el filamento continuo; I. fruto linear en dehiscencia; J. semilla. (Ilustración basa en *M. Sousa 12408*, MEXU; *A. Delgado 2501*, MEXU).



**Fig. 41.** Distribución geográfica de *Macropodium gracile*.

EJEMPLARES EXAMINADOS. **MEXICO. Campeche:** Sin municipio, San Elpidio, a 23 km al SO de Chumpan, en el camino al E de San Elpidio, 30 m, 6 dic 1981, *Mario Sousa S. 12246, T.P. Ramamoorthy, G. Ibarra y L. Rico* (MEXU). **Chiapas:** Municipio Catazajá, poblado de Catazajá, 17 43'N, 92 59'W, 50 m, 8 dic 1998, *Celso Gutiérrez B. 108* (MEXU); 17 km al NE de Catazajá, o sea a 7 km al NE de El Cuyo, 60 m, 7 dic 1981, *Mario Sousa S. 12253, T.P. Ramamoorthy, G. Ibarra y L. Rico* (MEXU); Municipio Jaltenango, 2 km al N de Nuevo Vicente Guerrero, 550 m, 14 dic 1980, *Mario Sousa S. 11569, P. Basurto y T.P. Ramamoorthy* (MEXU); Municipio Palenque, N of Palenque, 16 km S of Catazajá, on hwy 199 from junction with hwy 187, 3 aug 1992, *Alfonso Delgado S. 2501* (MEXU); 3-5 km north of Palenque along road to Catazajá and Villa Hermosa, 250 m, 28 Jul 1972, *Dennis E. Breedlove 26652* (MEXU); 15 km al NE de Palenque, sobre la carr. a La Libertad y Emiliano Zapata, 20 nov 1986, *Edgar Cabrera C. 12415 y H. Cabrera* (MEXU); Palenque, 16 jul 1918, *Eizi Matuda 2775* (MEXU); 14 sep 1939, *Eizi Matuda 3761* (MEXU); Aguacate, Palenque, 16 jul 1939, *Eizi Matuda 3775* (F, GH); 8 km al N del pueblo de Palenque, 80 m, 25 nov 1981, *Mario Sousa S. 12010, T.P. Ramamoorthy, G. Ibarra, L. Rico y P. Basurto* (MEXU); 2 km al N de La Victoria, o sea a 7 km al NNO de Palenque, 80 m, 17 may 1982, *Mario Sousa S. 12408, E. Cabrera, G. Davidse y A. Chater* (MEXU); Municipio Tonalá, desviación a Tres Picos, carr. Tonalá-Tapachula, 45 m, 27 nov 1977, *Alfonso Delgado S. 782 y A. Solís* (MEXU); at roadside 5 miles southeast of Tonalá, 30 m, 13 Jan 1973, *Dennis E. Breedlove 31561* (MEXU); Rancho Irazú, carr. Pijijiapan-Tonalá, 100 m, 22 ene 1983, *Yépez-Licon 498* (MEXU); Sin municipio, 58 km south of Mexican highway 190 on road to Nueva Concordia, 900 m, 2 Nov 1981, *Dennis E. Breedlove 54459 y G. Davidse* (MEXU); 16 km al E-NE de la desviación a Palenque, km 129.5, 100 m, 28 abr 1978, *Rosaura Grether G. 981* (MEXU). **Oaxaca:** Distrito Juchitán, Municipio Asunción Ixtaltepec, Chivela, 7 mar 1934, *C.D. Mell 2276* (US); Municipio Ciudad Ixtepec, faldas del Cerro Naranjo, cerca de la vía del tren Transístmico, ca. 4 km al N de Nizanda, 16 41'N, 95 0'W, 360 m, 1 abr 1999, *Adriana Osnaya P. 210 y E.A. Pérez* (MEXU); cerca de la vía del tren Transístmico, 3 km al S de Nizanda, 16 38'N, 95 0'W, 220 m, 18 abr 1996, *Eduardo Pérez G. 1062* (MEXU); faldas del Cerro Naranjo, cerca de la vía del tren Transístmico, ca. 4 km al N de Nizanda, 16 41'N, 95 0'W, 360 m, 24 dic 1999, *Eduardo Pérez G. 1692 y B. Reyes* (MEXU); Municipio San Dionisio del Mar, near San Mateo del Mar, 5 Jan 1945, *E.J. Alexander 254* (F, NY); Sin municipio, Casa Blanca, a 1 km al SO de la carr. Transístmica con el entronque a Chivela, 300 m, 11 mar 1982, *Rafael Torres C. 85 y R. Cedillo* (MEXU); Casa Blanca, a 500 m sobre el camino a Chivela, 28 abr 1981, *Refugio Cedillo T. 717* (MEXU). 15 km al SE de Matías Romero, 260 m, 16 feb 1982, *Refugio Cedillo T.1058* (MEXU); *Refugio Cedillo T.1059* (MEXU). **Tabasco:** Municipio Emiliano Zapata, carretera Emiliano Zapata-Villahermosa, 17 43'N, 91 45'W, 8 m, 9 feb 1982, *C. Chan 1202* (XAL); Municipio Huimanguillo, km 18 Huimanguillo, 12 jul 1985, *A. Guadarrama 579* (MEXU); km 51 de la desv. a Huimanguillo hacia Francisco Rueda, 40 m, 2 nov 1979, *Clark P. Cowan 2612* (MEXU, CHAPA); Municipio Paraíso, El Peyote, cerca de la Laguna de Mecoacan, 23 jun 1975, *Efraín Hernández X. s.n.* (MEXU); Municipio Tenosique, Estapilla, Tenosique, 27 jun 1939, *Eizi Matuda 3516* (MEXU); north of Rio Grijalva on the Frontera side, 23 Apr 1963, *F.D. Barlow 1916*, (GH); km 4 a Francisco Rueda, 21 ene 1972, *H. Puig 512* (MEXU). **BELICE.** Distrito Belice, western highway, mile 30 The Place, 4 May 1981, *C. Whitefoord 2713* (MEXU, MO); Distrito Stann Creek, 6 road, near Mango Creck, Savanna Forest Station, Mango Creck, 25 Jan 1960, *David Hunt 304* (US); near Jenkins Creek, 7 Aug 1942, *Percy H. Gentle 4068* (GH, MO). **GUATEMALA.** Departamento Alta Verapaz, Cubelquitz, 365 m, 1892, *Von Tüerckheim 3573* (US); Departamento Petén, Sabana

San Francisco, La Libertad, mar 1933, *C.L. Lundell 2290* (F); Santa Elena, orillas del camino para La Libertad, km 10 en Sabana Bucute, 10 abr 1970, *Rolando Tún O. 912* (US); Sabana Zizha, La Libertad, 7 jun 1933, *C.L. Lundell 3668* (F); 10 jun 1933, *C.L. Lundell 3741* (F); Departamento Quiché, Chiché, 1 may 1932, *C.L. Lundell 1638* (F); Sin Departamento, road between Copala and Juchitango, 60-182 m, 9 Feb 1895, *E.W. Nelson 2302* (US). **HONDURAS.** Departamento Gracias a Dios, alrededores del Río Plátano, 17 may 1973, *A. Clowell 4147* (MEXU); arroyada del Río Dursuna, 70 km al O de Puerto Lempira, 15 00'N, 84 03'W, 7 abr 1972, *Cirilo Nelson 782* (MO); Burnell Boom, 10 m, 17 Feb 1964, *H.S. Mckee 11377* (US); Departamento El Paraíso, near El Limonal, drainage of the Río Yeguaré, 650 m, 6 Jan 1951, *L.O Williams 17352* (EAP); near Suyate, 650 m, 31 Dec 1950, *Paul C. Standley 28066* (EAP, F, GH); Departamento Yoro, Honduras, 12 feb 1931, *William A. Schipp 729* (F, GH); Sin Departamento, near Manatu Lagoon, 8 Jan 1906, *M.E. Peck 280* (GH). **NICARAGUA.** Departamento Masaya, Parque Nacional Volcán Masaya, costado S del cráter del Volcán Santiago, 400 m, 27 Oct 1984, *Alfredo Grijalva 4091* y *O. Vanegas* (MO); Volcán Masaya, ladera E del volcán, 400-500 m, 2 oct 1976, *David Neill 979* (MEXU, MO); faldas del Cerro El Comalito, 11 59'N, 86 09'W, 250 m, 22 may 1985, *Mario Sousa S. 12918*, *A. Grijalva* y *O. Vanegas* (MEXU); Departamento Nueva Segovia, El Jícaro, Pie de la Cuesta, 6.5 km al NE de El Jícaro. 13 45'N, 86 05'W, 700-800 m, 28 dic 1984, *Pedro P. Moreno 25271* (MO); Municipio El Jícaro, Tranqueras, 6 km al NE de El Jícaro, 13 44'N, 86 05'W, 600-650 m, 30 dic 1984, *Pedro P. Moreno 25302* (MEXU). **COSTA RICA.** Provincia Guanacaste, Río Sapoá, 152 m, abr 1893, *W.C. Shannon 5022* (US). **PANAMA:** Provincia Coclé, Penonomé and vicinity, 15-304 m, 23 Feb 1908, *R.S. Williams 131* (US); Provincia Panamá, Llanos of lower Río Cabra, 30 m, Mar 1939, *Brother Maurice 791* (US); Golf Course, 18 Feb 1923, *C.V. Piper 5146* (US); Sabana de Juan Corzo, near Chepo, 60-80 m, Oct 1911, *H. Pittier 4745* (US); between Río Pacora and Chepo, 3 Apr 1969, *John D. Dwyer 5094a*, *L.H. Durkee* y *J.R. Castilón* (MO); along road to Río Pacora, 50 m, 7 Mar 1935, *P.H. Allen 815* (GH, MO); vicinity of Pacora, 35 m, 18 Oct 1938, *P.H. Allen 996* (MO).

7. *Macropitilium atropurpureum* (Sessé y Moc. ex DC.) Urb., Symbol. Antill. 9: 457. 1928. *Phaseolus atropurpureus* Sessé y Moc. ex DC., Prodr. 2: 395 (1825). Holotipo: Icones Florae Mexicana (G-DC!).

*Phaseolus vestitus* Hook., Bot. Misc. 2(5): 216. 1830-1831. Tipo: PERU. Near Lima, s.f., *Cruckshanks s.n.* (holotipo K, fotografía en MEXU! y NY!).

*Phaseolus schiedeanus* Schltld., Linnaea 12: 323. 1838. Tipo: MEXICO. Veracruz, Hacienda de la Laguna, julio 1829, *Schiede s.n.* (holotipo HAL!).

*Phaseolus canescens* M. Martens y Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 10(2): 196. 1843. Tipo: MEXICO. Puebla, en Tehuacán de las Granadas, *Galeotti 3225* (holotipo BR; isotipo K).

*Phaseolus dysophyllus* Benth., Pl. Hartw: 287. 1839. Tipo: MEXICO. Guanajuato, León, s.f., *Hartweg s.n.* (holotipo K, fotografía en MEXU!).

*Phaseolus atropurpureus* var. *sericeus* A. Gray, Proc. Amer. Acad. Arts 5: 156. 1861. Tipo: MEXICO. Baja California Sur, Cape San Lucas, agosto 1859-1860, *Xanthus* 24 (holotipo GH!; isotipo GH!).

*Phaseolus atropurpureus* Moc. y Sessé var. *genuinus* Hassl., Candollea 1:457. 1923. Tipo: MEXICO, 1834, *Andrieux s.n.* (holotipo P!).

*Phaseolus atropurpureus* Moc. y Sessé var. *genuinus* Hassl. f. *intermedius*, Candollea 1:457. 1923. Tipo: ARGENTINA. Tucumán, Río del Tala, *Lorentz* y *Hieronymus 1010* (holotipo no visto).

*Phaseolus atropurpureus* Moc. y Sessé var. *canescens* Hassl., Candollea 1:457.1923. Tipo: GUATEMALA. Río Negro, Quiché, s.f., *Heyde* y *Lux 3316* (lectotipo aquí designado, G!).

*Phaseolus atropurpureus* Moc. y Sessé var. *vestitus* Hassl., Candollea 1:457. 1923. Tipo: PERU, s.f., *Dombey 858* (lectotipo aquí designado, G!).

*Phaseolus atropurpureus* Moc. y Sessé var. *pseuderythroloma* Hassl., Candollea 1:457.1923. Tipo: PERU, s.f., *Pavón s.n.* (holotipo G).

Hierbas perennes, trepadoras. Raíces alargadas, no suculentas. Tallos delgados, estriados, pubescentes a velutinos. Hojas con estípulas, 3-8 (11.60) mm de largo, lanceoladas a ovadas, pubescentes, 6-10 nervios, retrorsas; pecíolos (1-) 1.5-6.5 (-8) cm de largo, sulcados, velutinos; raquis 0.4-1.0 cm de largo; estípelas (0.61-) 1-3 (-3.41) mm de largo, lineares; folíolos cartáceos, elípticos, lanceolados u ovados, base cuneada u obtusa y ápice agudo, margen entero, revoluto, haz densamente pubescente y envés canescente, los terminales (1.7-) 2-7 (-9) cm de largo y (0.6) 1-5 (-7) cm de ancho, generalmente hastiformes, los laterales (1.7-) 2-7 (-8) cm de largo y (0.7-) 1.2-4 (-5.2) cm de ancho, generalmente 2-lobados. Inflorescencias erectas, pseudoracimos axilares, (7.5-) 8-45 (-53) cm de largo, pedúnculos pilosos, con 10-34 nudos bifloros potenciales, hinchados, nectaríferos, entrenudos cortos; brácteas pedunculares 3-7 (-9)mm de largo, canescentes, 1 nervio, lanceoladas, persistentes; brácteas florales 3-4 mm de largo, lanceoladas, pubescentes, 1 nervio, caducas; pedicelos 1-2 mm de largo; bractéolas 2 mm de largo, subuladas, pubescentes, 1 nervio, caducas; flores 10-36 por inflorescencia, 1.5-3 cm de largo, distribuídas a partir del segundo tercio de la inflorescencia; cáliz 5-9 (-10.49) mm de largo, campanulado, exterior canescente e interior densamente seríceo, dientes del cáliz más cortos que el tubo, los

superiores triangulares y los inferiores triangular-falcados. Corolas rojo-púrpuras (59-A, R.H.S., Colour Chart); estandarte 13-17 mm de largo y 9-10.49 mm de ancho, oblongo, con dos máculas púrpuras en el centro, ápice obcordado, con dos pequeñas aurículas en la base, uña 1.70-2.95 mm de largo; alas 13-24.05 mm de largo y 8-14.36 mm de ancho, obovadas, uñas 7-9 mm de largo; quilla 9-16 mm de largo, uñas 7-8 mm de largo; estambre vexilar con el filamento ligeramente dilatado en la base; anteras sub-basifijas. Polen tricolporado, longicolpado; semitectado, apocolpio punctado a foveolado y mesocolpio microreticulado. Ovario con el disco nectarífero sesgado, seríceo, 13 óvulos, estilo curvado, engrosado distalmente, brocha polínica densa con cilios largos y delgados y estigma capitado, introrso. Frutos (5-) 6-9.5 (-11) cm de largo y (2.5-) 3-4.8 mm de ancho, divaricados, subestipitados, lineares, base redondeada y rostro acuminado, 12-13 semillas, valvas amarillas, coriáceas, dehiscentes a lo largo de ambas suturas, pubescentes. Semillas 3.5-5.2 mm de largo, 2-3.2 mm de ancho y 1.1-2.4 mm de grosor, oblongas, café-grisáceas, testa multi-reticulada, opaca; hilo 0.9 mm de largo, oblongo, excéntrico; arilo seco, borde del arilo engrosado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Germinación epígea; hipocótilo verde, pubescente, de menor longitud que el epicótilo; epicótilo verde, pubescente; eófilas simples, opuestas; estípulas enteras; estipelas ausentes; pecíolos pilosos 7.24 mm de largo; lámina elíptica a obovada, base truncada y ápice agudo; haz pubescente y envés glabro.  $2n = 22$ .

**FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.**- Florece y fructifica a lo largo de todo el año.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT.**-Dentro de los Estados Unidos se distribuye en el S de Arizona, Nuevo México y Texas. En México es la especie de mayor distribución en los estados de Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas, sobre suelos arenosos, pedregosos, arcillosos y calizos. Se establece en diversos ambientes como dunas costeras, manglares, matorrales xerófilos, bosques espinosos, bosques tropicales caducifolios, palmares, bosques de *Quercus*, bosques de encino-pino, bosques de pino-encino, bosques de *Pinus*, bosques de galería, bosques tropicales perennifolios, pastizales y vegetación secundaria en altitudes que oscilan desde el nivel del mar

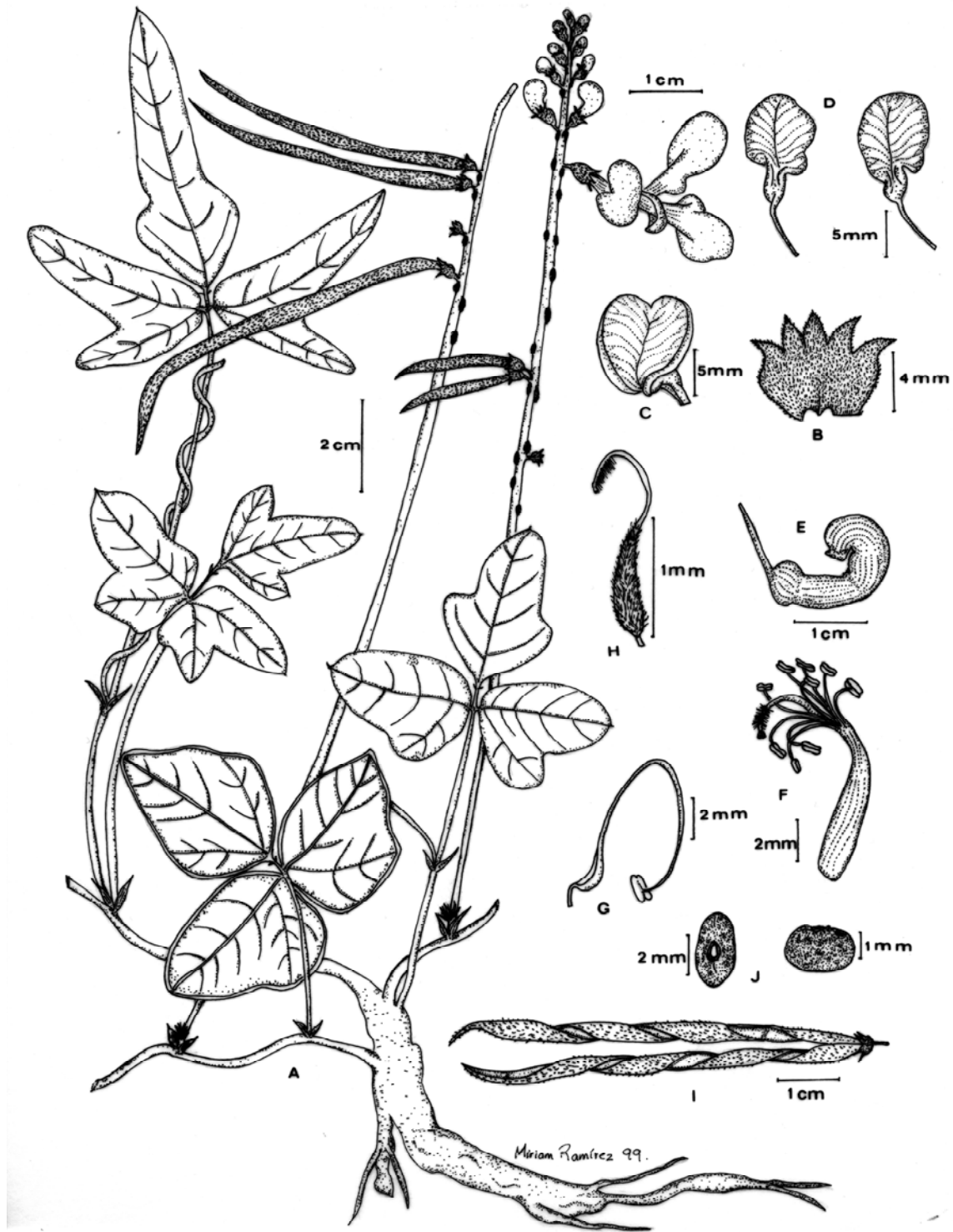


hasta los 2438 m. En Centroamérica se continúa su distribución desde Belice y Guatemala hasta Panamá y en Sudamérica. Los ambientes que invade son principalmente bosques tropicales caducifolios, bosques tropicales perennifolios, bosques lluviosos tropicales húmedos, bosques de *Pinus*, bosques de pino-encino, bosques tropicales caducifolios, zacatales y vegetación secundaria en altitudes que van de los 50 a 1700 m (fig. 43).

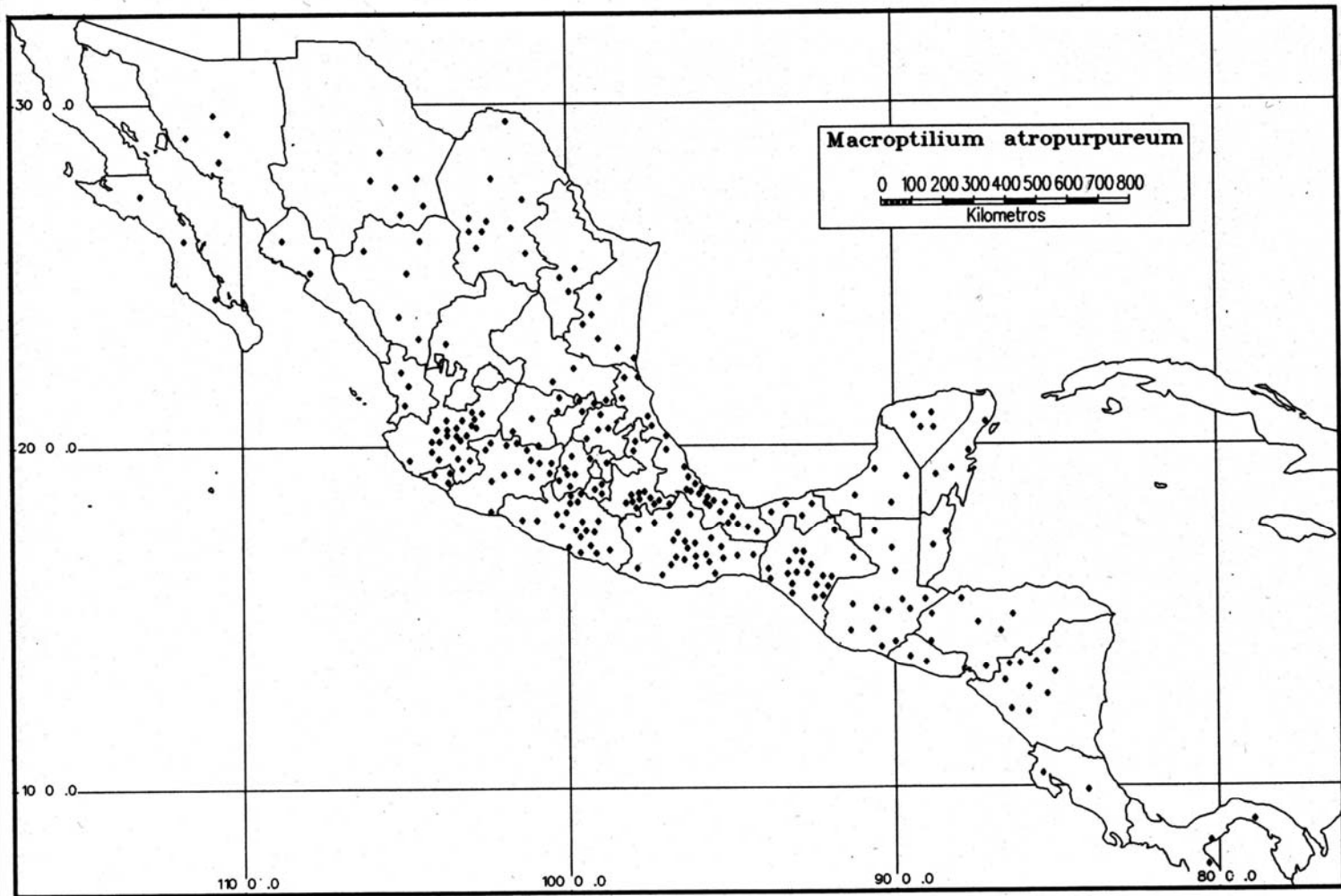
NOMBRE COMÚN.- Buulchó (*C. Chan* 4769, Campeche); chonchito (*Paul C. Standley* 22582, El Salvador); choreque negro (*A. Molina* 32124, 33888, 34341, Honduras); chorequillo (*E. Palacios* 1447, Chiapas);ocolxin (*S. Peralta* 540, Guerrero); frijolillo (*E. Erazo* 77, Honduras; *J. Haro s.n.*, Jalisco; *O. Téllez* 1122, Quintana Roo); frijolillo cimarrón (*A. Miranda* 120, Chihuahua; *R. Villanueva* 66, Veracruz); frijol del campo (*P. Bátiz* 6, Jalisco); gallito (*G. Shapiro* 225, Veracruz); guizh-bzia'a, guizh-lbv-mórad en Zapoteco (*E. Hunn* 1127, Oaxaca); ojo de zanate (*J. González* 379, Sinaloa); oreja de ratón (*A. Bazan* 33, Tlaxcala; *G. Magaña s.n.*, Jalisco; *J. Corona* 3, Jalisco); pavito (*G. Shapiro* 225, Veracruz); siratro (*B. Martínez* 11, Chiapas; *J.C. Soto s.n.*, Guerrero; *Morales-Yépez* 119, Edo. de México; *S. Ochoa* 1934, Veracruz); tecolotito (*A. Solís* 2558, Jalisco); yerba del alacrán (*J. Arellano* 47, Oaxaca); x-buulchó (*E. Ucan* 1778 y 2241, Yucatán); zijk' al chenekmut en Tzeltal (*A. Méndez* 8786, Chiapas).

USOS. Artesanal: se extrae colorante de la flores (*S. Peralta* 540, Guerrero). Forraje: usada como alimento para caballos (*E. Ucan* 1778 y 2241, Yucatán); como forraje para ganado (*J.C. Soto sn.*, Guerrero; *J.C. Soto* 8581, Michoacán; *J. García* 2082, San Luis Potosí).

ETIMOLOGÍA.- Deriva del latín (*atro*=negro, oscuro); (*purpureus*=púrpura, rojo oscuro con una ligera mezcla de azul).



**Fig. 42.** *Macroptilium atropurpureum*. A. hábito con folíolos ovados y hastiformes, de margen revuelto, brácteas pedunculares, nectarios extraflorales hinchados, raíz axonomorfa; B. cáliz campanulado; C. estandarte oblongo; D. alas; E. quilla; F. androceo y gineceo; G. estambre vexilar ligeramente engrosado en la base; H. ovario seríceo, estilo y estigma; I. fruto linear en dehiscencia; J. semilla. (Ilustración basada en R. Torres 14418., MEXU; G. Flores 4548, MEXU; L. Torres-Colín s.n., MEXU).



**Fig. 43.** Distribución geográfica de *Macroptilium atropurpureum*.

*Macroptilium atropurpureum* fue descrita en 1825, por De Candolle con base en una ilustración enviada por Sessé y Mociño y considerada como el tipo de la especie.

Este taxón es el más común de la sect. *Macroptilium*, tiene una amplia distribución en México y Centroamérica y está adaptado a una gran diversidad de ambientes con rangos altitudinales muy amplios, desde zonas templadas en bosques mixtos de pino-encino, hasta zonas de baja altitud en dunas costeras y bosques tropicales caducifolios. Es muy variable en la forma y pubescencia de los folíolos, esto puede ser observado en diversas localidades dentro de una misma área geográfica, por ejemplo, en ejemplares examinados en el Norte de México (Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Sinaloa, Tamaulipas) los folíolos pueden variar de ovados, obovados, a casi lineares, hastados o enteros los terminales o con lobulaciones poco o muy prolongadas en los laterales, estos patrones pueden repetirse en ejemplares observados de Jalisco, Michoacán, Morelos hacia la parte centro y en Oaxaca, Chiapas, Campeche y Yucatán en el S de México, y estos mismos patrones se repiten constantemente en los ejemplares representativos de Centroamérica. Esta variación foliar de alguna manera ha llevado a describir una gran cantidad de especies como las citadas en la sinonimia y una delimitación de taxa infraespecíficos como la propuesta por Hassler en 1923 (la cual se basa principalmente en los diferentes patrones de variación en folíolos).

De Candolle (1825), en su revisión de *Phaseolus*, la considera en la sect. *Strophostyles* por los folíolos lobados. Bentham (1837), también la incluye en la sect. *Macroptilium*, este mismo autor en 1839, describe *Phaseolus dysophyllus* de Guanajuato, la caracteriza por presentar folíolos ovados, enteros a lobulados, densamente velutinos a seríceos, pedúnculos grandes, brácteas muy cortas, ceadizas al igual que las bractéolas, dientes del cáliz muy cortos, además menciona en el protólogo, su afinidad con *P. vestitus*, *P. schiedeanus* y *P. canescens*, especies propuestas en esta revisión como parte de la sinonimia de *M. atropurpureum*. También es incluida por Piper (1926) en la sect. *Macroptilium* y Urban (1928), realiza su transferencia a *Macroptilium*. Maréchal *et al.* (1978), proponen en la sinomia de *M. atropurpureum* a *Phaseolus affinis*, sin embargo Delgado-Salinas y Torres-Colín (2004) encontraron caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos, de polen y pubescencia en las alas nunca antes observada en el género que permitió distinguir a ambas especies. En las revisiones más recientes para Sudamérica, Barbosa-Feverireiro (1987) la omite en su tratamiento y Drewes (1997) la excluye por no encontrarse naturalmente en Argentina.

*Macroptilium atropurpureum* se relaciona a *M. longipedunculatum*, con la que tiene gran semejanza en el hábito trepador, el tamaño en las brácteas pedunculares y la forma de los folíolos, pero se diferencia en presentar flores más grandes, de color rojo-púrpura, con el cáliz campanulado, seríceo a canescente y frutos de hasta 11 cm de largo.

EJEMPLARES EXAMINADOS. **MEXICO. Baja California Sur:** Municipio Comondú, 20 miles E of San Ignacio, 19 Oct 1905, *E.W. Nelson 7217* y *E.A. Goldman* (US); ca. Comondú, 10 mi. W, 1 Dec 1938, *Howard S. Gentry 4086* (GH); 24 mar 1889, *T.S. Brandegees s.n.* (US); Llano de Magdalena, 11.5 km south of Santo Domingo, 6 Dec 1947, *Annetta Carter 2136*, *A.M. Alexander* y *L. Kellogg* (GH); Municipio La Paz, 53 km south of Todos Santos, 23 01'N, 110 05'W, 13 Nov 1955, *Annetta Carter 3628* y *F. Chisaki* (MEXU); San Lucas, 22 50'N, 109 50'W, 18 mar 1974, *Ann F. Johnson 704* (DAV); near the Gulf, between San José del Cabo and Cabo San Lucas, 21 Oct 1941, *Betty J. Hammerly 413* (GH, US); San José del Cabo, ene 1901, *C.A. Purpus 448* (US); ca. 4 miles W of town, 4 Jan 1977, *D. Wm. Taylor 6257* (DAV); above beach at S base of Los Frailes, 19 Feb 1960, *Duncan M. Porter 310* (MEXU, GH); km 30 de la carr. La Paz-Cabo San Lucas, frente a la desv. a Todos Santos, 20 m, 13 sep 1975, *E. García M. s.n.* (MEXU); near summit of grade in mountains southeast of La Paz, 18.5 mi. SE of la Paz airport, along road to Los Planes, 487 m, 19 Dec 1958, *Ira L. Wiggins 14405* (MEXU); 15.2 mi. SE of La Paz along road to Las Cruces, 4 Jan 1959, *Ira L. Wiggins 14688* (MEXU); 2 miles east of San José del Cabo, 7 Jan 1959, *Ira L. Wiggins 14703* (GH); 15.5 mi. SE of La Paz on road to Las Cruces, 173 m, 28 Nov 1959, *Ira L. Wiggins 15666* (GH); San José del Cabo, 25 mar 1911, *J. N. Rose 16447* (US); Arroyo Buena Vista, Los Cabos, 250 m, *Jorge Agúndez 8* (MEXU); Caleta Linda, Los Cabos, 50 m, 26 oct 1984, *Jorge Agúndez 34* (MEXU); Playa Tween Dolphin, a 8 km de Cabo San Lucas, 2 Oct 1987, *Jorge Agúndez 598* (MEXU); *Jorge Agúndez 599* (MEXU); km 20 carr. Costera San José del Cabo-La Rivera, 10 m, 27 feb 1986, *José Luis León 1083* (MEXU); Pozas Cuatas, Cañón de la Zorra, 15 km de Santiago, 23 30'N, 109 52'W, 700 m, 1 nov 1986, *José Luis León 2203* (MEXU); Cape St. Lucas, Aug 1859, *L.J. Xantus 24* (US); Todos Santos, 19 feb 1923, *Marcus E. Jones 24138* (GH); *Marcus E. Jones 24318* (LP); San José del Cabo, 14 sep 1930, *Marcus E. Jones 27189* (US); Pozo de Cota, 40 m, 25 Oct 1985, *Miguel Domínguez 96* y *E. Osuna* (MEXU); 2.4 mi S of Todos Santos on hwy. 19, 90 m, 30 Aug 1985, *Melissa Luckow 2828*, *C. Cowan*, *D. Kearns* y *N. Jacobson* (MEXU); 42 km al NE de La Paz, camino a Las Cruces, 15 oct 1985, *Pedro Tenorio L. 10536*, *C. Romero*, *J. Solís* y *J. Agundes* (MEXU, CHAPA); Santa María Bay, near Cabo San Lucas, 14 Feb 1972, *Velva E. Rudd 3395* (MEXU); Municipio Mulegé, shallow arroyo, southeastern edge of Viscaino Desert, 27 km northwest of San Ignacio, 12 Nov 1947, *Annetta Carter 1963*, *A. Alexander* y *L. Kellogg* (MEXU); Gulf California, 1887, *Edward Palmer 8* (MEXU); Mulegé, Gulf of California, Isla Ildefonso, 26 37'N, 111 26'W, *Ira L. Wiggins 17419* (MEXU); Isla San Ildefonso, 26 38'N, 111 06'W, 16 ago 1986, *Pedro Tenorio L. 11885* (MEXU); Sin municipio, Sierra de la Giganta, Cerro Teombó, north of Portezuelo de Gabilán, 25 51'N, 111 25'W, 1065 m, 1 oct 1965, *Annetta Carter 5077* (GH); Sierra de la Giganta, mouth of Cañada del Quemado, northeastern end of Valle de Los Encinos (south side of Cerro Giganta), 26 51'N, 111 33'W, 750 m, 28 Sep 1967, *Annetta Carter 5300* y *R. Moran* (F); 27.7 mi. S of Pozo Alemán, 4 Mar 1935, *Ira L. Wiggins 7813* (US); 27.7 mi. S of Pozo Alemán, 4 Mar 1935, *Ira L. Wiggins 7873* (GH); Sierra de la Giganta, north base of Cerro Mechudo, 24

48°N, 110 43'W, 700 m, 2 Nov 1971, *Reid Moran 18918* (MEXU); **Campeche:** Municipio Campeche, predio rústico, margen derecho en km 2, libramiento Mérida, 15 m, 17 sep 1996, *Juárez-Palmillas 536* (MEXU); 3 km al S de Seybaplaya, 12 sep 1979, *Rosaura Grether G. 1351, H. Quero y H. Flores* (MEXU); Municipio Carmen, después del Remate, rumbo a Isla Arena, 20 32'N, 90 22'W, 3 m, 7 mar 1985, *C. Chan 4769* (MEXU); 15 km al SE de Sabancuy, sobre la carr. Escárcega-Ciudad del Carmen, 22 nov, 1986, *Edgar Cabrera C. 12664* (MEXU); 15 km al NE de la desviación a Sabancuy, sobre la carr. Champotón-Ciudad del Carmen, 29 jul 1987, *Edgar Cabrera C. 14097 y H. Cabrera* (MEXU); 35 km al SO de la desv. a Sabancuy, sobre la carretera, 21, sep 1987, *Edgar Cabrera C. 14520* (MEXU); cerca de la estación del Carmen del ICMyL, UNAM, aprox. 9 km al E de Ciudad del Carmen, sobre la carr. a Campeche, 23 feb 1987, *Edgar Cabrera C. 14818* (MEXU); Ciudad del Carmen, cerca del muelle de servicio de transbordadores, 28 nov 1987, *Edgar Cabrera C. 15068 y H. Cabrera* (MEXU); camino San Pablito Nohan, cerca del km 98 carr. Ciudad del Carmen-Champotón, 29 nov 1987, *Edgar Cabrera C. 15155 y H. Cabrera* (MEXU); 26 km al S de Champotón, sobre la carr. Campeche-Ciudad del Carmen, 26 mar 1988, *Edgar Cabrera C. 15904 y H. Cabrera* (MEXU); 10 km de la carretera Sabancuy-Escárcega, 80 m, 19 feb 1996, *Rafael Torres C. 14435* (MEXU); Municipio Champotón, a 24 km al N de Escárcega, rumbo a Champotón, 7 mar 1982, *Edgar Cabrera C. 2022, E. Martínez y H. Cabrera* (MEXU); a 20 km al E de Champotón, carr. Ciudad del Carmen-Champotón, 27 mar 1982, *Edgar Cabrera C. 2283 y H. Cabrera* (MEXU); a 25 km al S de Champotón, sobre el camino a Escárcega, 25 ene 1986, *Edgar Cabrera C. 10916 y H. Cabrera* (MEXU); 12 km al N de la desv. a las Ruinas Edzna, por la carr. Campeche-Champotón, 3 may 1987, *Edgar Cabrera C. 13379 y H. Cabrera* (MEXU); 500 m del puente Champotón, frente a la estación Pemex, por la salida a Campeche, 30 nov 1987, *Edgar Cabrera C. 15166 y H. Cabrera* (MEXU); a 20 km al SO de Champotón, camino Champotón-Ciudad del Carmen, 2 m, 9 feb 1983, *Esteban Martínez S. 3038, O. Téllez y F. Martínez* (MEXU); Municipio Hopelchén, 15 km al S de Bolonchen de Rejón, sobre la carretera Muna-Hopelchén, 24 ene 1986, *Edgar Cabrera C. 10829 y H. Cabrera* (MEXU); a 3 km al O de Chunchintoc, 121 m, 12 ene 1999, *Esteban Martínez S. 31976* (MEXU). Sin municipio, 5 km al N de la carr. Palenque-Escárcega, sobre el camino a Palizada, 6 mar 1982, *Edgar Cabrera C. 1979, E. Martínez y H. Cabrera* (MEXU). **Chiapas:** Municipio Amatenango de la Frontera, a 8 km al NNO de Amatenango de la Frontera, 700 m, 11 mar 1981, *Mario Sousa S. 11836, L. Cortes y H. Hernández* (MEXU); Municipio Arriaga, 5 km al N de Monte Bonito, 16 km al N de Arriaga, 760 m, 11 abr 1985, *Rosaura Grether G. 1900* (MEXU). Municipio Berriozábal, Los Pinos, 800 m, 16 mar 1981, *Mario Sousa S. 11912, G. Andrade, L. Cortes y T.P. Ramamoorthy* (MEXU); Berriozábal, 900 m, 19 may 2002, *Rafael Paredes s.n.* (MEXU); Municipio Catazajá, poblado de Catazajá, 17 43'N, 92 59'W, 50 m, 8 dic 1998, *Celso Gutiérrez B. 6109* (MEXU); Municipio Chiapa de Corzo, km 2 carr. Presa de la Angostura, 2 nov 1986, *Amanda Meza A. 13* (MEXU); Chiapa de Corzo, 396 m, 30 abr 1966, *Robert M. Laughlin 780* (MEXU); Municipio Chicoasén, 500 m al S de Chicoasén, 200 m, 10 nov 1988, *Alberto Reyes G. 1216 y G. Urquijo* (MEXU); Municipio Cintalapa, near La Ciénega de León, 30 km north of Las Cruces, 1080 m, 30 nov 1980, *Dennis E. Breedlove 48006 y F. Almeda* (MEXU); a 2 km al SO de Rizo de Oro, 700 m, 28 oct 1976, *Mario Sousa S. 6639, O. Téllez, A. Solís. A. Delgado y D. Breedlove* (MEXU); 1 a 2 km al O de Hacienda Monserrate, 750 m, 13 dic 1978, *Rosaura Grether G. 1217 y H. Quero* (MEXU); Municipio Comitán de Domínguez, 3 km de Pasohondo desv. a Comitán, Ula, 680 m, 28 nov 1977, *Alfonso Delgado S. 825, J. García, R. Hernández y A. Solís* (MEXU, CHAPA); Municipio Escuintla, Acapetahua, 20 may 1986, *E. Ventura V. 3687 y E.*

López (MEXU); Municipio Ixtapa, cruce en carr. de Chapa de Corzo a Cala, 5 feb 1986, *Alush Méndez T. 8786* (MEXU); Municipio Jaltenango, a 1 km al NO de San Nicolás, 920 m, 1 mar 1988, *Mario Sousa S. 13204, E. Martínez y A. Reyes* (MEXU); Municipio La Concordia, a 12 km al NE de la Finca San Juan Custepeque, 650 m, 13 dic 1980, *Mario Sousa S. 11546, P. Basurto y T.P. Ramamoorthy* (MEXU); Municipio La Trinitaria, a 25 km al S de La Trinitaria, sobre el camino a Ciudad Cuauhtémoc, 6 dic 1983, *Edgar Cabrera C. 6131a y H. Cabrera* (MEXU); 33 km al S de La Trinitaria, camino a Ciudad Cuauhtémoc, 820 m, 22 oct 1985, *Esteban Martínez S. 14240* (MEXU); Campana, a 16 km al SE de La Trinitaria, 820 m, 1 nov 1976 *Mario Sousa S. 6825, O. Téllez, A. Solís, A. Delgado y D. Breedlove* (MEXU); Rancho Costa Rica, a 29 km al SE de La Trinitaria, 700 m, 9 mar 1981, *Mario Sousa S. 11806, L. Cortes y H. Hernández* (MEXU); Municipio Mazapa de Madera, 10 km al E de Motozintla, sobre la carr. México 190, 1110-1150 m, 5 feb 1990, *Alberto Reyes G. 1549, R. Hampshire, P. Stafford, M. Heat y A. Long* (MEXU); Municipio Motozintla, outwash plain below Motozintla, 1250 m, 4 Oct 1976, *Dennis E. Breedlove 40538* (MEXU); Municipio Ocosingo, 62.5 miles NNE of Rte 190 on the road to Palenque, ca. 73 miles SSW of Palenque, 11 Mar 1985, *James Grimes 2625, M. Lavin y D. Kearns* (MEXU); Municipio Ocozacoautla de Espinosa, Cerro Brujo, 160 m, 4 may 2002, *E. Alvarez 30* (MEXU); campamento bajada del macho, al N por la rivera del Río Cintalapa, Reserva del Ocote, 380 m, 5 mayo 1983, *Ismael Calzada 9986* (MEXU); east of Tuxtla Gutiérrez, road from Ocozacoautla to Apic Pac, 9 km from Ocozacoautla, 16 40'N, 93 30'W, 850 m, 26 Jan 1990, *P.J. Stafford 81, R.J. Hampshire y A. Reyes* (MEXU); Los Pinos, km 135, a 10 km al E de Ocozacoautla, 950 m, 17 dic 1979, *Rosaura Grether G. 1394 y H. Quero* (MEXU); 18 dic 1979, *Rosaura Grether G. 1397 y H. Quero* (MEXU); Municipio Pijijiapan, carretera a Jérico, 100 m, 21 ene 1983, *Yépez-Licon 495* (MEXU); Municipio San Fernando, 8 km al NE de San Fernando, en la carr. a Chicoasen, 850 m, 16 dic 1980, *Mario Sousa S. 11612, P. Basurto y T.P. Ramamoorthy* (MEXU); cerca de la entrada a el tunel de la carretera Tuxtla Gutiérrez, 700 m, 17 feb 1992, *A. Márquez 92 y E. Martínez* (MEXU); Peña de Tzit Zum, 300 m al SE del poblado Tzit Zum, ubicado a 8 km al O de San Fernando, 800 m, 5 may 2002, *A. Ríos s.n.* (MEXU); Municipio Terán, 6.5 km west of Tuxtla Gutiérrez along mexican highway 190, 600 m, 8 Oct 1971, *Dennis E. Breedlove 20101* (MEXU); Municipio Tuxtla Gutiérrez, Mirador Tepehuaje, 1270 m, 20 oct 1989, *Alberto Reyes G. 654* (MEXU); *Alberto Reyes G. 719* (MEXU); El Zapotal, al SE de Tuxtla Gutiérrez, 16 43'N, 93 06'W, 680 m, 31 mar 1990, *E. Palacios 1447* (MEXU); en el nuevo zoológico Luis Alvarez del Toro, al NE de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, por la carr. a San Cristóbal de Las Casas, 536 m, 26 abr 1983, *Ismael Calzada 9594* (MEXU); a 4 km al N de Tuxtla Gutiérrez, en la carr. al Sumidero, 600 m, 8 dic 1980, *Mario Sousa S. 11400, P. Basurto y T.P. Ramamoorthy* (MEXU); East of Tuxtla Gutiérrez, 8 Jan 1984, *Matt Lavin 4585* (MEXU); S of Tuxtla Gutiérrez on hwy. 195 (to Villaflores), 4.7 miles from jct. with bypass, 860 m, 1 Nov 1980, *Paul A. Fryxell 3263 y E. Lott* (MEXU); Municipio Villa Flores, a 1 km del Ejido El Paraíso, Reserva de la Biósfera La Sepultura, 960 m, 1 mar 2002, *Alberto Reyes G. 4182* (MEXU); Villa Flores, 510 m, 1 dic 1989, *Berlán Martínez C. 11* (MEXU); Sin municipio, 2 km al N de Aztlán, carr. San Cristóbal-Pichucalco, 870 m, 1 dic 1977, *Alfonso Delgado S. 873, J. García, R. Hernández y A. Solís* (MEXU, CHAPA); entre los km 14-18 del camino Tuxtla Gutiérrez-El Sumidero, 12 feb 1983, *Esteban Martínez S. 6525 y F. Martínez* (MEXU); 8 km S of Nueva México, 730 m, 9 Apr 1993, *J.L. Neff 6* (MEXU); along highway 190, from the Guatemala border at Cuauhtémoc (El Ocotal) to San Cristóbal de las Casas, 10 mi N of Guatemalan border, 14.3 mi N of Trinitaria, 14 Feb 1987, *Thomas B. Croat 64774 y D.P. Hannon* (MEXU). **Chihuahua:**

Municipio Aquiles Serdán, canyons, Santa Eulalia, 26 sep 1885, *C.G. Pringle 344* (MEXU, F, GH, US); Sierra de Santa Eulalia, 26 sep 1885, *C.G. Pringle s.n.* (MEXU); El Pozo, Sierra de Santa Eulalia, 1341 m, 16 ago 1939, *Stephen S. White 2430* (GH); Municipio Allende, 5 mi. E of Allende turn-off on highway 159 from Parral to Camargo, 27 07'N, 105 24'W, 1584 m, 30 Jul 1949, *George F. Freytag 49* y *J. Baxter* (GH); Municipio Camargo, 5 km S of junction with road to Ojinaga on eastern highway from Jiménez to Camargo, 18.8 km S of Camargo, 27 36'N, 105 01'W, 1325 m, 8 Jul 1972, *Fernando Chiang C. 8322*, *T. Wendt* y *M.C. Johnston* (MEXU); Municipio Chihuahua, NW of Chihuahua, 28 jul 1936, *Harde Lesueur 685* (F, TEX-LL, US); 19 miles S of south border of Cd. Chihuahua along hwy. 45, 28 28'N, 105 48'W, 1432 m, 24 Sep 1972, *J. Henrickson 8009* (TEX-LL); Municipio Jiménez, 31 mi. SE of Jiménez, 16 Sep 1939, *C.H. Muller 3325* (TEX-LL, GH); 32 mi SE of Jiménez on hwy. 49, near damage ditch, 22 Oct 1974, *Jackie Smith 366b*, *M. Butlerwick* y *M. Whalen* (TEX-LL); Municipio Saucillo, 3.7 miles E of Saucillo towards, Rancho Dos de Mayo, 28 02'N, 105 13'W, 1200, 27 aug 1978, *Thomas F. Daniel 602* (MEXU); Sin municipio, Mineral de Plomosas, 29 03'N, 14 ago 1948, *Angel Miranda 120* (GH); 9 km N of Cerros Blancos on winding road to Rancho La Gloria, 27 08'N, 104 05'W, 1325 m, 31 Aug 1972, *Fernando Chiang C. 9040b*, *T. Wendt* y *M.C. Johnston* (MEXU); Sierra Azul (Sierra Mapula) southwest of Mapula, 1550-1600 m, 10 Sep 1934, *Francis W. Pennell 18637* (GH, US); SW slope of Sierra de la Ranchería, on Rancho Candelaria, from the top down to a marble quarry at base, 31 01'N, 106 21'W, 1500-2180 m, 29 Oct 1972, *Tom Wendt 9962*, *F. Chiang* y *M.C. Johnston* (MEXU, TEX-LL). **Coahuila:** Municipio Abasolo, mountains, 24 miles northeast by north from Monclova, 6 Sep 1880, *Edward Palmer 262* (US); Sabinas, 21 may 1912, *E.W. Nelson 6819* (US); Municipio Acuña, near Santo Domingo, 4 Jul 1936, *F. Lyle Wynd 480* y *C.H. Muller* (WIS); Municipio Castaños, Sierra de La Gloria, Cañón El Cono, a side canyon of Chilpitín, draining in from N near El Chilpitín in lowest part of canyon 26 48'N, 101 17'W, 1090 m, 6 Sep 1976, *Tom Wendt 1681* y *D. Riskind* (MEXU); Municipio Múzquiz, Salinas River, 7 Nov 1936, *Ernest G. Marsh 364* (MEXU, TEX-LL); Municipio Parras, Ejido San Rafael de los Taraixes, aprox. 30 km al OSO de Parras de la Fuente, 25 25'N, 102 26'W, *Andrés Rodríguez G. 719* y *M.A. Carranza* (MEXU); Municipio Ramos Arizpe, between Hipólito and Sacramento along a dry creek bed in El Desierto de la Payla, 15 Jun 1936, *F. Lyle Wynd 82* and *C.H. Mueller* (MEXU, DAV, GH, WIS); Municipio Saltillo, El Chiflón, ojo de agua, 25 km al O de Saltillo carr. 40, 25 27'N, 101 20'W, 1650 m, 9 jun 1993, *J.A. Villareal 7204* y *M.A. Carranza* (MEXU); Municipio San Pedro, Sierra de las Delicias, 144 km S de Cuatrociénegas, carr. 30 (Cuatrociénegas-San Pedro), 1200 m, 17 sep 1993, *J.A. Villareal 7386*, *M.A. Carranza* y *R. Rodríguez* (MEXU); Municipio Torreón, 26 miles SE of Torreón, in lower mouth of NE-SW running canyon of Sierra de Jimulco, 4 miles S of La Rosita, in lower limestone alluvial fan of NE-SW running canyon, 25 13'N, 103 13'W, 1371 m, 17 Sep 1973, *J. Henrickson 13077* (TEX-LL); Municipio Viesca, Sierra El Número, 33 km al S de Viesca, 25 08'N, 102 39'W, 1160 m, 9 ago 1994, *J.A. Villarreal 7755* (MEXU); Sin municipio, Rancho Agua Dulce, moist wooded canyon on the eastern slope of the Sierra de San Miguel, 30 Jun 1936, *F. Lyle Wynd 384* y *H. Mueller* (MEXU); 11 km N of Ahuichila, Cañón de Ahuichila, 25 12'N, 102 39'W, 1250-1500 m, 15 Jun 1972, *Fernando Chiang C. 7809* y *T. Wendt* (MEXU); Sierra Almagre, above Rancho El Almagre, 11 Sep 1940, *I. M. Johnston 1170* y *C.H. Muller* (MEXU); Sierra El Mármol, 25 sep 1995, *J.A. Villarreal 8251* (MEXU); Cañón del Indio Felipe, a deep woode canyon with running water in the igneous Sierra Hechiceros close to the Chihuahuan boundary, 28 33'N, 27 Sep 1940, *Robert M. Stewart 9* (GH); NW Coahuila, Sierra de Hechiceros, Canyon del Indio Felipe, near Chihuahua boundary, Sep 1940, *Robert M. Stewart*



147 (TEX-LL); 2 km north of Puerto Ventanillas, Oct 1942, *Robert M. Stewart 2790* (GH). **Colima:** Municipio Comala, Rancho San Antonio, 7 mar 1981, *Arturo Solís M. 2817* (MEXU); Rancho El Jabalí, 22 km NNO de Colima, sobre la terracería del Rancho El Jabalí, pasando la desv. a Yerbabuena, hacia la cuesta de un Cañón, 1200 m, 5 nov 1990, *Lucía Vázquez V. 283* y *B.L. Phillips* (MEXU); Municipio Cuauhtémoc, 3 km al NE de Quesería, límite de Colima-Jalisco, 1300 m, 15 nov 1984, *F.J. Santana 1058* (MEXU); Ejido Los Horcones, Quesería, 13 mar 1988, *Jorge Pérez G. 108* (MEXU); Municipio Tecomán, km 5 Caleras-Madrid, 23 may 1988, *Jorge Pérez G. s.n.* (MEXU); Sin municipio, Clarión Island, Mar 1897, *A.W. Anthony 414* (GH); O de la Base Naval, Isla Socorro, 100 m, 14 ago 1987, *Griselda Toriz A. 735* y *A. Campos* (MEXU, IBUG); expedition to Revillagigedo Islands, 26 Apr 1925, *Herbert L. Mason 1550* (GH, US, WIS); Sulphur Bay, Clarión Island, Revillagigedo Islands, 22 Mar 1932, *John T. Howell 8349* (GH, US); Isla Socorro, Archipiélago de las Revillagigedo, 16 feb 1988, *Miguel Angel Campa 32* (IBUG); Isla Clarión, 24 apr 1925, *Octavio Solís 3901* (MEXU). **Durango:** Municipio Durango, Durango and vicinity, Apr 1896, *Edward Palmer 160* (MEXU); Municipio Guanaceví, El Oro a Guanacevi, 14 ago 1898, *E.W. Nelson 4726* (US); Municipio Mapimí, Dinamita Ceballos, 18 sep 1976, *Carlos Díaz L. 7425* (MEXU); Municipio Mezquital, 11 km al NNO de Paura, por la carretera a Durango, 1730 m, 21 may 1987, *M. González 2176* y *S. Acevedo* (MEXU, CHAPA); Municipio Rodeo, Mina La Amparo, 6 km al NO de Las Higueras, 5 sep 1983, *Pedro Tenorio L. 4220*, *R. Torres* y *E. Torrecillas* (MEXU, CHAPA); Sin municipio, ca 14 air miles WSW of Torreón, 3 miles of hwy. 40, near microondas tower Est. Sapions, 25 18'N, 103 43'W, 1493 m, 14 Aug 1973, *J. Henrickson 12400* (TEX-LL). **Edo. de México:** Municipio Cuautitlán, Santa Barbara, 1100 m, 1 feb 1953, *Eizi Matuda 28064* (MEXU); Municipio Oro, Ixtapan, 1000 m, 22 oct 1932, *G.B. Hinton 2269* (MEXU); Municipio Santo Tomás, 2 km south of San Nicolás Tolentino, about 8 km northeast of Zuluapan near the cemetery, 19 09'N, 100 15'W, 1450 m, 2 Dec 1983, *S.L. Solheim 1061* y *B.F. Benz* (WIS); Municipio Tejupilco, 1300 m, 28 dic 1952, *Eizi Matuda 27464* (MEXU); Municipio Temascaltepec, Bejucos, 610 m, 10 feb 1933, *G.B. Hinton 3583* (US); Vigas, 1200 m, 29 dic 1933, *G.B. Hinton 5415* (F, GH); Acatitlán, 31 ene 1934, *G.B. Hinton 5575* (GH, US); Vigas, 1220 m, 10 oct 1934, *G.B. Hinton 6734* (GH); Tenayac, 1220 m, 16 nov 1933, *G.B. Hinton 8107* (F); Municipio Texcoco, invernadero Zootecnia, UACH, 1840 m, 21 jun 1984, *Morales-Yépez 119* (MEXU); Municipio Valle de Bravo, San Nicolás, a 2.5 km al SO de Valle de Bravo, 1300 m, 4 ene 1953, *Eizi Matuda 27392* (MEXU); Municipio Zacazonapan, 1200 m, 21 nov 1970, *Eizi Matuda 38227* (MEXU); Rancho El Salitre, a orillas del poblado de Zacazonapan, 1350 m, 17 sep 1997, *Rafael Mendoza D. 190* (MEXU). Municipio Zacualpan, Mina Campana de Plata Zacualpan, 2000 m, 27 ago 1983, *Elizabeth Vela A. 77* (MEXU). **Guanajuato:** Municipio Allende, abajo en cañada Obraje, San Miguel Allende, 22 oct 1977, *Jean Kishler 83* (MEXU); Municipio Pénjamo, 17 km al O de Pénjamo, 1890 m, 4 oct 1986, *Raquel Galván 2356* (MEXU, IBUG); Municipio Tierra Blanca, La Cieneguilla, 8 km al E de Tierra Blanca, 1900 m, 15 ago 1989, *E. Ventura V. 7093* y *E. López* (MEXU); El Peñon, 8 km al S de Tierra Blanca, 1700 m, 21 ago 1989, *E. Ventura V. 7139* y *E. López* (MEXU); Municipio Victoria, Mesas de Tigre, 1800 m, 17 ago 1990, *E. Ventura V. 8588* y *E. López* (MEXU); *E. Ventura V. 9588* (MEXU, IBUG). **Guerrero:** Municipio Acapulco de Juárez, 1 km al N de Puerto Marqués, 30 dic 1980, *William López F. 1249* (MEXU); La Estación, orilla de la Laguna de Tres Palos, 10 m, 24 feb 1988, *Nelly Diego P. 4839* (MEXU); Punta Gorda, Laguna de Tres Palos, 5 m, 11 oct 1988, *Nelly Diego P. 4969* (MEXU); Municipio Ahuacuotzingo, 8 km al E de Ajuatetla, camino Chilapa-San Juan Las Joyas, 16 nov 1985, *José Luis Contreras J. 1774* (MEXU); Municipio Ajuchitlán del Progreso, en el

semillero de Ajuchitlán, 23 mar 1979, *José Carmen Soto N. s.n.* y *S. Zárate* (MEXU); Municipio Azoyú, a 2 km al S de Jolotichan, camino Marquelia-Agua Zarca-San Luis Acatlán, 330 m, 6 mar 1983, *Esteban Martínez S. 3411* y *B. Morales* (MEXU); Municipio Chilapa de Alvarez, 43 km al SO de Chilpancingo, alrededor de 7 km al NE de Chilapa, 4 km al N de Chautla, a unos 2 km de Santa Ana y 3 km del Limón, 2 dic 1989, *Helga Ochoterena B. 36*, *A. Delgado* y *M. García* (MEXU); Municipio Chilpancingo de los Bravo, Rincón de la Vía, 17 20'N, 99 04'W, 720 m, 2 nov 1961, *Kruse 1159* (MEXU); 7 dic 1959, *Kruse 145* (MEXU); *Kruse 159* (MEXU); a 10 km al S de Zumpango del Río, carr. Iguala-Chilpancingo, 18 oct 1977, *M. Ladd 137* (MEXU); Cerro Tepexco (Los Hauejotes) al N de Chilpancingo, al pie del cerro esta la colonia Francisco Javier Mina, 1350 m, 2 dic 1989, *Mario Sousa S. 13248* y *J.C. Soto* (MEXU); 5.7 km al O de Chilpancingo o 2 km al E de Jalapa, hacia Chichihualco, 23 nov 1985, *Rafael Torres C. 7686*, *M. Ramírez* y *T.P. Ramamoorthy* (MEXU); Municipio Cuauhtepec, San Agustín Cuilutla, Costa Chica, 28 nov 1985, *Natividad Herrera C. 50* (MEXU); Municipio General Heliodoro Castillo, Tlacotepec, 6.11 km al SO, 17° 45'N, 100° 1'W, 6.1 km al SO, 1280 m, 31 oct 1998, *Jorge Calónico S. 11702* (MEXU); 4.06 km al O, 17° 47'N, 100° 0'W, 1470 m, 1 oct 1999, *Jorge Calónico S. 17428* (MEXU); Tlacotepec, 12.2 km al NO, camino a Huautla, 17 51'N, 100 4'W, 1160 m, 30 oct 1998, *Ramiro Cruz D. 3245* (MEXU); Municipio Iguala de la Independencia, Cañón de la Mano, entre Los Amates y El Naranjo, 10 km al N de Iguala por el ferrocarril, 900-1000 m, 19 sep 1986, *C. Catalán 156* y *S. Vázquez* (MEXU, CHAPA); Cañón de la Mano, entre Los Amates y El Naranjo, 10 km al N de Iguala por el ferrocarril, 900-1000 m, 24 sep 1988, *C. Catalán 832* y *F. Terán* (MEXU, CHAPA); *C. Catalán 6955* y *F. Terán* (MO); Municipio La Unión, 55 km al NE de Zihuatanejo, camino a Ciudad Altamirano, 520 m, 20 nov 1983, *Esteban Martínez S. 5451* y *F. Carrie* (MEXU); Municipio Leonardo Bravo, a 3 km al SO de Xochipala, carr. a Filo de Caballo, 122 0 m, 17 oct 1983, *José Carmen Soto N. 5582*, *E. Martínez* y *G. Silva* (MEXU); Municipio Petatlán, 2 km al NE de Coyuquita, camino al Porvenir, 100 m, 23 oct 1985, *José Carmen Soto N. 1318*, *S. Román* y *A. Vidal* (MEXU); Municipio Pilcaya, La Concepción, 3 km al SE, 18 44'N, 99 40'W, 1550 m, 25 nov 1997, *Jorge Calónico S. 6070* (MEXU); Casahuates, 16 km rumbo a Pilcaya, 18 41'N, 99 40'W, 1530 m, 27 nov 1997, *Jorge Calónico S. 6199* (MEXU); 3 km al SE, camino a Tenoxcotitlán, 18 44'N, 99 40'W, 1500 m, 23 oct 1997, *Ramiro Cruz D. 15323* (MEXU); Municipio San Marcos, 6 km SE of San Marcos, 2 ene 1980, *Clarence D. Johnson 1278* (MEXU); Municipio Taxco de Alarcón, a 1 km al N de Acamixtla, 1600 m, 10 dic 1987, *F. Terán 332* (MEXU); Axixintla, 14 nov 1978, *Lourdes Rico A. 198* (MEXU); Axixintla, 20 km al NO, 18 39'N, 99 38'W, 1480 m, 22 oct 1997, *Martha Martínez G. 1851* (MEXU); Municipio Teloloapan, 10 km E of Teloloapan, above México 51 to Iguala (ca. km 55), near Rancho Viejo, 1.4 km E of Chapa turnoff), 18 20'N, 99 9'W, 1490 m, 21 Sep 1977, *Hugh H. Iltis 286* y *J.F. Doebley* (MEXU); *Hugh H. Iltis 287* y *J.F. Doebley* (MEXU); Municipio Tetipac, 1.99 km al NE, 18 37'N, 99 37'W, 1420 m, 3 sep 1998, *Jorge Calónico S. 10083* (MEXU); 4 km al S sobre el camino Tetipac a Taxco, 18 37'N, 99 38'W, 1780m, 22 sep 1997, *Susana Valencia A. 1554* (MEXU); Municipio Zumpango del Río, a 2 km al NO de Xochipala, 1200 m, 5 oct 1988, *Esteban Martínez S. 24080a* y *C. Ramos* (MEXU); Cañón del Zopilote between Mexcala and Zumpango, 594- 822 m, 4 oct 1949, *H.E. Moore 5223* (MEXU); Cañón del Zopilote, sep 1932, *Helia Bravo H. 2901* (MEXU); Eduardo Neri, 1400 m, 4 feb 1961, *Kruse 2665* (MEXU); 8.2 mi. al N de Zumpango del Río, en el km marcado como 73 de la carr. Chilpancingo-Iguala, 16 nov 1978, *Lourdes Rico A. 241* y *V.A. Funck* (MEXU); Sin municipio, Jardín Botánico de la Universidad Autónoma

de Guerrero, 7 oct 1977, *C. Toledo 34* y *M. Blanco* (MEXU); carretera Iguala-Ciudad Altamirano, a 1 km al O de la desv. a Ixcateopan, 1650 m, 22 mar 1979, *José Carmen Soto N. 1263* y *S. Zárate* (MEXU); a 6 km al SO de Xochipala, carr. a Filo de Caballo, 2320 m, 17 oct 1983, *José Carmen Soto N. 5619*, *E. Martínez* y *G. Silva* (MEXU); 2 km Almendros-Achotes, 10 m, 3 abr 1990, *Nelly Diego P. 5862* y *A. Beltrán* (MEXU). **Hidalgo:** Municipio Huichapan, 15 km al N de Huichapan, hacia Tecozautla, 1900 m, 23 jun 1980, *Rafael Hernández M. 4516* (MEXU); Municipio Ixmiquilpan, 25 km al O de Ixmiquilpan, hacia Huichapan, 2000 m, 5 oct 1979, *Rafael Hernández M. 3796* (MEXU); Municipio Metzquititlán, 8 km al NE de Metzquititlán, sobre la carr. a Zacualtipán, 1800 m, 17 nov 1974, *Jerzy Rzedowski R. 32534* (MEXU); Barranca de Venados, 1400 m, 6 ago 1979, *Rafael Hernández M. 3582*, (MEXU); 5 km al E de Barranca de Venados, 1700 m, 28 mar 1981, *Rafael Hernández M. 5728* y *D. Rodríguez* (MEXU); Municipio Pisaflores, El Saltillo, 3 km al NE de Pisaflores, 250 m, 27 oct 1982, *Pedro Tenorio L. 2436* y *C. Romero* (MEXU). **Jalisco:** Municipio Acatlán de Juárez, Orillas de la población de Acatlán, 20 sep 1995, *Alfonso Delgado S. 1529*, *S. Montes*, *P. Gepts*, *J. Acosta* y *J. Sánchez* (MEXU); San José de los Pozos, 1500 m, 12 oct 1982, *José Corona R. 3* (IBUG); Municipio Atotonilco El Alto, 3 km al SO de Atotonilco El Alto, 1575 m, 27 sep 1981, *L. López s.n.* (IBUG); 5 km al N de Atotonilco, camino a Tarrtan, 27 sep 1981, *Martín Ramírez 6* (IBUG); Municipio Atoyac, camino cuyacapan a 200 m, 1350 m, 7 ago 1993, *E. Villega 408* (MEXU); SE de Atoyac 1400 m, 16 mar 1979, *Ricardo Ornelas U. s.n.* (MEXU, IBUG); Municipio Autlán, después de Autlán de Navarro y antes de Puerto Los Mazos, 600 m, 24 sep 1988, *Ana Lilia Viguera 78*, *G.M. Cházaro*, *O. Reyna*, *R. Ramírez* y *L. Robles* (CHAPA); 7-8 km al S de Autlán, 19 41'N. 104 22'W, 1000-1100 m, 10 nov 1990, *Ramón Cuevas G. 3995* y *N. Nuñez* (MEXU, IBUG); Municipio Ciudad Guzmán, al N de Ciudad Guzmán, 1550 m, 11 nov 1978, *Alfonso Covarrubias s.n.* (MEXU, IBUG); 36 km al O de la salida de la caseta de Ciudad Guzmán, sobre la autopista. Ciudad Guzmán, 20 00'N, 103 32'W, 1280 m, 26 nov 1994, *Gabriel Flores F. 4548*, *A. Wong* y *R. Ramírez* (MEXU); al O de la Ciudad, 1 km frente a la unidad deportiva Las Peñas, 1530 m, 13 oct 1989, *Rogelio Cajas A. 1* (CHAPA); Municipio Chapala, orillas del Lago de Chapala, 1500 m, 5 dic 1978, *A. Rábago s.n.* (IBUG); Chapala, 18 sep 1899, *E.W.D. Holway 3455* (GH); en los linderos de cultivo, 1547 m, 4 may 1979, *H. Cárdenas s.n.* (IBUG); 4 km al O de la línea divisoria del estado de Jalisco y Michoacán, carr. 15 al lado S del Lago de Chapala, 36 km al O de Sahuayo, 1530 m, 5 dic 1990, *Helga Ochoterena B. 96* (MEXU); Municipio Chapala, 2 km Ajijic, carr. a Chapala, 8 oct 1978, *Ignacio Valdovinos A. s.n.* (IBUG); 6 km al SO de Teotepec, por la ribera de Chapala, 1600 m, 8 ago 1981, *José Antonio Vázquez G. 367* (IBUG); 5 km al O de Chapala, 1500 m, 21 nov 1981, *José Peña M. 9* (IBUG); San Juan Cosalá, 1450 m, 30 sep 1977, *Rafael Hernández M. 3066*, *R. Hernández* y *Y. Vázquez* (MEXU); Municipio Guadalajara, Barranca de Huentitán, *Gloria Haro S. 13* (IBUG); 8 sep 1988, *Jacquelin Reynoso D. 138* y *A. Flores* (MEXU); Barranca de Huentitán, 1400 m, oct 1989, *Jacquelin Reynoso D. 479* (IBUG); *Jesús Haro R. s.n.* (IBUG); 1500 m, *Luz María Villarreal P. 18* (IBUG); 25.5 km al N de Guadalajara, por la carr. a Saltillo, 1000 m, 23 ago 1976, *Rafael Guzmán M. 364* (IBUG); Barranca de Huentitán, *Susana Zuloaga A. 10* (IBUG); Municipio Jamay, orilla de la Laguna de Chapala, 1526-1580 m, *Luz María Villarreal P. 9624* (IBUG); *Luz María Villarreal P. 9332* (IBUG); Rivera del Lago de Chapala, 1545 m, 11 oct 1982, *Pablo Bátiz G. 6* (IBUG); 3 km, orilla de la carr., 2 oct 1979, *R. Sánchez 17* (IBUG); Municipio Jocotepec, Cerro de San Juan Cosalá, Sierra Tecuan, 1545 m, 30 abr 1963, *Luz María Villarreal P. s.n.* (MEXU, IBUG); Cerro de La Cruz a 400 m del pueblo camino al cerro, 1450 m, 26 dic 1990, *Marisela Rivera R. 9* (IBUG); Municipio Juanacatlán, La Castilla Tateposco,

100 m, 29 mar 1985, *María Elena Barajas A. 41* (IBUG); Municipio La Huerta, 9 km al E de Juan Gil Preciado, Rancho San Borja, 18 sep 1980, *Arturo Solís M. 2648* (MEXU); Arroyo Colorado, en la cerca sobre el lindero de la Estación de Biología, 50 m, 16 oct 1997, *Jorge Calónico S. 4942* (MEXU); Municipio Quitupan, 10 km al O de Quitupan, 5 feb 1982, *Exequiel Rocha B. s.n.* (MEXU, IBUG); Rancho El Escalón, km 27, 1040 m, 15 sep 1986, *Ricardo Ornelas U. 629* (MEXU, IBUG); Municipio La Barca, 18 abr 1989, *Roberto Tamayo 204* (IBUG); Municipio San Cristóbal de la Barranca, km 29 de la carr. Zapopan-San Cristóbal de la Barranca, 1050 m, 18 sep 1986, *F.J. Santana 1990* (MEXU); Municipio Tala, al E del Río Los Cachorros de Tala, 1400 m, 20 sep 1982, *L. Lepe s.n.* (MEXU, IBUG); Municipio Tamazula de Cordiano, La Mesa, 21 jul 1974, *Ismael Romero A. 26* (IBUG); Ejido San Vicente, 5 km al S de Tamazula, 1600 m, 3 dic 1979, *Juan Manuel Nuñez O. s.n.* (IBUG); Municipio Tecalitlán a 11 km al E de Tecalitlán, brecha a Jilotlán, 1530 m, 30 nov 1989, *J. Villa 351* (IBUG); Municipio Tenamaxtlán, Atengo, 1550 m, 22 oct 1982, *B. López s.n.* (IBUG); Municipio Tlaquepaque, Presa La Intermedia, entre Presa Las Juntas y Colimilla, 1050 m, 20 nov 1966, *Luz María Villarreal P. 16643* (MEXU, IBUG); Municipio Tonalá, Barranca de Oblatos, 1450 m, 10 sep 1952, *Aurelio Navarro M. 817* (MEXU); Barranca de San Gaspar, 27 ago 1988, *Secundino González C. 38* (IBUG); afueras de Tonalá, a 36 km de Atenquique, 600 m, 5 feb 1982, *A. Ponce 26* (IBUG); Matatlán, a 200 m al S de Río Grande de Santiago, 350 m del puente Rómulo Ofarril, 1400 m, 12 nov 1988, *Guadalupe Medina C. 7* (IBUG); Municipio Tuxcueca, 4 km al E de San Luis Soyotlán, carr. Tuxcueca, 1450 m, 15 oct 1987, *Natalia Cervantes A. 272* (IBUG); Municipio Tuxpan, 6 km al S de Atenquique, carr. a Tonila, 20 nov 1981, *Arturo Solís M. 3256* (MEXU); a 1.5 km antes de la Barranca de Tizatirla, 7 jul 1991, *Georgina Hernández F. 8* (IBUG); Municipio Villa Corona, Cerro del Tajo, 11 oct 1982, *Dagoberto Robles A. 9* (IBUG); Municipio Yahualica de González Gallo, Paso de Guadalupe, 1880 m, 23 abr 1978, *Carlos Bernal H. s.n.* (MEXU, IBUG); Municipio Zacoalco de Torres, carr. Ciudad Guzmán, 1370 m, *Rafael Hernández M. 3046, R. Hernández y Y. Vázquez* (MEXU); Municipio Zapopan, Los Camachos, 17 km de Guadalajara al N de Zapopan, 1530 m, *Aarón Sánchez Z. 5* (MEXU, IBUG); carretera a Saltillo 500 m al NE del balneario Los Camacho, 1430 m, 29 mar 1992, *Carlos Ramírez S. 262* (IBUG); Arroyo Atlicolte, carr. Guadalajara-Saltillo a 21 km al NE de Guadalajara, 1250 m, 16 feb 1980, *Conrado Sánchez S. 2* (IBUG); desviación a Los Camacho, *Eduardo Sánchez V. s.n.* (IBUG); Los Camacho, 1578 m, 21 nov 1980, *G.R. Guzmán s.n.* (MEXU, IBUG); Arroyo Atlicolte, carr. Guadalajara-Saltillo a 21 km al NE de Guadalajara, 1250 m, 16 feb 1980, *Guadalupe Sánchez S. 5* (MEXU); San Isidro, 11 km al N de Guadalajara, 1 may 1978, *Héctor Gallardo s.n.* (MEXU, IBUG); al O de la barranca a 500 m donde empieza la bajada, 30 sep 1989, *Ismael Hernández L. 10* (IBUG); carretera a Saltillo, en la desv. al balneario Los Camacho, 1400 m, 4 sep 1988, *Jorge Alberto Pérez R. 1583* (IBUG); La Primavera, km 20 al O de Guadalajara, 1650 m, 1 sep 1965, *Luz María Villarreal P. 12943* (IBUG); 25 km al S del Puente Río Santiago, carr. Ixtahuacán, 1000 m, 21 nov 1984, *M. Ramos 13* (IBUG); carretera a Saltillo, km 30 cerca del arroyo Atlicolte, 1450 m, 16 nov 1980, *Ricardo Ornelas U. 26* (IBUG); Municipio Zapotiltic, barranca de la estación del ferrocarril, 25 oct 1979, *Guillermo Magaña V. s.n.* (MEXU, IBUG); Municipio Zapotitlán de Vadillo, 3 km al N de El Paso de Alcececa, camino a Zapotitlán, 12 sep 1980, *Arturo Solís M. 2558* (MEXU); 10 km al N de Zapotitlán, 6 mar 1981, *Arturo Solís 2798* (MEXU); Tlatomulco, faldas del Volcán de Colima, 1140 m, 22 nov 1987, *F.J. Santana 2659* (MEXU, IBUG); Municipio Zapotitlán de Hidalgo, camino a Cerro Viejo, 21 oct 1996, *Leticia Torres C. 1069, G. Flores y R. Ramírez* (MEXU); Municipio Zapotlanejo, 5 km al O de Zapotlanejo, 1400 m, 10 jun 1986, *Rafel Limón R. s.n.*,

(MEXU, IBUG); Sin municipio, carretera Chapala-Jocotepec, 1500 m, 12 abr 1983, *A.M. Díaz 30* (IBUG); a 2 km al N de los Ranchitos, camino a Nacastillo, 3 nov 1978, *Arturo Solís M. 1213* (MEXU); between Ticalitlan and Guzmán, 23 sep 1960, *Bonnie C. Templeton 8943* (MEXU); Jalisco, 524 m, 3 ene 1931, *C.O. Erlanson 21a y M.S. Sonviron* (US); 3 km al E de Atotonilco, 29 sep 1979, *Gerardo Villarreal O. s.n.* (MEXU, IBUG); La Barranca, junto al balneario de Los Camachos, 10 km adelante del Auditorio, 1400 m, 21 nov 1980, *J. Gutiérrez O. s.n.* (MEXU); on road between Bolaños and Guadalajara, 21 Sep 1897, *Joseph N. Rose 3045* (US); a 14 km al NO de Quezería, carr. a Atenquique, 1240 m, 31 mar 1981, *José Carmen Soto N. 2881 y R. Torres* (MEXU, CHAPA); Barranca de Oblatos, 3 may 1976, *Josué Peña P. s.n.* (IBUG); El Salto, Río Lerma en las riberas de Jalisco y Michoacán, 18 ago 1968, *Luz María Villarreal P. 1782* (IBUG); Barranca de Ibarra, al NE de Guadalajara, Río San Juan de Dios, 1250-1400, 6 sep 1975, *Luz María Villarreal P. 7735* (IBUG); Puente Grande a la orilla del río, 1500 m, 15 abr 1986, *M.B. Montoya 14* (IBUG); 2.5 km al NE de Cofradía del Rosario Amacueca, 1390 m, 7 nov 1992, *Patricia Novoa 56* (IBUG); Campo Los Belenes P.L.A.T., 29 may 1966, *R.M.A. 1905* (MEXU); carretera Zacoalco de Torres-Sayul, 18 oct 1990, *Raymundo Acosta 2* (IBUG); 15 km de la carr. a Saltillo, 14560 m, 3 abr 1983, *Ruben Partida C. 21* (IBUG); Barranca de Oblatos, 3 may 1976, *R. Bernaga s.n.* (IBUG); Arroyo Hondo, al S de Barranca de Oblatos, 1527 m, *Santiago Ruelas Z. s.n.* (IBUG). **Michoacán:** Municipio Apatzingán, Aguillilla, 1000 m, 12 oct 1939, *G.B. Hinton 15315* (GH, US); Municipio Coalcomán, Las Parotas, 44 km al SO de Tepalcatepec, carr. a Coalcomán, 11 sep 1978, *José Carmen Soto N. 1069* (MEXU); Municipio Cotija, sparsely forested slopes of Cerro Potrerillos, ca. 5 mi. north of Cotija and 22 mile south of Jiquilpan, 1828-1889 m, 5 Oct 1961, *Robert M. King 4643 y T.R. Soderstrom* (MEXU); Municipio Cuitzeo, rivera E del Lago de Cuitzeo, 1900 m, 25 oct 1986, *J. Santos 1826* (MEXU, IBUG); Municipio Ixtlán, 1.5 km al NE de Estanzuela, 1570 m, 1 oct 1984, *J.N. Labat 1284* (MEXU); Municipio Juárez, en Guanoro, 19 km al SO de Zitácuaro, carr. a Huetamo, 4 oct 1978, *José Carmen Soto N. 1112 y D. Ramos* (MEXU); a 10 km al SO de Benito Juárez, carr. Zitácuaro-Huetamo, 18 sep 1977, *José Carmen Soto N. 1190 y D. Ramos* (MEXU); Municipio Jungapeo, 1 km al NE de Jungapeo, 1500 m, 2 dic 1984, *José Carmen Soto N. 6968* (MEXU); aproximadamente a 3 km al S de Jungapeo, 1550 m, 16 may 1985, *José Carmen Soto N. 8581, S. Aureoles, G. Silva y C. Pizarra*s (MEXU); Municipio La Huacana, a 11 km al SSE del Río Tepalcatepec o a 12 km al SSE de Capirio, 340 m, 19 jul 1979, *Mario Sousa S. 10705, F. Guevara, L. Ortiz, A. Morelos* (MEXU); Municipio Lázaro Cárdenas, Playa Azul, 10 m, 24 abr 1994, *Gabriel Flores F. s.n.* (MEXU); Municipio Penjamillo, 2 km al NO de Penjamillo, 1850 m, 25 jul 1990, *E. Pérez 1474* (MEXU); Municipio Régules, al E de Cojumatlán a 500 m, 13 mar 1982, *Patricia Ortega A. s.n.* (MEXU, IBUG); Municipio Tacámbaro, al S de Tacámbaro, "Arroyo Frío", en la tierra caliente, 1300 m, 3 ene 1983, *Jean Kishler 1013* (MEXU); Municipio Tuzantla, cerca de Tuzantla, 18 sep 1977, *José Carmen Soto N. 256* (MEXU); Municipio Tzitzio, 1 km al N del Devanador, 29 sep 1977, *José Carmen Soto N. 376* (MEXU); Municipio Yurécuaro, 5 km al N de Yurécuaro en el cerro, 28 sep 1979, *S. Villaseñor 9* (IBUG); Municipio Zitácuaro, Zitácuaro-San José Purúa, 1700 m, 9 jun 1912, *G.B. Hinton 13207* (MEXU); Sin municipio, cerro pedregoso, Ocote, 500 m, 29 oct 1898, *E. Langlassé 538* (GH); summit slopes of dry rocky Cañón above (west of) Jiquilpan, along highway to Colima, 1800 m, 23 Sep 1952, *Rogers McVaugh 13223 y J. Sooby Jr.* (MEXU). **Morelos:** Municipio Axochiapan, 500 m al S del cruceo Tetelilla-Tenango, camino a Atlacahualoya, 18 34'N, 98 05'W, 1180 m, 21 oct 1986, *Gabriel Flores F. 320 y E. Cabrera* (MEXU); Municipio Cuernavaca, 18 km al ESE de Cuernavaca, sobre la carr. a Cuautla, 1460 m, 20 ago 1967, *J. Flores 73* (MEXU); Municipio

Jonacatepec, 7 km al SE de la desv. Tlayecas-Tlayca, 18 45'N, 98 02'W, 1360 m, 18 oct 1986, *Gabriel Flores F. 258* y *E. Cabrera* (MEXU); km 20 carr. Cuautla-I. de Matamoros, 1300 m, 22 oct 1982, *Oscar Dorado R. 612* (MEXU); Municipio Puente de Ixtla, Tizalpotla, 3 nov 1967, *José Vázquez S. 1922* (MEXU); Municipio Yautepec, 6 mi. W Yautepec, 1371 m, 13 Aug 1950, *A.W. Jackson 60* (MEXU); 6 mi W of Yautepec, 1371 m, 12 Aug 1950, *Lyons 118* (MEXU); Lomas de Cocoyoc, 1385 m, 20 oct 1982, *Porfirio Guzmán E. 4* (MEXU); Barranca del Tecolote, Atzingo, 1650-1730 m, 30 oct 1970, *José Vázquez S. 3054* (MEXU); alrededores de El Salto, 1500-1600 m, 17 sep 1972, *José Vázquez S. 3851* (MEXU). **Nayarit:** Municipio Acaponeta, vicinity of Acaponeta, 9 Apr 1910, *Joseph N. Rose 14186*, *Paul C. Standley* y *P.G. Russell* (US); Municipio Compostela, 29 km al N de Puerto Vallarta, 7 feb 1979, *Arturo Solís M. 1547* (MEXU); a 55 km al S de Las Varas, camino a Puerto Vallarta, 20 57'N, 105 19'W, 7 feb 1989, *Oswaldo Téllez V. 11845* y *G. Flores* (MEXU); Municipio Tepic, 1 km al N de la salida del Ejido 5 de Mayo ó 4.5 km del entronque de la carr. Tepic-Mazatlán, 21 41'N, 105 05'W, 60 m, 1 abr 1994, *Gabriel Flores F. 3373*, *I. Calzada*, *R.E. González* y *S. Gama* (MEXU). **Nuevo León:** Municipio General Terán, near Río Ramos, 20 km NW of Montemorelos, 304 m, 15 jun 1942, *J.N. Weaver 629* (GH); Municipio Linares, frente al Rancho Los Angeles, 26 mar 1986, *A.E. Estrada C. 323* (MEXU); alrededores de Linares, 360 m, 3 abr 1986 *A.E. Estrada C. 394* (MEXU); 2 km al NO de Cd. Linares, 360 m, 4 sep 1986, *A.E. Estrada C. 646a* (MEXU); Cañón de Santa Rosa, 750 m, 3 abr 2002, *C. Yen 13471* (MEXU); below Ebanito, 740 m, 12 Mar 1980, *G.B. Hinton 17735* (MEXU); ca. 14.4 mi W of Linares on road to San Roberto Junction, 23 Oct 1981, *Jackie M. Poole 2415*, *K. Nixon*, *L. Dorr* y *D. Smith* (MEXU); Municipio Montemorelos, Río Ramos, 80 km SE of Monterrey, 715 m, may 1946, *J.J. Roybal 910* (MEXU); Sin municipio, at 932 km roadside, Arroya de Novilla, just north of Allende between Las Flores and Linares, 17 Jul 1955, *Hettie M. Chute 289* (MEXU). **Oaxaca:** Distrito Centro, Municipio Oaxaca de Juárez, Monte Alban near Oaxaca, 20 Jul 1947, *Cassiano Conzatti 17505*, *G.L. Webster* y *F.A. Barkley* (MEXU); Oaxaca, 1760 m, Jul 1900, *Cassiano Conzatti 34* y *J. González* (US); terrenos de la Colonia Nueva, 1570 m, 27 mar 1937, *Cassiano Conzatti 5285* (MEXU); Monte Alban, near Oaxaca City, 1676 m, 8 Oct 1894, *Charles L. Smith 564* (MEXU); Monte Alban, 1676 m, 18 ago 1894, *Lucius C. Smith 96* (GH); Cerro San Felipe, vertiente sur, 1770 m, 27 abr 1976, *Mario Sousa S. 5656*, *O. Téllez* y *A. Solís* (MEXU); al pie del Cerro San Felipe, 1750 m, 23 ago 1976, *Mario Sousa S. 6017*, *C. Ramos*, *O. Téllez* y *L. Rico* (MEXU); Sin municipio, Lomas de Xochimilco, 1600 m, 6 sep 1933, *Cassiano Conzatti 4959* (MEXU); Canteras de Ixcotal, 1550 m, 2 nov 1933, *Cassiano Conzatti 5014* (MEXU, US); Distrito Choapan, Sin municipio, San Juan del Río, La Guadalupe a 15.2 km al O de la entrada a Xochipala, camino a Playa Vicente-Choapan, carr. a San Juan del Río, 90 m, 7 abr 1987, *Rafael Torres C. 9417*, *A. García* y *L. Cortes* (MEXU); Distrito Cuicatlán, Municipio San Juan Bautista Cuicatlán, 34.4 km al S de Cuicatlán, carr. Teotitlán-Oaxaca, 17 34'N, 96 57'W, 1550 m, 2 ago 1985, *Rafael Torres C. 6918* y *L. Torres* (MEXU, CHAPA); Sin municipio, Parian-Santa Catarina, Tlapila, 17 33'N, 97 01'W, 1320 m, 9 dic 1991, *Antonio Salinas T. 6640*, *E. Martínez* y *R. Martínez* (MEXU); Distrito Ejutla, Municipio San Martín Lachilá, 2 km de la desviación de San Sebastián de las Grutas, 21 nov 1977, *Alfonso Delgado S. 615*, *J. García* y *R. Hernández* (MEXU, CHAPA); a 4 km al SO de San Martín Lachilá, carr. a Sola de Vega, 1550 m, 19 oct 1977, *Mario Sousa S. 8266*, *O. Téllez*, *A. Solís* y *R. Grether* (MEXU); Municipio San Miguel Ejutla, 3 km al O de El Trapiche, Agua Blanca, 1540 m, 21 nov 1977, *Alfonso Delgado S. 599*, *J. García* y *R. Hernández* (MEXU); Barranca Larga, a 32 km al SO de Ocotlán, o sea a 7 km al S de Ejutla, 1400 m, 25 oct 1976, *Mario Sousa S. 6517*, *O. Téllez*, *A. Solís* y *A. Delgado* (MEXU); Distrito

Etla, Municipio San Pablo Huitzo, Yundichinga, 1720 m, 28 abr 1976, *Mario Sousa S. 5659, O. Téllez y A. Solís* (MEXU); Distrito Huajuapán, Municipio Huajuapán de León, 1 mi. N of Huajuapán by hwy. 125, 1889 m, 18 Jul 1978, *C. Dziekanowski 3086, D. Dun y M. Pennell* (MEXU); 12 km SW of Huajuapán de León on Pan-am highway (just NW of large road-cut), 2000 m, 20 Aug 1960, *Hugh H. Iltis 1186, R. Koeppen y F. Iltis* (US); Rancho Católico, carr. Huajuapán de León-Tehuacán (a 7 km de Huajuapán), 17 51'N, 97 44'W, 22 ago 1976, *Lourdes Trejo P. 107* (MEXU); a 6 km al SO de Huajuapán de León, 17 46'N, 97 48'W, 1400 m, 18 ago 1976, *Mario Sousa S. 5771, C. Ramos, O. Téllez y L. Rico* (MEXU); a 10 km al SE de Huajuapán de León, 17 49'N, 97 45'W, 1800 m, 18 oct 1976, *Mario Sousa S. 6203, O. Téllez, A. Solís y A. Delgado* (MEXU); a 20 km al SE de Huajuapán de León, 17 43'N, 97 40'W, 1850 m, 18 oct 1977, *Mario Sousa S. 8216, O. Téllez y R. Grether* (MEXU); al SE de Huajuapán de León, 17 48'N, 97 47'W, 1800 m, 29 nov 1977, *Mario Sousa S. 9025, O. Téllez y M. Ladd* (MEXU); 20 km al SO de Huajuapán de León, 17 43'N, 97 40'W, 1850, 16 sep 1976, *Oswaldo Téllez V. 20 y A. Solís* (MEXU); 10 km al N de Huajuapán de León ó 2 km al N de Luz Nagore, carr. Huajuapán-Tehuacán, 17 49'N, 97 44'W, 1170 m, 17 jul 1982, *Rafael Torres C. 752, R. Cedillo y L. Cortés* (MEXU); 7 km al NO de Huajuapán de León, carr. a Mariscala, 17 52'N, 97 49'W, 1830 m, 8 sep 1988, *Rafael Torres C. 12283 y L. Torres* (MEXU); Municipio San Jerónimo Silacayoapilla, 1 km al NO de San Jerónimo Silacayoapilla, 17 49'N, 97 51', 1730 m, 6 jul 1976, *Arturo Solís M. 57, R. Ramos y E.S. Magallanes* (MEXU); Municipio San Miguel Amatitlán, 25 jul 1942, *Faustino Miranda 2079* (MEXU); Municipio Santiago Miltepec, Rancho La Providencia, a 4 km al S de Santiago Miltepec, 17 58'N, 97 41'W, 1750 m, 30 jun 1977, *Mario Sousa S. 7720, O. Téllez, A. Solís y A. Delgado* (MEXU); Municipio San Pedro y San Pablo Tequixtepec, Chinango, 29 jul 1985, *José Arellano 47* (MEXU); Sin municipio, 3 km al N de el Espinal, por la carretera a Tehuacán, 17 53'N, 97 02'W, 1750 m, 13 may 1986, *Antonio Salinas T. 3245 y P. Solís* (MEXU); 3 km al S de San Sebastián del Progreso (Río de los Sabinos), 17 47'N, 97 42'W, 1740 m, 11 jul 1986, *Antonio Salinas T. 3397, P. Tenorio y D. Frame* (MEXU); Distrito Ixtlán, Municipio Guelatao de Juárez, 20 ago 1991, *Gabriela Chavarría 19* (MEXU); 2 km al S de Guelatao, 1580 m, 26 sep 1982, *Mario Sousa S. 12626, O. Téllez, B.G. Schubert y M. Sousa-Peña* (MEXU); Distrito Jamiltepec, Municipio Santiago Jamiltepec, 9 km al E de Huaxtaltepec y a 3 km al O de Jamiltepec o sea 26 km al E de Pinotepa Nacional, 440 m, 10 feb 1976, *Mario Sousa S. 5253, M.A. Martínez, O. Téllez y A. Solís* (MEXU); El Puente a 3 km al NO de Jamiltepec, 300 m, 5 feb 1977, *Mario Sousa S. 7068, O. Téllez, M. Ladd y J.C. Soto* (MEXU); Municipio Santiago Pinotepa Nacional, El Llano a 20 km al E de Pinotepa Nacional, 220 m, 19 abr 1976, *Mario Sousa S. 5538, O. Téllez y A. Solís* (MEXU); Distrito Juchitán, Municipio Asunción Ixtaltepec, Chivela, 7 mar 1934, *C.D. Mell 2277* (US); Municipio Ciudad Ixtepec, en las faldas del Cerro Naranjo, próximas a las vías del tren Transístmico, ca. 4 km al N de Nizanda, 360 m, 1 abr 1999, *Adriana Osnaya P. 214* (MEXU); *Eduardo Pérez G. 1855* (MEXU); 5 km al E de Ixtepec, 150 m, 8 dic 1980, *Refugio Cedillo T. 473 y D. Lorence* (MEXU); Municipio El Barrio, 6 km al N de Chivela, carr. a Matías Romero, 150 m, 18 dic 1978, *Mario Sousa S. 10210, L. Rico y G. Andrade* (MEXU); estación de Microondas Palma Sola, 500 m, 18 dic 1978, *Mario Sousa S. 10236 y L. Rico* (MEXU); 10.4 km al S de El Barrio, carr. a Almoloya, 27 jun 1987, *Rafael Torres C. 9750, L. Cortes y L. Torres* (MEXU); Municipio Matías Romero, Polvorín, a 7 km al N de Matías Romero, 120 m, 15 jun 1977, *Mario Sousa S. 7321, A. Delgado y A. Solís* (MEXU); 4 km al NE de Lagunas, al S de Matías Romero, 180 m, 21 sep 1978, *Mario Sousa S. 9239* (MEXU); 4 km al NE de Lagunas, al S de Matías Romero, 180 m, 21 sep 1978, *Mario Sousa S. 9639* (MEXU); 6 km al N de Matías Romero, 200 m, 19 dic 1978,

*Mario Sousa S. 10249* (MEXU); Municipio San Juan Gichicovi, 13 km al SO de Matías Romero y 2 km al SO de Piedra Blanca, 180 m, 9 mar 1978, *Alfonso Delgado S. 959, J. García y C. Perino* (MEXU); Municipio San Miguel Chimalapa, Arroyo de las Señoritas, parte inferior, ca. 4 km en línea recta al N de Benito Juárez, ca. 42 km en línea recta al N de San Pedro Tapanatepec, 16 44'N, 94 09'W, 950 m, 6 nov 1984, *Salomón Maya J. 850* (MEXU, CHAPA); Municipio Santa María Chimalapa, 4 km al N de Santa María, por la vereda al Paso Tzajinjeun, 16 56'N, 94 00'W, 300 m, 14 dic 1984, *H. Hernández 670* (MEXU, CHAPA); 4 km al N de Santa María, por la vereda al Paso de la Cueva, 16 56'N 94 00'W, 320 m, 26 feb 1985, *H. Hernández 914* (MEXU, CHAPA); 4 km al N de Santa María, por la vereda al Paso Tzajinjeun, 16 56'N, 94 00'W, 300 m, 27 feb 1985, *H. Hernández 919* (MEXU, CHAPA); Sin municipio, a 18 km al N de La Ventosa, o a 8 km al SE de la desv. a Chivela, carr. Transísmica, 150 m, 22 feb 1978, *Mario Sousa S. 9187* (MEXU); Chamizal, entre Juchitán y La Ventosa, al S de Chivela, 20 jul 1980, *María Teresa Germán R. 1141 y L. Pinzón* (MEXU); entre Matías Romero y La Ventosa, 20 jul 1980, *María Teresa Germán R. 1159 y L. Pinzón* (MEXU); Distrito Juquila, Municipio San Pedro Mixtepec, Trailer Park Carrizalillo, Puerto Escondido, 30 m, 22 nov 1982, *Esteban Martínez S. 2708, P. Tenorio y C. Romero* (MEXU); Municipio San Pedro Tututepec, A 27 km al E de Río Verde, 25 m, 11 feb 1976, *Mario Sousa S. 5275, M.A. Martínez, O. Téllez y A. Solís* (MEXU); Municipio Santa Catarina Juquila, a 9 km al SO de San Pedro Juchatengo, 1210 m, 22 nov 1977, *Alfonso Delgado S. 647, J. García y R. Hernández* (MEXU); Distrito Miahuatlán, Municipio San Juan Mixtepec, 4.5 km NNO, 1750 m, 16 may 1997, *Eugene Hunn 1127* (MEXU); Río Mixteco, 13 km al NO de San Juan Mixtepec, 17 22'N, 97 01'W, 1700 m, 26 ago 1988, *Jerónimo Reyes S. 490 y F. Reyes* (MEXU); Distrito Mixe, Municipio San Pedro y San Pablo Ayutla, Rancho Magueyal a 19 km al OSO de San Pedro y San Pablo Ayutla, 1600 m, 12 dic 1978, *Mario Sousa S. 10048, P. Basurto y L. Rico* (MEXU); Distrito Nochixtlán, Municipio Asunción Nochixtlán, 5 km al S de Nochixtlán, carr. Nochixtlán-Oaxaca, 2030 m, 21 jul 1993, *Gabriel Flores F. 2682, A. Salinas y E. Martínez* (MEXU); Distrito Pochutla, Municipio San Miguel del Puerto, Rancho Copalitilla, al O de Santa María Xadani, 275 m, 20 nov 1999, *Javier Castrejón R. 624* (MEXU); Municipio San Pedro Pochutla, 19 km al O de Pochutla, 60 m, 9 feb 1977, *Mario Sousa S. 7155, O. Téllez, M. Ladd y J.C. Soto* (MEXU, DAV); Municipio Santa María Huatulco, Santa Cruz Huatulco, 1 km O, en el pequeño valle por el cruce para las bahías de La Entrega y El Maguey, 15 45'N, 96 8'W, 10 m, 24 sep 1999, *Catherine Perret 494* (MEXU); *Silvia Salas M. 2611* (MEXU); 50 m de Bancomer, sobre el Boulevard Benito Juárez, Bahía de Santa Cruz Huatulco, 30 dic 1993, *Pedro Mercado R. s.n y S. Domínguez* (MEXU); Distrito Silacayoapan, Sin municipio, 75 mi. NW of Huajuapán Junction and 1/2 mi. SE of Puerto Gato on highway 190, 22 Nov 1977, *Meredith A. Lano 2122* (TEX-LL); Distrito Sola de Vega, Municipio San Miguel Sola de Vega, a 7 km al NE, 1600 m, 23 jun 1979, *Mario Sousa S. 10482* (MEXU); Distrito Tehuantepec, Municipio Magdalena Tequisistlán, 8 ene 1896, *Edward Selser 1676* (US); Municipio Santa María Jalapa del Marqués, Estación de Microondas, a 7 km al S de Jalapa del Marqués, Cerro Calderona, 550 m, 14 dic 1978, *Mario Sousa S. 10112* (MEXU); Municipio Salina Cruz, 3-100 m, *Llewelyn Williams 9739* (F); Municipio San Mateo del Mar, cruce a Costa Rica (entronque), vía a San Mateo del Mar, 16 12'N, 95 00'W, 12 feb 1994, *Alvaro Campos V. 5186, D. Pacheco y L. Cortes* (MEXU); Santa María del Mar, 4 mar 1981, *Francisco González M. 11901 y J.L. Villaseñor* (MEXU); Municipio Santa María Guienagati, 8 km al N de Santa María Guienagati, carr. a Guevea de Humboldt, 17 feb 1987, *Rafael Torres C. 9110, L. Cortes y M. Ramírez* (MEXU); Municipio Santo Domingo Tehuantepec, Arroyo El Tapasco, 2 km al S del poblado, 37 km al O de Tehuantepec, entrando por Pozo



Zorrillo, 16 16'N, 95 05'W, 16 feb 1988, *Cipriano Martínez R. 1320* (MEXU); Arroyo Las Minas, Rancho El Limón localizado a 17 km al O de Tehuantepec, 23 abr 1987, *Cipriano Martínez R. 921* (MEXU); 23 dic 1898, *Deam 78* (GH); Cerro Guiengola, entrando al Ocotál, lado derecho de Arroyo por la ladera Poniente, 14 nov 1985, *Leticia Torres C. 266, R. Torres y C. Martínez* (MEXU); 1 km al S de Tehuantepec en el entronque a la desv. a San Mateo del Mar, 100 m, 20 sep 1976, *Oswaldo Téllez V. 151 y A. Solís* (MEXU); El Ocotál, Cerro Guiengola, al NO de Tehuantepec, 1100 m, 27 nov 1983, *Rafael Torres C. 4226* (MEXU); along the Panamerican highway (routes 185, 190), one half kilometer east of the city of Tehuantepec, 50 m, 20 Jun 1958, *Robert M. King 326* (MEXU); Distrito Teotitlán, Municipio San Antonio Nanahuatipan, 18 08'N, 97 08'W, 750 m, 21 nov 1977, *Mario Sousa S. 8856 y A. Solís* (MEXU); Municipio Santa María Tecomavaca, 4.6 km al N de Tecomavaca, 17 43'N, 97 01'W, 725 m, 5 dic 1987, *Alvaro Campos V. 684 y R. Torres* (MEXU); Municipio Teotitlán del Camino, cerros de Teotitlán del Camino, 18 08'N, 97 04'W, 24 mar 1919 *Cassiano Conzatti 3449* (MEXU); a 7 km al S de Teotitlán del Camino, rumbo a Ayotla (a 1 km sobre la desv.) rancho El Mezquite, 18 04'N, 97 04'W, 920 m, 22 dic 1976, *Mario Sousa S. 6935* (MEXU); Sin municipio, Río Xiquila (Tierra Grande), 10 km al S de Ignacio Mejía (a su vez 2-3 km al E por la orilla del río), 18 03'N, 97 08'W, 16 nov 1987, *Antonio Salinas T. 4544, G. Flores, E. Martínez y S. Bravo* (MEXU); Distrito Teposcolula, Municipio San Pedro Nopala, Reforma, a 15 km al NO de Tamazulapan, sobre el talud de la carr., 17 43'N, 97 42'W, 2000 m, 7 jul 1976, *Arturo Solís M. 91, R. Ramos y E.S. Magallanes* (MEXU, CHAPA); Sin municipio, Ruta 190 cerca del Río del Oro, 1820 m, 9 ago 1985, *David H. Lorence 4825 y A. García* (MEXU); Distrito Tlacolula, Municipio Díaz Ordaz, 7 km al N-NE de Díaz Ordaz (Santo Domingo del Valle), 1800 m, 23 sep 1978, *Mario Sousa S. 9687* (MEXU); Municipio San Pablo Villa de Mitla, in the vicinity of the ruins at Mitla, Oaxaca, 21 Jul 1947, *C.M. Rowell 17462, G.L. Webster y F.A. Barkley* (MEXU); 15 km al O de Mitla, sobre la carr. Tehuacán-Oaxaca, 8 oct 1983, *Edgar Cabrera C. 5939 y H. Cabrera* (MEXU); vicinity of Mitla, 1650-1850 m, 8 Jul 1971, *Ellen Messer 112* (MEXU); 5.8 km al E de Mitla por la carr. a Tamazulapan, 1860 m, 13 ago 1985, *Héctor Hernández M. 883 y A. Ramírez* (MEXU); between Mitla and Oaxaca city, 5 Sep 1906, *Joseph N. Rose 11292 y J.S. Rose* (US); 5 km al NE de Mitla, camino a Totontepec, 7 ago 1985, *Rafael Torres C. 6972 y L. Torres* (MEXU, CHAPA); Municipio San Dionisio Ocotepéc, 16 km al S de Matatan, 16 ene 1986, *Rafael Torres C. 8073 y A. García* (MEXU); Sin municipio, Prope Mamuisochil, Jun 1988, *Edward Seler 1888* (GH); a 3 km al SO de Santa María Albarradas, 1400 m, 12 dic 1978, *Mario Sousa S. 10057, P. Basurto y L. Rico* (MEXU); *Mario Sousa S. 10059* (MEXU); Distrito Tuxtepec, Municipio Acatlán de Pérez Figueroa, 3 km al NO de la Estación San Vicente, 120 m, 2 nov 1977, *Mario Sousa S. 8846 y O. Téllez* (MEXU); 2.5 km al NO del Ingenio La Margarita, o sea a 1 km al SE de Aserradero, 80 m, 19 may 1986, *Mario Sousa S. 13033, R. Torres, L. Cortes y R. Gereau* (MEXU); Municipio Loma Bonita, Río El Obispo, a 5 km al SO de Loma Bonita, 60 m, 3 mar 1981, *Mario Sousa S. 11685, T.P. Ramamoorthy, H. Hernández y L. Cortes* (MEXU); Municipio San Miguel Soyaltepec, Cerro Verde, al SE de Temascal, 100 m, *Luis Cortes A. 1208 y G. Cortes* (MEXU); Presa Miguel Alemán, Temascal, 40 m, 10 mar 1983, *Rafael Torres C. 2390, P. Tenorio y C. Romero* (MEXU); Municipio Valle Nacional, 10 km al S de Valle Nacional, 550 m, 20 dic 1979, *Rosaura Grether G. 1407 y H. Quero* (MEXU); Sin municipio, a 2 km al N de Puerto Eligio, 800 m, 12 ago 1977, *Mario Sousa S. 7967, B. Ludlow, M. Sousa-Peña y R. Sousa-Peña* (MEXU); Distrito Yautepec, Municipio Asunción Tlacolulita, Los Tunillos, a 2 km al E-NE de La Reforma, 700 m, 26 oct 1977, *Mario Sousa S. 8625 y O. Téllez* (MEXU); Distrito Zimatlán, Municipio Santa Ana Tlapacoyán, El Rincón Tlapacoyán, 1350 m, 23

jun 1979, *Mario Sousa S. 10457* (MEXU); Municipio Santa Cruz Mixtepec, a 7 km al O de Valdeflores, 1500 m, 19 oct 1976, *Mario Sousa S. 6266, O. Téllez, A. Solís y A. Delgado* (MEXU); Sin Distrito, 1 km al NNE del entronque de la carr. 125 y la brecha a San Juan Bautista, 17 58'N, 97 40'W, 1750 m, 3 oct 1986, *Antonio Salinas T. 3555 y P. Solís* (MEXU); Sin municipio, San Rosario Huitzo on road to village, 1554 m, 25 Jun 1968, *C.E. Smith 4768 y S. Kitchen* (MEXU); Cerro de La Soledad, 20 nov 1895, *Edward Seler 1387* (GH); El Vado de Sola, 1400 m, 2 may 1954, *Eichenwald s.n.* (MEXU); El Vado de Sola, 1400 m, 2 may 1954, *Eichenwald s.n.* (MEXU); La Noria al S de Oaxaca, 2 abr 1941, *J.K. Langman 3458* (MEXU); Road Oaxaca-Tuxtepec, km 232.6, 1700 m, 18 Oct 1977, *J.M. Brennan 14313 y M. Greenwood* (MEXU); On road 190, 1 mile north of Oaxaca, 540 km, 1554 m, 20 Jun 1966, *Jerry Snider 965* (MEXU); Presa el Estudiante, Huyapam, 1525 m, 30 oct 1984, *L. López 52* (MEXU); Valle de Oaxaca, 1842, *Liebmann 5300* (F); Ejido Benito Juárez, Arroyo del Trébol, 29 mar 1984, *Lourdes Rico A. 784, S. García y R. López* (MEXU, CHAPA); On both sides of highway 190 from Oaxaca to Tehuantepec, 21 km south of the junction where highway 175 (to Tuxtepec) leaves highway 190, 1500 m, 21 Aug 1978, *Wm. R. Ruff 10* (MEXU).

**Puebla:** Municipio Ajalpan, Comecallo, arroyo seco al NE de Ajalpan, 18 24'N, 97 03'W, 1260 m, 18 oct 1986, *Pedro Tenorio L. 12038* (MEXU, CHAPA); Municipio Altepexi, 1/2 km al NO de Altepexi, ó a 14.5 km al SE de Tehuacán, carr. de Tehuacán a Teotitlán del Camino, 18 22'N, 97 18'W, 1150 m, 15 sep 1977, *Rosaura Grether G. 689, H. Quero, y A. Garrote* (MEXU); Municipio Caltepec, 22 km al SSO de Zapotitlán de Las Salinas, o sea a 6 km al SSO de Santiago, 18 13'N, 97 38'W, 17 oct 1976, *Mario Sousa S. 6184, O. Téllez, A. Solís y A. Delgado* (MEXU); El Zapote, Barranca de los Membrillos, 18 10'N, 97 30'W, 1860 m, 6 may 1983, *Pedro Tenorio L. 3814, R. Torres y C. Romero* (MEXU); Cerro El Gavilán, al SE de Caltepec, 18 04'N, 97 32'W, 1880-2320 m, 7 jun 1984, *Pedro Tenorio L. 5952 y C. Romero* (MEXU); Barranca Membrillos, al O de Caltepec, 18 12'N, 97 01'W, 1860 m, 5 sep 1986, *Pedro Tenorio L. 11974 y C. Romero* (MEXU, CHAPA); La Laguna, Cerro El Gavilán al SE de Caltepec, 18 10'N, 97 28'W, 18 oct 1990, *Pedro Tenorio L. 17283, A. Salinas y J. Sánchez-Ken* (MEXU); Municipio Chila Honey, Sierra Norte, a 16 km al NO de Honey, 20 07'N, 98 08'W, 14 sep 1980, *Pablo Basurto 677 y G. Durán* (MEXU); Sierra Norte, a 17 km al NO de Honey, 20 07'N, 98 08'W, 12 oct 1980, *Pablo Basurto 747 y G. Durán* (MEXU); Municipio Coxcatlán, 2 km de Coxcatlán, 1 km del Ingenio Calipan, a orilla de la carr., 18 16'N, 97 11'W, 1180 m, 19 nov 1977, *Alfonso Delgado S. 544, J. García y R. Hernández* (MEXU); Coxcatlán, 8 km al SE de San José (Cerro Petlanco); 18 11'N, 97 09'W, 900-1000 m, 15 abr 1987, *Antonio Salinas T. 3838 y C. Ramos* (MEXU); 2 km al O-NO de San José Tilapa, por la carr. 131 a Tehuacán, 18 10'N, 97 07'W, 17 abr 1987, *Antonio Salinas T. 3921 y C. Ramos* (MEXU); Barranca de los Mangos, 2 km al N-NE de Calipan, 18 10'N, 97 09'W, 1210 m, 17 feb 1993, *Antonio Salinas T. 7106* (MEXU); above Calipan along the Barranca de los Mangos, 18 18'N, 97 10'W, 1000-1800 m, 13 Jul 1961, *C.E. Smith 3694, F.A. Peterson y N. Tejeda* (MEXU); Municipio Izúcar de Matamoros, *F. Salazar s.n.* (MEXU); 12 km al SE después de Izúcar de Matamoros, 1250 m, 17 ago 1976, *Mario Sousa S. 5752, O. Téllez, C. Ramos y L. Rico* (MEXU); Calmecca, a 2 km al SE de Tepexco, o sea a 17 km al O de Izúcar de Matamoros, 1350 m, 17 oct 1977, *Mario Sousa S. 8184, O. Téllez y R. Grether* (MEXU); Municipio Pahuatlán, Sierra Norte, 2 km al SO de Pahuatlán, 20 07'N, 98 08'W, 19 ene 1979, *Pablo Basurto 150 y G. Durán* (MEXU); Sierra Norte, 1 km al SO de Pahuatlán. 20 07'N, 98 08'W, 15 mar 1979, *Pablo Basurto 210 y G. Durán* (MEXU); Municipio Pantepec, Sierra Norte, 1 km al SE de Mecapalaca, 20 07'N, 98 08'W, 15 mar 1979, *Pablo Basurto 223 y G. Durán* (MEXU); 6 km al E de Mecapalapa, 20 07'N, 98 08'W, 30 abr 1979, *Pablo Basurto 275 y G. Durán*

(MEXU); a 41 km al N de Mecapalapa, 20 07'N, 98 08'W, 20 abr 1980, *Pablo Basurto 565* y *G. Durán* (MEXU); Municipio Tehuacán, 21 dic 1940, *Faustino Miranda 974* (MEXU); San Diego a 5 km from Tehuacán on Teotitlán road, 18 26'N, 92 22'W, 1460 m, 12 Dec 1963, *H.S. Mckee 11038* (MEXU); Tehuacán, 18 28'N, 97 24'W, *Helia Bravo H. 3901b* (MEXU); 1 km al S de Tehuacán, cerros a la izquierda de la carr., rumbo a Teotitlán del Camino, 18 28'N, 97 24'W, 9 dic 1980, *José Luis Villaseñor R. 103*, *V. Jaramillo*, *P. Dávila* y *M. González* (MEXU); Municipio Tehuiztzingo, 30 oct 1981, *Abisai García M. 791* (MEXU); Municipio Zapotitlán, aproximadamente 1 km al NO del poblado Los Reyes Metzontla, 18 13'N, 97 29'W, 1800 m, 15 nov 1991, *Alfonso Valiente B. 401*, *A. Casas* y *J.L. Viveros* (MEXU); 2 km al SO de Zapotitlán de las Salinas, Ranchería el Tablón, 18 19'N, 97 29'W, 1550 m, 19 nov 1991, *Alfonso Valiente B. 541*, *J.L. Viveros* y *R. Medina* (MEXU); Sin municipio, 17 km al SE de San Luis Atolotitlán (Cerro Coatepe), 18 11'N, 97 26'W, 2200 m, 3 ago 1985, *Antonio Salinas T. 2759* y *O. Dorado* (MEXU); camino de terracería que va de los Angeles Tetela al S de la presa Valsequillo, primero a El Aguacate y luego a Huehuetlan el Grande, 18 45'N, 98 10'W, 1340 m, 27 oct 1990, *Heike Vibrans 3274* (MEXU); 1.5 km al O de San Félix Rijo, carr. Cuautla-Izúcar de Matamoros, 1300 m, 29 oct 1985, *Rafael Torres C. 7551*, *A. Delgado* y *A. Bonet* (MEXU); km 10 de la brecha que va de Epatlán a Huehuetlán, 10 sep 1983, *Rosalinda Medina L. 668* y *A. Valiente* (MEXU). **Querétaro:** Municipio Arroyo Seco, 1-2 km al E de Concá, 710 m, 14 dic 1991, *Eleazar Carranza 3792* (MEXU); 1 km al N de Arroyo Seco, 900 m, 1 jul 1985, *R. Fernández 2986* (MEXU); Municipio Jalpan, Tancama, carretera Xilitla km 191, zona ruderal, 900 m, 29 ago 1999, *Balderas s.n.* (MEXU); vieja carr. a Veracruz, 750-800 m, 11 oct 1977, *Elizabeth Argüelles 886* (MEXU); El Batán, 2000 m, 24 oct 1977, *Elizabeth Argüelles 934* (MEXU); Municipio Landa de Matamoros, 3.5 km al SE de Acatitlán de Zaragoza, 1300 m, 10 agosto 1989, *Erasmó González 827* (MEXU). **Quintana Roo:** Municipio Benito Juárez, en la brecha al antiguo aeropuerto a Cancún, 22 feb 1981, *Edgar Cabrera C. 1441* y *G. Ibarra* (MEXU); 17 km al S de Cancún, 8 ene 1980, *Oswaldo Téllez V. 1122* y *E. Cabrera* (MEXU); Municipio Cozumel, en la zona arqueológica de Cobá, 11 ene 1981, *Edgar Cabrera C. 848* y *R. Torres* (MEXU); Municipio Felipe Carrillo Puerto, 3 km al S de Palmas, aprox. 30 km al S de Carrillo Puerto, sobre la carr. a Chetumal, 20 ene 1989, *Edgar Cabrera C. 16182* y *W. Colli* (MEXU); *Edgar Cabrera C. 16324* y *W. Colli* (MEXU); Las Palmas, aprox. a 36 km al S de Felipe Carrillo Puerto, 9 nov 1989, *Edgar Cabrera C. 16871* (MEXU); Sin municipio, 24 km al E de la Constitución Toxob, construcción, 25 sep 1979, *Oswaldo Téllez V. 982* y *E. Martínez* (MEXU). **San Luis Potosí:** Municipio Ríoverde, 23 km al E de Ríoverde, por la carr. que va a Ciudad Valles, 1280 m, 14 oct 1985, *J. García-Pérez 2082* (CHAPA); Municipio Santa María del Río, Ejido El Tule, km 139 de la carr. Querétaro-San Luis Potosí, 1900 m, 23 sep 1979, *E. García M. s.n.* (MEXU); hwy. 57, 46 km S of San Luis Potosí, 15 Aug 1975 *John M. Guillett 17006* y *A. Delgado* (MEXU); Municipio Tamazunchale, Encino Solo, 11 km al E de Tamazunchale, 800 m, 16 feb 1982, *Rafael Hernández M. 7015* y *P. Tenorio* (MEXU); Sin municipio, 22 00'N, 1828-2438 m, 1878, *C.C. Parry 183* y *E. Palmer* (GH, US); Sin municipio, on highway 57 from Querétaro to San Luis Potosí, 0.3 mi. north of km 122, 25 Aug 1978, *Wm. R. Ruff 19* (MEXU). **Sinaloa:** Municipio Culiacán, 4 km de la entrada de la Península de Lucenilla, 5 m, 8 oct 1987, *Faustino Hernández A. 428* y *G. Bojórquez* (MEXU); Península de Lucenilla, enfrente a Altata, 24 38'N, 107 58'W, 15 mar 1985, *Pedro Tenorio L. 8345*, *C. Romero*, *J.M. Aguilar* y *A. Beltrán* (MEXU); Municipio Mazatlán, La Ramada, sindicatura El Quelite, 30 m, ene 1923, *Jesús González O. 899* (MEXU); Municipio San Ignacio, La Estancia, sindicatura El Limón, 30 m, *Jesús González O. 379* (MEXU); Sin municipio, Capadero, Sierra Tacuichamona, 762 m, 10 feb 1940, *Howard S.*

*Gentry 5542* (MEXU); vicinity of Guadalupe, 18 Apr 1910, *Joseph N. Rose 14789*, *P. Standley* y *P.G. Russell* (US).

**Sonora:** Municipio Baviácora, 16 mi. NE of Ures, 21 Sep 1934, *Forrest Shreve 6728* (ARIZ); Municipio Benjamin Hill, 10 km south of Benjamin Hill (km 115 north of México) on Mex. 15, 30 4'N, 115 5'W, 14 ago 1997, *T.R. Van Devender 928* (MEXU); Municipio Guaymas, *Edward Palmer 8b* (US); 11 mi. SE of Carbo, 609 m, 17 Sep 1934, *Forrest Shreve 6691* (US); Municipio Hermosillo, along Río de Sonora, 8 Nov 1939, *Francis Drouet 3508* y *D. Richards* (F); 11 miles south of Noria, between Nogales and Hermosillo, 22 Aug 1941, *Ira L. Wiggins 71* y *R.C. Rollins* (GH, US); Mar 1910 *Joseph N. Rose 12483*, *P. Standley* y *P.G. Russell* (GH, US); Hermosillo, 7 abr 1939, *T.C. Frye 2275* y *E.M. Frye* (GH, US); Sin municipio, Cañón las Barajitas, Sierra el Aguaje, ca. 18 km NW of San Carlos, 28 02'N. 111 12', 20 feb 1995, *Richard S. Felger 254* y *M.F. Wilson* (MEXU).

**Tabasco:** Municipio Cárdenas, Colegio Superior de Agricultura Tropical, km 24, 11 m, 2 dic 1977, *Alfonso Delgado S. 890*, *J. García*, *R. Hernández* y *A. Solís* (MEXU); 12 m, 3 nov 1985, *J. Lanche 16* (CHAPA); en el km 21 carr. Cárdenas-Coatzacoalcos, 29 abr 1985, *L.F. Aguirre 99* (CHAPA); Municipio Centla, Ejido Los Angeles, orillas de camino de Pemex hacia el pozo Espadañal 1, 21 jun 1997, *G. Ortíz 1* (MEXU); Frontera, 5 km al NO de San Pedro, 10 m, 17 abr 1982, *R. Fernández 1025* y *S. Zamudio* (MEXU); Municipio Centro, 20 km de la UJAT, enfrente del Bioterio, camino a Lago Ilusiones, 8 feb 1986, *Ofelia Castillo A. 505* y *J. Zavala* (MEXU); Municipio Paraíso, Playa Azul, 20 km WNW of Paraíso, Jul 1963, *F.D. Barlow 18* (GH); a orilla de la playa en el balneario La Riviera, a 20 km de Paraíso, hacia la barra de Tupilco, 8 abr 1982, *Miguel Angel Magaña A. 982* (MEXU); Sin municipio, from Mexico 180, take the road to Playa Miramar, 19 Apr 1987, *Alan W. Lievens 2388* y *B.M. Gregory* (MEXU); outlier NE Villahermosa, Jan 1964, *F.D. Barlow 34* (MEXU); La Estrella, en zona pastoreada, 22 oct 1982, *Patricia Moreno C. 1106*, *S. Castillo*, *F. Rodríguez*, *I. Pisanty* y *G. García* (MEXU).

**Tamaulipas:** Municipio Altamira, Ejido El Nacimiento, 24 mar 1985, *Mahinda Martínez Y. 217* (MEXU); Municipio Ciudad Madero, one mile north of Ciudad Madero, 1 Mar 1961, *Robert M. King 4009* (F); Municipio Gómez Farfás, camino de Gómez Farfás a Alta Cima, 13 feb 1986, *Luis Hernández S. 1652* (MEXU); Municipio Jaumave, 4 miles of Jaumave, 5 Jul 1949, *R.L. Stanford 2280*, *Lauber* y *Taylor* (US); Municipio San Carlos, San José, Sierra San Carlos, 900-1100 m, 16 may 1985, *Oscar Briones V. 1595* (MEXU); Municipio Victoria, vicinity of Victoria, 320 m, 1 Feb 1907 *Edward Palmer 177* (GH); Cañón del Novillo a lo largo del arroyo, 30 km al O de Ciudad Victoria, 10 may 1985, *Francisco González M. 14550* (MEXU).

**Veracruz:** Municipio Acayucan, 14 km E of Acayucan, 1 Mar 1980, *Clarence D. Johnson 1592* (MEXU); Municipio Actopan, camino al Cerro de la Mesa, 2 km al N de Mozomboa, 19 31'N, 96.09'W, 100 m, 11 oct 1985, *R. Acosta 946* y *I. Calzada* (MEXU); Municipio Alto Lucero, entre Nutla y Palma Sola, a 11 km de Palma Sola, 19 51'N, 96 05'W, 10 m, 12 dic 1970, *Fernando Chiang C. 316* (MEXU); Villarica, 25 mar 1973, *Miguel Cházaro B. 59* y *J. Dorantes* (MEXU); Municipio Alvarado, a 3 km al N de Salinas y a 26 km al N de Alvarado, 1 oct 1975, *Mario Sousa S. 4989*, *B.G. Schubert* y *V.E. Rudd* (MEXU); La Trocha, 5-15 m, 8 feb 1983, *Patricia Moreno C. 1473*, *S. Castillo* y *F. Rodríguez* (MEXU); Municipio Apazapan, balneario de aguas termales de Carrizal, 19 21'N, 96 39'W, 250 m, 21 dic 1989, *O. Gutiérrez 3781* (MEXU); Municipio Boca del Río, cerca de la Isla del Amor, 18 ago 1967, *Carlos Vázquez Y. 100* (MEXU); Municipio Catemaco, 3 km al E de Catemaco, Playa Azul, 350 m, 3 dic 1977, *Alfonso Delgado S. 903*, *J. García*, *R. Hernández* y *A. Solís* (MEXU); Catemaco, 25 oct 1969, *Guadalupe Martínez C. 2094* (MEXU); camino a Espagolla, *Ismael Calzada 129*, (MEXU); N de la Laguna de Catemaco, 290 m, 11 sep 1966, *Mario Sousa S. 2743* (MEXU); Sopoapan, 20 ene 1967, *Mario Sousa S. 2893*

(MEXU); Municipio Coatepec, Alchochua, Tuzamapan, 15 mar 1974, *A. Ramos 30* y *I.M. Fernández* (CHAPA); 4 km al E de Tuzamapan, 19 22'N, 96 03'W, 640 m, 5 nov 1975, *Micaela Morales M. 13* (IBUG); *Micaela Morales M. 21* (MEXU); Municipio Emiliano Zapata, La Laja, entre Corral Falso-Pinoltepec, a 900 m de la carr. Jalapa-Veracruz, desv. a 16 km al SE de Jalapa, 900 m, 23 may 1976, *Lourdes Trejo P. 87* (MEXU); *Mario Sousa S. 4555* y *A. Delgado* (MEXU); Monte Oscuro (Curva del Diablo), 22 km al SO de Trancas, antiguo camino a Baños. El Carrizal (la desv. esta entre Jalapa y Corral Falso), 16 feb 1996, *Rafael Torres C. 14413* (MEXU); Plan del Río, 19 20'N, 96 38'W, 300 m, 10 dic 1981, *R. Villanueva 66* (MEXU); Municipio Jalapa, 16 feb 1910, *C.R. Orcutt 3159*, (GH, US); 23 km from Jalapa on Veracruz road, 600 m, 12 nov 1963, *H.S. Mckee 10931* (MEXU); Municipio Jaltipan de Morelos, 17 km al SE de Acayucan, 10 m, 7 oct 1979, *María Teresa Germán R. 1027*, *L. Pinzón* y *G. Ramos* (MEXU); Municipio La Antigua, carretera Cardel-Veracruz, camino de terracería que sale a la playa a 500 m antes de la caseta de cobro, 21 sep 1987, *P. Zamora 577* (MEXU); S of José Cardel, 1.8 km N of Río Antigua, 19 20'N, 96 20'W, 21 jul 1978, *Samantha Caughlam 339* (DAV); Municipio Martínez de la Torre, 140 m, 2 abr 1979, *Carlos Guadarrama 14* (MEXU); C.I.E.E.G.T. Martínez de la Torre, Rancho de Exp. de la F.M.V.Z., UNAM, 150 m, 28 may 1981, *Ricardo León L. 28* y *A. Ramírez* (MEXU); Municipio Medellín, 30 km al SE de Paso del Toro, 13 sep 1979, *Rosaura Grether G. 1356*, *H. Quero* y *H. Flores* (MEXU); Municipio Minatitlán, along the Trans-Isthmian highway (route 185), 18 km northeast of Minatitlán, 50 m, 5 Aug 1958, *Robert M. King 1131* (MEXU); Municipio Nautla, near the Hotel Playa Verde, ca. 10 km N of Nautla, 26 Jul 1981, *L.J. Dorr 1994* (MEXU); El Morro (Faro), 2 may 1983, *Patricia Moreno C. 1852*, *S. Castillo* y *F. Rodríguez* (MEXU); Municipio Pánuco, tramo Pánuco y Miradores a el Olvido, a 6 km al O de Pánuco, 22 03'N, 98 04'W, 20 m, 5 ago 1986, *C. Gutiérrez 1968* y *L. Guerrero* (MEXU); Municipio Platón Sánchez, abr 1910, *R. Medellín 77* (MEXU); Municipio Pueblo Viejo, vicinity of Pueblo Viejo, Veracruz, 2 km south of Tampico, 10 Feb 1910, *Edward Palmer 397* (GH, US); Municipio Puente Nacional, 8.5 km SW of Conejos junction on road to Totutla, 10 km SW of Puente Nacional, 19 16'N, 96 03'W, 250 m, 19 Apr 1983, *Michael Nee 26640* y *K. Taylor* (MEXU); Municipio San Andrés Tuxtla, hacia Salto de Chilapara, 26 feb 1907, *4971* (GH); Chuneapan de Arriba, 25 feb 1985, *Elia Herrera 42* y *P. Balvanera* (MEXU, CHAPA); donde sacan arena más arriba de la Laguna Encantada, 15 nov 1975, *Gary Shapiro 225* (MEXU); Salto de Eyipantla, 190 m, 9 ene 1985, *Héctor Hernández M. 781* y *R. Torres* (MEXU); Salto de Eyipantla, 1954, *Helia Bravo H. 156* (MEXU); Salto de Eyipantlan, 19 ene 1973, *Ismael Calzada 49727* (MEXU); Eyipantla, 5 km (by air) S of San Andrés Tuxtla, 18 23'N, 95 02'W, 180 m, 4 Dec 1981, *Michael Nee 23654* (MEXU); 2 km al N de San Andrés Tuxtla, 26 feb 1987, *Refugio Cedillo T. 3812* (MEXU); Region of San Andrés Tuxtla, Laguna Encantada volcanic crater ca. 3 km E of S.A.T, 28 Aug 1953 *Robert L. Dressler 196* (MEXU); Sihuapan, carr. San Andrés-Catemaco, 5 nov 1967, *Victor Toledo s.n.* (MEXU); Municipio Santiago Tuxtla, Río Los Tuxtlas, 29 ago 1964, *Lauro González Q. 1434* (MEXU); Municipio ecolutla, fraccionamiento El Palmar, km 83 carr. Poza Rica-Nautla, 19 julio 1981, *M.T. Licon 213* (MEXU); 1.5 km SE of Guadalupe along hwy. Mex. 180, 20 22'N, 96 04'W, 24 Jun 1980, *Michael Nee 18494* y *B.F. Hansen* (MEXU); Paso del Río Riachuelos, 2 m, 4 may 1983, *Patricia Moreno C. 1906*, *S. Castillo* y *F. Rodríguez* (MEXU); Rancho El Molino, 2 km al S de Vigueta, 6 ago 1975, *Susana Ochoa G. 1934* (MEXU); Municipio Tierra Blanca, 3 km al NO de Mata Redonda, 60 m, 9 dic 1981, *Mario Sousa S. 12293*, *T.P. Ramamoorthy*, *G. Ibarra* y *L. Rico* (MEXU); Puente las Piñas, a la salida de Delicias, carr. a Ciudad Alemán, 1800 m, 26 feb 1983, *Pedro Tenorio L. 3326* y *J. Miller* (MEXU); Municipio Tihuatlán, 1 mile S of Tihuatlán along

Mexican hwy. 180, 10 Jun 1973, *Bruce Hansen 1755, J. Hansen y M. Nee* (MEXU); Municipio Tlacotalpan, cerca de Tlacotalpan, en los bordes del Río Papaloapan, 6 m, 27 jul 1969, *Rafael Hernández M. 574* (MEXU); Municipio Tlalixcoyan, C.I.A.S.E. Estación Experimental de Cotaxtla, 90 m, 7 dic 1974, *S. Ochoa 1736 y G. Ortíz* (MEXU); Municipio Tlaltetela, El Limón, 350 m, 13 feb 1976, *Francisco Ventura A. 12452* (MEXU); Municipio Tlapacoyan, about 6 km (by air) S of Tlapacoyan on road to Altotonga, 19 55'N, 97 03'W, 800 m, 11 Jul 1982, *Michael Nee 24876 y G. Diggs* (MEXU); Municipio Ursulo Galván, Paso de Doña Juana, N de Cardel, entre Zempoala y Veracruz, 19 ago 1981, *Patricia Moreno C. 182, S. Castillo y F. Rodríguez* (MEXU); Zempoala, 30 km de Palma Sola, 20 m, 29 jun 1972, *Rafael Hernández M. 1691* (MEXU); Municipio Veracruz, 42 km SE Veracruz, 29 feb 1980, *Clarence D. Johnson 1520* (MEXU); roadside beach on Gulf of México, S of city of Veracruz, on hwy. 180 a few km S of its jct. with the hwy. 140 bypass, 19 08'N, 96 07'W, 5 m, 7 Jan 1982, *Emmet Judziewicz 3197* (WIS); Morro de la Mancha Biological Station, 25 km N of Cardel on the Gulf of Mexico, 19 36'N, 96 02'W, 100 m, 19 Jan 1982, *Emmet Judziewicz 3525 y B. Guerrero* (MEXU, WIS); Veracruz, 30 nov 1958, *George Neville J. 22875* (MEXU); *Greenman 12* (F, GH); Actopan, Chapopote, 250 m, 5 ago 1974, *Francisco Ventura A. 10478* (MEXU); en la playa entre Veracruz y Boca del Río, 8 km al S del puerto, 22 jul 1992, *Helga Ochoterena B. s.n y H. Flores* (MEXU); Salinas, near Veracruz, 10 m, 8 Nov 1963, *H.S. Mckee 10903* (MEXU); Playa Norte, a la salida del Puerto, rumbo a Cardel, 19 14'N, 96 00'W, 5 m, 19 feb 1980, *J. Palma 54* (MEXU); along the shore, north of the city of Veracruz, 24 Jan 1906, *J.M. Greenman 96* (F); 5 miles S of Salinas, 17 Jul 1977, *John D. Dwyer 14559* (MEXU); Playa Boca del Río, 11 dic 1993, *Leticia Torres C. 1059, A. Delgado, A. Wong y P. Mercado* (MEXU); Estación Biológica El Morro de la Mancha, 15 m, 10 dic 1977 *Lourdes Trejo P. 173* (MEXU); 1 km al NO del aeropuerto Heriberto Jara, 19 18'N, 96 11'W, 23 mar 1988, *V.E. Luna 128* (MEXU); Municipio Zacuapan, nov 1906, *C.A. Purpus 2333* (F, US); *C.A. Purpus s.n.* (F); Sin municipio, at the Puente El Negro along México 180, 15.8 miles north of Monte Gordo, creekside and roadside, 11 Apr 1987, *Alan W. Lievens 2270 y B.M. Gregory* (MEXU); Transecto Punta Limón a Cerro Monte de Oro, 35 m, 29 jun 1972, *Antonio Lot H. 1865* (MEXU); Barra Boca de Ovejas (40-A-4), 10 dic 1966, *Arturo Gómez-Pompa 1844* (MEXU); carretera Tuzamapan a Xalcomulco, 21 may 1976, *Clara Ramos A. 371* (MEXU); carretera Nautla-Palma Sola, km 10. 12 abr 1970, *E. Jarquin 10 y A. Lot* (MEXU); 3 km antes de Tepetzintla, hacia Tantoyuca (de Tuxpan a Tantoyuca, a 10 km de la Y), 21 11'N, 92 09'W, 18 mar 1971, *Fernando Chiang C. 354* (MEXU); Playa Hermosa, 5 km south of Tampico, 10 m, 16 Nov 1963, *H.S. Mckee 10965*, (MEXU); camino vecinal, tramo de Sontecomapan a La Palma, 18 31'N, 95 01'W, 18 nov 1974, *Ismael Calzada 1673* (MEXU); a unos 100 m del Faro de Punta Delgada, 19 45'N, 96 04'W, 5 nov 1980, *J.F. Ortega 22* (MEXU); km 52, carr. Veracruz-Alvarado, 6-3 m, 17 jul 1970, *Jorge González G. 144* (MEXU); 4 km al N de Tecolapa (entre Santiago Tuxtla y Lerdo de Tejada), 100 m, 18 jul 1967, *L.I. Nevling 102 y A. Gómez-Pompa* (MEXU); Lagunetas de Nistamalapa, cerca del Hotel Playa Azul (1-2 km), 420 m, 14 abr 1969, *L.I. Nevling 886 y A. Gómez-Pompa* (GH); carretera Alvarado-San Andrés Tuxtla, 10 km antes de los arbolitos, cerca de la playa, 10 m, 6 ago 1971, *L.I. Nevling 2465 y A. Gómez-Pompa* (MEXU); La Laja, entre Corral Falso Pinoltepec, 900 m, 20 mar 1975, *Mario Sousa S. 455 y A. Delgado* (MEXU); km 15, La Granja, 13 dic 1961, *Mario Sousa S. s.n.* (MEXU); on the Veracruz-Jalapa road 6 miles south of the Chachalacas turnoff, 91 m, 19 Nov 1959, *Marshall C. Johnston 4789* (MEXU); Río de Carranza, 30 km al N de Palma Sola, 20 m, 28 jun 1972, *Rafael Hernández M. 1650* (MEXU); route 180, ca. 30 km south of route 150, 6 m, 30 Jul 1966, *Robert W. Cruden 1121* (MEXU); vacant

lot, 27 Sep 1943, *Stephen S. White 5101* (MEXU); Cerro Gordo, between Jalapa and Rinconada, km 31 S of Jalapa, 21 Sep 1975, *Velva E. Rudd 3452* (MEXU). **Yucatán:** Municipio Cansahcab, 3 km al NE de Cansahcab, sobre el camino a Dzidzantun, 30 abr 1987, *Edgar Cabrera C. 13246* y *H. Cabrera* (MEXU); Municipio Mérida, 22 km al NE de la ciudad de Mérida, en la Zona Arqueológica de Dzibilchaltun, 24 nov 1986, *Edgar Cabrera C. 12904* (MEXU); Municipio Tekantó, 3 km south of Tekantó on road to Citilcum, 2 Jan 1982, *S. Darwin 2100* (EAP, MEXU); Municipio Tixpéual, Kantunil, km 2 carr. Kantunil-Izamal, 8 mar 1986, *Patricia Colunga G. 239* y *D. Zizumbo* (MEXU); Municipio Valladolid, 3 km W of Valladolid, 29 dec 1978, *Clarence D. Johnson 440* (MEXU); 30 km al O de Valladolid, 22 ene 1986, *Edgar Cabrera 10727* (MEXU); a 5 km al O de Valladolid, camino a Timum, 17 abr 1986, *Edgar Cabrera 11226* (MEXU); 1 km al S de Pixoy, hacia Ebtun, 20 42'N, 88 14'W, 22 m, 15 ene 1985, *E. Ucan 3663* (MEXU); 2 km al E de Popolá, 25 m, 18 feb 1999, *Feliciano Kú Yam 8403* (MEXU); Cobá, 24 ene 1938, *R.L. Crockett 132* (US); Sin municipio *G.F. Gaumer 923* (F). **Zacatecas:** Municipio Valparaíso, San Juan Capistrano, 22 ago 1897, *Joseph N. Rose 3545* (US). **BELICE.** Distrito Belice, spanish lookout crossing E of Belice River, along road E of ferry, 18 Mar 1967, *John D. Dwyer 158*, *T. Elias* y *R. Maxwell* (MO); 4 km al O de la ciudad de Belice, 70 m, 1 dic 1981, *Mario Sousa S. 12143*, *T.P. Ramamoorthy*, *G. Ibarra*, *L. Rico* y *P. Basurto* (MEXU); Distrito El Cayo, Camp 6, 15 Mar 1938, *C.L. Lundell 2348* y *P.H. Gentle* (MEXU); Chiquibul road at the bridge over the Macal River, 457 m, 22 Jan 1970, *D.L. Spellman 1395* (MO); Macal, (Macaw) River, Guacamayo bridge, 29 Jan 1974, *John D. Dwyer 12277* y *R. Liesner* (MO); Río Macal, puente Guacamayo, a 8 km al S de San Luis, 370 m, 30 nov 1981 *Mario Sousa S. 12124*, *T.P. Ramamoorthy*, *G. Ibarra*, *L. Rico* y *P. Basurto* (MEXU, MO). **GUATEMALA.** Departamento Baja Verapaz, 10 miles S of Rabinal, 12 Jul 1970, *W.E. Harmon 3059* y *J.D. Dwyer* (MO); Departamento Guatemala, 11 mi. SW of Amatitlán, 29 Mar 1979, *Clarence D. Johnson 1021* (MO); Ciudad de Guatemala, Ciudad Universitaria zona 12 a campo abierto, frente al edificio de Lenguas, 19 abr 1982, *E. Carrillo 681*, *M. Martínez* y *C. Azurdia* (MEXU); 1892, *E. Heyde s.n.* (US); along southern shore of Lake Amatitlán, 1250 m, 19 Apr 1905, *H. Pittier 95* (MEXU, US); 15 miles E of Cd. Guatemala, along road to Puerto Barrios, 914 m, 25 Nov 1965, *Howard S. Gentry 21710* (US); between Amatitlán and Palin, 26 Mar 1922, *J.M. Greenman 5867* y *M.T. Greenman* (MO); Amatitlán, 1200 m, oct 1904, *H. von Tüerckheim 8671* (US); Laguna Amatitlán, 1188 m, feb 1890, *John Donnell-Smith 2312* (GH, US); a 30 km al SE de la Mesilla, frontera México-Guatemala, 850 m, 14 abr 1978, *Oswaldo Téllez V. 633*, *T. Germán*, *A. Solís* y *H. Cruz* (MEXU, MO); roadside near Finca El Ingenio, Ojo de Agua, Villa Canales, 1300 m, 16 Sep 1943, *Robert T. Clausen 6127*, *F. Ippisch* y *I. Aguilar* (MEXU); Laguna (Lake Amatitlán), 1200 m, 5 Feb 1905, *W.A. Kellerman 4797* (US); Departamento El Progreso, 31 km al SE de Tulumajillo, sobre la carr. a Sálama, 1000 m, 6 nov 1989, *Alberto Reyes G. 1392*, *R. Lira*, *D. Sutton* y *R. Hampshire* (MEXU); Departamento Escuintla, a 10 km al N de Escuintla, carr. Guatemala-Escuintla, 6 abr 1978, *Oswaldo Téllez V. 570*, *T. Germán*, *A. Solís* y *H. Cruz* (MEXU); Departamento Izabal, Río Negro, 1097 m, mar 1893, *John Donnell-Smith 3316* (GH, US); Los Amates, 9 may 1919, *S.F. Blake 7314* (US); Departamento Petén, Lake Petén Itza, San Miguel, on El Boqueron, 5 feb 1968, *Elias Contreras 7540* (MEXU, MO); 300 m, 25 ene 1993, *C. Cuevas s.n.* (MEXU); Departamento Santa Rosa, Casillas, 1219 m, oct 1892, *John Donnell-Smith 4170* (GH, US); Departamento Sololá, Lake Atitlán, Santa Cruz, 1584 m, 9 Feb 1937, *F.W. Hunnewell 14690* (GH); Lago Atitlán, 25 dic 1976, *Willmar Schwabe s.n.* (MEXU); Departamento Zacapa, 20 km al E de Zacapa, sobre la carr. a Puerto Barrios, 200 m, 4 nov 1989, *Alberto Reyes G. 1360*, *R. Lira*, *D. Sutton* y *R. Hampshire* (MEXU); Gualán, 128 m, 20

ene 1905, *Chas C. Deam 304* (GH); 15 ene 1905, *Chas C. Deam 308* (GH); vicinity of Zacapa, 200-400 m, Jan 1907, *H. Pittier 1777* (US); along Río Teculután, above Teculután, 250-275 m, 7 Jan 1942, *Julian A. Steyermark 42121* (F); Sin Departamento, Cd. San Cristóbal, zona 8, 1500 m, 11 oct 1992, *Roselvira Barillas s.n.* (MEXU); km post 43, from Guatemala on ca-9 El Progreso, 8 Apr 1970, *W.E. Harmon 3484* y *J.D. Dwyer* (MO). **HONDURAS.** Departamento Comayagua, Esquíás, 75 km al E de Comayagua, 550 m, 28 dic 1981, *Isabela Hernández O. 125* (MEXU, MO); vicinity of Comayagua, 600 m, 12 Mar 1947, *Paul C. Standley 5324* y *J. Chacón* (F); Siguatepeque, 10 km north of town on road to Lago de Yojoa, 6 May 1987, *S. Blackmore 3648* y *M. Chorley* (MEXU, MO); Departamento Copán, along Copán river, vicinity of Copán Ruins town, 500 m, 18 Nov 1969, *Antonio Molina R. 24607* y *A. Molina* (F); at Maya cementery, vicinity of Jaguar temple of Copán Ruins, 600 m, 2 Jan 1983, *Antonio Molina R. 32124* y *A. Molina* (EAP, MO); Departamento Cortés, roadside weed in front of building in San Pedro Sula city, 80 m, 5 Jan 1990, *Antonio Molina R. 34341* y *A. Molina* (EAP, MO); Departamento Choluteca, Marcovia, 20 km de Choluteca, 83 m, 25 mar 1984, *Francisco Argeñal 172* (MEXU); Departamento Francisco Morazán, Tegucigalpa D.C., col. Miraflores sur y alrededores, 900 m, 16 ago 1978, *Ana Luisa Díaz Z. 104* (MO); NO del Zamorano, playas del Río Yeguaré, 14 00'N, 87 00'W, 850 m, 19 may 1948, *Antonio Molina R. 873* (EAP, GH); in front of Paul C. Standley Herbarium, Campus of EAP, El Zamorano, 800 m, 8 May 1985, *Antonio Molina R. 33888* (EAP, MO); Campos de la UNAH, carr. Suyapa, 1000 m, 21 nov 1979, *Carlos Cerrato B. 117* (MO); alrededores de la UNAH, 10 may 1975, *E. Erazo 77* (MO); carretera, Danli-El Zamorano, 25 may 1975, *E. Vargas 88* (MO); Colonia Loarque, 7 km Sur Tegucigalpa, 5 oct 1980, *Gerardo Borjas 57* (MO); Tegucigalpa, boulevard entre UNAH y carr. a Danlí, 1 km al S de la UNAH, 950 m, 11 Nov 1982, *Germán Padilla 70* (MO); alrededores de Ciudad Universitaria, 18 May 1977, *Gladys Yong 227* (MO); El Zamorano, 800 m, 26 dic 1947, *Louis O. Williams 13419* y *A. Molina* (EAP, F); Río de la Orilla, near Cerro Majicarán, Yeguaré Valley, 900 m, 14 Dec 1948, *Louis O. Williams 14840* y *A. Molina* (EAP, GH); Tegucigalpa, alrededores de la UNAH, 1000 m, 7 nov 1979, *Lucía Robelo P. 60* (MO); Tegucigalpa, Cemetery of Suyapa new R.C. church, opposite UNAH, 7 Sep 1991, *M. Chorley 132* (MEXU); Tegucigalpa, in turf of cemetery of R.C. church Suyapa, 7 Sep 1991, *M. Chorley 138* (MEXU); alrededores de la Universidad, Tegucigalpa D.C, 7 jun 1977, *Mario Villeda 179* (MO); Campus UNAH, Tegucigalpa, 1000 m, 1 sep 1980, *Maritza Martínez M. 26* (MO); El Hatillo, 15 km NE de Tegucigalpa, 1300 m, 4 may 1980, *Oscar Martínez 162* (MO); Santa Lucía, 1000 m, 21 oct 1978, *Tatiana Clare 2378* (MEXU, MO); *Tatiana Clare 2378b* (MEXU); orillas del río Las Canoas, ca. 3 km al E de Tegucigalpa, cerca de El Tablón, 1020 m, 30 oct 1996, *José L. Linares 3862* (EAP, MEXU); Departamento Islas de la Bahía, Isla de Roatán, French Harbour, E de la Carr., 50 m, 13 Mar 1978, *Cirilo Nelson 4370* y *E. Romero* (MO); Departamento Ocotepeque, vicinity of Nueva Ocotepeque, 800 m, 9 Dec 1950 *Paul C. Standley 27915* (F); Departamento Olancho, along Río Olancho, on road between Gualaco and San Esteban at Río San Martín, 19.3 mi E from Gualaco, 8.7 mi SW of San Esteban, along river banks, 15 08'N, 85 09'W, 456 m, 7 Feb 1987, *Thomas B. Croat 64312* y *D.P. Hannon* (MEXU, MO). **EL SALVADOR.** Departamento Santa Ana, Entre el Pedregal San Isidro y la calle a la Hacienda La Presa, 650 m, 5 dic 1993, *José L. Linares 1170* y *C.A. Martínez* (MEXU); campos de lava de los alrededores del Cerro Chino, 1400 m, 23 abr 1994, *José L. Linares 1306* y *C.A. Martínez* (MEXU); Departamento San Salvador, vecinades de San Salvador, *E.E. Leppik 12* (EAP); vicinity of San Salvador, 650-850 m, 20 Dec 1921, *Paul C. Standley 19563* (GH); along the road from San Martín to Laguna de Ilopango, 1 Apr 1922, *Paul C. Standley 22582*



(GH); 30 mar 1922, *Paul C. Standley 23097* (GH). **NICARAGUA**. Departamento Boaco, Cerro Mombachito, 8.5 km al NO de Camoapa, zona tropical premontana, 1059 m, 24 ene 1980, *M. Araquistain 994* y *P. Moreno* (MEXU, MO); Departamento Chontales, in Sabanita adjacent to carr. no. 7 between Boaco cutoff and Acoyapa, 250 m, 18 Mar 1961, *George S. Bunting 701* y *L. Licht* (F); Departamento Estelí, 4 miles S of Estelí, 4 Aug 1971, *John D. Dwyer 482*, *D. Spellman*, *J. Vaughan* y *R. Wunderlin* (MO); Cuesta Cucamonga, N de Estelí, 13 15'N, 86 01'W, 800 m, 30 may 1985, *Mario Sousa S. 13003*, *G. Davidse*, *A. Grijalva* y *P. Moreno* (MEXU, MO); Llano Redondo, 13 02'N, 86 08'W, 1060-1080 m, 2 ene 1982, *Pedro P. Moreno 14038* (MO); Hacienda Varela, 17 km de Estelí, camino al Sauce, 13 01'N, 86 09'W, 445 m, 17 sep 1982, *Pedro P. Moreno 17436* (MEXU); 2 km al S de Santa Cruz, camino al Hornillo, 12 58'N, 86 07'W, 1000 m, 5 nov 1982, *Pedro P. Moreno 18433* (MEXU); La Gavilana, 13 03'N, 86 09'W, 940-1000 m, 2 ago 1983, *Pedro P. Moreno 21872* (MO); carretera panamericana, km 163, Santa Adelaida, 13 14'N, 86 36'W, 800 m, 19 dic 1984, *Pedro P. Moreno 25140* (MEXU); along road from Condega to Yalí, ca 18.9 km NE of hwy. 1 and ca 1 km SW of Darailí, 13 23'N, 86 06'W, 980-1020 m, 19 Nov 1979, *W.D. Stevens 15859* (MEXU); km 163 on hwy. 1, ca. 11.2 km N of entrance to Estelí, 13 13'N, 86 03'W, 920 m, 29 Jun 1980, *W.D. Stevens 17705* (MO); Municipio San Juan de Limay, Valle La Cascada, 13 12'N, 86 09'W, 800-900 m, 1 sep 1980, *Pedro P. Moreno 1923* (MEXU); Departamento Granada, 10 feb 1903, *C.F. Baker 127* (GH, MO); along at shore of Lake Nicaragua, near Granada, 8 Mar 1922, *J.M. Greenman 5463* (MO); Volcán Mombacho, Hacienda Las Delicias, 10 mar 1982, *Mario Lara 108* (MO); Laguna Blanca, camino a Juan Tallo, 11 46'N, 85 08'W, 60 m, 25 feb 1981, *Pedro P. Moreno 7245* (MO); Departamento Jinotega, a 10 km al SE de Tepe Somoto, camino Tepe Somoto-Pueblo Nuevo en el Potaste, 1700 m, 28 ago 1982 *Esteban Martínez S. 1770* y *A. Grijalva* (MEXU); Departamento Madriz, carr. a San José de Cusmapa, Los Mangos a 13 km de Somoto, 13 22'N, 86 06'W, 18 sep 1982, *Pedro P. Moreno 17600* (MO); Departamento Managua, Banco de Germoplasma, Hacienda Experimental de la Universidad Centroamericana "La Polvosa", km 22 carr. nueva a León, 15 nov 1984, *D. Soza 246* y *O. Vanegas* (MEXU); a 8 km al SE de Miraflores, camino Miraflores-Estelí, 1400 m, 29 Mar 1982, *Esteban Martínez S. 1929* y *A. Grijalva* (MEXU); Casa Colorada, 12 dic 1968, *Frank Seymour 554* (MEXU); in the Sierra de Managua, 600-900 m, 1930 *Hermano Antonio G. s.n.* (F); Departamento Matagalpa, E of Matagalpa, Portillo del Jícaro, 4 nov 1973 *David Neill 6433* (MO); Finca La Erida, 13 01'N, 85 07'W, 550 m, 20 ene 1982, *Donell Castro 2323* (MEXU); Puertas Viejas, 2 km al N sobre la carr. Panamericana, San Vicente, 12 37'N, 86 03'W, 600 m, 1 nov 1982, *Pedro P. Moreno 18325* (MEXU); km 81 sobre la carr. Panamericana, 1 km al N de Las Calabazas, 12 40'N, 86 05'W, 400 m, 1 nov 1982, *Pedro P. Moreno 18384* (MEXU); Laguna Moyúa, 12 35'N, 86 04'W, 420-425 m, 27 feb 1981, *Pedro P. Moreno 7327* y *J.C. Sandino* (MEXU); Departamento Nueva Segovia, El Jícaro, Cerro el Pelón al SO de Casas Viejas, 13 44'N, 86 05'W, 670-700 m, 23 dic 1981, *Pedro P. Moreno 13473* (MO); El Jícaro, "El Cinchado", 13 46'N, 86 05'W, 650-700 m, 24 dic 1981, *Pedro P. Moreno 13658* (MO); El Jícaro, Fila de Monterrico, 13 44'N, 86 04'W, 800 m, 26 dic 1981, *Pedro P. Moreno 13752* (MO); 6.5 km de Ocotol, carr. a Las Manos, 13 40'N, 86 09'W, 700 m, 5 ene 1982, *Pedro P. Moreno 14411* (MO); Fila de Monterrico, 10 km al E de El Jícaro, 13 43'N, 86 03'W, 700-800 m, 30 dic 1982, *Pedro P. Moreno 19561* (MEXU); km 242, Santa María, 1 km al O de Santa María, 13 45'N, 86 02'W, 1200 m, 20 dic 1984, *Pedro P. Moreno 25196* (MO); ca. 5.2 km N of San Fernando, valley of Rio San Fernando (800 m), NE to Portillo Los Coyoles (1083m), SW up narrow quebrada to Cerro El Peñascal, 13 03'N, 86 00'W, 1125 m, 10 aug 1977, *W.D. Stevens 3233* (MO). **COSTA RICA**. Provincia Guanacaste, Santa Rosa

National Park, 30 km northwest of Liberia, 10 50', 85 05'W, 2 jul 1979, *Daniel H. Janzen 11730* (MO); La Cruz P. N., Santa Rosa, Península de Santa Elena, 10 55' N, 85 44' W, 10 m, 15 feb 1994, *Freddy Quesada 96* (MO); a 3 km al E de Cuajinicuil, y a 11 km del Parque Murciélago, 160 m, 26 ene 1983, *Mario Sousa S. 12715, D. Gómez, G. Davidse, C. Humphries y M. Gibby* (MEXU); Santa Rosa National Park, north edge of park, 10 54'N, 85 09'W, 100-300 m, 1 Feb 1978, *Ronald Liesner 4813* (MO); Provincia San José, Mora Z.P. El Rodeo, Valle del Tárcoles, 99 54'N, 84 17'W, 900 m, 10 feb 1990, *Michael Grayum 9668* (MO).

8. *Macroptilium longipedunculatum* (Mart. ex Benth.) Urb., Symbol. Antill. 9:457. 1928. *Phaseolus longipedunculatus* Mart. ex Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837. Tipo: BRASIL. Bahía, s.f., *Martius s.n.* (holotipo M, fotografía en MEXU!, MO!, NY!).

*Phaseolus longipedunculatus* Mart. ex Benth. var. *latifolius* Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837. Tipo: BRASIL. Bahía, s.f., *Martius s.n.* (holotipo B, fotografía en MEXU!, MO! y NY!).

*Phaseolus longipedunculatus* Mart. ex Benth. var. *angustifolius* Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837. Tipo: BRASIL, Piahui, s.f., *Martius s.n.* (isotipo K).

*Phaseolus longipedunculatus* Mart. ex Benth. var. *subcoriaceus* Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837. Tipo: BRASIL, Ribeirao Catinga, s.f., *Pohl s.n.* (holotipo K, fotografía en MEXU!, NY!; isotipo NY!).

*Phaseolus campestris* Mart. ex Benth., Comm. legum. gen. 77. 1837. Tipo: BRASIL, Piauí, s.f., *Martius s.n.* (holotipo M, fotografía en K!).

*Phaseolus rubescens* Brandege, Zoe 5:158. 1903. Tipo: MEXICO. Baja California, *Brandegee s.n.* (holotipo UC; isotipo US!).

*Phaseolus longipedunculatus* Mart. ex Benth. f. *typicus* Hassl., Candollea 1: 452. 1923. Tipo: COLOMBIA, Santa Marta, s.f., *Smith 287* (lectotipo aquí designado, NY!, isolectotipos BM!, GH!, MO!, NY!).

*Phaseolus longipedunculatus* Mart. ex Benth. f. *glabratus* Hassl., Candollea 1: 452. 1923. Tipo: PARAGUAY, *Hassler 6197* (lectotipo aquí designado, NY!, isolectotipos GH!, P!).

*Phaseolus scolecocarpus* Piper, Contr. U.S. Nat. Herb. 22: 681. 1926. Tipo: MEXICO. Yucatán, Izamal, s.f., *Gaumer 924* (holotipo F!; isotipos GH, MO!, NY!, US).

*Macroptilium domingense* Urb., Archiv. Bot. Stockh. 22(8):51. 1929. Tipo: HAITI. Plaine Centrale St. Michel de l'Átalaye, 19 diciembre 1927, *Ekman 9401* (holotipo S!).

*Phaseolus diversifolius* Pittier, Bol. Técn. Minist. Agric. 5:56. 1944. Tipo: VENEZUELA, Anzoátegui, 22 marzo 1980, Pittier 14302 (holotipo US, fotografía en MEXU!).

Hierbas perennes, trepadoras. Raíces alargadas, no suculentas. Tallos delgados, estriados, pubescentes. Hojas con estípulas 3-5 (-7) mm de largo, lanceoladas, pubescentes, 6 nervios, retrorsas; pecíolos 1-7.5 cm de largo, sulcados, pubescentes; raquis 0.4-1.1 cm de largo; estipelas 0.9-2.64 (-5.13) mm de largo, lineares; folíolos cartáceos, oblongos, obovados a elípticos, base truncada o atenuada y ápice agudo, margen entero, haz estrigoso y envés densamente pubescente, los terminales (1.8-) 2.5-6.5 cm de largo y (0.8-) 1-3.8 cm de ancho, generalmente enteros, los laterales (1.8-) 2-4.5 (6) cm de largo y (0.8) 1.5-3.5 (-4.2) cm de largo, en ocasiones lobulados. Inflorescencias casmogámicas erectas, pseudoracimos axilares (8-) 10-30 (-40) cm de largo, pedúnculos pubescentes, con 6-11 nudos bifloros potenciales, hinchados, nectaríferos, entrenudos cortos; brácteas pedunculares (3.4-) 4-6 (-7.12) mm de largo, estrigosas, 3 nervios, lanceoladas, persistentes; brácteas florales 4 mm de largo, subuladas, densamente pubescentes, 2 nervios, caducas; pedicelos 1.5 mm de largo; bractéolas 3.5 mm de largo, subuladas, densamente pubescentes, 3 nervios, caducas; flores 8-12 por inflorescencia, 1-1.8 (-2) cm de largo, distribuídas en el último tercio del pedúnculo; cáliz 4-6.4 mm de largo, tubular, exterior e interior piloso, dientes de cáliz más cortos que el tubo, los superiores triangulares y los inferiores falcados. Corolas rojas (45-C, R.H.S., Colour Chart); estandarte 8-11 mm de largo y 6-12 mm de ancho, obovado, verdoso, ápice obcordado, con dos pequeñas aurículas en la base, uña 1-2.39 mm de largo; alas 14-18 mm de largo y 5-8 mm de ancho, obovadas, uñas 4.64-6.29 mm de largo; quilla 9-12 mm de largo, uñas ca. 7 mm de largo; estambre vexilar con el filamento continuo hasta la base; anteras sub-basifijas. Polen tricolporado, longicolpado; tectado a semitectado, apocolpio punctado a foveolado y mesocolpio microreticulado a foveolado. Ovario con el disco nectarífero sesgado, densamente pubescente, 16 óvulos, estilo curvado, engrosado distalmente, con brocha polínica de pelos largos, uniseriados y estigma capitado. Inflorescencias cleistogámicas al ras del suelo, tipo racimo paucifloro, se desarrollan 1 ó 2, generalmente internodales, ca. de 2 cm de largo, pedúnculos muy cortos, estrigosos, 1-2 nudos bifloros potenciales, no hinchados, entrenudos muy cortos; brácteas pedunculares ca. 1 mm de largo, subuladas, pilosas, 1 nervio, persistentes; brácteas florales 0.8 mm de largo, subuladas,

pubescentes, 1 nervio, caducas; pedicelos 0.42 mm de largo; bractéolas 1.34 mm de largo, subuladas, densamente pubescentes, 1 nervio, caducas; flores 1-2 por inflorescencia, 4.97 mm de largo; cáliz 2 mm de largo, tubular, exterior e interior pubescente, dientes del cáliz más cortos que el tubo, los superiores e inferiores triangulares. Corolas blanco-amarillentas; estandarte 3.61 mm de largo y 2.67 mm de ancho, obovado, ápice obcordado, con papilas en el centro de la lámina, uña 0.47 mm de largo; alas 4.01-4.61 mm de largo y 0.73-1.09 mm de ancho, oblongas, uñas 1.30-1.43 mm de largo; quilla 5.50 mm de largo, uñas 2.30 mm de largo; estambre vexilar con el filamento continuo hasta la base; anteras sub-basifijas. Ovario glabro, 4-6 óvulos, estilo con brocha polínica de pelos cortos y estigma capitado. Frutos casmogámicos (4.5) 5.5-7.5 cm de largo y 2-3.3 mm de ancho, péndulos, subestipitados, lineares, base redondeada y rostro adelgazado, 10-15 semillas, valvas pardas, coriáceas, dehiscentes a lo largo de ambas suturas, estrigosas. Frutos cleistogámicos 8.16 mm-3 cm de largo y 2.50-3.91 mm de ancho, péndulos, subestipitados, oblongos, base redondeada y rostro alargado, 1-6 semillas, valvas blanco-amarillentas, papiráceas, indehiscentes, corto estrigosas. Semillas casmogámicas 2.0-3.5 mm de largo, 1.4-2.5 mm de ancho y 0.99-1.85 mm de grosor, oblongas, café-grisáceas, testa multi-reticulada, opaca, hilo 0.47 mm de largo, oblongo, excéntrico; arilo seco, borde del arilo engrosado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Semillas cleistogámicas 4.87-4.92 mm de largo, 3.18-3.32 mm de ancho y 1.95-2.09 mm de grosor, oblongas, color amarillo, testa rugosa, opaca; hilo ca. 1 mm de largo, oblongo, excéntrico, arilo seco, borde del arilo adelgazado; micrópilo bifurcado en forma de Y, no en contacto con el hilo; carúncula dividida, no pronunciada. Germinación epígea; hipocótilo verde, pubescente, de igual longitud que el epicótilo; epicótilo verde, pubescente; eófilas simples, opuestas, pecíolos densamente pubescentes, 2.20 mm de largo, lámina ovada, base truncada y ápice agudo; haz pubescente y envés glabro; estípulas enteras, estipelas ausentes.

**FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.-** Se ha observado la producción de flores y frutos cleistogámicos en noviembre y flores casmogámicas de enero a diciembre y frutos casmogámicos de marzo a diciembre.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT.-** En México, en Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Edo. de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa,

Veracruz y Yucatán, en suelos arcillosos, pedregosos y arenosos, los ambientes van desde bosques de *Pinus*, pastizales, bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios, matorrales xerófilos, dunas costeras y vegetación secundaria a altitudes entre 40 y 2280 m. En Centroamérica se establece en suelos gravosos con sabanas y bosques de galería en altitudes de 15-1400 m (fig. 45).

NOMBRE COMÚN.- Cuerdilla (*J.C. Soto 6684*, Michoacán); frijolillo (*Paul C. Standley 25406*, Panamá).

USOS.- Construcción: los tallos volubles se emplean para amarres de cercados (*J.C. Soto 6684*, Michoacán).

Forraje: la planta completa usada como forraje (*M. Domínguez 96 y 451*, Baja California Sur; *J. Agundez 165*, Baja California Sur).

ETIMOLOGÍA.- Deriva del latín (*longe*=largo); (*pedunculatus*=con un pedúnculo, pedunculado).

*Macroptilium longipedunculatum* fue descrita originalmente de Brasil, como *Phaseolus longipedunculatus* por Bentham (1837) y considerada dentro de la sección *Macroptilium*. Lo caracteriza por presentar tallos volubles, pubescentes; folíolos lanceolados o lanceolado-ovados, algunas veces con la base semi-hastado-lobadas, con el haz pubescente y el envés viloso, racimos largamente pedunculados y legumbres péndulas. Este autor reconoce tres variedades, var. *latifolius*, var. *angustifolius* y var. *subcoriaceus*. Distingue la var. *subcoriaceus* de las otras dos, por presentar los folíolos terminales enteros o raramente hastado-lobados, estípulas lanceoladas, subulado-acuminadas, brácteas prontamente caducas, y por otra parte mencionan que esta variedad es más afín con *Phaseolus semirectus*. En la misma sección describe a *Phaseolus campestris*, taxón que considero que morfológicamente corresponde a *Macroptilium longipedunculatum*.

En 1859 al reevaluar el género *Phaseolus* para la Flora Brasiliensis, Bentham ya no reconoce las tres variedades originalmente propuestas en 1837, para *M. longipedunculatum*.

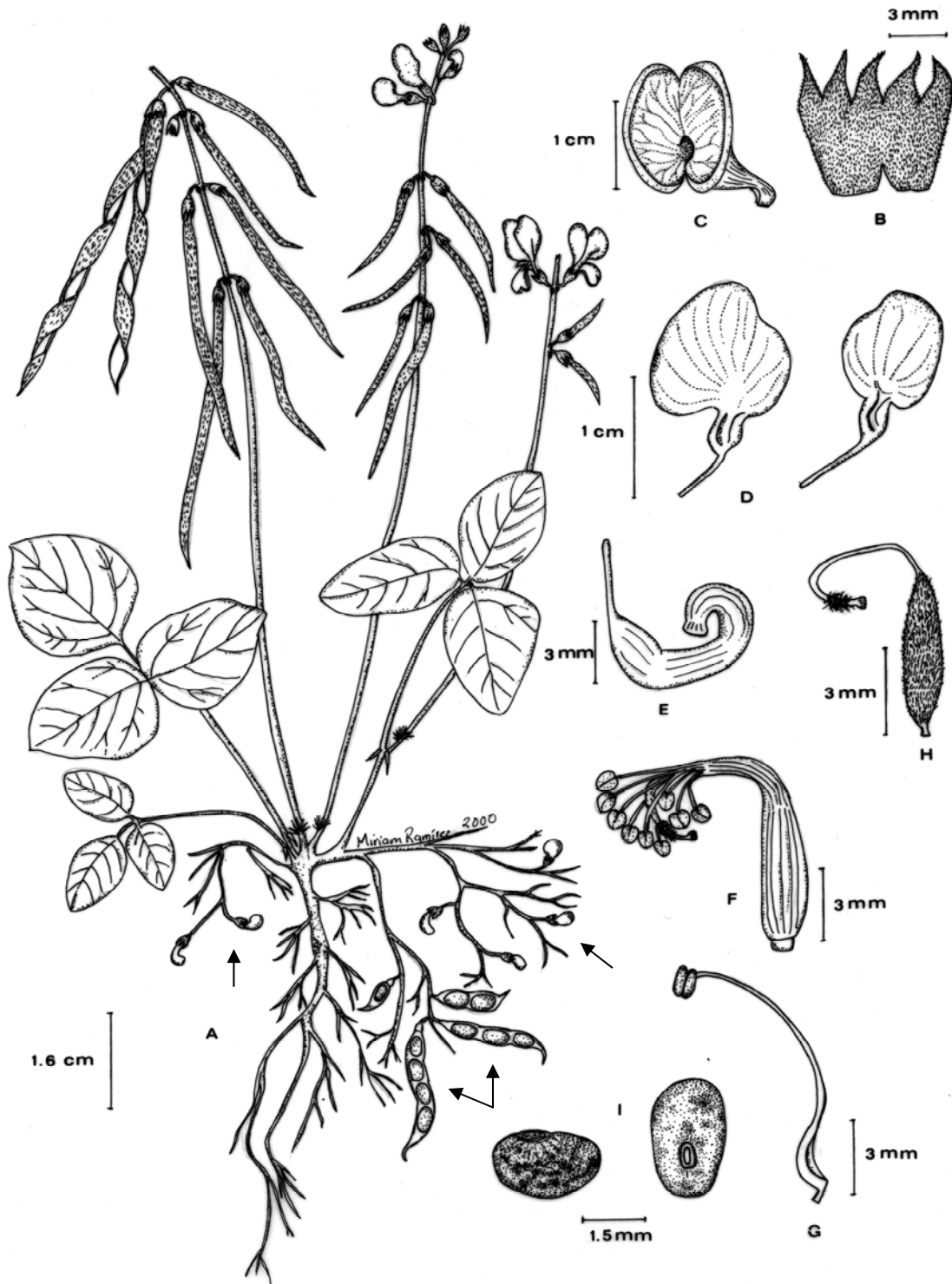
Por otro lado lo fragmenta en formas y variedades basándose en pubescencia, variación en la forma y longitud de los folíolos.

Piper (1926), no reconoce a *M. longipedunculatum* en su tratamiento; sin embargo describe una especie de Yucatán, *P. scolecocarpus* cercanamente relacionada a *Phaseolus longipedunculatus* Mart. ex Benth. *Phaseolus longipedunculatus* fue transferido al género *Macroptilium*, por Urban en 1928.

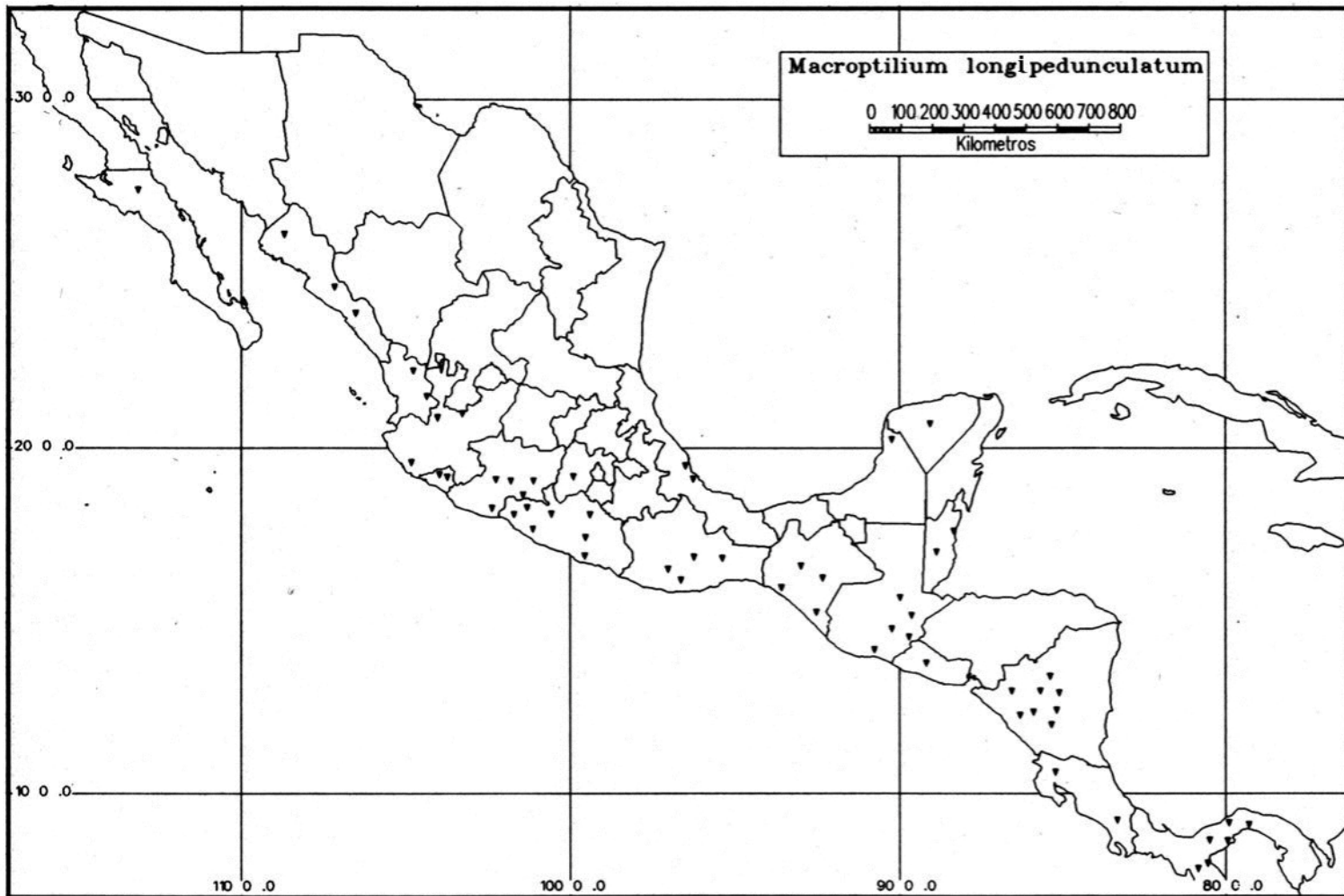
Ha sido confundido con *M. gracile* (Barbosa-Feveriere, 1987) y con *M. atropurpureum* (McVaugh, 1987). Con *M. atropurpureum*, probablemente porque en algunas áreas geográficas crecen en simpatría; sin embargo ambas poblaciones son fácilmente distinguibles en campo. *M. longipedunculatum* difiere de *M. atropurpureum* por sus folíolos generalmente enteros, flores pequeñas ca. de 2 cm de largo, cáliz tubular, piloso, frutos cortos de hasta 7.5 cm de largo.

En esta revisión *M. longipedunculatum* es claramente distinguible de *M. gracile* por sus folíolos oblongos u ovado-elípticos, las brácteas pedunculares persistentes, sus flores rojas. En ninguna de las dos especies con las que se le ha relacionado frecuentemente, se encontró cleistogamia, por consiguiente *M. longipedunculatum* es la única especie de la sección *Macroptilium* que la desarrolla.

Maréchal *et al.* (1978), distinguen a *M. longipedunculatum* de *M. gracile*, ellos mencionan gran similitud de *M. longipedunculatum* con *P. scolecocarpus* y *M. dominguense*, nombres nuevos propuestos por vez primera en esta revisión como parte de la sinonimia de *M. longipedunculatum*. En el tratamiento de las especies brasileñas, Barbosa-Feveriere (1987) no tuvo clara la identidad de *M. longipedunculatum*, contrariamente a Drewes (1997) que si la considera en su revisión de las especies de Argentina.



**Fig. 44.** *Macroptilium longipedunculatum*. A. hábito con folíolos obovados, brácteas pedunculares, raíz axonomorfa. (Las flechas indican el desarrollo de inflorescencias cleistogámicas con flores y frutos al ras del suelo); B. cáliz tubular; C. estandarte obovado; D. alas; E. quilla; F. androceo y gineceo; G. estambre vexilar ligeramente engrosado en la base del filamento; H. ovario pubescente, estilo y estigma; I. semilla. (Ilustración basa en L. Torres-Colín s.n., MEXU; A. Delgado 760, MEXU).



**Fig. 45.** Distribución geográfica de *Macroptilium longipedunculatum*.



EJEMPLARES EXAMINADOS. **MEXICO. Baja California Sur:** Municipio Mulegé, San Miguelito, nov 1902, *T.S. Brandegee s.n.* (MEXU, US); Municipio La Paz, subida al arado, La Burrera, 428 m, 3 sep 1985, *Miguel Domínguez 451* (MEXU); Playa San Pedrito, Los Cerritos, al SO de Todos Santos, 100 m, 13 oct 1985, *Pedro Tenorio L. 10447, C. Romero, I. Solís y J. Agundes* (MEXU); La Burrera, a 27 km al E de Todos Santos, 550 m, 14 oct 1985, *Pedro Tenorio L. 10517, C. Romero, I. Solís y J. Agundes* (MEXU); Sin municipio, 24 oct 1890, *T.S. Brandegee 159* (NY). **Campeche:** Municipio Calkini, 10 km al O de Tuncasche, sobre el camino a Punta Arenas, 1 dic 1988, *Edgar Cabrera C. 15296 y H. Cabrera* (MEXU). **Chiapas:** Municipio Chiapa de Corzo, km 2, Presa de la Angostura, *María Elena Vázquez G. 5* (MEXU); Municipio Huehuetán, Cantón La Chicharra, 15 nov 1984, *E. Ventura V. 673 y E. López* (MEXU, CHAPA); Municipio Tonalá, Mojarra, 27 nov 1947, *Eizi Matuda 17197* (MEXU, NY). **Colima:** Municipio Colima, Norte de la ciudad de Colima, 16 oct 1987, *Jorge Pérez G. 89* (MEXU); Municipio Villa de Alvarez, 7 km al NO de Villa de Alvarez, junto al Arroyo Seco, 500 m, 15 oct 1984, *Francisco Santana M. 687* (MEXU,IBUG). **Durango:** Municipio Rodeo, Mina La Amparo, 15.7 km al O de la desv. de Las Higueras (desv. Higueras a 23 km al S del Municipio de Rodeo), 4 nov 1983, *Eva Torrecillas 184* (MEXU). **Edo. de México:** Municipio Temascaltepec, Calera, 770 m, 16 oct 1933, *G.B. Hinton 5007* (K). **Guerrero:** Municipio Acapulco de Juárez, Acapulco and vicinity, Oct 1894, *Edward Palmer 104* (GH, UC, NY); Municipio Chilpancingo de los Bravo, Cañada del Zopilote, 15 miles north of Ocotito, 20 Nov 1958, *G.N. Jones 22892* (ILL); Municipio Coahuayutla de Guerrero, 11 km al N de Colmeneros, camino La Unión Coahuayutla, 600 m, 25 oct 1983, *Esteban Martínez S. 5208, J.C. Soto y G. Silva* (MEXU); Municipio Iguala de la Independencia, Xalitla, al S de Iguala, 650 m, 22 oct 1978, *Willmar Schwabe s.n., W. Kailing y E. Halbinger* (MEXU); Municipio José Azueta, Zihuatanejo, camino a Playa Azul, a 2 km de la desv. Ixtapa-Playa Azul, 22 oct 1977, *M. Ladd 262, J.C. Soto y C. Ramos* (MEXU); Municipio La Unión, cruce de carr. El Entronque-La Unión, 40 m, 2 dic 1993, *Enrique Guízar N. 3005 y L. Pimentel* (MEXU); Municipio Pungarabato, Coyuca, Ojo de Agua, 25 oct 1934, *G.B. Hinton 6866* (GH, K); Coyuca, 30 oct 1934, *G.B. Hinton 6888* (NY, US); Coyuca, Santa Bárbara, I.R.F. Balsas, 30 sep 1935, *G.B. Hinton 8505* (MEXU). **Jalisco:** Municipio Hostotipaquillo, Los Llanitos, 2 oct 1977, *Miguel Angel Martínez A. 1628* (MEXU); Municipio La Huerta, Estación de Biología Chamela UNAM, 10 nov 1971, *Alfonso Delgado S. s.n.* (MEXU); 3 nov 1979, *Arturo Solís M. 2035* (MEXU); nov 1978, *Arturo Solís M. s.n.* (MEXU); Rancho Cuixmala, Las Caballerizas, SW facing hills at foot of Cerro de la Alborada, 19 23'N, 104 59'W, 2 Nov 1991, *Emily Lott 3924 y A.C. Sanders* (MEXU); poblado de Chamela, antes de pasar el primer puente, 19 31'N, 105 04'W, 26 nov 1994, *Gabriel Flores F. 4554, A. Wong y R. Ramírez* (MEXU); Arroyo Careyes, a 7 km al SE de la Estación de Biología Chamela, por la carr. Barra de Navidad-Puerto Vallarta, 12 oct 1986, *Guadalupe Ayala 975* (MEXU); 4.5 miles south of El Rincón (12-13 miles south of La Huerta), 300-350 m, 14 Nov 1960, *Rogers McVaugh 21056* (MEXU); Municipio San Cristóbal de la Barranca, km 27, brecha La Arena-Techaluta, 20 59'N, 103 25'W, 1150 m, *Leticia Torres C. 1072, G. Flores y R. Ramírez*; 1170 m, *Leticia Torres C. 1073, A. Delgado, G. Flores, R. Ramírez, P. Mercado y S. Lara*; Sin municipio, 1 km E, km 69 carr. Barra de Navidad-Puerto Vallarta, 7 nov 1986, *S.H. Bullock 1846* (MEXU). **Michoacán:** Municipio Apatzingán, canyon below Acahuato, 2500 m, 14 Aug 1941, *W.M.C. Leavenworth 1530 y H. Hoogstraal* (F); Municipio Huetamo, en La Cuesta del Mango, 30 km al N de Huetamo, 500 m, 29 sep 1977, *José Carmen Soto N. 353* (MEXU);

Municipio La Huacana, a 5 km al NO de La Huacana, 700m, 26 oct 2000, *Alfonso Delgado S. 1776*, *N. Oropeza* y *P. Mercado* (MEXU); 6 km al SO de La Huacana, carr. a Cuatro Caminos, 400 m, 27 oct 1981, *José Carmen Soto N. 3561* (MEXU); Municipio Lázaro Cárdenas, 4 km N Playa Azul, 30 Dec 1979, *Clarence D. Johnson 1251* (MEXU); carr. Lázaro Cárdenas-Manzanillo, a 52 km al NO de Playa Azul, 130 m, 25 mar 1981, *José Carmen Soto N. 2767* y *R. Torres* (MEXU); 37 km al O de Playa Azul, por la carr. Costera, 40 m, 17 nov 1983, *Stephen D. Koch 83167* y *P. Fryxell* (CHAPA); Municipio Tiquicheo, en Las Juntas de Tziringuanico, 37 km al N de Huetamo, carr. a Zitácuaro, 670 m, 10 oct 1981, *José Carmen Soto N. 3270* y *G. Silva* (MEXU); 6 km al N de Huetamo, por la carr. a Zitácuaro, 730 m, 10 nov 1983, *Stephen D. Koch 8387* y *P. Fryxell* (CHAPA). Sin municipio, 4 km al O de La Eréndira, carr. a Carácuaro, 700 m, 8 oct 1978, *José Carmen Soto N. 1167* y *D. Ramos* (MEXU); 12 km al NO de La Eréndira, carr. a Carácuaro, 8 oct 1978, *José Carmen Soto N. 1183* y *D. Ramos* (MEXU). **Nayarit:** Municipio La Yesca, Paso de los Bueyes, Río Santiago, 12 km al E de Mojarra, brecha a Huajimic, 21 29'N, 104 32'W, 210 m, 28 oct 1989, *Pedro Tenorio L. 16856* y *G. Flores* (MEXU); Municipio Nayar, Paraje El Huayno, 21 50'N, 104 12'W, 80 m, 27 ago 1991, *Alejandro Benítez P. 3528* (MEXU); Proyecto Hidroeléctrico Aguamilpa, aprox. a 12 km al SE de la Cortina o a 4 km de las Adjuntas (Río Huaynamota); 21 51'N, 104 41'W, 180 m, 6 oct 1993, *Gabriel Flores F. 3037*, *O. Téllez* y *A. Domínguez* (MEXU); Proyecto Hidroeléctrico Aguamilpa, aprox. 29 km al NE de la Cortina (Río Huaynamota) ó aprox. a 5 km al SO del poblado de Huaynamota, 21 54'N, 104 32'W, 180 m, 7 oct 1993, *Gabriel Flores F. 3051*, *O. Téllez* y *A. Domínguez* (MEXU); Sin municipio, cerca del límite Nayarit-Jalisco, a 10 km al SO de Plan de Barrancas, camino a Guadalajara, 20 57'N, 104 10'W, 20 oct 1986, *Oswaldo Téllez V. 9972* (MEXU). **Oaxaca:** Distrito Juchitán, Municipio San Pedro Tapanatepec, 3 km al ENE de Tapanatepec, 60 m, 28 oct 1976, *Mario Sousa S. 6629*, *O. Téllez*, *A. Solís* y *A. Delgado* (MEXU, CHAPA); Sin municipio, 2 km al S de Las Petacas, ó a 1 km antes de la desv. El Zopilote, 150 m, 26 nov 1977, *Alfonso Delgado S. 760* y *A. Solís* (MEXU, CHAPA); Distrito Juquila, Sin municipio, La Pita, a 3 km al ONO de Puerto Escondido, 21 oct 1976, *Mario Sousa S. 6383*, *O. Téllez*, *A. Solís* y *A. Delgado* (MEXU, CHAPA); Distrito Pochutla, Municipio San Pedro Pochutla, 12 km al S de Pochutla, camino Pochutla-Salina Cruz, 220 m, 23 nov 1977, *Alfonso Delgado S. 675* (MEXU, CHAPA); 12 km al S de Pochutla, carr. Pochutla-Salina Cruz, 220 m, 23 nov 1977, *Alfonso Delgado S. 672* (MEXU); campo aéreo de Pochutla, 270 m, 23 sep 1977, *Alfonso Delgado S. 679* (MEXU, CHAPA); Distrito Tehuantepec, Municipio Magdalena Tequisistlán, 6 km al SO de Tequisistlán, 280 m, 22 sep 1978, *Mario Sousa S. 9675*, *P. Basurto*, *S. Purata* y *H. Hernández* (MEXU, CHAPA); Distrito Yautepec, Sin municipio, 2 km al NO de El Granal, o sea a 9 km al NNO de El Camarón, 700 m, 26 oct 1976, *Mario Sousa S. 6545*, *O. Téllez*, *A. Solís* y *A. Delgado* (MEXU, CHAPA); 10 km al NO de Río Hondo, 800 m, 26 oct 1977, *Mario Sousa S. 8214* y *O. Téllez* (MEXU, CHAPA); 7 km al SE de Camarón, 970 m, 19 sep 1976, *Oswaldo Téllez V. 124* y *A. Solís* (MEXU); **Sinaloa:** Municipio Culiacán, Península de Lucenilla, 5 m, 10 abr 1988, *Faustino Hernández A. 705*, *M. Patiño* y *S. Palazuelos* (MEXU); Culiacán, 4 oct 1904, *T.S. Brandegees s.n.* (GH, US); Municipio El Fuerte, El Charay, entre Mochis y El Fuerte, 100 m, 27 may 1988, *Rito Vega A. 2684* y *H. Aguilar* (MEXU); Municipio Mazatlán, signal hill S of Mazatlán, 9 m, 6 Nov 1925, *Ynes Mexia 409* (CAS); cliffs of signal hill, 15 m, 13 Nov 1926, *Ynes Mexia 1089* (CA, F, GH, NY). **Veracruz:** Municipio Puente Nacional, Conejas, 100 m, 23 nov 1972, *Francisco Ventura A. 7449* (ENCB);

Municipio Veracruz, entre Veracruz y Boca del Río, 8 km al S del Puerto de Veracruz, 22 jul 1992, *Hilda Flores 982* y *H. Ochoterena* (MEXU); Sin municipio, Remudadero, 390 m, nov 1926, *C.A. Purpus 11057* (F, US); Mata de Caña, 100 m, 22 oct 1973, *Francisco Ventura A. 9169* (ENCB). **Yucatán:** Municipio Izamal, *G.F. Gaumer 924* (F, GH, MO, NY, US); Sin municipio, *G.F. Gaumer 1670* (F); Buena Vista, 1899, *G.F. Gaumer s.n.* (US); Tinmeual, 24 sep 1956, *O.G. Enríquez 837* (MEXU). **BELICE.** Distrito Belice, Ridge Lagoon Plantation, ca. 12 mi. northwest of Belice, 9 Jun 1973, *Thomas B. Croat 24068* (MO); Distrito El Cayo, edge of ravine Mountain Pine Ridge, 27 Feb 1931, *H.H. Bartlett 11827* (NY); 41 miles Section, Belice-Cayo Road, 10 Feb 1958, *Percy H. Gentle 9638* (MEXU, CHAPA, MO); 2 miles S of Georgeville, 100-300 m, 24 Jan 1974, *Ronald Liesner 1627a* y *J.Dwyer* (MO). **EL SALVADOR.** Departamento Santa Ana, 1 km al O de Metapan, carr. a la cementera, 20 nov 1999, *José Ledis Linares 4578* (MEXU). **NICARAGUA.** Departamento Boaco, 4 km al S de Boaquito, "San Antonio", 12 26'N, 85 04'W, 200 m, 21 oct 1982, *Pedro P. Moreno 18076* (MO); km 64, carr. al Rama, 1 km al E de Santa Cruz, 12 24'N, 85 09'W, 200 m, 7 nov 1983, *Pedro P. Moreno 22477* (MO); Departamento Estelí, Cerro El Quebracho, 13 03'N, 86 01'W, 1100-1135 m, 13 abr 1981, *Pedro P. Moreno 8115* (MO); Departamento León, Playa El Tránsito (Pacific coast beach), 30 Oct 1976, *David Neill 1150* (MO); Laguna Sulfatosa, 12 28'N, 82 04'W, 60-80 m, 22 dic 1980, *Pedro P. Moreno 5532* (MO); slope and ridge immediately W of Quebrada Las Ruedas, N of road, NW of El Tránsito, 12 05'N, 86 03'W, 15-30 m, 16 Oct 1977, *W.D. Stevens 4724* (MEXU, MO); Departamento Managua: banco de germoplasma, Hacienda Experimental de la Universidad Centroamericana "La Polvosa", km 22 carr. nueva a León, 15 nov 1984, *D. Soza 244* y *O. Vanegas* (MO); Chiltepe, Laguna de Apoyeque, cara O de la laguna, 300 m, 22 nov 1984, *D. Soza 262* y *O. Vanegas* (MEXU); Carretera a San Francisco, El Carrizo, a 8 km de la carr. Panamericana, 12 23'N, 86 07'W, 70-80 m, 10 dic 1980, *Pedro P. Moreno 5058a* (MEXU); entrada a San Francisco Libre, a 3 km de la carr. Panamericana Norte, 12 22'N, 86 05'W, 60-80 m, 10 dic 1980, *Pedro P. Moreno 5147* (MEXU); along new road from hwy. 1 (N of San Jacinto entrance) to San Francisco del Carnicero, between ca. 2 and 6 km W of hwy. 1, 100 m, 26 Nov 1978, *W.D. Stevens 10962* (MEXU, MO); *W.D. Stevens 11004* (MEXU, MO); ca. 4 km from hwy. 12 (carr. vieja a León) on hwy. near bridge of Río La Aduana, 12 02'N, 86 01'W, 80-100 m, 27 Nov 1978, *W.D. Stevens 5386* (MEXU, MO); Departamento Masaya, 2 km al O del Valle de Tisma, 12 05'N, 86 02'W, 50-80 m, 7 nov 1980, *Pedro P. Moreno 4379* (MEXU); Departamento Matagalpa, El Barro, 8 km al SE del poblado de Esquipulas, 12 37'N, 85 01'W, 400 m, 18 nov 1984, *Pedro P. Moreno 25060* (MEXU). Sin Departamento, 1851, *Oersted 25* (K). **COSTA RICA.** Provincia Guanacaste, Comelco E, west of Bagaces, 30 Nov 1971, *E.R. Heithaus 451* (MO); Bagaces P.N., Palo Verde, Valle del Tempisque, 10 20' N, 85 24' W, 1 m, *Ulises Chavarría 1273* (MO); Bagaces P.N., Palo Verde, Valle del Tempisque, 10 23' N, 85 19' W, 10 m, *Ulises Chavarría 1329* (MO); Provincia San José, La Pacífica, 4 km NW of Canas, 50 m, 16 Nov 1973, *Paul A. Opler 1553* (MO). **PANAMA.** Provincia Colón, 11 km NE of Gamboa, 27 Mar 1980, *Clarence D. Johnson 2158* (MO); Provincia Coclé, vicinity of Antón, 26 Feb 1923, *C.V. Piper 5153* (US); Aguadulce, 3 dic 1911, *H. Pittier 4889* (US); Provincia Herrera, Chitre-Las Tablas, 100 m, 5 mar 1971, *R.L. Burt 52* y *J.M. Rattray* (MO); Chitre-Divisa, 100 m, 6 mar 1971, *R.L. Burt 67* y *J.M. Rattray* (MO); Chitre, Los Santos, site 41, roadside, 100 m, 11 mar 1971, *R.L. Burt 97* y *H.W. Koster* (MO); Provincia Panamá, camino a Sardinilla, 2 km de la entrada con transístmica a orillas del camino, 10 feb 1969, *Alberto Taylor 37* (MO); Canal

Zone, 31 Dec 1971, *Edwin L. Tyson 6494* y *J. Dwyer* (MO); Canal Zone, between Corozal and Sucón, 10-30 m, 2 Jan 1911, *H. Pittier 2173* (US); Laguna of Portula, near Chepo, 50 m, Oct 1911, *H. Pittier 4587* (US); San Jose Island, Perlas Archipelago, Gulf of Panamá (about 55 miles SSE of Balboa) Bold Hill along road, 24 Dec 1945, *I.M. Johnston 887* (GH); east end of air strip, 3 Jan 1946, *I.M. Johnston 1025* (GH); between Río Pacora and Chepo, 3 Apr 1969, *John D. Dwyer 5094*, *L.H. Durkee* y *J.R. Castellón* (MO); Canal Zone, *J.M. Greenman 5066* y *M.T. Greenman* (MO); 2 km W of entrance to Lago Mar on Panamerican highway, recently burned over, 27 Feb 1977, *J.P. Folsom 1901* y *R. Lantz* (MO); Canal Zone, 28 Mar 1922, *MacBride 22* y *Featherstone* (F, US); Bella Vista, 28 nov 1923, *Paul C. Standley 25406* (US); Balboa, Nov 1923, *Paul C. Standley 25564* (US); near the big swamp east of the Río Tecumen, 11 Dec 1923, *Paul C. Standley 26632* (US); Canal Zone, along the old Las Cruces trail, between Fort. Clayton and Corozal, 31 Dec 1923, *Paul C. Standley 29174* (US); Tumba Muerto road, near Panamá, 6 Jan 1924, *Paul C. Standley 29763* (US); interior of Isla Salaga, Perlas Islands, 8 38'N, 79 05'W, 29 Jan 1982, *Sandra Knapp 3272* (MEXU, MO); La Boca, 13 dec 1974, *S. Mori 3675* y *J. Kallunki* (MO); Provincia Los Santos, Toboga Island, 30 Dec 1962, *John D. Dwyer 3102* (MO); Provincia Veraguas, Atalaya, Santiago, 100-200 m, 18 feb 1971, *H.W. Koster 114* (MO); Sin Provincia, 5 Jan 1935, *C.W. Dodge s.n.* y *P.H. Allen* (MO).

## DISCUSIÓN

Como ya se mencionó en los antecedentes de este trabajo, *Macroptilium* ha sido ampliamente tratado en trabajos florísticos a lo largo del continente y en algunas revisiones regionales como las de Bentham (1837, 1859), Hassler (1923), Piper (1926), Barbosa-Fereiro (1987), Drewes (1995) y Beyra y G. Reyes (2005). Sin embargo se considero de gran importancia realizar una revisión taxonómica actualizada y detallada para México y Centroamérica, regiones que hasta antes de este trabajo no habían sido estudiadas.

En esta revisión se identifican y describen ocho especies de las 18 que conforman a *Macroptilium*, se analizaron caracteres morfológicos vegetativos (por primera vez el desarrollo de plántulas y la morfología de semillas), reproductivos y de polen para ser incorporados al tratamiento taxonómico. Se reconocen dos secciones para el género *Macroptilium*. La sect. *Microcochle* con tres especies (*M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum*) y la sect. *Macroptilium* con cinco especies (*M. atropurpureum*, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. lathyroides* y *M. longipedunculatum*).

Con respecto a la nomenclatura de los taxa, se cita el basónimo correspondiente para cada taxón y se cita el herbario en el que está depositado, de la misma forma se cita el tipo para la sinonimia. Se conserva la sinonimia propuesta por Delgado (1981) para *M. gibbosifolium*, se citan los basónimos para *M. pedatum* y *M. supinum*. Se excluye la sinonimia propuesta para *M. erythroloma* (Drewes, 1997), conservando únicamente el basónimo. Se propone una amplia sinonimia para *M. lathyroides*, basada en una exhaustiva revisión de ejemplares tipo. Se define *M. gracile* y se propone por primera vez una clara sinonimia. Se designan los lectotipos para *P. atropurpureus* var. *canescens* y *P. atropurpureus* var. *vestitus*, variedades de Hassler (1923) consideradas dentro de la sinonimia de *Macroptilium atropurpureum*. Se define la sinonimia de *M. longipedunculatum* y se designan los lectotipos de dos de las variedades de *P. longipedunculatus* descritas por Hassler (1923).

Las secciones reconocidas, fueron propuestas originalmente por Bentham (1837), Lackey (1983) y ampliadas por Torres-Colín en este trabajo. Para delimitar las especies en las secciones reconocidas se incorporaron y detallaron una serie de caracteres morfológicos, nunca antes reconocidos en revisiones previas, entre estos resultaron de gran importancia el tipo de raíz, la disposición de las estípulas, los nectarios extraflorales, la disposición y desarrollo de inflorescencias cleistogámicas, el

cáliz, los frutos, semillas y plántulas. La combinación de estos caracteres permitieron describir ampliamente y delimitar los ocho taxa considerados en esta revisión.

En cuanto a la morfología del polen, ésta permitió ampliar y completar el conocimiento previamente generado por Drewes (1996). La descripción palinológica de las ocho especies tratadas resultó bastante uniforme en la mayoría de ellos, y por consiguiente la delimitación se concretó a nivel de sección, basada en la combinación de caracteres palinológicos como membrana y longitud del colpo, margo, contorno en vista polar y escultura.

Considerando lo anteriormente expuesto, se puede distinguir a la sección *Microcochle* conformada por especies que tienden a desarrollar un hábito prostrado con raíces globosas, suculentas; hojas que presentan estípulas extendidas; inflorescencias casmogámicas erectas, que pueden variar de 2.5-30 cm de largo, con pequeños nectarios extraflorales, no hinchados; brácteas pedunculares caducas en todas las especies; con flores que varían de 1-17 por inflorescencia, alcanzando tamaños de 0.5 mm-1.1 cm de largo; dientes del cáliz separados por una amplia hendidura, más cortos o del mismo tamaño que el tubo; ovario hirteloso a densamente pubescente, donde se desarrollan de 1-7 óvulos, rodeado en su base por un disco nectarífero completo; inflorescencias cleistogámicas que varían de 3.93-11.74 mm de largo, las cuales pueden ser axilares y opuestas a las casmogámicas, axilares o internodales; ovario generalmente glabrescente, con 2-5 óvulos; frutos casmogámicos que varían de 1-2.5 cm de largo, péndulos, oblongo-falcados, la mayoría de las especies presenta una reducción en el número de semillas de 2-5, las valvas son dehiscentes sin torsión; en cuanto a los frutos cleistogámicos pueden variar de 3.6-11.3 mm de largo, son péndulos, oblongo-falcados o torulosos, con 1-2 semillas; las semillas casmogámicas se observan con la testa rugulada a simple-foveolada; el hilo ovado y la germinación que las caracteriza es del tipo hipógeo.

En cuanto al polen se describe por primera vez en *M. gibbosifolium*, *M. pedatum* y *M. supinum*, estas especies se distinguen por tener un polen tricolporado, brevicolpado, margos engrosados, membrana del colpo granular con gemas, contorno en vista polar angular, apocolpio punctado predominantemente, mesocolpio microreticulado a rugulado. La morfología del polen encontrada en *M. pedatum*, permitió diferenciarlo del resto de los miembros de la sección *Microcochle*.

La sección *Microcochle* es la más diversa del género y la más importante desde el punto de vista de distribución geográfica. En Sudamérica se encuentra representada

por seis especies todas ellas con distribución restringida. En México y Centroamérica resulta de gran importancia que los tres taxa representados en esta sección, también presentan patrones de distribución restringidos a ciertos tipos de vegetación y rangos altitudinales, de manera que pueden considerarse especies endémicas a México y Centroamérica, estas son: *Macroptilium pedatum* (fig. 33) la más distinta de la sección, presenta una distribución limitada a los estados de Morelos, Guerrero y Michoacán. *Macroptilium supinum* (fig. 35) restringido a Sonora y Nayarit (con una colecta para Arizona), especie más afín con *M. gibbosifolium*. *Macroptilium gibbosifolium* (fig. 30), distribuido en México y Centroamérica (con límite S en Nicaragua), tiene más afinidades con *M. fraternum* especie sudamericana de la sección *Microcochle*.

La sección *Macroptilium* se encuentra conformada por especies que presentan una tendencia al hábito trepador o erecto; raíces pivotantes, alargadas; hojas con estípulas retrorsas; inflorescencias caespitosas erectas, que varían de (8-) 10.30-58.5 (-92.8) cm de largo, nectarios extraflorales generalmente hinchados; brácteas pedunculares persistentes en todas las especies y en forma de fascículos; flores que varían de 4-36 por inflorescencia, y que alcanzan de 1-3 cm de largo; dientes del cáliz separados por una angosta hendidura, más cortos que el tubo; ovario densamente pubescente a seríceo, rodeado en su base por un disco nectarífero sesgado, se desarrollan de 6-24 óvulos; inflorescencias cleistogámicas (presentes únicamente en *Macroptilium longipedunculatum*) de ca. 2 cm de largo; ovario glabro con 4-6 óvulos; frutos caespitosos que varían de 3-11.4 cm de largo, divaricados o péndulos, oblongo-falcados a lineares y con 4-20 semillas, valvas dehiscentes con torsión; los frutos cleistogámicos son de 0.8-3 cm de largo, péndulos, con 1-6 semillas; semillas caespitosas se observan con la testa simple-reticulada a multi-reticulada; el hilo oblongo; y la germinación desarrollada en esta sección es del tipo epigea.

En la sección *Macroptilium* el polen de *M. atropurpureum* y *M. gracile* son descritos por primera vez y en cuanto a los otros taxa se complementa y aporta una detallada descripción morfológica para cada uno. Se encontraron pocas diferencias para delimitarlas; sin embargo en conjunto, estos caracteres las delimita como sección. Se distinguen por tener un polen tricolporado, longicolpado, margos no engrosados, membrana del colpo granular, contorno en vista polar circular a semiangular, apocolpio puntado a foveolado y el mesocolpio microreticulado.

En la sección *Macroptilium* se reconocen cinco especies, generalmente con distribución más amplia, que la anteriormente citada para la sección *Microcochle*.

*Macroptilium erythroloma* principalmente sudamericana que se extiende hasta Nicaragua (introducida en México, fig. 37), presenta más afinidades con *M. bracteatum* taxa igualmente sudamericano. *M. lathyroides* taxón bien diferenciado dentro de la sección por su morfología muy particular. *M. longipedunculatum* y *M. atropurpureum* han sido continuamente confundidos por sus afinidades, todos ellos se extienden hasta Sudamérica. *M. gracile* generalmente confundido y relacionado con *M. longipedunculatum*, se extiende hasta el N de Sudamérica (Las Guyanas, el N de Brasil y Venezuela).



## LITERATURA CITADA

- Angely, J. 1970. *Flora analítica y fitogeográfica do estado de Sao Paulo*. Vol. 2, Ed. Phytion, Sao Paulo.
- Bacigalupo, N.M. 1987. *Macroptilium* (Benth) Urban. In: A. Burkart, N.S. Troncoso de Burkart y N.M. Bacigalupo (eds.). *Flora ilustrada de Entre Ríos*. III. Colecc. C. Inst. Nac.Tecnol. Agropecu., Buenos Aires 6(3):732-738.
- Barbosa-Fevereiro, V.P. 1987. *Macroptilium* (Benth) Urban do Brasil (Leguminosae-Faboideae-Phaseoleae-Phaseolinae). *Arch. Jar. Bot. Rio de Janeiro* 28:109-180.
- Baudet, J.C. 1973. Intéret taxonomique des caractères épidermiques dans le complexe *Phaseolus-Vigna*. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 106:53-59.
- Baudet, J.C. 1974. Signification taxonomique des caractères blastogéniques dans la tribu des Papilionaceae-Phaseoleae. *Bull. Jard. Bot. Belg.* 44:259-293.
- Bentham, G. 1837. *Phaseolus* L. *Comm. legum. gen.* 77. 80 pp.
- Bentham, G. 1859. Leguminosae-Papilionaceae. In: C.F.P. von Martius (ed.). *Flora Brasiliensis* 15(1):1-216. München.
- Bentham, G. y F.J.D. Hooker. 1865. Leguminosae. *Genera Plantarum* 1(2):434-600.
- Bentley, B.L. 1977. Extrafloral nectaries and protection by pugnacious body guards. *Annual Rev. Ecol. Syst.* 8: 407-427.
- Beyra, A. y G. Reyes. 2005. El género *Macroptilium* (Benth.) Urb. (Leguminosae) en Cuba. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 62(2):1-10.
- BIOTA. Versión 1.6. Robert K. Colwell. University of Connecticut.
- Boggan, J., V. Funck, C. Kelloff, M. Hoff, G. Cremers y C. Fevillet (eds.). *Checklist of the plants of the Guianas (Guyana, Surinam, French Guyana)*. University of Guyana, Georgetown, Guyana. 147 pp.
- Brako, L. y J. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany from The Missouri Botanical Garden vol. 45. 12. p.139.
- Brizuela, M.M, P.S. Hoc, V.S. Di Stilio, M.A. Agullo y R.A. Palacios. 1993. Biología floral de *Macroptilium bracteatum* (Leguminosae, Phaseoleae). *Darwiniana* 32(1-4): 41-57.
- Browne, P. 1789. *Civil and Natural History of Jamaica*. London. 294 pp.

- Buhrow, R. 1983. The wild beans of Southwestern North America. *Desert Pl.* 5 (2):67-88.
- Burkart, A. 1952. *Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. 2a. Ed. Acme Agency, Buenos Aires. 569 pp.
- Cameron, A.G. 1992. New herbage plant cultivars. B. Legumes. 10. *Macroptilium* (c) *Macroptilium longipedunculatum* (Benth.) Urban (Llanos macro) cv. Maldonado. *Austral. J. Exp. Agric.* 32:375-376.
- Carranza, M.A. y J.A. Villarreal. 1997. Leguminosas de Coahuila, México. Claves y descripciones de especies. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Botánica, Buenavista, Saltillo Coah., México. 223 pp.
- Coleman, J.R. y E.M. DeMenezes. 1980. Chromosome numbers in Leguminosae from the state of Sao Paulo, Brazil. *Rhodora* 82:475-481.
- Conger, A.D. y L.M. Fairchild. 1953. A quick-freeze method for making smear slides permanent. *Stain Technol.* 28:281-283.
- Corby, H.D.L. 1981. The Systematic value of leguminous root nodules. In: R.M. Polhill and P.H. Raven (eds.), *Advances in Legume Systematics* 2: 657-669. Royal Botanical Gardens, Kew.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press, N.Y. 1262 pp.
- De Candolle, A.P. 1825. Leguminosae. *Prodromus systematics naturalis regni vegetabilis* 2:390-396. Treuttel and Würtz, Paris.
- Delgado, A. 1981. *Macroptilium gibbosifolium* (Ortega) A. Delgado, the correct name for *M. heterophyllum* (Willd.) Maréchal y Baudet (Fabaceae: Phaseolinae). *Syst. Bot.* 6(3): 294-296.
- Delgado, A., E. Martínez y P. Fernández. 1982. Estudio del polen de *Phaseolus chiapasanus* Piper (Leguminosae:Phaseolinae). *Bol. Soc. Bot. México* 43:25-34.
- Delgado-Salinas, A., A. Bruneau y J.J. Doyle. 1993. Chloroplast DNA phylogenetic studies in New World *Phaseolinae* (Leguminosae: Papilionoideae:Phaseoleae). *Syst. Bot.* 18(1):6-17.
- Delgado-Salinas, A. y L. Torres-Colín. 1995. Combinación nueva en el género *Macroptilium* (Fabaceae). *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México, Bot.* 66(2):189-191.

- Delgado-Salinas, A. y L. Torres-Colín. 2004. New Combinations in South American Phaseolinae: *Dolichopsis* and *Macroptilium* (Fabaceae: Phaseoleae). *Novon* 14: 424-427.
- Di Stilio, V. 1994. *Vigna* (Leguminosae, Phaseoleae) en la Argentina: Estudio Palinológico. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 30(1-2):3-11.
- Don, G. 1832. General System of Gardening and Botany vol. II.
- Drewes, S.I. y R.A. Palacios. 1994. Nueva combinación en el género *Macroptilium* (Benth.) Urban (Leguminosae-Phaseoleae): *Macroptilium psammodes* (Lindman) S.I. Drewes y R.A. Palacios. In: L. Ramella y P. Peret (eds.). *Notulae ad Floram Paraquaiensem. Sér. Doc. Conserv. Jard. Bot. de Genève* 49(1): 256-257.
- Drewes, S.I. y R.A. Palacios. 1995. Nota sobre la identificación de *Macroptilium panduratum* (Benth.) Maréchal y Baudet (Leguminosae-Phaseoleae), su presencia en Paraguay. In: L. Ramella y P. Peret (eds.). *Notulae ad Floram Paraquaiensem. Sér. Doc. Conserv. Jard. Bot. de Genève* 49(1): 540-541.
- Drewes, S.I. 1995. Revisión de las especies argentinas del género *Macroptilium* (Benth.) Urban (Leguminosae). Tesis doctorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- Drewes, S.I. 1996. Estudio palinológico de las especies Argentinas de *Macroptilium* (Fabaceae). *Darwiniana* 34(1-4):233-244.
- Drewes, S.I. 1997. El género *Macroptilium* (Fabaceae) en la Flora de Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 32 (3-4): 195-216.
- Drewes, S.I. 1998. Nectarios en *Macroptilium erythroloma*. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Bot.* 69(1): 23-35.
- Dwyer, J.D. y D.L. Spellman. 1981. A list of the Dicotyledoneae of Belice. *Rhodora* 83(834):161-201.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms (an introduction to palinology). I: I-XII. Almquist y Wicksell. Stockholm. 539 pp.
- Erdtman, G. 1960. The acetolysis method a revised description. *Svensk Bot. Tidskr.* 54:561-564.
- Estrada, E. y J.S. Marroquín. 1992. Leguminosas en el Centro-Sur de Nuevo León. Reporte Científico No. 10. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, México. 258 pp.

- Estrada, E. y A. Martínez. 2003, Los géneros de Leguminosas del Norte de México. *Sida, Botanical Miscellany* 25: 1-134.
- Faigón, A., B. Galati y P. Hoc. 2003. Study of ovule and megagametophyte development in four species of Subtribe *Phaseolinae* (Leguminosae). *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica* 45(2): 63-73.
- Fawcett, W. y A.B. Rendle. 1920. Leguminosae. *Flora of Jamaica* 4(2): 62-66.
- Ferguson, I.K. y J.J. Skvarla. 1981. The pollen morphology of the subfamily Papilionoideae (Leguminosae). In: R.M. Polhill and P.H. Raven (eds.), *Advances in Legume Systematics* 2: 859-896. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Ferguson, I.K. 1981. The pollen morphology of *Macrotyloma* (Leguminosae: Phaseoleae). *Kew Bull.* 36(3):452-459.
- Frahm-Leliveld, J.A. 1965. Cytological observations in the genus *Phaseolus* L. *Acta Bot. Neerl.* 14:159-162.
- Freire de Carvalho, L. D'A. y M. da C. Valente. 1973. Contribuicao ao estudo da nervacao foliar das leguminosas dos cerrados. III. Faboideae. *Arch. Jar. Bot. Rio de Janeiro* 19:227-247.
- Fuentes-Soriano, S., A. Delgado-Salinas, P. Ramos-Godínez y E. Sánchez-Espindola. 1998. *Exine ultrastructure from Phaseolus L. pollen grains (Leguminosae, Phaseolinae)*. 14 avo. International Congress of Electron Mycroscopy. Symposium II. 4: 91-92.
- Goldblatt, P. 1981. Cytology and Phylogeny of Leguminosae. In: R.M. Polhill and P.H. Raven (eds.), *Advances in Legume Systematics* 2: 427-463. Royal Botanic Gardens, Kew.
- González, A. y E.M. Engleman. 1982. Anatomía de la vaina de *Phaseolus coccineus*. *Agrociencia* 48: 7-28.
- Guinet, P. 1981. Comparative account of pollen characters in the Leguminosae. In: R.M. Polhill and P.H. Raven (eds.), *Advances in Legume Systematics* 2: 789-834. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Hassler, E. 1923. Revisio specierum austro-americanarum generis Phaseoli L. *Candollea* 1:417-472.
- Holmgren, P.K., N.H. Holmgren y L.C. Barnett. 1990. Index Herbariorum Part. I: The Herbaria of the World. 8a. Ed. New York Botanical Garden. New York. 693 pp.
- Horvat, F. y F. Stainier. 1979. L'étude de l'exine dans le complexe *Phaseolus-Vigna* et dans des genres apparentés. III. *Pollen and Spores* 21(1-2):2-30.

- Horvat, F. y F. Stainier. 1980. L'étude de l'exine dans le complexe Phaseolus-Vigna et dans des genres apparentés. IV. *Pollen and Spores* 22(2):139-172.
- Horvat, F. y F. Stainier. 1987. L'étude de l'exine dans le complexe Phaseolus-Vigna et dans des genres apparentés VI. *Physostigma cylindrospermum* (Baker) Holmes et *Physostigma mesoponticum* Taubert. *Pollen and Spores* 29(1):21-30.
- Johnson, C.D. 1983. Ecosystematics of *Acanthoscelides* (Coleoptera:Bruchidae) of Southern México and Central America. *Misc. Publ. Entomol. Soc.* 56:1-370.
- Joseph, L.S. y J.C. Bouwkamp. 1978. Karyomorphology of several species of *Phaseolus* and *Vigna*. *Cytologia* 43:595-600.
- Kearney, T.H. y R.H. Peebles. 1942. Flowering plants and Ferns of Arizona. U.S. Department of Agriculture Miscellaneous Publication No. 423, Washington DC. 503-504.
- Kearney, T.H. y R.H. Peebles. 1960. Arizona Flora. Part II. University of California Press. Berkeley y Los Angeles 481-483.
- Kuo, J. y J.S. Pate. 1985. The extrafloral nectaries of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp):I. Morphology, anatomy and fine structure. *Planta* 166:15-27.
- Lackey, J. 1977. *A Synopsis of Phaseoleae (Leguminosae, Papilionoideae)*. Ph.D. Thesis. Iowa State Univ. 293 pp.
- Lackey, J. 1978. Leaflet anatomy of Phaseoleae (Leguminosae:Papilionoideae) and its relation to taxonomy. *Bot. Gaz.* 139(4):436-446.
- Lackey, J. 1980a. *Macroptilium* (Benth.) Urban. In: Woodson, R.E. y R.W. Schery (eds.). Flora de Panamá. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 67(3):724-72
- Lackey, J. 1980b. Chromosome numbers in the Phaseoleae (Fabaceae: Faboideae) and their relation to taxonomy. *Amer. J. Bot.* 67 (4):595-602.
- Lackey, J. 1981. Systematic significance of the epihilum in Phaseoleae (Fabaceae, Faboideae). *Bot. Gaz.* 142(1):160-164.
- Lackey, J. 1983. A review of generic concepts in American Phaseolinae (Fabaceae, Faboideae). *Iselya* 2(2):21-64.
- Lavin, M. y A. Delgado. 1990. Pollen brush of Papilionoideae (Leguminosae): morphological variation and systematic utility. *Amer. J. Bot.* 77(10):1294-1312.
- Lersten, N.R. 1981. Testa topography in Leguminosae, subfamily Papilionoideae. *Proc. Iowa Acad. Sci.* 88(4): 180-191.

- Lersten, N.R. y C.L. Brubaker. 1987. Extrafloral nectaries in Leguminosae: review and original observations in *Erythrina* and *Mucuna* (Papilionoideae:Phaseoleae). *Bull. Torrey Bot. Club* 114(4):437-447.
- Lewis, G.P. y A. Delgado-Salinas. 1994. *Mysanthus*, a new genus in tribe *Phaseoleae* (Leguminosae: Papilionoideae) from Brazil. *Kew Bull.* 49(2):343-351.
- Lindman, C.A.M. 1898. *Leguminosae Austro-Americanae*. Bihang Till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 24. Afd. III. No. 7. 61 pp.
- Linneo, C. 1753. *Phaseolus lathyroides*. *Sp. Pl.* 2:1018, 2a. Edición, Stockholm.
- Lord, E.M. 1981. Cleistogamy: a tool for the study of floral morphogenesis, function and evolution. *Bot. Rev.* 47(4): 421-449.
- Lundell, C.L. 1942. Flora of eastern Tabasco and adjacent Mexican Areas. *Contr. Univ. Michigan Herb.* 8:34.
- Macbride, J.F. 1943. *Phaseolus*. In: *Flora de Perú*. Leguminosae. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13(3): 294-306.
- Manning, J.C. y J.V. Staden. 1987. The systematic significance of testa anatomy in the Leguminosae an illustrated survey. *S. African J. Bot.* 53(3):210-230.
- Maréchal, R. 1970. Données cytologiques sur les espèces de la sous-tribu des Papilionaceae-Phaseoleae-Phaseolinae. *Bull. Jard. Bot. Belg.* 40:307-348.
- Maréchal, R. 1974. Deux combinaisons nouvelles dans le genre *Macroptilium* Urb. (Papilionaceae). *Bull. Jard. Bot. Belg.* 44:443-444.
- Maréchal, R. y J.C. Baudet. 1977. Combinaisons nouvelles dans le genre *Macroptilium* Urb. (Papilionaceae). *Bull. Jard. Bot. Belg.* 47:257-265.
- Maréchal, R., J.M. Mascherpa y F. Stainier. 1978a. Combinaisons et noms nouveaux dans les genres *Phaseolus*, *Minkelersia*, *Macroptilium*, *Ramirezella* et *Vigna*. *Taxon* 27(23):199-202.
- Maréchal, R., J.M. Mascherpa y F. Stainier. 1978b. Étude taxonomique d'un groupe complexe d'espèces des genres *Phaseolus* et *Vigna* (Papilionaceae) sur la base de données morphologiques et polliniques, traitées par l'analyse informatique. *Boissiera* 28:1-273.
- Maréchal, R., J.M. Mascherpa y F. Stainier. 1978c. Taxonomic study of the *Phaseolus-Vigna* complex and related genera. In: *Advances in Legume Systematics, Part 1*, (eds.) R.M. Polhill and P.H. Raven. 329-335. Kew Royal Botanic Gardens.

- Mason, C.T. y G. Yatskievych. 1981. Notes on the Flora of Arizona VI. *Desert Pl.* 3(1):29-30.
- McKey, D. 1989. Interactions between ants and leguminous plants. In: C.H. Stirton and J.L. Zarucchi (eds.), *Advances in Legume Biology, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 29: 673-718.
- McVaugh, R. 1987. *Flora Novo-Galiciana: a descriptive account of the vascular plants of Western México*. Vol. 5. Leguminosae. University of Michigan Press. 786 pag.
- Melhem, T.S. 1971. Pollen grains of plant of the "Cerrado" Leguminosae-Lotoideae: Tribe Phaseoleae. *Hoehnea* 1:119-151.
- Mercado-Ruaro, P. y A. Delgado-Salinas. 1998. Karyotypic studies on species of *Phaseolus* (Fabaceae: Phaseolinae). *Amer. J. Bot.* 85(1):1-9.
- Molina, A. 1975. Enumeración de las plantas de Honduras. *Ceiba* 19(1):60.
- Ohashi H. y H. Takahashi. 1981. Pollen morphology of *Vigna angularis* (Leguminosae). *Bot. Mag. (Tokyo)* 94:177-180.
- Pérez-Muñoz, C.A., J.A. Jernstedt y B.D. Webster. 1993. Pollen wall development in *Vigna vexillata*. I. Characterization of wall layer. *Amer. J. Bot.* 80(10):1183-1192.
- Persoon, C.H. 1807. Synopsis Plantarum su Enchiridium Botanicum Parisiis Luteteorum, Apud Bibliopolas Treuttel et Wortz. 295-296.
- Pengelly, B.C. y D.A. Eagles. 1993. Diversity and forage potential of some *Macroptilium* species. *Genetics Resources Communication* 20. CSIRO Aust. Division of Tropical Crops and Pastures, Brisbane.
- Pengelly, B.C. y D.A. Eagles. 1995. Geographical distribution and diversity in a collection of the tropical legume *Macroptilium gracile* (Poeppig ex Benth) Urban. *Austral. J. Agric. Res.* 46(3):569-580.
- Piper, C.V. 1926. Studies in American Phaseolinae. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 22:663-701.
- Pittier, H. 1944. Leguminosas de Venezuela. Papilionáceas. Ministerio de Agricultura y Cría Servicio Botánico. Boletín Técnico No. 5. Caracas. 52-57.
- Polhill, R.M., P.H. Raven y C.H. Stirton. 1981. Evolution and systematics of the Leguminosae. In: R.M. Polhill and P.H. Raven (eds.), *Advances in Legume Systematics I*: 1-26. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Poole, M.M. 1979. Pollen morphology of *Psophocarpus* (Leguminosae) in relation to its taxonomy. *Kew Bull.* 34(2):211-220.

- Pragłowski, J. y W. Punt. 1973. An elucidation of the microreticulate structure of the exine. *Grana Palynol.* 13:45-50.
- Punt, W., S. Blackmore, S. Nilsson y A. Le Thomas. 1994. *Glossary of pollen and spore terminology*. Published by LPP Foundation, Laboratory of Paleobotany and palynology, University of Utrecht. 71 pp.
- R.H.S. Colour Chart. The Royal Horticultural Society. London.
- Rose, J.N. 1903. *Phaseolus pedatus*. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 8:48. 1903.
- Sarbhoy, R.K. 1977. Cytogenetical Studies in the Genus *Phaseolus* Linn. III. Evolution in the genus *Phaseolus*. *Cytologia* 42:401-413.
- Sarbhoy, R.K. 1980. Karyological Studies in the Genus *Phaseolus*. Linn. *Cytologia* 45:363-373.
- Saxena, M.R. 1993. *Palynology a Treatise*. Oxford and IBH Publishing Co. PVT. LTD. 127 pag.
- Shaw, N.H. y P.C. Whiteman. 1977. Siratro a success story in breeding a tropical pasture legume. *Trop. Grasslands* 11(1):7-14.
- Sinha, S.S.N. y H. Roy. 1979. Cytological studies in the Genus *Phaseolus*. I. Mitotic analysis in fourteen species. *Cytologia* 44:191-199.
- Sinha, S.S.N. y H. Roy. 1979. Cytological studies in the Genus *Phaseolus*. II. Meiotic analysis of sixteen species. *Cytologia* 44:201-209.
- Sistema de Información Geográfica CAMRIS (The Computer Assisted Resource Inventory System, Ecological Consulting, Inc.).
- Solís-Magallanes, A. 1980. *Leguminosas de Chamela, Jal.* Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 188 pp.
- Sousa S., M. y A. Delgado S. 1993. Mexican leguminosae phytogeography, endemism, and origins. In: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot and J. Fa (eds.), *Biological Diversity of México: origins and distribution*, 459-511 pp. Oxford University Press, Oxford and New York.
- Spach, M.E. 1834. *Histoire Naturelle Des Végétaux Phanerogames*. Tome I. Paris. Libraire Encyclopédique de Roiret.
- Stainier, F. 1974. Contribution à l'étude palynologique des Papilionaceae-Phaseoleae-Phaseolinae III. Etude de quelques espèces des genres *Phaseolus* L., *Vigna* Savi et *Physostigma* Balf. *Bull. Jard. Bot. Belg.* 44:1-15.



- Stainier, F. 1976. Note sur le pollen de quelques espèces sud-américaines du complexe *Phaseolus-Vigna*. *Pollen and Spores* 18(4):523-531.
- Stainier, F. y F. Horvat. 1978a. L'étude de l'exine dans le complexe *Phaseolus-Vigna* et dans des genres apparentés, I. *Pollen and Spores* 20(2):195-214.
- Stainier, F. y F. Horvat. 1978 b. L'étude de l'exine dans le complexe *Phaseolus-Vigna* et dans des genres apparentés II. *Pollen and Spores* 20(3):341-349.
- Stainier, F. y F. Horvat. 1983. L'étude de l'exine dans le complexe *Phaseolus-Vigna* et dans des genres apparentés V. Le sous-genre *Sigmoidotropis* (Piper) Verdcourt et *Ramirezella strobilophora* (Robinson) Rose. *Pollen and Spores* 25(1):5-40.
- Standley, P.C. y J.A. Steyermark. 1946. *Phaseolus*. In: Leguminosae. Flora of Guatemala. Field. Bot. 24, Part. V:326-327.
- Taylor, A.S. 1966. Estudios sobre el polen de *Phaseolus*. *Turrialba* 16:7-14.
- Torres-Colín, L. y A. Delgado-Salinas. 2001. *Macroptilium* (Benth.) Urban. In: W.D. Stevens, C. Ulloa, A. Pool y O.M. Montiel (eds.), *Flora de Nicaragua*. *Syst. Bot. Monogr.* 85(2): 1032-1034.
- Urban, I. 1928. Leguminosae. In: *Plantae cubenses novae vel rariores* IV. A cl. E. L. Ekman lectae. *Symb. Antill.* 9(4):433-543.
- Urban, I. 1929. *Plantae Haitienses et Domingenses novae vel rariores* V. a cl. E. L. Ekman 1924-27 lectae. *Ark. Bot.* 22(8): 51-52.
- Verdcourt, B. 1970. Studies in the Leguminosae-Papilionoideae for the Flora of Tropical East Africa. IV. *Kew Bull.* 24:507-569.
- Walpers, G.W. 1842. *Repertorium botanices systematicae* I. 770-776. Berlin.
- Willdenow, C.L. 1809. *Phaseolus semierectus* y *P. heterophyllus*. *Enum. Pl. Horti Bot. Berol.* 2:753.