

00361
4
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO TAXONOMICO DE LA SERIE XANTIAE Y
ESPECIES AFINES DEL GENERO *Mimosa* (LEGUMINOSAE).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS
(BIOLOGIA)

P R E S E N T A

MIRIAM TERESITA CHEHAIBAR NADER

MEXICO, D.F.

1988

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

C O N T E N I D O

Agradecimientos.....	1
Resumen.....	3
Introducción.....	4
El problema taxonómico:.....	7
- morfología	
- distribución geográfica y ecológica	
Aspectos palinológicos:.....	14
- antecedentes	
- metodología	
- resultados	
- discusión	
Frutos, semillas y plántulas:.....	25
- antecedentes	
- metodología	
- resultados	
- discusión	
Aspectos anatómicos:.....	33
- antecedentes	
- metodología	
- resultados	
- discusión	
Aspectos citogenéticos:.....	49
- antecedentes	
- metodología	
- resultados	
- discusión	
Tratamiento taxonómico.....	55
Discusión:.....	117
- re-evaluación de los criterios taxonómicos utilizados	
- consideraciones históricas	
- otros complejos de especies en el género	
Literatura citada.....	123

RESUMEN

Con este trabajo se pretende aclarar la posición taxonómica de las especies del género *Mimosa* incluidas por Britton y Rose (1928) en la serie *Xantiae* de la sección *Mimosa*, y de especies relacionadas ubicadas en otras series dentro del género. Los taxa estudiados presentan un continuo de variabilidad morfológica que dificulta su delimitación y constituyen un complejo de especies. Se encuentran distribuidas en México y algunas extienden su área de distribución a Centroamérica, creciendo desde el nivel del mar hasta 2500 m de altitud, en matorrales espinosos, selvas bajas caducifolias, ecotonos de selvas bajas caducifolias con encinares, encinares bajos, bosques de pino-encino y bosques mesófilos de montaña. Se considera que su área de diversificación se encuentra en la región del Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. La morfología de los granos de polen constituye un criterio de unificación de los taxa estudiados en una sola serie, al igual que la morfología de las plántulas y de las semillas. Las características anatómicas del xilema secundario también son similares, aunque presentan algunas diferencias que contribuyen a reconocer 2 especies dentro de la serie. Los conteos cromosómicos muestran la presencia de tetraploides y hexaploides en este grupo de plantas. De 23 taxa que originalmente constituían el complejo en estudio, algunos de los cuales ya habían sido considerados como sinónimos por otros autores, se proponen 3 especies: *M. lactiflua* Delile ex Benth. con 3 variedades, *M. caerulea* Rose y *M. tricephala* Cham. & Schlecht. con 6 variedades. En el tratamiento taxonómico se incluyen claves, descripciones, aspectos nomenclaturales, distribución geográfica, fenología, mapas e ilustraciones.

INTRODUCCION

El género *Mimosa* L. se ubica, dentro de la subfamilia Mimosoideae, en la tribu Mimoseae junto con los géneros *Schrankia* (6 spp), *Neptunia* (8 spp), *Desmanthus* (10 spp) y *Leucaena* (9 spp) de acuerdo a la clasificación de Bentham (1875). Es un género de aproximadamente 400-450 especies distribuidas la mayor parte en América, algunas en Asia y Africa y varias especies introducidas en Australia (Burkart, 1948; Elias, 1974). En México crecen alrededor de 100 especies de *Mimosa* (Grether, com. pers.) que representan el 22% del total de especies del género y constituyen el segundo lugar en riqueza de especies después de Brasil (Grether, 1978).

Las revisiones taxonómicas más importantes realizadas para el género son las de Bentham (1875), Robinson (1898) y Burkart (1948). Además se han descrito nuevos taxa para la ciencia y se han resuelto diversos problemas nomenclaturales en trabajos como los de Bentham (1876), Rose (1903), Robinson (1904, 1907), Gentry (1942, 1948), Burkart (1945, 1964), Brenan (1955), Rudd (1968, 1969), Grether (1981, 1984, 1982, 1987, 1988), Grether y Barneby (1987) y Barneby (1985, 1987), entre otros.

El género ha sido incluido como parte de diversas floras o de revisiones de la familia Leguminosae o la subfamilia Mimosoideae, tales como: Flora Brasiliensis (Martius, 1876), Flora de Norteamérica (Britton y Rose, 1928), Flora de Guatemala (Standley, 1920-1926), Flora de Yucatán (Standley, 1930), Flora de Costa Rica (Standley, 1937), Flora de Honduras Británica (Standley y Record, 1936), Flora de Guatemala (Standley y Steyermark, 1946), Vegetación y Flora del Desierto Sonorense (Shreve y Wiggins, 1964), Los Géneros de Mimosoideae en el Sureste de Estados Unidos (Elias, 1974), Leguminosas de los Estados Unidos (Isely, 1971), Manual de Plantas Vasculares de Texas (Correl y Johnston, 1970), El género *Mimosa* en Cuba (Bassler, 1985), La Subfamilia Mimosoideae en el estado de Morelos (Dorado, 1983) y Flora Novogaliciana (Mac Vaugh, 1987), entre otros.

El género *Mimosa* comprende dos secciones (Bentham, op. cit.): *Mimosa* (*Eumimosa*), caracterizada por presentar el mismo número de estambres que de lóbulos de la corola, y *Habbasia* que tiene el doble de estambres que de lóbulos de la corola. Las secciones tradicionalmente se han dividido en series basadas principalmente en el hábito, el número de pares de pinnas, el número de foliolos por pinna, las inflorescencias en cabezuela o en espiga y algunas características de la legumbre.

Actualmente se sabe que los caracteres polínicos tienen valor taxonómico para delimitar secciones, series y ocasionalmente grupos de especies dentro de una serie (Caccavari, 1985).

Con base en la clasificación de las series propuestas por Bentham (op. cit.), y separando algunas especies en nuevas series, Britton & Rose (op. cit.) propusieron para norteamérica 25 series dentro de la sección *Habbasia* y 10 series conformando a la sección *Mimosa*. Además segregaron algunas especies de la sección *Habbasia* en 6 géneros más: *Mimosopsis*, *Neomimosa*, *Pteromimosa*, *Lomoplis*, *Acanthopteron* y *Haitimimosa*, los que no han sido muy aceptados y se incluyen actualmente dentro de *Mimosa*.

Dentro de la sección *Mimosa* se encuentra la serie *Xantiae* propuesta por Britton y Rose (op.cit.), que incluye a las siguientes especies: *Mimosa lactiflua* Delile ex Bentham, *M. vasquezii* Britton & Rose, *M. conzattii* Britton & Rose, *M. xanti* A. Gray, *M. langlassei* Micheli, *M. tricephala* Cham. & Schlech., *M. mixteca* Brandg., *M. doylei* Britton, *M. chiapensis* Britton & Rose, *M. sicyocarpa* Robinson, *M. caerulea* Rose, *M. mellii* Britton & Rose, *M. nelsonii* Robinson y *M. oaxacana* Britton & Rose. Las especies *M. psilocarpa* Robinson y *M. deamii* Robinson fueron ubicadas por Britton y Rose en la serie *Psilocarpae* de la misma sección, sin embargo comparten todas las características de la serie *Xantiae* al igual que *M. micheliana* Robinson de la serie *Micheliana* y *M. chaetocarpa* Brandg. de la serie *Chaetocarpae*, esta última incluida en la sección *Habbasia* por los mismos autores.

Una de las especies de la serie Sensitivae, *M. goldmanii* Robinson, se relaciona estrechamente con el conjunto de especies arriba mencionadas.

Existen dos especies posteriormente descritas de Centroamérica relacionadas también con este grupo: *M. zacapana* Standley & Steyermark de Guatemala y *M. guanacastensis* Standley de Costa Rica.

El análisis de la morfología de todas estas especies indica problemas en su reconocimiento y delimitación taxonómica ya que comparten una serie de características que se manifiestan como un continuo de variación, tanto intra como interespecifica, de tal forma que constituyen un complejo de especies difícil de manejar por el taxónomo. Debido a la estrecha relación de los taxa de este complejo y a la descripción de especies nuevas basadas en ejemplares incompletos, se han generado numerosos problemas nomenclaturales que requieren de un análisis detallado para ser resueltos.

Por lo anterior, este trabajo pretende aclarar la posición taxonómica de las especies consideradas originalmente en la serie Xantiae y de las especies afines mencionadas, incluyendo, además del estudio morfológico, de herbario y de campo, otros aspectos como el palinológico, anatómico, citogenético y de la morfología de plántulas y semillas que contribuyen en mayor o menor medida a la resolución de este problema taxonómico.

EL PROBLEMA TAXONÓMICO

M o r f o l o g í a

Los caracteres morfológicos que tradicionalmente se utilizan para delimitar especies en el género *Mimosa* presentan, en el caso de este conjunto de especies, una amplia variación y una sobreposición de caracteres entre taxa que pone de manifiesto la existencia de un complejo de especies.

Según la clasificación de Britton y Rose (op.cit.) para el género *Mimosa* en norteamérica, éste se divide en 35 series, 10 de las cuales corresponden a la sección *Mimosa* y 25 a la sección *Habbasia*; es en la primera en la que se encuentran incluidas la mayor parte de las especies de esta revisión (cuadro No. 1).

El caracter utilizado por estos autores para separar a las series en 2 grandes grupos es el hábito: herbáceo o sufruticoso en las series *Castae*, *Pudicae*, *Skinneriae*, *Polydactylae* y *Teledactylae*, y arbustivo o arbóreo en las 5 series restantes: *Mornicolae*, *Psilocarpae*, *Micheliana*, *Xantiae* y *Sensitivae*.

En los taxa herbáceos o sufruticosos las diferencias se manifiestan en el número de pinnas: 1-3 pares en *Pudicae* y *Skinneriae*, que a su vez se distinguen por la forma y número de los foliolos, y 3-5 pares de pinnas en *Polydactylae* y *Teledactylae*, cuya delimitación para los mismos autores radica en la arreglo de las pinnas. La serie *Castae*, representada por una sola especie en esta región, se caracteriza por el hábito sufruticoso y trepador y por tener 3-4 pares de foliolos.

En los taxa arbustivos y arbóreos, la serie *Mornicolae* se distingue por tener 4-9 pares de pinnas y por su distribución restringida a Haití. Las 4 series restantes: *Psilocarpae*, *Micheliana*, *Sensitivae* (en parte) y *Xantiae*, junto con la serie *Chaetocarpae* (que fue ubicada por Britton y Rose (op.cit.) en la sección *Habbasia*), presentan en conjunto las siguientes características:

- hábito arbustivo y en ocasiones también arbóreo
- un par de pinnas (a veces dos pares en *M. caerulea*)
- cabezuelas globosas (en ocasiones subglobosas)
- cada flor con 4 lóbulos en la corola y 4 estambres con

filamentos 3 a 4 veces más largos que la corola y de coloración rosácea a blanquecina

- foliolos con la base oblicua, con la vena media excéntrica, el margen setoso y el ápice mucronado
- distribuidas en México y algunas también en centroamérica

Las especies que conforman el complejo en revisión comparten los caracteres morfológicos que a continuación se describen:

En cuanto a la forma de vida, la mayoría son arbustos ya sea erectos o decumbentes; sin embargo esta diferencia se puede encontrar simultáneamente en poblaciones de la misma especie. Cuando son árboles no sobrepasan los 5 metros de altura y presentan un fuste delgado que varía entre 5 y 15 cm de diámetro.

La presencia de aguijones en las ramas es igualmente variable, aunque la condición general en algunos taxa es la de ser casi siempre inermes (*M. psilocarpa*) o armados (*M. langlassei*); la forma y densidad de los aguijones muestra una gradación muy amplia, por lo cual no constituyen un carácter diagnóstico dentro de este complejo.

El número de pares de foliolos por pinna varía de 2 pares, como en *M. goldmanii* a 10-25 pares, como en *M. mellii*; la forma de la lámina puede ser oblicuamente linear, oblonga, lanceolada, elíptica u obovada; puede observarse una correspondencia entre la presencia de pocos foliolos y formas anchas. La variación foliar es muy amplia y es frecuente encontrar en un taxón de una misma región geográfica un continuo de variación, como es el ejemplo que se muestra en la figura 1. de una población de *M. sicyocarpa* de Chamela, Jal. El indumento de los foliolos es muy variable en densidad tanto en el haz como en el envés, lo cual también dificulta la delimitación taxonómica de estas especies.

La longitud e indumento de los peciolos y pedúnculos es también variable; los pedúnculos pueden ser solitarios o presentarse en grupos de 2, 3 ó 4, tanto en posición axilar como en racimos laterales o terminales.

Las flores son hermafroditas aunque se han observado flores tanto estaminadas como estériles en la parte inferior de algunas cabezuelas, observación también realizada por Burkart (1948) para

otras especies del género; el cáliz en la mayoría de las especies de este complejo es de 0.5 mm o menos, campanulado, ciliado o laciniado y frecuentemente hialino. La variación en la morfología floral no es muy evidente entre los taxa y en ocasiones las diferencias se presentan en los siguientes caracteres:

- presencia o ausencia de indumento en la corola
- relación de la longitud de los lóbulos con respecto a la longitud total de la corola
- relación de la longitud de la bracteola con respecto a la longitud de la corola

Las discontinuidades morfológicas más evidentes entre los taxa del complejo se presentan en la legumbre, especialmente en lo referente a:

- presencia o ausencia de indumento sobre las valvas y el margen
- variación en el tipo, densidad y longitud de los pelos
- presencia o ausencia de estipite
- longitud y anchura de la legumbre

Dentro del complejo se presentan tanto legumbres glabras como legumbres con algún tipo de indumento; en el caso de las legumbres con indumento, éste puede estar formado por:

- * setas o pelos estrigosos cortos, esparcidos sobre las valvas y el margen, entremezclados con pelos finos en mayor o menor densidad
- * setas más gruesas y rígidas arregladas más homogéneamente sobre las valvas y el margen
- * setas largas, menos rígidas, amarillas y muy densas

Morfológicamente pueden detectarse dos subgrupos dentro del conjunto de estas especies:

- + frutos glabros generalmente asociados con hojas que presentan 2 a 4 pares de folíolos por pinna
- + frutos con algún tipo de indumento asociados con hojas que generalmente presentan 4 a más pares de folíolos por pinna

En conjunto las características morfológicas señaladas distinguen a este complejo de especies y lo delimitan taxonómicamente de otras series de la sección Mimosa cuyas diferencias relevantes se refieren al hábito y al número de pares

de pinnas y foliolos por hoja.

D i s t r i b u c i ó n g e o g r á f i c a y e c o l ó g i c a

El género *Mimosa* presenta la mayor diversidad de especies en sudamérica y se considera que su centro de origen es el área de pastizales del sur de Brasil (Elías, 1974). En Sudamérica crecen alrededor de 300 especies, en Centroamérica, entre 45 y 50 especies y en Norteamérica aproximadamente 100 especies (Grether, com. pers.). La menor proporción de especies se distribuyen en el Viejo Mundo, específicamente en Africa y Asia. Elías (op.cit.) considera que, además de Brasil, existe otra área de distribución del género: los matorrales y pastizales secos del norte de México y el suroeste de Estados Unidos.

En México el género *Mimosa* está representado por aproximadamente 100 especies (Grether, com.pers.) con una amplia distribución en muy diversos tipos de vegetación; muchas de ellas son secundarias y favorecidas por el disturbio, siendo, en ocasiones, buenos indicadores de condiciones de perturbación (Grether, 1982).

El conjunto de especies en estudio se considera un complejo mexicano a pesar de que algunos taxa extienden su área de distribución hacia Centroamérica (*M. zacapana* y *M. guanacastensis*). La región en la que se distribuyen comprende los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Baja California, Veracruz, Morelos y Estado de México, ocurriendo la mayor diversidad en la región del Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Se observa que hacia el noroeste de la República la diversidad disminuye. Es interesante observar que ninguno de los miembros de este complejo crece en el altiplano mexicano ni en la península de Yucatán y las razones de esto probablemente se deben a la historia geológica del territorio mexicano durante el terciario.

Asimismo la mayoría de las especies de este complejo tienen afinidades xerófilas y crecen en lugares perturbados. Los tipos de vegetación en los que se desarrollan son matorrales espinosos

muy secos, selvas bajas caducifolias, ecotonos de selvas bajas caducifolias con encinares bajos, así como encinares, ecotonos de pinares-encinares, pinares y bosques mesófilos en los que se presenta una época bien marcada de sequía al año.

Los intervalos altitudinales en los que crecen estas especies van desde el nivel del mar hasta 2500 msnm, lo que corresponde al intervalo altitudinal en el que se desarrollan todas las especies norteamericanas y centroamericanas de *Mimosa* (Grether, com.pers.). Dentro del complejo se observan en algunos taxa, intervalos altitudinales muy restringidos como es el caso de *M. deamii* (0-40(100) msnm). En otros casos el intervalo altitudinal es más amplio pero bien definido, de manera que contribuye a delimitarlas taxonómicamente, tal es el caso de *M. caerulea* (1700-2500 msnm) que ocupa las altitudes mayores con respecto a los taxa de este complejo.

La amplia variación morfológica, relacionada con la gran diversidad de habitats en los que crecen estas especies, ha tenido como consecuencia la descripción de 23 taxa que conforman el complejo en revisión.

Cuadro 1. Clasificación del género Mimosa en series propuestas por Britton y Rose (1928) para norteamérica (* especies que conforman el complejo en revisión).

SECCION MIMOSA	SECCION HABBASIA
1. Serie SENSITIVAE	1. Serie SPIROCARPAE
M. panamensis (Benth.) Standley	2. Serie DISTACHYA
M. albida H. & B.	3. Serie SOMNIANTES
M. sesquijugata Donn. Smith	4. Serie STRIGILLOSAE
M. manzanilloana Rose	5. Serie PUSILLAE
M. standleyi Macbride	6. Serie FLAVESCENTES
M. acapulcensis Robinson	7. Serie MALACOPHYLLAE
M. maxonii Standley	8. Serie INVISAE
M. velloziana Mart.	9. Serie POLYANCISTRAE
* M. goldmanii Robinson	10. Serie SINALOENSES
M. sousae Grether	11. Serie FAGARACANTHAE
2. Serie CASTAE	12. Serie LEUCANEOIDES
M. casta L.	13. Serie CHAETOCARPAE
3. Serie PUDICAE	* M. chaetocarpa Brandg.
M. pudica L.	14. Serie MONANCISTRAE
M. affinis Robinson	15. Serie BOREALES
4. Serie SKINNERIAE	16. Serie CALDERONIAE
M. skinneri Bentham	17. Serie CORYNADENIAE
M. paucisperma Britton & Rose	18. Serie BIMUCRONATAE
M. longicoma Britton & Rosa	19. Serie ARGILLOTROPHAE
5. Serie POLYDACTYLAE	20. Serie DORMIENTES
M. polydactyla H. & B.	21. Serie MOLLES
6. Serie TELEDACTYLAE	22. Serie PIGRAE
M. teledactyla Donn. Smith	23. Serie TEQUILANAE
7. Serie MORNICOLAE	24. Serie VIVAE
M. mornicola Urban	25. Serie WATSONIAE
M. buchii Urban	
8. Serie PSILOCARPAE	
* M. psilocarpa Robinson	
* M. deamii Robinson	
9. Serie MICHELIANAE	
* M. micheliana Robinson	
10. Serie XANTIAE	
* M. lactiflua Delile ex Bentham	
* M. vasquezii Britton & Rose	
* M. konzattii Britton & Rose	
* M. xanti A. Gray	
* M. langlassei Micheli	
* M. chiapensis Britton	
* M. tricephala Cham. & Schlech.	
* M. mixtecana Brandg.	
* M. sicyocarpa Robinson	
* M. doylei Britton & Rose	
* M. caerulea Rose	
* M. mellii Britton & Rose	
* M. nelsonii Robinson	
* M. oaxacana Britton & Rose	

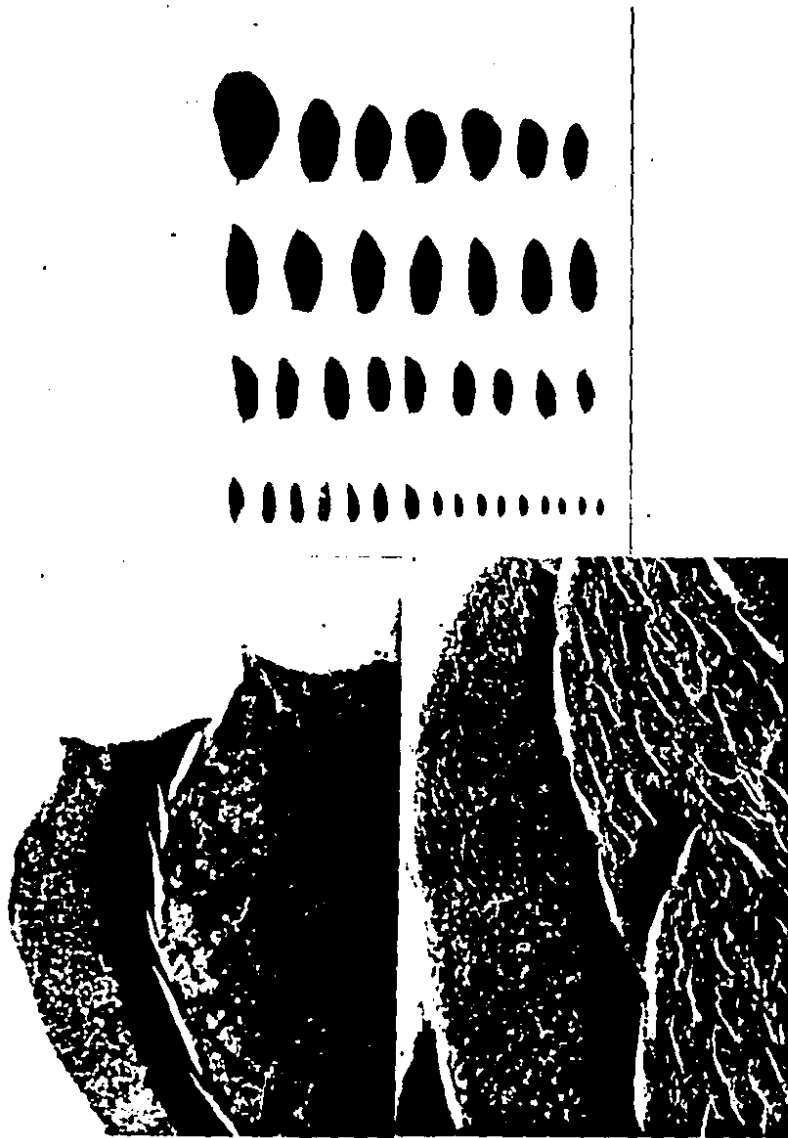


Fig. 1. Variación foliar de una población de *M. sicyocarpa* de Chamela, Jal.

ASPECTOS PALINOLOGICOS

Antecedentes

El interés por valorar taxonómicamente las características morfológicas de los granos de polen de Mimosoideae, comenzó desde la primera mitad del siglo XIX con el estudio del polen del género *Acacia* (Kunth, 1818 in Sorsa, 1969). Rosanoff (1865) dividió a esta subfamilia en 3 grupos con base en características palinológicas (Guinet, 1969); a partir de este hecho, diversos autores han seguido considerando al polen, no sólo como criterio de división, sino como indicador de relaciones filogenéticas entre taxa (Burkart, 1948; Erdtman, 1952; Wodehouse, 1959; Van Campo y Guinet, 1961; Guinet, 1981; Barth y Yoneshingue, 1966; Barth, 1974). La razón de ello es la heterogeneidad morfológica del polen que hace posible la formación de subgrupos. Sin embargo la utilidad taxonómica de los granos de polen y sobre todo de los granos compuestos es relativa: en algunos casos se observa variación en este carácter dentro de una población y excepcionalmente dentro de la flor de un individuo en el que se encuentran asociaciones de 4, 8, 12, 16 y 32 mónadas, tal es el caso de *Xylia xylocarpa*; en cambio hay especies como *Mimosa pudica* en la que contrasta la homogeneidad de sus tétradas en todas las muestras analizadas (Guinet, 1969).

La característica común del polen de Mimosoideae es la endoabertura, consistente en un poro (solo o combinado con otro tipo de abertura), cuya membrana no lo cierra completamente (Guinet, op.cit.). Las demás características son muy variables y se puntualizan a continuación, de acuerdo con Guinet (1969, 1981) y Sorsa (1969):

- granos simples o en su mayoría formando unidades compuestas constituidas por 4 granos de polen y sus múltiplos: tétradas, bitétradas (óctadas) y poliadas de 12, 16 y hasta 32 mónadas. Los granos compuestos pueden tener diversas formas así como una distribución asimétrica de la exina y de la ornamentación; a veces sus mónadas se encuentran unidas por un tectum común (calymmée) o independientes entre ellas (acalymmée) (Van Campo y Guinet, 1961).

El heteromorfismo es una característica observada en muy pocas familias de angiospermas y que está presente en Mimosoideae, aunque no en Mimosa; se manifiesta en la ornamentación, grosor de la exina, presencia de pseudoaberturas, en la estructura de la exina y el tamaño de las mónadas.

Con respecto a la exina, los granos de polen presentan un tectum con diversos elementos esculturales: frecuentemente es plano con areolas o verrugas que se originan de él y se separan entre ellas por profundas estrias (fossulae). Las areolas son frecuentemente poligonales o de forma sinuosa, a menudo redondeadas y pequeñas; el tectum tiene un número variable de canales radiosimétricos que ocurren donde están presentes las areolas; estos canales son comunes en la mayoría de las tribus y su ausencia puede tener relevancia taxonómica. En Mimosoideae se presentan los 2 principales tipos de estructura infratectal: granular y columnelar, de las cuales la granular es la más común. También se ha demostrado la presencia de 2 capas infratectales diferentes: el piso, unidad basal de la ectexina, que es una característica variable, y la endexina, que es una característica constante en la familia.

En lo que se refiere a las aberturas, en Mimosoideae se presentan de 2 clases: poradas y colporadas; el más frecuente es el tipo porado. En las mónadas de algunos granos compuestos los poros son proximales y verdaderos (morfológicamente definidos).

Las tribus definidas por Bentham (op. cit.) para la subfamilia, no corresponden con los grupos polínicos que se pueden definir en ésta y que han sido delimitados por Guinet (1981), quien propone series morfológicas de polen considerando las siguientes características:

- * simetría y forma de las células individuales y de las poliadas
- * distribución de la exina, en las mónadas
- * estructura de la exina (granular o columnelar)
- * naturaleza de las aberturas (porada o colporada)
- * ornamentación de la superficie tectal

El grupo polínico que comprende a Mimoseae (Eumimoseae-

Adenantherae-Piptadeniae) que es el grupo al que pertenece Mimosa, es el más difícil de definir por la ocurrencia de granos iguales en géneros no relacionados; en este grupo, cuando los granos son compuestos (como es el caso de Mimosa), no se presenta heteromorfismo, no hay poros proximales sino distales o subdistales y generalmente ocurren 2 ó 3 por mónada pero nunca 4. En este grupo polínico además, se presenta toda la transición, desde polen simple hasta compuesto, ocurriendo a veces en géneros no relacionados, lo que dificulta su interpretación.

Sorsa (1969) en cambio, divide a la subfamilia en 5 grupos que pretenden mostrar un orden palino-filético:

- Grupo I: mónadas 3-colporadas, 3-poroidadas o 3-colpadas y excepcionalmente tétradas tetraédricas; exina de 2-3 micras con 3 capas: tectum, columnelas y nexina. En este grupo se encuentran por ejemplo Prosopis, Leucaena y Neptunia.

- Grupo II: óctadas bisimétricas; exina como en el grupo I. Un ejemplo son algunas especies de Calliandra.

- Grupo III: poliadas radialmente simétricas de 12-16 células, a veces tétradas u óctadas; mónadas con aberturas poroides, a veces colpos con ora; exina de menos de 2 micras, verrucosa o granulada. En este grupo está Parkia.

- Grupo IV: en él se ubica el género Mimosa. Se caracteriza por presentar diversas clases de tétradas, óctadas y poliadas; las semejanzas se encuentran en el tamaño de los granos individuales y en el grosor de la exina; las mónadas son piramidales o más o menos esféricas y pequeñas; la exina es psilada o granulada a verrucosa, de más o menos una micra de espesor; las columnelas generalmente faltan o, si están presentes, son cortas y delgadas, ocupando un cuarto o menos del grosor de la exina. Este grupo comprende 4 subtipos: Mimosa (Mimosa y Schrankia), Piptadenia (Piptadenia), Calpocalyx (Goldmania) y Xylia (Xylia).

- Grupo V: poliadas radialmente simétricas de 16 células generalmente; granos (1)6(8)-porados, piramidales; exina de aproximadamente 2 micras de espesor. En este grupo se encuentran especies de Enterolobium y Albizia.

Con respecto a las tendencias evolutivas que pueden trazarse con el registro palinológico para Mimosoideae, Guinet (1969) propone que, en este caso, los granos compuestos son menos avanzados y que de éstos derivaron los simples; acepta una tendencia hacia la complejidad de las aberturas y hacia la estructuración de la exina. Wodehouse (1959) y Elías (1974) por el contrario, consideran la evolución de granos simples a compuestos y de aberturas colpadas a poradas. Los tres autores coinciden en que la exina simple y delgada (como la de *Mimosa*) tiende a diferenciarse en más capas y relieve y que, en el caso de los granos compuestos, la tendencia se manifiesta hacia el aumento del número de mónadas, el tamaño de la asociación y el número de poros por mónada. Guinet (op.cit), ubica a *Mimosa* por sus granos de polen dentro de los géneros más primitivos de la subfamilia.

La morfología de los granos de polen de *Mimosa* muestra notables diferencias, por lo que este carácter ha tenido valor en la delimitación taxonómica de algunos grupos dentro del género. A pesar de esto, no son muchos los estudios de palinología fundamental en el género, considerando que es el segundo con mayor número de especies de las Mimosoideae. El primer trabajo al respecto fue el de Mohl (1835), en el que describió los granos de *Mimosa latispinosa*. A partir de esa fecha, los trabajos más relevantes son los de Guinet (1969, 1981), Sorsa (1969) y Caccavari (1985, 1986, 1987). De las 400-450 especies de *Mimosa* aproximadamente se ha descrito el polen de 90, lo que representa el 20%. Caccavari en sus diversos trabajos ha descrito alrededor de 70 especies que crecen en Argentina y en otros países de sudamérica, y algunas con amplia distribución en el continente. De las especies presentes en México y centroamérica, solamente se ha descrito el polen de *M. biuncifera*, *M. monancistra* (Grether, 1974) y *M. albida*, *M. somnians*, *M. occidentalis* (Grether, 1980), entre las que no figura ninguna de las especies del complejo en estudio.

La diagnosis de los granos de polen del género *Mimosa* es la siguiente (Guinet, 1969, 1981; Sorsa, 1969; Caccavari, 1985,

1986): granos de polen unidos en pequeñas tétradas, óctadas u ocasionalmente poliadas de 12-16 granos; las tétradas de 8-30 micras de diámetro, características de una gran cantidad de especies americanas (por ejemplo *M. albida*) y probablemente de especies africanas; las óctadas de 11-27 micras de diámetro, presentes en algunas especies americanas (por ejemplo *M. biuncifera* y *M. monancistra*) y en todas las especies asiáticas y las poliadas de aproximadamente 20 micras de diámetro, presentes en algunas especies americanas (por ejemplo *M. watsonii*). Los granos individuales o mónadas 3-6 poradas, con poros de 0.3-3.2 micras de diámetro nunca protuberantes; caras distales triangulares o cuadrangulares con un poro en cada ángulo. Exina de 0.5-1(2.3) micras de grosor con la estratificación indistinguible al microscopio óptico; ornamentación granulada a verrucosa, siendo la más común la areolada, algunas veces psilada y raramente reticulada.

Con respecto a las tétradas en el género se presentan notables diferencias en la morfología: algunas especies presentan mayor o menor variación intraespecífica o no la presentan. Según las observaciones de Caccavari (1985, 1986, 1987), las especies que conforman una serie presentan el mismo tipo de agrupación polínica, sin embargo, hay casos como el de la serie *Lepidotae* en el que las tétradas pueden ser: tetraédricas esferoidales o subesferoidales, decusadas de contorno oval o elíptico o circulares y aplanadas.

Las tétradas tetraédricas y las cruzadas ovales son comunes en la sección *Mimosa* y las cruzadas elípticas o circulares son frecuentes en la sección *Habbasia*. Asimismo, en la sección *Mimosa* es común encontrar tétradas, mientras que en *Habbasia* son frecuentes las óctadas y las poliadas de 12-16 mónadas que presentan una mayor variación intraespecífica. Un registro interesante es que los diferentes tipos de tétradas no se repiten en las secciones, lo que, aunado a la homogeneidad morfológica de los granos de polen dentro de las series, contribuye a que este carácter adquiera un alto valor taxonómico en el género.

Para las especies de *Mimosa* presentes en Argentina,

Caccavari (1985) propuso la siguiente clasificación:

Tipo I. Tétradas (con 5 formas)

1. tetraédricas esferoidales (8-11 micras)
2. tetraédricas esferoidales (26.45-28.5 micras)
3. cruzadas aplanadas
4. cruzadas elipsoidales u ovales
5. tetragonales aplanadas

Tipo II. Bitétradas

Para complementar esta clasificación para todas las especies de Mimosa, habría que agregarle un tercer Tipo que incluyera a las asociaciones de 12-16 mónadas presentes en especies de otros países.

Con respecto a la exina, cabe señalar que Caccavari (op.cit.) clasifica la exina de Mimosa en 2 tipos:

Tipo A: exina granulada a areolada, poco clara al microscopio óptico, de 0.6-1 micra de espesor, común en las tétradas de forma 1, 3 y 4 y en las bitétradas.

Tipo B: exina verrugosa, clara al microscopio óptico, de 1-2.3 micras de espesor, común en las tétradas de las formas 2 y 5.

A pesar de que se han realizado algunas descripciones de los granos de polen de Mimosa, es necesario contribuir al estudio de otras especies, sobre todo mexicanas y centroamericanas, con el fin de utilizar el criterio palinológico como una herramienta taxonómica que permita aclarar su posición taxonómica.

Metodología

Se realizó el estudio palinológico de todas las especies incluidas en esta revisión. El material se obtuvo de ejemplares depositados en los herbarios MEXU, UAMIZ, F y US. La técnica utilizada para la descripción morfológica de los granos de polen fue la de acetólisis basada en Erdtman (1960) y modificada por Martínez (1970) bajo las siguientes condiciones particulares para las especies de Mimosa: tiempo de acetólisis de 13 minutos manteniendo una temperatura de 70-80 C; tamiz utilizado de malla número 200.

Se hicieron observaciones al microscopio óptico con material

acetolizado. De cada especie se midieron al menos 20 granos de polen. Para obtener las fotografías se utilizó un fotomicroscopio Zeiss II con película Panatomic X. Asimismo se realizaron observaciones al microscopio electrónico de barrido, tanto con granos al natural, como con granos acetolizados. El MEB usado fue un JEOL modelo JSM-35C y para obtener fotografías se empleó película Ilford HP4.

Las preparaciones se encuentran depositadas en las palinotecas del Instituto de Geología, U.N.A.M. y del herbario UAMIZ.

R e s u l t a d o s

Considerando que los granos de polen de todos los taxa incluidos en este trabajo y que se agrupan ahora en la serie Xantiae, son del mismo tipo, se presenta una descripción en conjunto para esta serie: tétradas tetraédricas, esféricas, radiosimétricas, de tipo acalymado, diámetro de (7.7)9.3-11.0(12.4) micras; granos individuales con el eje polar de (3.1)4.0-5.3(6.2) micras y el eje ecuatorial de (4.8)6.1-8.2(9.3) micras, cada mónada de forma piramidal con las caras distales triangulares, cada una 3-porada con los poros simples simétricamente distribuidos en sus ángulos; exina de 0.57-0.66 micras de espesor; al microscopio óptico no se distinguen claramente ni las aberturas, ni la estratificación de la exina, ni la ornamentación, que frecuentemente se observa psilada o ligeramente areolada; al microscopio electrónico de barrido se distingue una ornamentación claramente areolada, cuyas areolas son de 0.2-1.2 micras de diámetro. (figuras No. 2, 3 y 4)

Ejemplares de referencia: (la información completa de estos ejemplares se encuentra en los ejemplares examinados del tratamiento taxonómico) Blanco 42 (MEXU); D.E. Breedlove 14480 (F); O.M. Brenes 15496 (F); Contreras 1396 (UAMIZ); Grether 896 et. al. (UAMIZ); Grether 1329 et. al. (UAMIZ); Grether 1758 et. al. (UAMIZ); Hinton 8217 et. al. (MEXU); Luckow 3262 (UAMIZ); Magallanes 2288 (UAMIZ); Magallanes 1491 (MEXU); Magallanes 3166 (MEXU); Magallanes 3232 (UAMIZ); Mc Vaugh 13046 (US); Soto 1079

(UAMIZ); Porter 321 (MEXU); Sousa 7391 et. al. (UAMIZ); Sousa 8185 et. al. (UAMIZ); Sousa 9258 et. al. (UAMIZ); Torres 681 (MEXU).

D i s c u s i ó n

Las asociaciones presentes en las especies de este complejo presentan tétradas tetraédricas esferoidales de pequeño tamaño (8-11 micras), con exina delgada (0.57-0.66 micras) y ornamentación areolada. En principio, según la clasificación de Britton y Rose (1928) algunas de estas especies se ubicaban en diferentes series. Siguiendo las observaciones de Caccavari (1985) de que las series generalmente presentan el mismo tipo de tétrada, el criterio palinológico, en este caso, reúne a todas las especies en una sola serie y apoya la propuesta taxonómica de esta revisión (ver Tratamiento taxonómico). La variación polínica intraespecífica observada es casi nula, lo que, aunado al hecho de que las tétradas tetraédricas son las que manifiestan menor variabilidad entre las especies de *Mimosa* (Caccavari, *op.cit.*), se reafirma la estrecha relación entre los taxa de este complejo y es un valioso caracter que refuerza su delimitación como un grupo homogéneo. De acuerdo con el esquema filogenético tentativo propuesto por dicha autora, las tétradas tetraédricas pequeñas de la serie *Xantiae* se encuentran entre las más primitivas del género.

Con base en las características morfológicas externas y en la información referente a la distribución geográfica, fenológica, ecológica y anatómica, la evidencia palinológica constituye, en este caso, un criterio más para la unificación de los taxa en una sola serie: *Xantiae*, ratificando su homogeneidad como grupo natural y por ende, la estrecha relación entre las especies que lo constituyen.

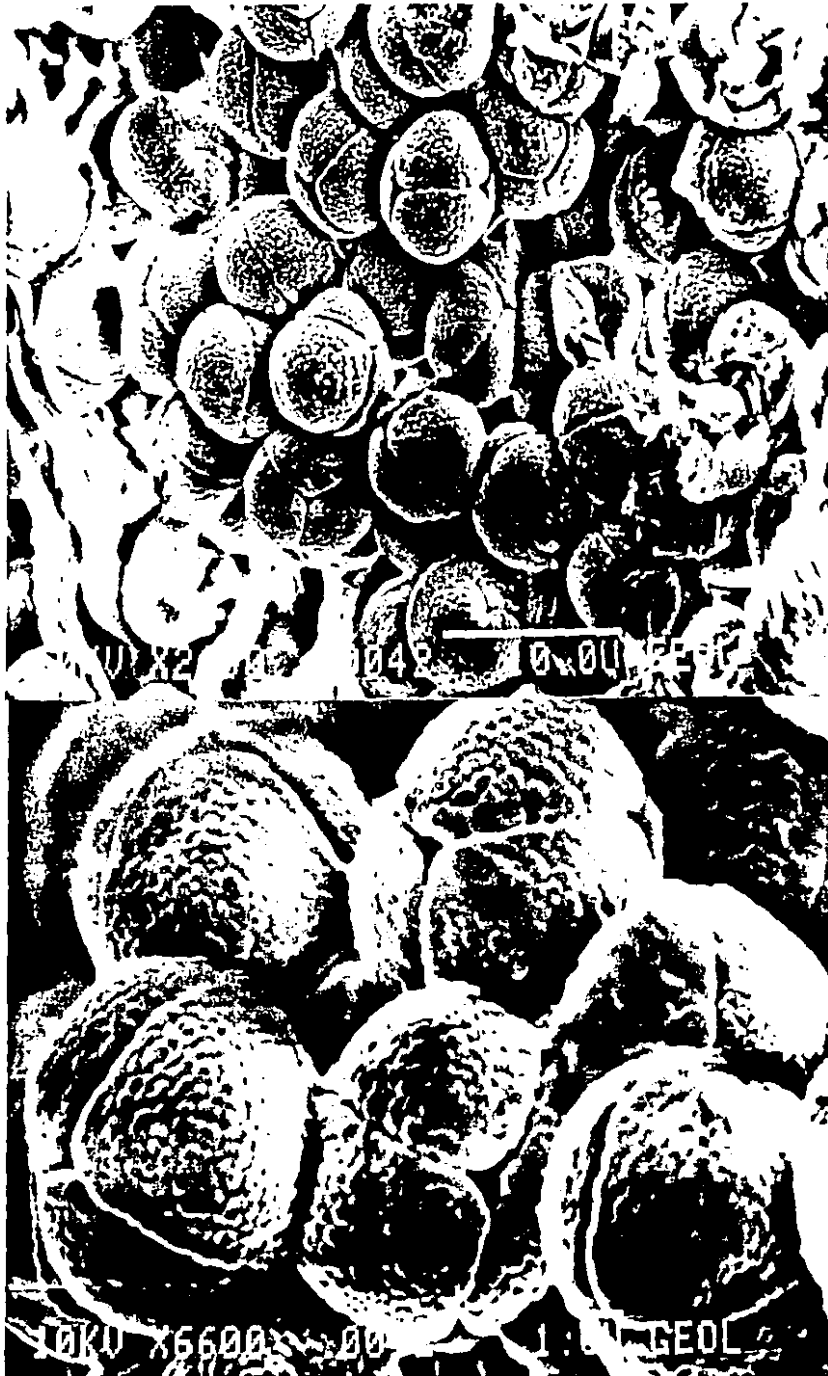


Fig. 2. Tétradas de *M. deamii*, M.E.B.

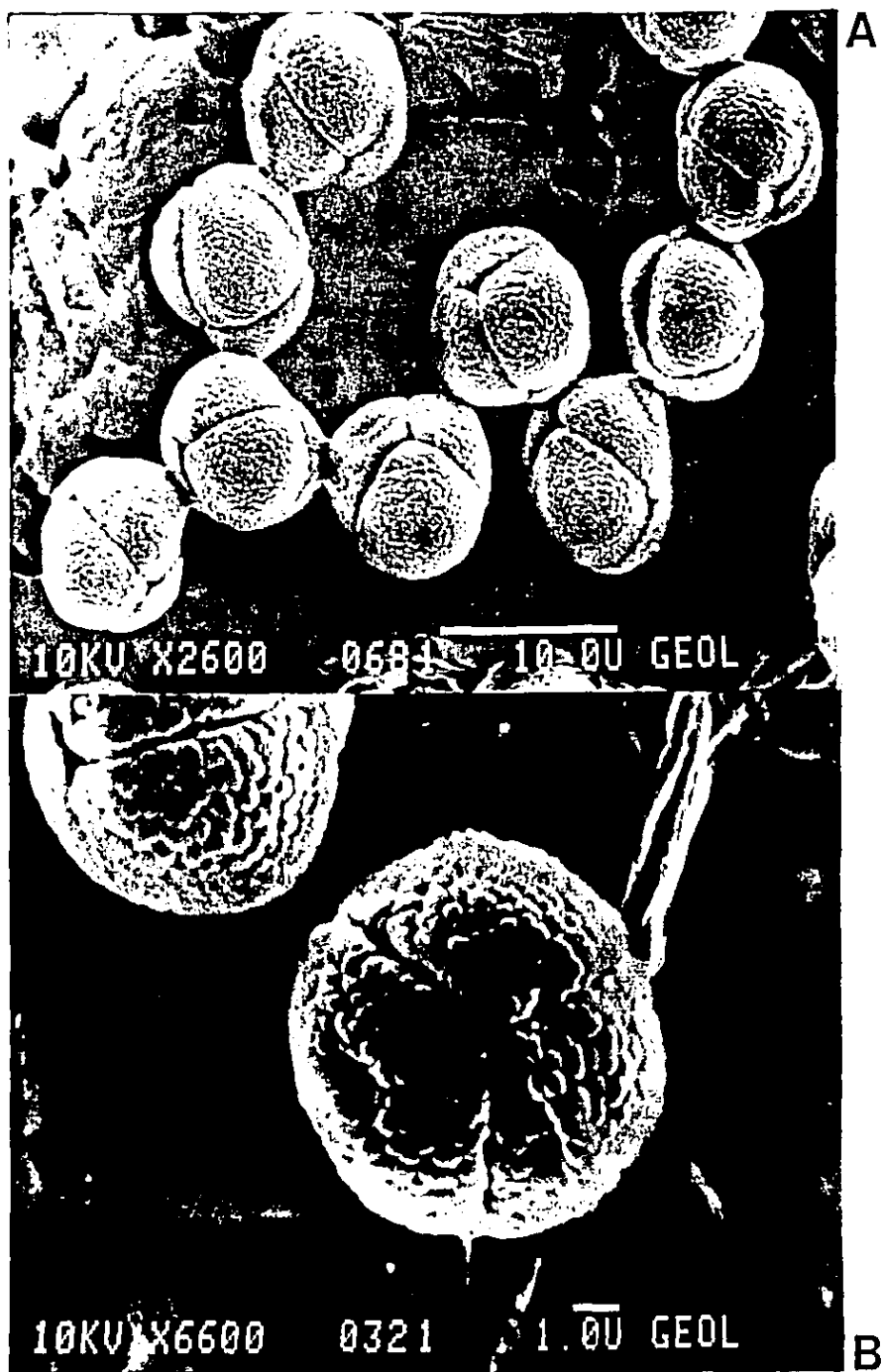


Fig. 3. Tétradas.
a. *M. nelsonii*; b. *M. xanti*

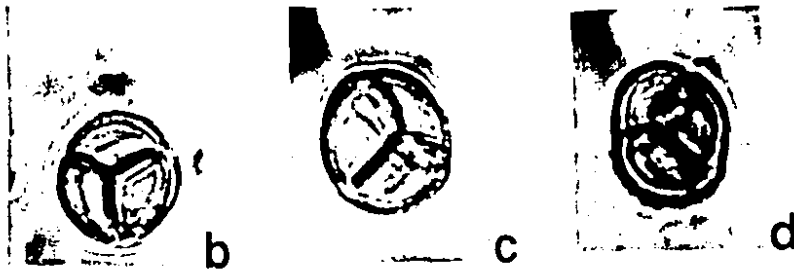


Fig. 4. Tétradas.
a. *M. mellii* (M.E.B.); b. *M. sicyocarpa*;
c. *M. xanti*; d. *M. chaetocarpa* [a,b,c M.O.100X]

FRUTOS, SEMILLAS Y PLANTULAS

Antecedentes

A partir del siglo pasado se consideró que las semillas y las plántulas pueden aportar información relevante acerca de la historia evolutiva y ecológica de cualquier grupo de plantas; actualmente en los estudios taxonómicos de las leguminosas se incluyen descripciones de la morfología de estos dos estadios y se resalta su importancia como indicadores diagnósticos con alto valor taxonómico (Duke, 1969; Bravato, 1974; Vassal, 1979; Duke y Polhill, 1981; Smith, 1981; Parra, 1984, entre otros).

La utilidad taxonómica de semillas y plántulas en Mimosoideae es muy relativa; existen ejemplos como el del género *Inga* cuyas características morfológicas de las semillas, el tipo de germinación y la morfología de las plántulas no presentan variabilidad entre las especies; en este caso las semillas y plántulas contribuyen a ubicar la posición filética de *Inga* dentro de la tribu *Ingae*, es decir, tienen valor en el nivel genérico (Poncy, 1984). En cambio, en el género *Acacia* existe una gran variabilidad en la morfología de las semillas y plántulas que es útil para indicar relaciones entre grupos de especies, por lo que tienen alto valor en el nivel subgenérico (Vassal, 1967, 1971, 1972, 1981). También es importante considerar que la variación morfológica de las plántulas no es necesariamente estable en cierto nivel taxonómico, ya que su sensibilidad ecológica es en ocasiones muy grande y la variación se puede presentar en poblaciones de la misma subespecie (Sousa y Sousa, 1981).

Los frutos de las Mimosoideae tienen una importancia taxonómica relativa; en algunos casos sirven para diferenciar géneros o especies y en otros casos carecen de valor taxonómico; lo mismo sucede con las semillas. Bravato (1974) realizó un estudio morfológico de frutos y semillas de Mimosoideae de Venezuela, en el cual señala las características cuantitativas y cualitativas que pueden describirse de las semillas: tamaño, forma, funículo, hilo, micrópilo, rafe, cálaza, cubierta seminal (anatomía, color, aspecto externo), línea fisural (pleurograma),

endospermo y embrión (radícula, hipocótilo, talluelo, plúmula y cotiledones). La revisión más completa a la fecha acerca de la morfología de frutos y semillas de Mimosoideae es la de Gunn (1984), en la que describe de forma general las semillas y frutos de todos los géneros de la subfamilia. Con respecto a Mimosa su descripción se basa en 60 especies y señala que particularmente este género necesita una revisión; a excepción de la dehiscencia del fruto y la armadura (es decir, las particularidades de las valvas y el margen) que son los caracteres con mayor valor taxonómico, las demás características morfológicas de frutos y semillas son bastante homogéneos en el género.

De manera general, la descripción de frutos y semillas del género Mimosa es la siguiente (Bravato, op.cit.; Gunn, 1981, 1984):

FRUTO: legumbre o lomento (tipo craspedio), 1-23 X 0.2-3 X 0.1-0.5 cm, recto a curvo, oblongo a ovado u obovado o linear; márgenes constreñidos a no constreñidos, a veces alados, con o sin cerdas y espinas, la mayoría estipitados o raramente sin estipite, comprimidos a aplanados, coriáceos a cartáceos; valvas o artejos dehiscentes; epicarpio opaco a brillante, de diferentes tonos de café y a veces combinado con otros colores, glabro a pubescente o espinoso (incluyendo pelos estrellados, setas, espinas o diferentes tipos de indumento), con o sin glándulas, a veces con venas transversas, reticuladas, conspicuas; sin mesocarpio; endocarpio opaco, café, septado o no.

SEMILLA: 1-20 en cada fruto en arreglo oblicuo a transversal y siempre en una serie; funículo generalmente corto 1.5-5 mm long, filiforme y curvo; semillas 2.3-9 X 1.5-8 X 2-3 mm, forma angosta o anchamente ovoide, suborbicular a orbicular, oblonga a elíptica o irregular; cubierta seminal lisa a ligeramente estriada, brillante a opaca, color pardo a castaño o combinada con otros colores, rara vez moteada en varios tonos de café u ocasionalmente negro, ósea, con o sin líneas de fractura, sin alas ni arilo; pleurograma en herradura o prolongado hasta el extremo hilar, generalmente delgado o hasta de 0.5 mm aproximadamente, con los brazos no siempre del mismo tamaño; hilo

subapical, puntiforme, expuesto o cubierto por remanentes funiculares; rafe conspicuo, 0.3-0.5 mm long, elíptico a ovado, elevado u ocasionalmente hundido, rodeado por un halo oscuro de diferente tono que el resto de la testa; endospermo grueso a delgado, adnado a la testa, generalmente engrosado en las caras y reducido en los cantos; cotiledones plano-convexos o aplanados, generalmente delgados de consistencia blanda dejando la punta de la radícula descubierta; eje embrional recto con apéndices largos o cortos y la plúmula moderadamente desarrollada.

En el género *Mimosa* la germinación es fanerocotilar, es decir, los cotiledones emergen de la semilla (Duke, 1969, 1981), por lo que presenta cotiledones faneroepigeos y foliares, cuya función principal es la fotosíntesis. Las variaciones morfológicas de los cotiledones tienen valor taxonómico en Mimosoideae, siendo los caracteres a considerar su forma, simetría y patrón de vascularización (Smith, 1981); en *Mimosa* el patrón de vascularización más común es 5, 3+(2), 3+2 y 3 (Parra, op. cit.).

En lo que respecta a la morfología de las plántulas, los caracteres para diferenciar géneros o especies se refieren a las características de los cotiledones, de las primeras hojas (eófilas), tanto protófilas como pronomófilas, a la morfología de los peciolo, el raquis, el sistema radical, el tallo, las estípulas, el indumento, la presencia de látex, aguijones, etc.

La descripción general de las plántulas del género *Mimosa*, basada en *M. albida*, *M. arenosa*, *M. camporum* y *M. tenuiflora*, es la siguiente (Parra, op.cit.): la primera estructura en emerger es la radícula; los cotiledones presentan un patrón de venación con 1-3, 3 y 5 venas principales y caen al desarrollarse los primeros nomófilos; los eófilos generalmente son alternos; los peciolo son canaliculados por el haz y convexos por el envés; el raquis primario y secundario se prolongan y forman una arista apical; el sistema radical es axonomorfo y muy homogéneo entre las especies, con escasa o nula nodulación; el tallo es erguido con simetría radiada, cilíndrico a tetragonal; presentan estípulas, angostamente triangulares, subuladas, libres entre sí

y membranosas; asimismo presentan abundantes tricomas simples o glandulares; en ocasiones tienen latex como *M. albida*.

Metodología

Una vez que se colectaron semillas de los distintos taxa en diversas poblaciones, se procedió a su descripción morfológica considerando entre 100-500 semillas de cada población. Se realizaron pruebas de germinación en condiciones controladas de luz (12 horas luz/ 12 horas oscuridad) y temperatura (24 C); se les escarificó previamente y se sembraron en cajas de Petri. Una vez expuestos la radícula y los cotiledones, se les transplantó a macetas con una mezcla de copalita y tierra de hoja esterilizada para que se desarrollaran las plántulas; crecieron bajo las mismas condiciones controladas de luz y temperatura. Conforme se desarrollaron, se realizaron mediciones y observaciones para hacer la descripción morfológica.

Resultados

La morfología de las semillas de los taxa incluidos en este estudio es la siguiente: 1-6 en cada fruto, encerradas individualmente entre las 2 valvas de cada artejos; de 3-8.5 X 2.5-7 X 1-2.9 mm; suborbiculares a orbiculares y en algunas ocasiones oblongas o irregulares; cubierta seminal lisa, opaca, de color castaño claro a oscuro, negra cuando jóvenes, ósea; pleurograma en forma de herradura, con los brazos iguales, generalmente abiertos y en ocasiones se prolongan casi hasta cerrarse hacia el extremo hilar, ocupa de 1/3-2/3 de la longitud total de la semilla; hilo subapical, puntiforme, expuesto; rafe elíptico, hundido; endospermo vítreo, adnado a la testa, conspicuamente engrosado en las caras y reducido en los cantos (figura No. 5).

Con respecto a la germinación, se observó que el mayor número de semillas escarificadas germinan entre 2-5 días, notándose que la germinación de cada lote de semillas es gradual, es decir, germinan escalonadamente en este intervalo de tiempo.

La morfología de las plántulas de los taxa que conforman el

complejo, se describe a continuación: cotiledones opuestos, aplanados, de (5)6-10(12) mm por 6-11(12) mm, orbiculares con la base sagitada y el ápice ligeramente ondulado a redondeado, con 3+2 y 5 venas principales (para observarlas es necesario aclararlas), de mayor espesor que los eófilos, se caen después de haberse formado la segunda hoja y a veces permanecen hasta el momento del desarrollo de la tercera hoja; protófilos pinnados con 2-3 pares de folíolos, oblicuamente oblongos a obovados, glabros a pubescentes, con la vena media excéntrica, el margen setoso y el ápice mucronado; la segunda hoja bipinnada, semejante casi en todas sus características a las hojas adultas, con 2-4 pares de folíolos, el folíolo inferior interno de cada pinna reducido o ausente; los pecíolos tanto de los protófilos como de las hojas subsiguientes, son canaliculados por el haz y convexos por el envés, glabros a pubescentes; el raquis secundario se prolonga y forma una pequeña arista apical; estípulas presentes desde la etapa de la formación del protófilo, subuladas, libres entre sí y membranosas; pulvínulos presentes en las bases de los folíolos; sistema radical axonomorfo; no se observó presencia de látex (figura No. 6).

D i s c u s i ó n

La morfología de las semillas de los taxa de este complejo no presenta diferencias de carácter diagnóstico que permitan delimitarlos. La variabilidad encontrada, como en algunos otros caracteres morfológicos externos, muestra un continuo, particularmente en lo que se refiere a la forma y tamaño de las semillas. Su morfología corresponde con la descripción del género *Mimosa* realizada por Gunn (op. cit.).

La misma situación se presenta con las plántulas de estas especies, que se comportan de manera similar a las especies de *Mimosa* descritas por Parra (op. cit.) y que corresponden a series muy distintas: *M. albida* a *Sensitivae*, *M. camporum* a *Asperatae* y *M. arenosa* y *M. tenuiflora* a *Distachyae*. Con base en las descripciones de Duke (op. cit.), es usual que en las *Mimosoideae* el primer eófilo sea pinnado y el segundo alterno y bipinnado:

como se observa en los resultados, este patrón se manifiesta en las plántulas observadas. Debido a que la segunda hoja es bipinnada, como el resto de las hojas que tiene la planta durante todo su desarrollo, y a que presenta características semejantes a las de la planta madre, la etapa de "plántula" termina en este nivel, ya que además los nomófilos no presentan diferencias en cuanto a la forma, solamente en cuanto al número de folíolos que, en algunos casos, se incrementa durante el desarrollo de la planta.

Las discontinuidades morfológicas más evidentes dentro del conjunto de plántulas se refieren a sus proporciones: las plántulas de *M. psilocarpa* son más grandes en lo que respecta a los cotiledones, el hipocótilo, los pecíolos, el tamaño de los folíolos y la longitud de las estípulas; sin embargo son similares al resto de los taxa, cuyas diferencias en forma y proporciones son muy pequeñas.

Según observaciones de Burkart (1952), las plántulas de las Mimosoideae tienen pulvinulos que permiten cambiar la orientación de los folíolos: las plántulas observadas los presentan, dando cierta movilidad de los folíolos como respuesta a cambios en las condiciones de luz; en los períodos de oscuridad cada par de folíolos se aproxima hacia el raquis, cerrándose y extendiéndose nuevamente en los períodos de luz.

Finalmente, la evaluación de la morfología tanto de las semillas como de las plántulas de los taxa que constituyen este complejo, indica nuevamente su estrecha relación y contribuye a unificarlos en un mismo grupo, aunque no a delimitarlos en los niveles específico ni subespecífico, igual que como sucede con la evidencia palinológica. Son tan escasos los estudios morfológicos de plántulas en el género, que no es posible valorar a la fecha en qué nivel pueden utilizarse sus caracteres como herramienta taxonómica.

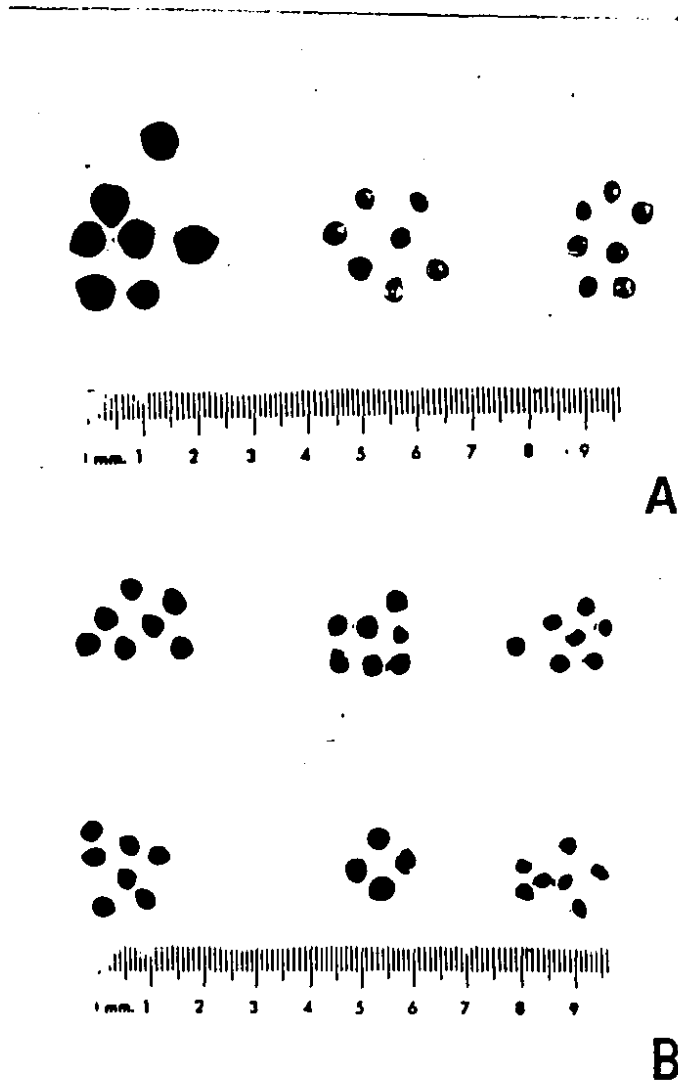


Fig. 5. Semillas.
a. *M. lactiflua*; b. *M. tricephala*

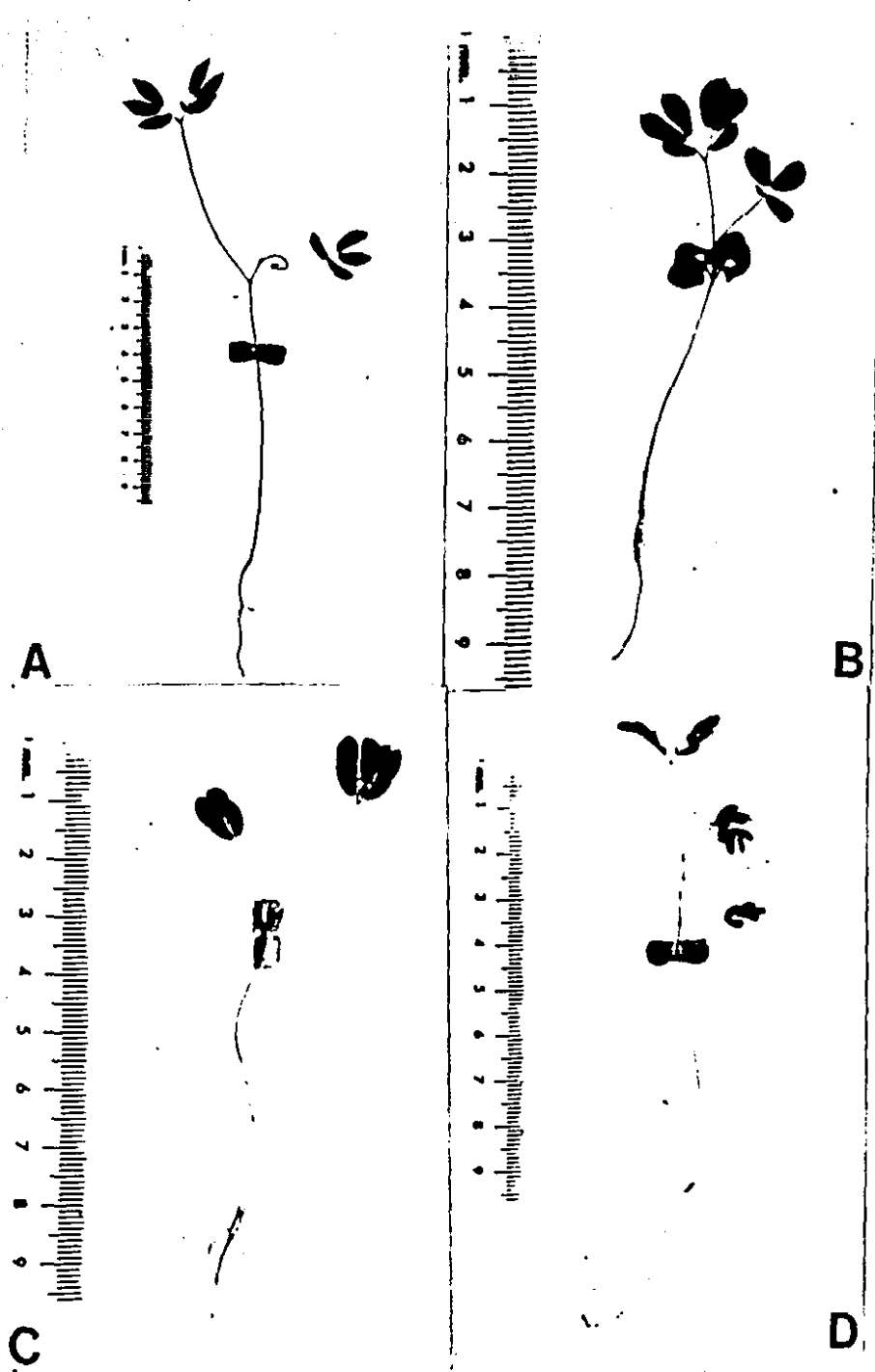


Fig. 6. Plántulas.

- a. *M. psilocarpa*; b. *M. goldmanii*
 c. *M. langlassei*; d. *M. sicyocarpa*

ASPECTOS ANATOMICOS DE LA MADERA

Antecedentes

La estructura de la madera en las leguminosas muestra una amplia variación, por lo que, ocasionalmente, tiene relevancia taxonómica tanto en el nivel de complejos genéricos, como en el de secciones de un género (Baretta-Kuipers, 1981). Se han desarrollado estudios en las Mimosoideae en los cuales se manifiesta que las características del xilema secundario son diagnósticas en diferentes niveles taxonómicos; por tal motivo, se considera importante incursionar en este campo en lo referente a la madera del género *Mimosa*, de la que prácticamente, no se han realizado estudios en México. De especies mexicanas de Mimosoideae, se conoce la madera de algunas de *Lysiloma*, *Enterolobium*, *Acacia*, *Inga*, *Albizia*, entre otras, sin embargo solamente son trabajos descriptivos que no contienen ninguna interpretación taxonómica; hay algunos como el de Robbertse y Gotschalk (1978) realizado con especies de *Acacia* de Africa, en el que se le otorga valor taxonómico a algunos elementos del xilema (relación anchura y longitud de los rayos) para distinguir a dos subgéneros, o el trabajo de Roth (1977), en el que se describe la estructura anatómica de la corteza de algunas especies de Mimosoideae venezolanas, y se hace una tipología del floema para distinguir las. A pesar de ello, aún se desconoce la anatomía de la madera de muchas especies mexicanas de esta subfamilia y particularmente de las especies de *Mimosa*, esto último probablemente debido a que en general, las especies leñosas son arbustos o árboles pequeños, y a que se conocen escasamente los usos que, como recursos maderables, pudieran tener las especies del género. Una especie brasileña muy utilizada como combustible es *M. braacatinga* Hoene de la cual se han estudiado las características generales de su madera (Record, 1943); sin embargo las especies mexicanas utilizadas para este fin se desconocen desde el punto de vista de su anatomía al igual que las especies leñosas ornamentales.

La descripción general de las características macroscópicas y estéticas del xilema secundario del género *Mimosa* de acuerdo

con Record (op. cit.), es la siguiente: duramen café-rojizo pálido; brillo medio a casi alto; sin olor y sin sabor; dura y moderadamente pesada y fuerte; textura variable pero la mayoría mediana; hilo recto a irregular; no es difícil de trabajar; es aparentemente durable.

M e t o d o l o g í a

Se realizó un muestreo de los taxa arbóreos incluidos en este complejo. De los troncos colectados se hicieron cortes transversales (trozas) y longitudinales (tablillas) con los cuales se describen las características estéticas, de acuerdo con las tablas de Tortorelli (1956), el color según las tablas de Munsell (1954), y las características macroscópicas. Las tablillas se encuentran depositadas en la Xiloteca del Herbario UAMIZ. Asimismo se obtuvieron cubos de aproximadamente 1 cm cúbico que fueron sometidos a un proceso de ablandamiento siguiendo las técnicas apropiadas para maderas duras (Koller, 1927; Franflin, 1946): se utilizó etilendeamina al 4% durante 8 horas hirviendo en un matraz con un refrigerante a reflujo. De los cubos se realizaron cortes transversales, tangenciales y radiales, de 25-30 micras de grosor, con un microtomo de deslizamiento, los cuales se sometieron a tinción con verde iodo y a deshidratación con alcoholes; posteriormente se montaron en bálsamo de Canadá; con dichos cortes se describen las características microscópicas. De astillas procedentes de los cubos, se hicieron preparaciones de material disociado de acuerdo al método de Jeffrey (Johansen, 1940); con el material disociado se realizaron las mediciones de los elementos que conforman el xilema secundario.

La nomenclatura utilizada en las descripciones es la del Comité de Nomenclatura de la Asociación Internacional de Anatomistas de la Madera (IAWA, 1937, 1939, 1957). La denominación de los cristales y de caracteres tiene como base la clasificación de tamaños de las estructuras propuesta por Chattaway (1932). Los cálculos numéricos se realizaron a través del programa BIOL011 para PC.

Resultados

La organización de los elementos del xilema secundario de los taxa arbóreos de la serie Xantiae es semejante. Debido a ello, se presenta de manera conjunta una descripción de las características de la madera para 2 grupos de especies: el primero incluye a *M. lactiflua*, *M. goldmanii* y *M. psilocarpa*, bajo el epíteto de *M. lactiflua*, y el segundo grupo a *M. langlassei*, *M. nelsonii* y *M. melli*, agrupadas en *M. tricephala*, de acuerdo con el tratamiento taxonómico propuesto en este trabajo.

M. lactiflua Delile ex Bentham

Características de la madera:

Estéticas (cuadro No. 2). La madera en ocasiones no presenta diferencias entre albura y duramen, en ese caso es de color amarillo (HUE 2.5Y 8/6); si presenta diferencias, la albura es amarilla (HUE 10YR 8/6) y el duramen tiene tonalidades de castaño (HUE 10YR 5/3) a castaño oscuro rojizo (HUE 5YR 2.5/2) pasando por el castaño oscuro (HUE 10YR 4/3) o tonalidades de rojo (HUE 10YR 4/8) hasta rojo muy oscuro (HUE 10R2.5/2) pasando por el rojo oscuro (HUE 2.5YR 5/2); presenta textura fina o fina a mediana (en este caso determinada por el arreglo del parénquima), e hilo recto o entrecruzado. Lo anterior le permite tener un veteado de suave a pronunciado. Tiene brillo mediano, en ocasiones olor característico asociado a un sabor amargo; cuando no presenta olor característico, no presenta sabor. Las zonas de crecimiento se observan a simple vista.

Macroscópicas y microscópicas (cuadro No. 3, figs. No. 7, 8 y 9). Vasos (poros): son visibles con lupa, de distribución difusa y se presentan de 4 formas: solitarios, múltiples radiales de 2-8, agrupados de 3-8 y múltiples tangenciales de 2-3. Los elementos vasculares son extremadamente cortos, de diámetro tangencial moderadamente pequeño, y son moderadamente numerosos a muy numerosos, presentando puntuaciones areoladas alternas y placa de perforación simple. Contienen gomas (a excepción de *M. psilocarpa*). Traqueidas vasicéntricas presentes.

Parénquima axial: es visible a simple vista y se presenta aliforme, aliforme confluyente, bandeado confluyente, marginal, paratraqueal escaso, unilateral y vasicéntrico de una hilera de células. Presenta cristales romboidales y taninos.

Parénquima radial: los rayos son visibles con lupa; pueden ser uniseriados, biseriados y triseriados, presentándose uno de estos tipos en mayor o menor dominancia, homogéneos y heterogéneos de tipo II, moderadamente numerosos a numerosos y extremadamente bajos; los uniseriados tienen de 3-10 células y los biseriados y triseriados de 5-30 células. La mayoría no presentan contenido y algunas células contienen taninos.

Fibras: son de tipo libriforme; extremadamente cortas en longitud, con paredes gruesas y de diámetro fino. No presentan contenido.

M. tricephala Cham. & Schlech.

Características de la madera:

Estéticas (cuadro No. 2). La madera en ocasiones no presenta diferencias entre albura y duramen, sino un falso duramen, en algunos casos en tonalidades de rosa pálido (HUE 10R 6/4) hacia el centro, y hacia la periferia castaño muy pálido (HUE 10YR 8/4), o rojo pálido (HUE 10R 6/3) hasta rojo oscuro (HUE 10YR 4/3); cuando está bien diferenciado, el duramen es rojo (HUE 2.5YR 4/6) a rojo muy oscuro (HUE 10R 2.5/2) y la albura es amarilla (HUE 10YR 8/6); presenta textura fina e hilo recto o con tendencia a entrecruzado. Lo anterior le permite tener un veteado suave a pronunciado. Tiene brillo mediano, olor no característico y sabor amargo o no característico. Las zonas de crecimiento se observan a simple vista.

Macroscópicas y microscópicas (cuadro No. 4, figs. No. 10, 11, 12).

Vasos (poros): son visibles con lupa (sólo en el caso de *M. melli* se ven a simple vista), de distribución difusa y se presentan en 4 formas: solitarios, múltiples radiales de 2-6, agrupados de 3-9 y múltiples tangenciales de 2-6. Los elementos vasculares son muy cortos en longitud, de diámetro tangencial moderadamente pequeño

a muy pequeño, y muy numerosos a numerosos. Presentan puntuaciones areoladas alternas y placa perforada simple. Contienen gomas. Traqueidas vasicéntricas presentes.

Parénquima axial: es visible a simple vista y se presenta aliforme, aliforme confluyente, bandeado confluyente, marginal, paratraqueal escaso, unilateral y vasicéntrico de una hilera de células. Presenta cristales romboidales y taninos.

Parénquima radial: los rayos son visibles con lupa; pueden ser uniseriados, biseriados y triseriados presentándose uno de estos tipos en mayor o menor dominancia, homogéneos y heterogéneos tipo II, moderadamente numerosos a numerosos, extremadamente bajos; los uniseriados tienen de 2-14 células y los biseriados y triseriados de 5-25 células. La mayoría no presentan contenido y algunas células contienen taninos.

Fibras: son de tipo libriforme, muy cortas en longitud, con paredes gruesas y de diámetro fino. No presentan contenido.

D i s c u s i ó n

El análisis del conjunto de las características de la madera de los elementos arbóreos de la serie Xantiae, permite observar que en lo general, todas las especies presentan una organización microscópica similar. Las discontinuidades anatómicas evidentes se manifiestan principalmente en las características macroscópicas como son el color, la textura, el hilo o la visibilidad de los elementos; sin embargo, cuantitativamente las diferencias entre los taxa no son significativas.

Hay 2 caracteres con los que se puede separar a la madera de los 2 grupos de especies: el tamaño de los elementos de vaso: muy cortos y de diámetro muy pequeño en el caso del grupo de *M. tricephala* y extremadamente cortos y de diámetro moderadamente pequeño en el de *M. lactiflua*, y el tamaño de las fibras: muy cortas en *M. tricephala* y extremadamente cortas en *M. lactiflua*. A pesar de ello, las proporciones de estos elementos son fuertemente afectadas por las condiciones ambientales, por lo que es factible considerar que no son constantes.

Para tener la certeza del valor que pudieran tener estos

caracteres, sería necesario realizar estudios poblacionales de variación genética, en los que pudiera definirse la constancia y/o la variabilidad de estos elementos. Generalmente los caracteres a los que se les da mayor peso en anatomía de la madera son los que están genéticamente determinados, como la distribución de los vasos, el tipo de parénquima o los tipos de rayos (Quintanar, com. pers.); estos caracteres se mantienen constantes en cierto nivel taxonómico a pesar de los cambios en las condiciones ambientales. En el caso de la serie *Xantiae*, no se presentan diferencias sustantivas en este sentido, por lo que el criterio de la anatomía de la madera, contribuye a reforzar su unidad como grupo, aunque no a delimitar claramente a sus componentes.

Otro factor que contribuirá a valorar taxonómicamente estos caracteres, será el de contar con mayor información de la madera de otras especies de *Mimosa*, para así comparar en diferentes niveles, la organización de los elementos de su xilema secundario. Por ahora, esta información contribuye al conocimiento de la madera de algunas especies mexicanas del género que, al menos en este nivel jerárquico, puede utilizarse para distinguirla de otros géneros de *Mimosoideae*.

ESPECIE	COLOR	OLOR	SABOR	VETEADO	BRILLO	TEXTURA	HILO	VISIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS
<u>M. lactiflua</u>	D: castaño a castaño oscuro rojizo.	Característico	Amargo	Pronunciado	Mediano	Fina	Entrecruzado	Rayos y poros con lupa; parénquima axial y zonas de crecimiento a simple vista.
<u>M. goldmani</u>	D: rojo a rojo muy oscuro A: amarilla	Característico	Amargo	Pronunciado	Mediano	Fina	Entrecruzado	Rayos y poros con lupa; parénquima axial y zonas de crecimiento a simple vista.
<u>M. psilocarpa</u>	D y A no diferenciados Amarillos	No característico	No característico	Suave	Mediano	Fina a mediana (marcada por el parénquima)	Recto	Rayos y poros con lupa; parénquima axial y zonas de crecimiento a simple vista.
<u>M. langlassei</u>	D: rojo a rojo muy oscuro A: amarilla	No característico	No característico	Pronunciado	Bajo	Fina	Recto	Rayos y poros con lupa; parénquima axial y zonas de crecimiento a simple vista.
<u>M. nelsonii</u>	D: falso rojo pálido a rojo oscuro	No característico	Amargo	Suave a - pronunciado	Mediano	Fina	Tiende a entrecruzado	Rayos y poros con lupa; parénquima axial y zonas de crecimiento a simple vista.
<u>M. melii</u>	D y A no diferenciados Rosa pálido a castaño muy pálido.	No característico	Amargo	Mediano a pronunciado	Bajo	Fina	Recto	Rayos con lupa; poros, parénquima axial y zonas de crecimiento a simple vista.

Cuadro No. 2. Características organolépticas y macroscópicas de las especies de Mimosa estudiadas.

D = duramen

A = albura

VASOS

POROS		ELEMENTOS VASCULARES				
DISTRIBUCION	DISPOSICION	NUMERO (por mm ²)	DIAM. TANG.	LONGITUD	PUNTUACIONES	PLACA PERFORADA
difusa	solitarios, múltiples radiales de 2-8, agrupados de 3-8 y múltiples tangenciales de 2-3	moderadamente numerosas a muy numerosas x = 34 Min. = 11 Max. = 55	moderadamente pequeñas x = 56 Mo = 58 Min. = 35 Max. = 114	extremadamente cortas x = 170 Mo = 170 Min. = 98 Max. = 267	areoladas alternas	simple

PARENQUIMA

AXIAL		RADIAL			
TIPO	CLASE Y TIPO	NUMERO (por mm ²)	NUM. DE CELULAS DE UNISERIADOS	ALTURA DE LOS POLISERIADOS	NUM. DE SERIES DE POLISERIADOS
aliforme, aliforme confluyente, bandeado confluyente, marginal paratraqueal escaso, unilateral y vasicéntrico	uniseriados biseriados triseriados homogéneos heterogéneos	numerosos a moderadamente numerosos x = 8 Min. = 5 Max. = 11	x = 6 Min. = 3 Max. = 10	extremadamente bajos x = 282 Min. = 72 Max. = 580	biseriados triseriados raramente tetra-seriados

FIBRAS

TIPO	LONGITUD	DIAMETRO	GROSOR DE LA PARED
libriiformes	extremadamente cortas x = 644 Mo = 633 Min. = 238 Max. = 1070	fino x = 15 Mo = 14 Min. = 8 Max. = 27	gruesa x = 6 Mo = 4 Min. = 4 Max. = 15

CONTENIDO CELULAR

VASOS	PARENQUIMA		FIBRAS
	AXIAL	RADIAL	
gomas	cristales romboidales taninos	en ocasiones taninos	ausente

VASOS

POROS		ELEMENTOS VASCULARES				
DISTRIBUCION	DISPOSICION	NUMERO (por mm ²)	DIAM. TANG.	LONGITUD	PUNTUACIONES	PLACA PERFORADA
difusa	solitarios,	numerosos a	muy pequeños	muy cortos	areoladas alternas	simple
	múltiples radiales de 2-6, agrupados de 3-6 y múltiples tangenciales de 2-3	muy numerosos x = 55 Min. = 27 Max. = 117	x = 57 Mo = 54 Min. = 35 Max. = 98	x = 174 Mo = 170 Min. = 98 Max. = 271		

PARENQUIMA

AXIAL		RADIAL			
TIPO	GLASE Y TIPO	NUMERO (por mm)	NUM. DE CELULAS DE UNISERIADOS	ALTURA DE LOS POLISERIADOS	NUM. DE SERIES DE POLISERIADOS
aliforme, aliforme confluyente, bandeado, bandeado confluyente, marginal, para-traqueal escaso, unilateral y vasocéntrico	uniseriados	moderadamente numerosos a numerosos	x = 7 Min. = 2 Max. = 14	extremadamente bajos	biseriados triseriados
	biseriados triseriados homogéneos heterogéneos	x = 7 Min. = 4 Max. = 10		Min. = 60 Max. = 360	

FIBRAS

TIPO	LONGITUD	DIAMETRO	GROSOR DE LA PARED
libriforme	muy cortas	fino	gruesa
	x = 615 Mo = 610 Min. = 261 Max. = 927	x = 14 Mo = 13 Min. = 7 Max. = 23	x = 5 Mo = 4 Min. = 4 Max. = 12

CONTENIDO CELULAR

PARENQUIMA			
VASOS	AXIAL	RADIAL	FIBRAS
gomas	cristales romboidales taninos	en ocasiones taninos	ausente



Fig. 7. *M. lactiflua*. Corte transversal (10X),
corte tangencial (10X), corte radial (40X)



Fig. 8. *M. psilocarpa*. Corte transversal (10 X),
corte tangencial (10 X), corte radial (10 X)



Fig. 9. *M. goldmanii*. Corte transversal (10X),
corte tangencial (10X), corte radial (25X)



Fig. 10. *M. langlassei*. Corte transversal (10X),
corte tangencial (10X), corte radial (10X)



Fig. 11. *M. nelsonii*. Corte transversal (10X),
corte tangencial (10X), corte radial (10X)



Fig. 12. *M. mellii*. Corte transversal (10X),
corte tangencial (10X), corte radial (10X)

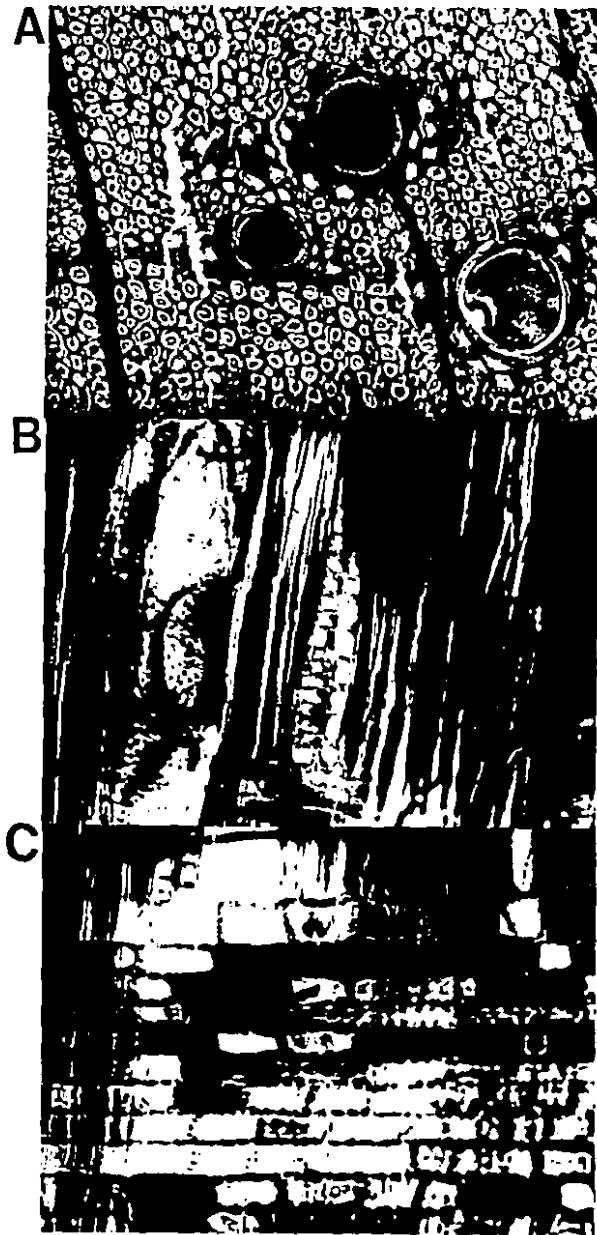


Fig. 12 bis. Contenidos.

- a. gomas (*M. goldmanii*)
- b. cristales romboidales (*M. lactiflua*)
- c. taninos (*M. langlassei*)

ASPECTOS CITOGENETICOS

Antecedentes

El valor taxonómico que tienen el número cromosómico, el cariotipo y la cantidad de ADN, es un aspecto que cada vez resalta más en este tipo de estudios y que es importante para reconstruir las relaciones evolutivas entre los vegetales; por tal motivo sirven como caracteres diagnósticos para delimitar taxa de diversas categorías de una forma más natural (Stebbins, 1971).

En la familia Leguminosae se han realizado algunos estudios citogenéticos y en general se observa una uniformidad en el número cromosómico entre grupos relacionados de leguminosas; esta estabilidad se manifiesta, no sólo entre las especies de un género, sino entre los géneros de una tribu o a veces, entre las tribus de una subfamilia (Senn, 1938; Atchinson, 1951; Turner, 1956; Turner y Fearing, 1959, 1969; Goldblatt, 1981). Hay ejemplos como el del género *Acacia* en que el 90% de las especies estudiadas no presentan variación en el número cromosómico, por lo que este carácter no tiene valor taxonómico ni siquiera para delimitar secciones (Hamant, 1975; Frahm-Leliveld, 1960). Sin embargo hay géneros como *Calliandra*, en el que se presentan marcadas diferencias en los números cromosómicos de algunas de sus series, por lo que es un criterio más de separación en ese nivel; además el número cromosómico ha apoyado la segregación del género *Zapoteca* que presenta números cromosómicos diferentes a los de *Calliandra* (Hernández, 1986).

Según Atchinson (op.cit.) la subfamilia Mimosoideae es la más uniforme en cuanto a sus números cromosómicos a pesar de que presenta flores casmógamas que no ofrecen gran resistencia a la fecundación cruzada. Stebbins (1950) considera que en las Mimosoideae la variación en el número cromosómico está ligada, más que a la hibridación, a cambios climáticos. El número básico en la subfamilia es $x=13$ y probablemente las diferencias se encuentren en la morfología de los cromosomas o en la cantidad de ADN presente en cada taxón, sin embargo estos estudios aún no son suficientes e incluyen muy pocas especies de Mimosoideae.

Citogenéticamente el género *Mimosa* ha sido poco estudiado; sólo se ha reportado el número cromosómico para aproximadamente el 2% de sus especies (Eliás, 1974), entre las cuales hay especies con $2n=26$, $2n=52$, $2n=28$ y $2n=40$. Los números cromosómicos hasta ahora conocidos se observan en el cuadro siguiente (según Turner y Fearing, 1960; Federov, 1974; Goldblatt, 1981, 1984):

ESPECIE	NUMERO CROMOSOMICO
<i>M. albida</i> H.&B. ex Willd.	$2n=26$
<i>M. batucatuana</i> Hoehne	$n=13$
<i>M. bimucronata</i> (DC) O.K.	$2n=26$
<i>M. biuncifera</i> Benth	$2n=52$
<i>M. capillipes</i> Benth	$n=13$
<i>M. daleoides</i> Benth	$2n=52$
<i>M. emoryana</i> Benth	$2n=52$
<i>M. ephedroides</i> (Gill.) Benth	$2n=28$
<i>M. hamata</i> Willd.	$n=13$ $2n=26, 40$
<i>M. himalayana</i>	$2n=26$
<i>M. invis</i> a Martius	$2n=24, 26$
<i>M. lasiocarpa</i> Benth	$n=13$
<i>M. macrostachya</i> (Benth.) Macbr.	$n=13$
<i>M. pigra</i> L.	$2n=26$
<i>M. pudica</i> L.	$2n=52$
<i>M. rixosa</i> Martius	$n=13$
<i>M. rubicaulis</i> Lam.	$2n=26$
<i>M. selloi</i> (Benth) Benth	$2n=26$
<i>M. warnokii</i> Turner	$2n=26$

De las especies relacionadas con la serie *Xantiae*, solamente se conoce el número cromosómico de *M. albida* incluida en la serie *Sensitivae*, con $2n=26$.

Metodología

Para obtener los números cromosómicos de las especies se germinaron semillas y se trabajó con los ápices meristemáticos de las radículas cuando éstas alcanzaban aproximadamente 5 mm de longitud. A algunas raíces se les dio pretratamiento con 8-

hidroxiquinoleína 0.005 M durante 2, 4, 6, 8 y 10 horas; a otras se le^s pretrató con colchicina al 0.05% durante 2, 4, 6, 8 y 10 horas, y un tercer lote recibió pretratamiento con agua fría durante 24 horas (con este último se obtuvieron las mejores preparaciones). Posteriormente se fijaron en solución Farmer (alcohol etílico y ácido acético en proporción 3:1), se lavaron y se hidrolizaron en ácido clorhídrico 1N durante 12 minutos a 60 C. Los meristemas se colocaron en portaobjetos, se les tiñó con aceto-orceína al 1%, otras con reactivo de Schiff y otras con carmín propiónico, con el que se obtuvo una mejor tinción; se les aplastó para poder observar las células separadas con sus respectivos cromosomas (García Velázquez, 1977, y Mercado, 1983). Se hicieron preparaciones fijas con hielo seco y selladas con barniz; los ejemplares de referencia se encuentran depositados en el herbario metropolitano UAMIZ.

Las fotografías se tomaron en un microscopio Zeiss II con película Technical Pan. Se realizaron conteos en por lo menos 20 células de cada taxón, incluyendo el mayor número posible de individuos en cada caso.

Cabe señalar que se realizaron intentos para contar los cromosomas en botones florales; a pesar de que éstos eran muy jóvenes, los granos de polen ya se encontraban diferenciados, por lo que fue imposible realizar conteos en dicho material.

R e s u l t a d o s

Los cromosomas observados son de tamaño tan pequeño que se consideran como microcromosomas; su morfología es tan difícil de distinguir, que resulta prácticamente imposible elaborar el cariotipo. Debido a ello resulta arduo realizar los conteos, ya que frecuentemente se sobreponen o no se separan completamente unos de otros; esta situación aunada al hecho de que las tinciones obtenidas no presentan un contraste óptimo, dificulta aún más el conteo cromosómico (figura No.13).

De los taxa en los que fue factible realizar conteos, se obtuvieron los siguientes números cromosómicos:

ESPECIE	NUMERO CROMOSOMICO
<i>M. chaetocarpa</i> Brandg.	2n=52, 78
<i>M. goldmanii</i> Rob.	2n=52, 78
<i>M. lactiflua</i> Delile ex Benth.	2n=78
<i>M. langlassei</i> Micheli	2n=52
<i>M. mellii</i> Br. & Rose	2n=52, 78
<i>M. psilocarpa</i> Rob.	2n=78
<i>M. sicyocarpa</i> Rob.	2n=78

D i s c u s i ó n

Se observaron diferentes niveles de ploidía en las especies mencionadas y una variación en sus números cromosómicos. Los números variables se encuentran alrededor de $2n=52$ y $2n=78$, que son los más frecuentes; la variación sugiere la presencia de aneuploidias en los taxa que forman este complejo, aunque no puede descartarse la posibilidad de errores en los conteos debido a los problemas metodológicos planteados. La presencia de aneuploidias en este complejo, se fundamenta particularmente en la relación observada de altos niveles de poliploidías asociados con aneuploidias (Stebbins, 1971, DeWet, 19), y en los trabajos que se están realizando con especies del género *Leucaena*: en algunos taxa se han encontrado variaciones de más o de menos cromosomas alrededor del número cromosómico más frecuente, en este caso, $2n=56$ y $2n=112$ (Palomino et. al., en preparación). Sin embargo es claro que, con base en los reportes de números cromosómicos de especies de *Mimosa*, los taxa estudiados son poliploides. Si para la subfamilia Mimosoideae $X=13$, y la mayor frecuencia de números cromosómicos de *Mimosa* es de $n=13$, $2n=26$ y $2n=52$, las especies con $2n=78$, representan hexaploides, y los taxa que tienen $2n=52$, son tetraploides.

Además de los tetra y hexaploides se encuentran, en menor frecuencia, casos con números cromosómicos cercanos a niveles de ploidía de $3n$, $5n$ y $7n$, mismos que podrían corresponder con la ocurrencia de aneuploidias en individuos tetraploides ($2n=52-1$, $52-2$, $52-3$, $52+1$, $52+2$, etc.) o hexaploides ($2n=78-1$, $78-2$, $78-3$, $78+1$, $78+2$, etc.)

En algunos taxa se dan ambas situaciones de ploidía. Las variaciones encontradas en todos los casos se presentan, no sólo entre individuos de la misma población, sino dentro de un mismo individuo. Además de los números reportados se encuentran células que presentan entre 120 y 320 cromosomas; estas células no son necesariamente meristemáticas y existen reportes para leguminosas, de células epidérmicas que durante su fase activa de crecimiento se poliploidizan (), razón por la cual no se consideraron en los reportes de números cromosómicos.

La presencia de poliploides en este complejo de especies, particularmente la alta frecuencia de poblaciones hexaploides y tetraploides, aunado a los gradientes morfológicos y geográficos observados, y de acuerdo con las ideas de Stebbins (op. cit.), sugiere que se trata de un complejo poliploide en el cual está ocurriendo hibridación. El flujo génico que puede darse entre estas plantas sugiere que se trata de un grupo estrechamente relacionado.

Es evidente la necesidad de profundizar en este campo, de realizar mayor cantidad de conteos cromosómicos, no sólo de estos taxa, sino de otros más del género *Mimosa*. Solamente con más información podrán definirse los procesos que están ocurriendo en este complejo y podrán relacionarse integralmente con respecto a lo que sucede desde el punto de vista citogenético, con el resto de las especies del género *Mimosa*.



Fig. 13. *M. chaetocarpa*. Metafase, $2n = 78$

TRATAMIENTO TAXONOMICO

GENERO *Mimosa* L. p.p. Sp. Pl. 1: 516. 1753.
especie tipo: *M. pudica* L.

Hierbas, arbustos, trepadoras o árboles, inermes o armados con aguijones rectos o recurvados. Hojas bipinnadas, frecuentemente sensitivas. Inflorescencias pedunculadas en cabezuelas o espigas. Flores la mayoría hermafroditas, en ocasiones combinadas con flores estaminadas o estériles, (3)4-5(6) partidas; cada flor subtendida por una bracteola de 1/3-1/2 o mayor que la longitud de la corola; cáliz generalmente campanulado, de 1/5-1/2 de la longitud de la corola, ciliado o laciniado, valvado; corola glabra o con pubescencia, valvada, lóbulos de 1/2-1/4 de la longitud de la flor; estambres en igual número o el doble que lóbulos de la corola, exsertos, con los filamentos libres y las anteras eglandulares; ovario sésil o estipitado, glabro o con pubescencia, con uno a muchos óvulos, estilo delgado y estigma un poro terminal en ocasiones ensanchado; legumbre sésil o estipitada, linear a oblonga o lanceolada, plana y delgada, generalmente dividida en uno a muchos artejos o con las valvas enteras, glabra o indumentada, margen entero y persistente, inerme, setoso o espinoso, ápice redondeado a rostrado.

El género comprende dos secciones o subgéneros:

- * Estambres el doble que los lóbulos de la corola.....
...Habbasia
- * Estambres en igual número que los lóbulos de la corola...
.....*Mimosa*

SECCION *Habbasia* D.C. emend. Bentham, Trans. Linn. Soc. London 30: 411. 1875.

La mayoría arbustos, sufrútices y hierbas, raramente árboles y ocasionalmente trepadoras; pecíolo eglandular, sólo en una serie con glándula en la base; pinnas varios a muchos pares, rara

vez un par; generalmente más de 2 pares de foliolos por pinna y en ocasiones un par; inflorescencias en cabezuelas o espigas; flores generalmente 4-lobadas, raramente 3, 5 ó 6-lobadas; cada flor con el doble de estambres que lóbulos de la corola; granos de polen frecuentemente arreglados en bitétradas o poliadas de 12-16 mónadas, en ocasiones en tétradas, de 11-27 micras de diámetro; legumbre generalmente plurisperma, con 5 ó más artejos, ocasionalmente con 1-4 artejos; ampliamente distribuidas en América.

La sección *Habbasia* comprende aproximadamente 250 especies, de las cuales cerca de 140 especies se encuentran en Sudamérica, aproximadamente 30 especies en Centroamérica y alrededor de 81 especies en México y el S de los Estados Unidos (Grether, com. pers.).

SECCION *Mimosa* D.C. emend. Bentham, Trans. Linn. Soc. London 30: 389. 1875.

La mayoría hierbas o sufrútices, arbustos o en menor frecuencia trepadoras y árboles; peciolo eglandular; con uno a más pares de pinnas por hoja y 2 a más pares de foliolos por pinna; la mayoría con inflorescencias en cabezuelas, rara vez en espigas; flores generalmente 4-lobadas, ocasionalmente 3, 5, 6 lobadas; cada flor con el mismo número de estambres que de lóbulos de la corola; granos de polen frecuentemente arreglados en tétradas tetraédricas o cruzadas, circulares a elípticas, de 8-30 micras de diámetro; legumbre oligosperma con (1)2-4(6) artejos; distribuidas la mayor parte en Sudamérica, disminuyendo su diversidad hacia Centro y Norteamérica.

La sección *Mimosa* comprende aproximadamente 184 especies, de las cuales en Sudamérica se encuentran alrededor de 160 especies, en Centroamérica cerca de 12 especies y en México y S de Estados Unidos, aproximadamente 12 especies (Grether, com. pers.). Para Centroamérica y Norteamérica esta sección incluye las siguientes series: *Pudicae*, *Skinneriae*, *Teledactylae*, *Polydactylae*, *Mornicolae*, *Castae*, *Sensitivae* y *Xantiae*.

Clave para las Series de la Sección Mimosa de Norteamérica y Centroamérica:

- 1 plantas herbáceas y ocasionalmente sufruticosas
 - 2 pinnas 1-2 pares; la mayoría hierbas
 - 3 legumbre de 1.0 cm de ancho o mayor; un par de pinnas, 3-4 pares de foliolos... ..Castae
 - 3' legumbre menor de 1.0 cm de ancho
 - 4 foliolos 8-25 pares por pinna, lineares a oblongos... ..Pudicae
 - 4' foliolos 3-8 pares por pinna, elípticos a obovados... ..Skinneriae
 - 2' pinnas 3-5 pares, la mayoría sufrútices
 - 5 foliolos 30-60 pares por pinna, lineares; pinnas muy cercanas en el raquis con arreglo palmado... ..Polydactylae
 - 5' foliolos 8-10 pares por pinna, oblongos; pinnas muy separadas en el raquis... ..Teledactylae
- 1' plantas leñosas, la mayoría arbustos u ocasionalmente árboles
 - 6 pinnas 4-9 pares, foliolos elípticos a ovados u obovados, distribución restringida a Haití... ..Mornicolae
 - 6' pinnas 1-2 pares, amplia distribución en centroamérica y México
 - 7 foliolos siempre 2 pares por pinna... ..Sensitivae
 - 7' foliolos (2)4-20(25) pares por pinna... ..Xantiae

SERIE Castae

Sufrútices con hábito trepador (en Sudamérica algunas son arbustivas), 2-4 m de altura, ramas y pecíolos armados, un par de pinnas, 3-4 pares de foliolos.

En esta región se desarrolla solamente M. casta L. que se

distribuye desde las islas del Caribe hasta Brasil. La mayor cantidad de especies de esta serie son sudamericanas. A la fecha no se han colectado en México.

SERIE Pudicae

Hierbas y ocasionalmente sufrútices, 0.1-1.0 m de altura, con 1-2 pares de pinnas por hoja y (8)12-15(25) pares de folíolos por pinna, lineares a oblongos, aguijones infraestipulares presentes o ausentes.

Comprende 2 especies: *M. pudica* L. de amplia distribución, y *M. affinis* Robinson, distribuida en México y Centroamérica.

SERIE Skinneriae

Hierbas, 10-50 cm de altura, con 1-2 pares de pinnas por hoja y (3)4-7(8) pares de folíolos por pinna, elípticos a ovados, aguijones infraestipulares 1-3.

Comprende 2 especies: *M. skinneri* Benth, y *M. ursina* Martius.

SERIE Polydactylae

Sufrútices hasta 3 metros de altura, pecíolos sin aguijones, 3-5 pares de pinnas agrupadas en un arreglo palmado, 30-60 pares de folíolos lineares.

Incluye a una especie: *M. polydactyla* H. & B. ex Willd., distribuida en Centroamérica y Sudamérica.

SERIE Teledactylae

Sufrútices de un metro de altura o menos, pecíolos con aguijones recurvados, 3 pares de pinnas muy separadas entre sí, 8-10 pares de folíolos oblongos.

Comprende a una especie: *M. teledactyla* Donn. Smith, descrita de Guatemala y cuya distribución se amplía al estado de Chiapas.

Grether (com. pers.) considera que *M. hadrocarpa* Molina descrita de Honduras, podría incluirse en esta serie.

SERIE Mornicolae

Arbustos inermes o armados, con 4-9 pares de pinnas por hoja y 5-7 pares de foliolos por pinna, oblongos o elípticos a ovals u obovados, a veces el par inferior reducido a escamas diminutas.

Comprende 2 especies: *M. mornicola* Urban y *M. buchii* Urban, ambas restringidas a Haití y cuya diferencia relevante para Britton y Rose (op. cit.) es la presencia o ausencia de aguijones.

SERIE Sensitivae

Arbustos erectos, decumbentes o trepadoras leñosas (en sudamérica se presentan diversas especies con hábito herbáceo), con un par de pinnas por hoja y 2 pares de foliolos por pinna, el foliolo inferior interno reducido; foliolos oblicuamente elípticos, ovados a obovados u oblongos, con el ápice agudo a mucronado.

En América se desarrollan alrededor de 30 especies de esta serie (Rudd, 1968). En México y centroamérica se encuentran: *M. albida* H. & B. ex Willd., con 8 variedades de amplia distribución, *M. sousae* Grether endémica de Oaxaca, *M. acapulcensis* Rob. conocida solamente de los alrededores de Acapulco, Gro., *M. velloziana* Mart. distribuida desde Brasil hasta México y *M. panamensis* (Benth.) Standley de centroamérica. En México se distribuyen 5 variedades de *M. albida*, *M. acapulcensis*, *M. sousae* y *M. velloziana*. En Sudamérica se presenta la mayor diversidad de especies de esta serie que es la más relacionada con la serie Xantiae. *M. acapulcensis* relacionada con *M. angusta* Benth., *M. gymmoloma* Benth. y *M. nuda* Benth. de Brasil, podría constituir la liga entre ambas series a través de *M. lactiflua* Delile ex Benth.

SERIE Xantiae

Arbustos erectos a decumbentes o árboles que no exceden los 5 metros de altura, armados o inermes; un par de pinnas, raramente 2 pares; (2)4-20(25) pares de foliolos por pinna, generalmente el foliolo inferior interno reducido o ausente, foliolos lineares a oblongos, elípticos, ovados u obovados, la

base oblicua, la vena media excéntrica, el margen setoso y el ápice mucronado.

Esta serie incluye 3 especies: *M. caerulea* Rose, *M. lactiflua* Delile ex Bentham con 3 variedades y *M. tricephala* Cham. & Schlech. con 6 variedades, todas ellas mexicanas extendiendo en ocasiones su área de distribución hacia Centroamérica.

La serie *Xantiae* definida por Britton & Rose (op. cit.), debe originalmente su nombre a *M. xanti*. En este trabajo se respeta el nombre de la serie debido a que la variedad *xanti* de *M. tricephala* es la más abundante y más ampliamente distribuida de los taxa de esta serie, además de que, originalmente, la serie incluía a la mayoría de los taxa que constituyen este complejo.

Clave para las especies de la Serie *Xantiae*:

1 foliolos 2-4 pares por pinna, generalmente elípticos a ovados; el foliolo inferior interno conspicuamente reducido o ausente; legumbre totalmente glabra...

.....*M. lactiflua*

1' foliolos 4-25 pares por pinna, generalmente oblongo-lanceolados; a veces el foliolo inferior interno ligeramente reducido

2 legumbre glabra, en ocasiones con pequeñas setas recurvadas sobre el margen; pinnas 1-2 pares; foliolos glaucos, conspicuamente reticulados; distribuidas en Morelos y Estado de México, en bosques templados a 1700-2500 msnm...

.....*M. caerulea*

2' legumbre con algún tipo de indumento sobre las valvas y el margen; pinnas siempre un par; distribuidas ampliamente, desde 0-2200 msnm...

.....*M. tricephala*

Mimosa lactiflua Delile ex Bentham, Trans. Linn. Soc. 30:393. 1875.

Tipo: Cultivado en el Jardín Botánico de Montpellier, 1836, Delile 307. (holotipo: G-DC (foto de G: UAMIZ!)).

Arbustos de 1-2 m o árboles de 2-5 m de altura con un fuste delgado de 5-15 cm de diámetro, con ramas teretes frecuentemente café rojizas, armadas con agujones de 1.5-3 mm de longitud o inermes. Hojas de 2.5-15 cm de longitud; peciolo de (1.0)2.0-5.0(7.0) cm de longitud; un par de pinnas, 2-4(6) pares de foliolos, el foliolo inferior interno reducido o ausente, oblicuamente oblongos a oblongo-elípticos, ovados u obovados, de (0.5)1.0-3.0(9.5) cm por (0.3)0.6-2.0(4.5) cm, glabros a pubescentes tanto en el haz como en el envés, a veces la vena principal con setas adpresas en el envés, venación reticulada, margen setoso y ádice mucronado. Inflorescencias axilares, solitarias o en grupos de 2-3(4), y en racimos laterales o terminales; pedúnculos de (1.0)1.5-4.2(6.5) cm de longitud, glabros a pubescentes; cabezuelas globosas de 0.8-2.5(3.0) cm de diámetro en antesis; flores hermafroditas, cada una subtendida por una bracteola triangular, espatulada, de 1/2 o menor que la longitud de la corola, con el margen ciliolado, y el ápice agudo; cáliz campanulado, ciliado o laciniado de 1/3-1/5 de la longitud de la corola; corola 4-lobada, 4-nervada de (1.5)2.0-3.0(4.0) mm de longitud, lóbulos deltados, glabros, de 1/4 o 1/3 de la longitud de la corola, con el ápice agudo; 4 estambres con filamentos blancos a rosados, 3-4 veces más largos que la longitud de la corola; ovario estipitado, glabro. Legumbre oblonga, estipitada, estípote de (1)2-7(10) mm de longitud, de 1.7-5.8 cm por 0.7-1.5 cm, 2-6 artejos, constreñida entre los segmentos, glabra, margen inerme, ápice rostrado a mucronado.

* distribución geográfica y ecológica: su área de distribución abarca los estados de Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Puebla y Morelos. Se desarrolla en encinares, selvas bajas caducifolias y bosques de pino-encino, en un intervalo altitudinal de 40-1700 msnm.

* fenología: generalmente son plantas caducifolias que pierden las hojas una época del año y empiezan a formar su follaje desde febrero hasta diciembre, teniendo un máximo de producción foliar en los inicios de la época de lluvias; su floración en general es

de marzo a noviembre, aunque hay poblaciones que la presentan desde enero y su fructificación de mayo a enero, encontrándose frutos en ocasiones desde febrero.

La descripción original de *M. lactiflua* se basó en un ejemplar cultivado en el Jardín Botánico de Montpellier, haciendo referencia a que probablemente era una especie del Brasil, sin embargo hasta donde se sabe, este taxón no crece en sudamérica; Grether (1987), después de haber analizado los tipos y otro material de este taxón, consideró a *M. mixteca* Brandg. y *M. vasquezii* Britton & Rose como sinónimos de *M. lactiflua*. En este trabajo se incluyen además como sinónimos a *M. psilocarpa* Robinson y *M. goldmanii* Robinson, considerados como variedades.

Clave para las variedades de *M. lactiflua*:

1 foliolo inferior interno de cada pinna presente; foliolos 2-6 pares

2 cabezuelas con diámetro menor de 1.5 cm en antesis; legumbre menor de 1.0 cm de ancho; hojas pubescentes o glabras; plantas generalmente armadas...

.....var. *lactiflua*

2 cabezuelas con diámetro igual o mayor de 1.5 cm en antesis; legumbre igual o mayor de 1.0 cm de ancho; hojas siempre glabras; plantas generalmente inermes...

.....var. *psilocarpa*

1 foliolo inferior interno de cada pinna ausente; foliolos siempre 2 pares...

.....var. *goldmanii*

M. lactiflua Delile ex Bentham var. *lactiflua*

Tipo: Cultivado en el Jardín Botánico de Montpellier, 1836, Delile 307. (holotipo: G-DC (foto de G: UAMIZ!)).

M. mixteca Brandege, Univ. Calif. Publ. Bot. 3:379.1909.

Tipo: México, Puebla, alrededores de San Luis Tultitlanapa, cerca de Oaxaca, mayo-julio 1908, Purpus 2673. (lectotipo: US! (foto de

US: MEXU!); isolectotipos: F, GH, MO, NY, UC (fotos de UC: MEXU!).

M. vasquezii Britton y Rose, N. Amer. Fl. 23:153. 1928.

Tipo: México, Oaxaca, Dto. de Tlacolula, Cerro de la Carbonera, Matatlán, junio 1906, Conzatti y Vázquez 1482. (holotipo: US! (foto y fragmentos de US: NY!); isotipo: GH).

Arbustos y árboles de 1-5 m de altura, con las ramas glabras a pubescentes, frecuentemente armadas; peciolo de 2.0-3.4 cm de longitud; (2)3-5(6) pares de folíolos oblicuamente oblongos, elípticos, ovados u obovados, de 0.5-2.0 cm por 0.3-1.5 cm, glabros a puberulentos o pubescentes en ambos lados; inflorescencias axilares y en racimos terminales y laterales; pedúnculos glabros a pubescentes, de 1.0-4.0 cm de largo; cabezuelas globosas de 0.8-1.2(1.4) cm de diámetro en anthesis; bracteolas de 1/3 o menos de la longitud de la corola; corola de 1.5-2 mm de longitud; legumbre oblonga, estipite de 4-5 mm de largo, 2-6 artejos, de 1.7-3.3 cm por 7-10 mm (fig. 14 a y b).

* distribución geográfica y ecológica: se distribuye en los estados de Morelos, Puebla, Guerrero y Oaxaca en altitudes de 40-1700 msnm; se le encuentra en selvas bajas caducifolias, así como en encinares bajos; en ocasiones crece en la rivera de ríos que durante la mayor parte del año están secos, sin embargo no es una variedad favorecida por el disturbio. En algunas localidades de Puebla se observa que es parte dominante de la vegetación en algunos cerros en los que se desarrolla como árbol de 3-5 m de altura, en cambio, en otros sitios es muy escasa (mapa No. 2).

* fenología: foliación: febrero a diciembre con un máximo de producción de follaje en agosto-septiembre; floración: marzo a noviembre con un máximo en octubre; fructificación: mayo a enero con un máximo en noviembre.

* etimología: del latín *lac*, *lactis*= leche y *fluo*, *fluxus*= flujo, refiriéndose al líquido lechoso que sale al desprender los folíolos o los peciolo de algunas de las plantas de este taxón.

Con base en las diferentes condiciones ambientales en las que se desarrolla esta variedad, el porcentaje de pubescencia

sobre los foliolos varía de 0-100%, por lo que este caracter es de los más variables en este taxón, así como la forma de los foliolos; la presencia o ausencia de agujones presenta el mismo comportamiento, aunque la mayoría de las poblaciones observadas presentan, al menos en algunos individuos, agujones en mayor o menor abundancia. El líquido lechoso en éstas generalmente sólo está presente en hojas jóvenes, tanto en el peciolo como en los peciólulos y a veces en los pedúnculos que portan cabezuelas inmaduras; en las plántulas no se observó su presencia. No es abundante en ningún caso y en las ramas viejas no se encuentra. Ejemplares examinados:

GUERRERO: Mpio. Alcozauca: 350 m al NE de Amapilco, J.L. Contreras 1396 (MEXU, UAMIZ); Cañón del Zopilote, 2 km al W de Xochipala, R. Grether 1148 et. al. (UAMIZ); Ejido de Amapilco, L. Peña A. 8 (UAMIZ). Mpio. : Placeres, G.B. Hinton 10639 (US).

MORELOS: Mpio. Tepalcingo: Ejido El Limón, T. Chehaibar 297 et. al. (UAMIZ); cañada al SW de El Limón, 18.5 km de Huichilá, T. Chehaibar 374 et. al. (UAMIZ); 1 km al W de Rancho El Limón, O. R. Dorado 631 (MEXU, UAMIZ); cañada al W de Rancho El Limón, O.R. Dorado 959 (MEXU); cañada al W de Rancho el Limón, O.R. Dorado 1069 (MEXU); camino al Cerro La Piedra, B. Guerrero 1380 et. al. (MEXU); 2 km al E del poblado El Limón Cuauchichinola, D. Martínez A. y A. Flores C. 6030 (MEXU); Mpio. : La Huerta, 20 km al NE de Tepelmeme, ex-distrito de Coixtlahuaca, R. Cruz Cisneros 2591 (MEXU).

OAXACA: Dto. Cuicatlán: 27 km al S de Cuicatlán, 1 km al N de Tonaltepec, T. Chehaibar 457 et. al. (UAMIZ); SE de Cuicatlán (Barranca Limón Chico), F. Miranda 4715 (MEXU); Cañón de Tomelli, 27 km al S de Cuicatlán, M. Sousa 5389 et. al. (MEXU); 8 km al N de la desviación a Tonaltepec, M. Sousa 6129 et. al. (MEXU). Dto. Huajuapán de León: 20 km al SE de Huajuapán de León por la carretera a Oaxaca, F. Glez. Medrano F-624 et. al. (MEXU); 9 km al NE de Cuicatlán rumbo a Concepción Pápalo, F. Glez. Medrano F-1586 (MEXU); camino Cuicatlán-Reyes Pápalo, F. Miranda 4637 (MEXU); 18 km al SE de Huajuapán de León, M. Sousa 6206 et. al.

(MEXU); 3 km al E de Reforma, 3 km de Tutla, M. Sousa 6223 et. al. (MEXU); Reforma, a 4 km al NW de Tutla, M. Sousa 8230 et. al. (MEXU, UAMIZ); 20 km al SW de Huajuapán de León, O. Téllez 16 et. al. (MEXU); 10 km al N de Huajuapán de León, R. Torres C. 777 et. al. (MEXU). Dto. Ixtlán: 14 km al SW de Guelatao de Juárez, M. Sousa 7912 et. al. (MEXU); Dto. Juquila: 14 km al SW de Juchitenango, M. Sousa 6327 et. al. (MEXU). Dto. Ocotlán: Mpio. San Miguel Tilquiapán, Solano S.C. y Vara M.A. 182 (MEXU). Dto. Pochutla: Astata, 105 km al S de Pochutla hacia Salina Cruz, H. Hernández M. 4273 et. al. (MEXU); 13 km al SE de Ejutla camino a Pochutla, M. Sousa 2683 (MEXU). Dto. Tehuantepec: 8 km al S de El Camarón, 500 m al N de El Manguito carretera a Tehuantepec, T. Chehaibar 460 et. al. (UAMIZ); cerro Guiengola, L. Torres C. 107 et. al. (MEXU); 8 km al SW de Buenos Aires, hacia Tenango entrando por Hierba Santa, R. Torres C. 7390 et. al. (UAMIZ). Dto. Teotitlán: 9 km al NE de Teotitlán del Camino rumbo a Huautla, F. Glez. Medrano F-1475 et. al. (MEXU); 3 km al NE de Teotitlán del Camino, M. Sousa 8864 et. al. (MEXU, UAMIZ); 8 km al NE de Teotitlán del Camino, M. Sousa 10411 et. al. (MEXU). Dto. Tlacolula: 500 m de Portillo de San Dionisio, 17 km al N-NW de Totolapán, T. Chehaibar 458 et. al. (UAMIZ); 54 mi SE of Oaxaca at Portillo San Dionisio, G. & J. Davidse 9604 (MEXU); Ejutla, Liebman 4325 (US); 7.7 mi S Ejutla, Schaffner 74-44 (US); 2.8 mi E Matatlán, Schaffner 74-62 et. al. (US); 36 mi SE of Oaxaca on Hwy. 190, D. Seigler 9737 et. al. (MEXU); N de Tlacolula, sierra de San Felipe, Ladera SW, M. Sousa 2679 (MEXU); Portillo de San Dionisio, 16 km al N de Totolapán carretera Oaxaca-Tehuantepec, M. Sousa 6529 et. al. (MEXU); 6 km al N de Díaz Ordaz carretera a Cuajimaloya, M. Sousa 7802 et. al. (MEXU); 5 km al NE de San Lorenzo Albarradas, 21 km al E-NE de Mitla, M. Sousa 7839 et. al. (MEXU); 8 km al E-NE de Teotitlán del Camino camino a Huautla, M. Sousa 8086 et. al. (MEXU); 17 km al NW de Totolapán, M. Sousa 8548 et. al. (MEXU, UAMIZ); 17 km al N de Totolapán, M. Sousa 9419 et. al. (MEXU); 7 km al N-NE de Díaz Ordaz (Santo Domingo del Valle), M. Sousa 9697 et. al. (MEXU); 6 km al E de Villa de Mitla, M. Sousa 10005 et. al.

(MEXU); El Agua de Zompantele, O. Téllez 56 et. al. (MEXU); 6.2 km al NE de Mitla carretera a Totontepec, R. Torres C. 3389 et. al. (MEXU, UAMIZ); 5 km al NE de Mitla camino a Totontepec, R. Torres C. et. al. (MEXU, UAMIZ). Dto. Yautepec: San Carlos Yautepec, T. MacDougall s/n (MEXU); 3 km al SW de La Reforma en la carretera Santa María Ecatepec, M. Sousa 7510 et. al. (MEXU); El Laurel, 2 km al NW de El Coyul (Coyula), M. Sousa 8590 et. al. (MEXU); Los Tunillos, a 2 km al E-NE de La Reforma, M. Sousa 8624 et. al. (MEXU); carretera El Camarón-Yautepec, hacia el SE de El Camarón, O. Téllez 119 et. al. (MEXU).

PUEBLA: Mpio. Caltepec: Rincón de La Hierba, La Mesa Chica al W de Caltepec, P. Tenorio L. 4056 (MEXU); Rincón de la Hierba, La Mesa Chica al W de Caltepec, P. Tenorio L. 7610 et. al. (MEXU) Mpio. Izúcar de Matamoros: 15 km al SE de Raboso, T. Chehaibar 445 et. al. (UAMIZ); 15 km al SE de Raboso, E. Guízar 1155 (MEXU). Mpio. Totoltepec: 4 km al NW de Santa Cruz, F. Glez. Medrano F-1231 et. al. (MEXU). Mpio. : 38 km al NW de Tehuixtla, O. Téllez 1100 (MEXU). Mpio. : 4 km al NE de Acatepec, por la carretera a Huajuapán de León, F. Chiang F-441 et. al. (MEXU); 4.4 mi SW Acatepec, Schaffner 74-64a (US); 7 km al NE de Ahuehuetitla, km 232 carretera México-Izúcar a Huajuapán, R. Grether 737 et. al. (MEXU, UAMIZ); 12 km al NW de Amatitlán, M. Sousa 9801 et. al. (MEXU); Los Naranjos, 19 km al NW de Acatlán de Osorio, 21 km al SE de Tehuiztingo, M. Sousa 9301 et. al. (MEXU); 25 km al NW de Acatlán, sobre el camino hacia Izúcar de Matamoros, O. Téllez 1087 et. al. (MEXU); vicinity of San Luis Tultitlanapa, C.A. Purpus 2673 (GH).

M. lactiflua Delile ex Bentham var. *psilocarpa* (Robinson) Chehaibar, comb. et stat. nov.

M. psilocarpa Robinson, Proc. Am. Acad. 35: 325. 1900.

Tipo: México, Oaxaca, between San Carlos and San Bartolo Yautepec, enero 6, 1896, Seler 1727 (holotipo: GH! (fragmentos de GH: US!, foto: UAMIZ!)).

Arbustos y árboles de 2-4 m de altura, con las ramas

inermes, rara vez armadas; peciolo de 2.0-7.0 cm de longitud; 2-4 pares de foliolos, oblicuamente elípticos a obovados, subcoriáceos, 1.0-8.0 cm por 0.9-4.5 cm, glabros en ambos lados; inflorescencias axilares y en racimos terminales y laterales; pedúnculos de 1.5-4.5 cm de longitud, glabros, axilares; cabezuelas globosas de (1.2)1.5-2.5(3.0) cm de diámetro en anthesis; bracteolas de 1/3 de la longitud de la corola; corola de 3-4 mm de longitud; legumbre oblonga, estipite de 5-10 mm de longitud, 2-4 artejos, de 2.0-5.8 cm por 0.9-1.5 cm (fig. 15)

* **distribución geográfica y ecológica:** el área que ocupa esta variedad se restringe a los distritos de Juchitán, Tehuantepec y Yautepec en Oaxaca. Se le encuentra creciendo a altitudes de 140-1100 msnm en encinares y bosques de pino-encino que presentan una época de sequía al año, y en ocasiones en selvas bajas caducifolias como la del Cerro Guiengola; es frecuente encontrarla a la orilla de los caminos (mapa No. 3).

* **fenología:** foliación: febrero a diciembre con un máximo de producción de follaje en agosto-septiembre; floración: marzo a noviembre con un máximo en septiembre-octubre; fructificación: mayo a enero con un máximo en noviembre.

* **etimología:** del griego *psilos*= liso, descubierto y *karpos*= fruto, epíteto que aluce a la condición glabra de la legumbre.

Según Robinson (1900) *M. psilocarpa* pertenecía a la serie *Castae* de Bentham y la situaba cerca de *M. lactiflua*, ubicada en la misma serie; aunque sugirió que por el hábito y por los foliolos grandes se asemeja a alguna *Sensitivae*, comentario que refuerza la relación entre las serie *Sensitivae* de norteamérica y la serie *Xantiae*. Sin embargo, la revisión de las poblaciones que abarcan todo el intervalo de variación de este taxón, así como su distribución, permite ubicarlo claramente dentro de la serie *Xantiae* y, particularmente, como una variedad de *M. lactiflua*.

Esta variedad es muy cercana a la variedad *lactiflua* pero en general presenta mayor tamaño en algunas de sus estructuras (ver cuadro comparativo). Como puede observarse, las diferencias evidentes entre las variedades *lactiflua* y *psilocarpa* se refieren a las proporciones de mayor tamaño tanto en las hojas, foliolos,

cabezuelas, flores, legumbres, semillas y plántulas en la variedad psilocarpa, lo que hace suponer que puede tratarse de un poliploide de la variedad lactiflua, sin embargo en el conteo de sus cromosomas no se observaron diferencias en este sentido: ambas presentan $2n=78$ y números cercanos a éste, lo que indica que se trata de variedades hexaploides.

Ejemplares examinados:

OAXACA: Dto. Juchitán: Sta. Ma. Ecatepec, T. MacDougall s/n (MEXU); 9 km al N de Chivela, M. Sousa 8745 et. al. (MEXU); Hierba Santa, 11 km al N de Matías Romero, M. Sousa 8776 et. al. (MEXU). Dto. Tehuantepec: 2.5 km al N de la desviación a San Juan Lajarcia, 16.6 km al SE de El Camarón, camino a Tehuantepec, T. Chehaibar 463 et. al. (UAMIZ); 2 km al SW del Limón y 15 km al NW de Tehuantepec, A. García M. 1688 et. al. (MEXU); Escurano, T. Mc Dougall s/n (US); Cerro de Estación de Microondas, a 6 km al S de la presa Benito Juárez, M. Sousa 9496 et. al. (MEXU); 6 km al SW de Jalapa del Marqués, en el camino que va a las torres de microondas, R. Torres C. 508 et. al. (MEXU); "El Limón", 11.1 km al SW de la entrada a Buenos Aires, R. Torres C. 4257 (MEXU); Tlacotepec, entrando por Ixtepec, R. Torres C. 4658 et. al. (UAMIZ); 11.3 km al N de la Chiviza, R. Torres C. 5884 et. al. (MEXU). Dto. Yautepec: 6 km al S de El Camarón, A. Delgado 730 et. al. (UAMIZ); 22 km al NW de Río Hondo, entre San Carlos y San Bartolo Yautepec, R. Grether 1405 et. al. (UAMIZ, Topotipo); 22 km al E-SE de Nejapa, R. Grether 2105 (UAMIZ); 2 km east of El Coyul on the main road between Oaxaca and Tehuantepec, C.E. Hughes 558 (MEXU); 2 km E of the village of El Coyul, on the road between Oaxaca and Tehuantepec, C.E. Hughes 707 (MEXU); 11.5 mi SE of El Camarón, on road between Tehuantepec and Oaxaca, M. Luckow 3244 (UAMIZ); Portillo Nejapa to Puerto San Juan, San Juan Lajarcia, T. Mc Dougall s/n (US); Barranco Hondo, San Bartolo Yautepec, T. Mc Dougall s/n (US); Los Tunillos, 2 km al E-NE de la Reforma, M. Sousa 6570 et. al. (MEXU); 3 km al S de El Laurel, M. Sousa 8604 et. al. (MEXU); El Laurel, camino a Estación de Microondas, M. Sousa 10085 et. al. (MEXU); 8 km al NE de El Coyul, carretera Tehuantepec, Oaxaca, R. Torres C. 118 et. al.

(MEXU); 23 km al N de Laollaga, R. Torres C. 5869 et. al. (MEXU, UAMIZ); Torre de Microondas, San Cristóbal al W de Portillo Nejapa, carretera Tehuantepec-Oaxaca, R. Torres C. 7440 et. al. (MEXU, UAMIZ); 3 km al N de San Juan Lajarcia, R. Torres C. 7882 et. al. (MEXU).

M. lactiflua Delile ex Bentham var. *goldmanii* (Robinson) Chehaibar, comb. et stat. nov.

M. goldmanii Robinson, Proc. Am. Acad. 33: 308. 1898.

Tipo: México, Oaxaca, between Juchitán y Chivela, 50-275 msnm, 1895, Nelson y Goldman 2628 (holotipo: GH; isotipo: US!).

Arbustos o árboles de 1-3 m de altura, con ramas a veces armadas; pecíolos de 1.0-4.9 cm de longitud, glabros a pubescentes; 2 pares de folíolos, el folíolo inferior interno siempre ausente, oblicuamente oblongos, elípticos u ovados, rara vez obovados, de 1.0-2.8 cm por 0.6-1.5 cm, glabros a pubescentes tanto en el haz como en el envés; pedúnculos glabros a pubescentes, de 2.0-4.2 cm de longitud, siempre, solitarios o en grupos de 2-3; cabezuelas globosas de 0.8-1.4 cm de diámetro en anthesis; bracteola de aproximadamente 1/2 o menos de la longitud de la corola; corola de 1.5-2.0 mm de longitud; legumbre oblonga, estípite de 5-7 mm de longitud, (2)3-4 artejos, de 2.1-3.1 cm por 8-14 cm (fig. 14 c y d).

* **distribución geográfica y ecológica:** la distribución de esta variedad es la misma que la de la variedad *lactiflua*, abarcando los estados de Puebla, Morelos, Guerrero y Oaxaca, excepto que ésta se extiende hacia Chiapas, ocupando principalmente selvas bajas caducifolias en un intervalo altitudinal de 40-1000 msnm (mapa No. 4).

* **fenología:** foliación: enero a noviembre con un máximo de producción de follaje en agosto-septiembre; floración: enero a octubre con un máximo en junio-julio; fructificación: febrero a diciembre con un máximo en septiembre.

* **etimología:** dedicada a Goldman, quien colectó este taxón en Oaxaca en 1895.

La diferencia morfológica evidente para reconocer a esta variedad, es la ausencia del foliolo inferior interno de cada pinna. Este taxón había sido incluido por Britton y Rose (op.cit.) en la serie *Sensitivae* por el hecho de presentar 2 foliolos por pinna; la descripción original se basó en un ejemplar en flor, sin embargo, al conocer las características de su legumbre, su hábito de crecimiento, su distribución geográfica, la morfología de sus granos de polen y otros caracteres, se decidió incluir a este taxón en la serie *Xantiae* como una variedad de *M. lactiflua* y no en la serie *Sensitivae* como había sido considerado por dichos autores.

Ejemplares examinados:

GUERRERO: Mpio. Zumpango del Río. Cañón del Zopilote, 7 km al SW de Xochipala, R. Grether 1145 et. al. (UAMIZ); 10 km al SE de Xochipala, L. Soto 223 (MEXU); 5 km al SW de Xochipala, carretera a Filo de Caballo, J.C. Soto N. 5605 et. al. (MEXU).

MORELOS: Mpio. Tepalcingo. 2 km camino Huitchilá-Los Sauces, O.R. Dorado 1172 (MEXU).

OAXACA: Dto. Juchitán. 31 km al N de Juchitán, P. Tenorio L. 3438 et. al. (MEXU). Dto. Tehuantepec. al E de Salina Cruz, E.S. Blanco 4 (MEXU); 4.5 km al W de Salina Cruz, T. Chehaibar 472 et. al. (UAMIZ); 2 km al E de Salinas del Marqués, aproximadamente a 8 km al W de Salina Cruz, F. Glez. Medrano 11816 et. al. (MEXU); E of Salina Cruz, near settlement called La Ventosa, W.L. Graham & M.W. Frohlich 1136 (MEXU); Guiengola, Tehuantepec, T. Mc Dougall 40 (US); Cerro Calderona, Tehuantepec, T. Mc Dougall 485 (US); cerca de Tequisistlán, F. Miranda 8193 (MEXU, US); Presa Benito Juárez, 5 km al N de Jalapa del Marqués, M. Sousa 6586 et. al. (MEXU); 5 km al W de Salina Cruz, M. Sousa 7429 et. al. (MEXU); Las Majadas, 14 km W-SW de Marilú, M. Sousa 7485 et. al. (MEXU); 4 km al W de Salina Cruz, M. Sousa 8645 et. al. (MEXU, UAMIZ); 10 km al W de Marilú, M. Sousa 9086 et. al. (MEXU, UAMIZ); al E de Salina Cruz, M. Sousa 8645 et. al. (MEXU); Cerros del Ojo de Agua de Magdalena Tlacotepec, O. Téllez 226 et. al. (MEXU); 4 km de Playa Azul, carretera Salina Cruz-Pochutla, R. Torres C. 544 et. al. (MEXU); Cerro Marimba, al NW de Rincón Bamba que está a 14 km

al W de Salina Cruz, R. Torres C. 4348 et. al. (MEXU); 17 km al W de Salina Cruz, carretera Salina Cruz-Pochutla, R. Torres C. 5413 et. al. (MEXU); Rancho Ricardo, al N de Buenos Aires entrando por Hierba Santa, R. Torres C. 7301 et. al. (UAMIZ); 13.7 mi N of Tehuantepec, I.L. Wiggins 13299 (MEXU).

PUEBLA: Mpio. Izúcar de Matamoros. 34 km al SE de Izúcar de Matamoros, 13 km al NW de Tehuiztingo, T. Chehaibar 447 et. al. (UAMIZ); Puerto del Gato, 20 mi S of Izúcar de Matamoros, M. Luckow 3262 et. al. (UAMIZ). Mpio. Jolalpan. camino entre Mitepec y Xochitepec, Vázquez Rojas 23 (MEXU).

Las diferencias que hacen posible distinguir a las variedades de *M. lactiflua* son las siguientes (+ marca los caracteres distintivos de cada variedad con respecto a las dos restantes):

característica	var. <i>lactiflua</i>	var. <i>goldmanii</i>	var. <i>psilocarpa</i>
* foliolo inferior	reducido	+ ausente	reducido
* estipite del fruto	(2) 4-5 mm	5-7 mm	+ 5-10 mm
* no. pares de foliolos/pinna	3-6	+ siempre 2	2-3(4)
* ancho foliolos	0.3-1.3 cm	0.6-1.5 cm	+ 0.9-4.5 cm
* diámetro cabezuelas	0.8-1.2(1.4) cm	0.8-1.4 cm	+ 1.5-3.0 cm
* long flor	1.5-2 mm	1.5-2 mm	+ 3-4 mm
* distribución	Puebla, Morelos Guerrero, Oaxaca	Puebla, Morelos Guerrero, Oaxaca	Oaxaca y + Chiapas
* vegetación	selvas bajas caducifolias y encinares	+ siempre en selvas bajas caducifolias	selvas bajas caducifolias, encinares y pino-encino

M. caerulea Rose, Contr. U.S. Nat. Herb. 5: 141. 1897.

Tipo: México, Morelos, foothills above Cuernavaca, noviembre 18, 1895; Pringle 6200 (lectotipo: US! (designado en este trabajo); isolectotipo: MEXU!).

México, Morelos, mountain woods above Cuernavaca, julio 28, 1896, Pringle 6385 (paratipo: US!; isoparatipo: MEXU!).

Arbustos de 0.50-2.0 m de altura, con las ramas teretes, café-rojizas, glabras a puberulentas, desarmadas o armadas con aguijones aplanados; hojas de 4.0-11.0 cm de longitud; peciolo de 1.2-3.8 cm de longitud, frecuentemente rojizos cuando jóvenes, glabros a puberulentos; 1-2 pares de pinnas; 5-12(14) pares de foliolos, 0.6-2.4 cm por 2-6 mm, linear oblongos a lanceolados, glabros a puberulentos, conspicuamente reticulados, el haz frecuentemente glauco y verde más oscuro que el envés, con el margen setoso y el ápice mucronado; inflorescencias axilares, solitarias o en grupos de 2-3 y en racimos terminales y laterales de 7.0-17.0 cm de longitud; pedúnculos de 0.5-2.2 cm de longitud, frecuentemente rojizos; cabezuelas globosas, de 1-1.2(1.5) cm de diámetro en anthesis; flores hermafroditas; bracteolas angostamente obtruladas, con la base truncada, el ápice agudo, el margen ciliolado, de 1/3 de la longitud de la corola; cáliz de 0.5 mm o menor, cortamente ciliado; corola de 2 mm de longitud, lóbulos deltados, con el ápice ligeramente redondeado y el borde ciliolado, de 1/3-1/2 de la longitud de la corola; 4 estambres con los filamentos rosados, 3-4 veces más largos que la longitud de la corola; ovario cortamente estipitado o sésil, glabro; legumbre linear-oblonga, sésil, 2-4 artejos, de 2.0-3.5 cm por 4-5 mm, constreñida entre los segmentos, valvas glabras, margen con pequeñas setas recurvadas esparcidas o glabro, ápice acuminado a rostrado (fig. 16 y 19a).

* distribución geográfica y ecológica: esta especie se distribuye en el Estado de México y en Morelos ocupando las altitudes mayores de todos los taxa de la serie: 1700-2500 msnm; se desarrolla en vegetación templada, tanto en bosques de pino-encino como en pinares, ambos tipos de vegetación con una época

bien definida de seguía al año. Se le encuentra principalmente en barrancas y, a diferencia de las otras especies de la serie, ésta no es favorecida por el disturbio.

* fenología: foliación: junio a enero con un máximo de producción de follaje en julio; floración: julio a octubre con un máximo en agosto-septiembre; fructificación: agosto a diciembre con un máximo en octubre-noviembre. Algunas poblaciones de esta variedad no presentan un comportamiento anual, sino que su ciclo varía dependiendo de las condiciones ambientales; en ocasiones la parte aérea de la planta desaparece y sólo permanece enterrado durante un año un rizoma, que, al año siguiente, desarrolla nuevamente la porción aérea del arbusto.

* etimología: del latín *caeruleus* = azul cielo, refiriéndose al aspecto azuloso y lustroso que, en conjunto, presentan las plantas de este taxón.

M. caerulea fue descrita por Rose, basada en 2 ejemplares, ambos de Pringle y de los alrededores de Cuernavaca: los ejemplares corresponden con el taxón, sin embargo el ejemplar de Pringle 6200 se eligió como lectotipo ya que fue la primera colecta, siendo el ejemplar Pringle 6385 un paratipo. En la descripción original, Rose resalta la semejanza de esta planta con *M. xanti*, pero pone en evidencia las diferencias de su legumbre.

Esta especie presenta características intermedias entre *M. lactiflua*, con la que comparte la condición glabra de su legumbre, y con *M. tricephala*, cuya forma y número de foliolos por pinna son semejantes. Se distingue porque es frecuente que presente en el mismo individuo, hojas con 1 ó con 2 pares de pinnas, por su follaje lustroso, sus foliolos conspicuamente reticulados y porque solamente se desarrolla en bosques de pino y pino-encino, nunca en selvas bajas caducifolias ni matorrales espinosos.

La variedad de *M. tricephala* con la que más se relaciona es con la var. *sicyocarpa* (ver cuadro comparativo en la descripción de esta variedad). Con respecto a las variedades de *M. lactiflua*, la más cercana es la var. *lactiflua*; en Morelos no se les ha

encontrado en la misma localidad debido a las diferentes condiciones ambientales en las que se desarrollan. Hinton desde 1934-1936, había notado la semejanza entre estos taxa y lo anotó en algunos de sus ejemplares colectados y depositados en US (6546, 8217 y 8894); sin embargo existen razones suficientes para mantenerlos como taxa separados:

característica	<i>M. caerulea</i>	<i>M. lactiflua</i> var. <i>lactiflua</i>
* distribución geográfica	Edo. de México y Morelos	Morelos, Oaxaca, Puebla Guerrero
* vegetación	nunca en selva baja caducifolia	generalmente en selva baja caducifolia
* altitud	1700-2500 msnm	40-1700 msnm
* pinnas	1-2 pares	siempre un par
* no. foliolos por pinna	más de 4 y angostos	3-4 y anchos
* fruto	sésil setas pequeñas en el margen	cortamente estipitado sin setas, margen totalmente glabro

Ejemplares examinados:

ESTADO DE MEXICO: Mpio. Ozumba. Acatzingo, cerca de Ozumba, E. Matuda 28962 et. al. (MEXU). Mpio. Temascaltepec. Temascaltepec, G.B. Hinton 1702 (US); San Lucas, G.B. Hinton 6546 (US); Cumbre de Tejupilco, G.B. Hinton 7017 (MEXU, US); San Lucas, G.B. Hinton 8217 et. al. (MEXU, US); Nanchititla, G.B. Hinton 8231 (US); San Lucas, G.B. Hinton 8756 (US); San Lucas, G.B. Hinton 8894 (US).

MORELOS: Mpio. Cuernavaca. 20 km NE of Cuautla, C.E. Boyd 26 (MEXU); NE de la Barranca de Atzingo, al NW de Cuernavaca, cerca de la Col. del Bosque, A. Espejo 2615 et. al. (UAMIZ); entre las Barrancas de Atzingo y de Zompantla, al NW de Cuernavaca, A. Espejo 2620 et. al. (UAMIZ); Barranca de Chalchihuapan, A. Espejo 2655 et. al. (UAMIZ); 20 km NE of Cuautla, W. Fosbey 43 (MEXU); Sierra Morelos, B. Hinton 17408 (MEXU); Cuernavaca, E.W.D. Holway 5290 (US); 20 km NE Cuautla, C. Humphreys 15 (MEXU); 12 km NW of Cuautla, C.H. Lhemer 47 (MEXU); foothills above Cuernavaca, C.G.

Pringle 2181 (US); mountain woods above Cuernavaca, C.G. Pringle 9762 (US); near Cuernavaca, J.N. Rose 4395 et. al. (US); Barranca Zompantla y Linderos, J. Vázquez 1232 (MEXU); Barranca de Tecolote, J. Vázquez 3832 (MEXU); Barranca Atzingo, J. Vázquez 3995 (MEXU). Mpio. Tepoztlán. Pirámide del Tepozteco, A. Espejo 2937 (UAMIZ); Mpio. Tlanepantla. 1 km al NW de San José de los Laureles, T. Chehaibar 372 et. al. (UAMIZ); 2 km al NE de San José de los Laureles, O.R. Dorado 1014 (MEXU).

Mimosa tricephala Chamisso & Schlechtendal, *Linnaea* V: 59. 1830.
Tipo: México, Veracruz, entre Laguna Verde y Actopan, Shiede S/n acc. a Benth. (holotipo: HAL; isotipo: BM (foto de BM: XAL)).

Arbustos o árboles desde 0.30-3 m de altura, o árboles de 2-4(5) m de altura, con un fuste delgado que no sobrepasa los 15 cm de diámetro, con las ramas teretes, glabras a setosas, hirsutas o estrigosas, armadas con agujones rectos o recurvados hasta de 9 mm de largo o inermes; las hojas de (1.0)3.0-10.0(13.0) cm de largo; pecíolos de (0.3)0.5-3.5(5.5) cm de largo, glabros a setoso-pubescentes, en ocasiones con agujones recurvados esparcidos; un par de pinnas; (4)6-15(25) pares de folíolos oblicuamente oblongo-lanceolados a elípticos, (0.2)0.4-2.5(3.6) cm por (1)2-9(20) mm, el haz glabro a pubescente, verde más oscuro y el envés glabro a pubescente, setoso o setoso-pubescente, más pálido y opaco, con 1-2 nervaduras excéntricas principales, margen setoso, ápice mucronado; inflorescencias axilares o en racimos terminales y laterales; pedúnculos de (0.5)1.5-2.5(3.5) cm de largo, glabros a setoso-pubescentes, solitarios o en grupos de 2-3; cabezuelas globosas a subglobosas, (0.6)0.8-2.0(2.5) cm de diámetro en anthesis; flores hermafroditas en su mayoría, en ocasiones combinadas con flores estaminadas y estériles hacia la base de la cabezuela; bracteola angostamente obtrulada con la base truncada, cuculada, glabra a pubescente, con el margen ciliado a setoso y el ápice agudo, de 1/3-1/2 de la longitud de la corola (a veces en el botón exceden el tamaño de la corola pero en la anthesis esta proporción se modifica); cáliz

diminuto (menor de 1 mm), de 1/4-1/5 de la longitud de la corola, ciliado a laciniado; corola 4-lobada, 4-nervada, de (1.5)2.0-2.5(3.0) mm de largo, lóbulos glabros a pubescentes, angostamente triangulares a triangulares, generalmente con el ápice reflexo, de 1/4-1/2 de la longitud de la corola; 4 estambres, filamentos rosados a blanquecinos, generalmente 3 veces más largos que la longitud de la corola; ovario glabro o piloso, sésil o muy cortamente estipitado; legumbre oblonga café-verdosa a café-parda o café-rojiza, con diversos tipos de indumento sobre las valvas y/o el margen, desde pelos finos sólo o combinados con pelos estrigosos, setas de diferentes tipos, arreglos y tamaños, constreñida entre los segmentos, sésil o muy cortamente estipitada, 1-3.5(5) cm por (3)5-7(9) mm, (1)2-4(6) artejos, ápice rostrado a mucronado.

* **distribución geográfica y ecológica:** su área de distribución abarca Baja California, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Puebla, Morelos, Estado de México, Guatemala, Honduras y Costa Rica. Se desarrollan en selvas bajas caducifolias, matorrales espinosos, matorrales bajos subinermes, encinares bajos, bosques de pino-encino, pinares y bosques mesófilos, en un intervalo altitudinal de 0-2500 msnm.

* **fenología:** generalmente son plantas caducifolias que pierden las hojas una época del año y empiezan a formar su follaje desde febrero hasta diciembre, teniendo un máximo de producción foliar en los inicios de la época de lluvias; su floración en general es de junio a noviembre y su fructificación de agosto a enero.

* **etimología:** del griego *treis*, *trion*= tres y *kephale*= cabeza, epíteto que se refiere a la presencia de grupos de 3 cabezuelas axilares, aunque también se encuentran solitarias o en grupos de 2 a 4 formando a veces racimos terminales y laterales. A pesar de que este epíteto no refleja alguna de las características diagnósticas de este taxón, tiene prioridad de publicación, razón por la cual se designó como epíteto que nombra a esta especie.

Los 16 sinónimos que comprende este taxón manifiestan una parte de la problemática taxonómica existente en el mismo: la

descripción de algunos se basó en ejemplares incompletos: sólo en flor o sólo en fruto; otros se basaron en ejemplares de 2 diferentes localidades, y, en muchos casos, se percibe un desconocimiento de las poblaciones en el campo. Esta especie es muy variable, como resultado, en gran medida, de las condiciones ambientales en las cuales se desarrolla. Un ejemplo es una población de los alrededores de La Ventosa, Oaxaca, en la cual, en una zona de fuerte influencia del viento, sobre terrenos inundables, los individuos se desarrollan como arbustos postrados de 10-30 cm de altura, formando manchones circulares sobre el suelo, mientras que en la zona adyacente con menor influencia del viento, crecen como arbustos muy ramificados y arbolitos hasta de 2 m de altura, con las ramas extendidas arregladas en estratos formando copas con una apariencia aplanada; a pesar de esta variación, aún los arbustos postrados son fértiles. Las poblaciones de esta especie se desarrollan cerca de la costa o en laderas montañosas tierra adentro, en sitios escarpados o terreros planos, sobre suelos inundables o no, lo que explica en parte la variación encontrada en este taxón; la variabilidad morfológica que se manifiesta en diferentes poblaciones y aún en individuos de una misma población es amplia. Por tales motivos, las descripciones basadas en uno o unos cuantos ejemplares de herbario, son incompletas y se han descrito numerosas especies que, en realidad, caen dentro del intervalo de variabilidad de ésta. Robinson (1898) consideró como sinónimo de *M. nelsonii* a *M. lignosa*; Grether (1987), colocó a *M. conzatti* como sinónimo de *M. langlassei*; Mc Vaugh (1987), consideró a su vez a estos 2 taxa como sinónimos de *M. xantii* y a *M. micheliana* como sinónimo de *M. sicyocarpa*. Asimismo Grether (op. cit.), designó como sinónimos de *M. mellii* a *M. doylei*, *M. oaxacana* y *M. chiapensis*. El resto de los taxa han sido puestos en sinonimia en este trabajo.

Clave para las variedades de *M. tricephala*.

1 legumbre con setas amarillas, largas, no rígidas, muy densas, cubriendo las valvas y el margen en su totalidad; ramas y foliolos generalmente setoso-pubescentes...

.....var. *tricephala*

- 1' legumbre con otro tipo de indumento cubriendo parcial o totalmente las valvas y/o el margen
- 2 legumbre cortamente estipitada (estípite de 1-3 mm de longitud); plantas inermes; siempre arbustos, nunca árboles; distribución restringida a los Distritos de Tehuantepec y Juchitán, Oaxaca entre 0-40(150) msnm; folíolos elípticos, 4-7 pares...

.....var. *deamii*

- 2' legumbre sésil; plantas armadas con aguijones; arbustos o árboles

- 3 valvas y margen de la legumbre cubiertos por setas cortas (menores de 1 mm), erectas o adpresas; folíolos 4-11(15) pares por pinna

- 4 valvas y margen de la legumbre cubiertos por setas rígidas, erectas, distribuidas homogéneamente; pecíolos de (0.5)1.5-2.5(4) cm de longitud; folíolos 4-6(13) pares por pina...

.....var. *nelsonii*

- 4' valvas y margen de la legumbre estrigoso-pubescentes; pecíolos de 0.3-1.5 cm de longitud; folíolos 6-12(15) pares por pinna...

.....var. *xanti*

- 3' valvas y margen de la legumbre cubiertos por setas largas (de 1 mm o mayores), erectas y rígidas; folíolos (4)10-22(25) pares por pinna...

- 5 inflorescencias en racimos terminales o laterales, ocasionalmente axilares en grupos de 2-3; distribuidas desde el sur de Sinaloa hasta el sur de Michoacán...

.....var. *sicyocarpa*

- 5' inflorescencias nunca en racimos terminales y laterales, siempre axilares, solitarias o en grupos de 2-3; distribuidas en Oaxaca y Chiapas...

.....var. *mellii*

M. tricephala Cham. & Schlech. var. *tricephala*

Tipo: México, Veracruz, entre Laguna Verde y Actopan, Shiede s/n acc. a Benth. (holotipo: HAL; isotipo: BM (foto de BM: XAL)).

M. chaetocarpa Brandege, Univ. Calif. Pub. Bot. 10: 182. 1922.
Tipo: México, Veracruz, Camerón, octubre 1921, Purpus 8600.
(holotipo: UC; isotipos: GH!, NY!).

Arbustos de 1.5-3.0 m de altura, con las ramas hispido-estrigosas, desarmadas o con agujones de 3-10 mm de longitud; hojas de 3.0-6.5 cm de longitud; peciolo de 5-15(20) mm de longitud, hispido-estrigoso; 10-15(22) pares de folíolos 0.6-2.0 cm por 3-5 mm, oblicuamente oblongos, con setas y pelos simples en el envés y el haz finamente pubescente; pedúnculos de 1.5-2.5 cm de longitud, hispido-estrigoso a pubescente-estrigoso; cabezuelas globosas de 1.5-2.0(2.5) cm de diámetro en anthesis; flores hermafroditas y estaminadas; bracteolas que exceden la longitud de los botones y en la madurez de aproximadamente 1/2 de la longitud de la corola, pubescentes; corola de 2 mm de longitud, lóbulos pubescentes de 1/3 de la longitud de la corola; legumbre oblonga de 1.3-2.8 cm por 5-7 mm, sésil, 2-4 artejos, densamente cubierta de largas setas amarillas, no rígidas, de hasta 5 mm de largo (fig. 17 a, b y 18 a).

* distribución geográfica y ecológica: la distribución de esta variedad es peculiar, ya que se le encuentra en selvas bajas caducifolias y matorrales espinosos en los estados de Veracruz y Morelos y en algunas localidades de Costa Rica creciendo en condiciones similares. Se desarrolla a una altitud de 200-1200 msnm (mapa No. 6):

* fenología: foliación: junio a enero con un máximo de producción de follaje en septiembre; floración: junio a diciembre, con un máximo en octubre; fructificación: septiembre a enero, con un máximo en noviembre.

En esta variedad se agrupan los taxa que han sido descritos como *M. tricephala* y *M. chaetocarpa*. La descripción original de *M. tricephala* se basa en un ejemplar con flores, colectado por Shiede entre Laguna Verde y Actopan, Veracruz. Se visitó la localidad tipo y en el área precisa no se encontró esta planta; sin embargo en lugares cercanos a Laguna Verde crecen poblaciones que corresponden con la descripción de *M. tricephala* y cuyos

frutos largamente setosos son como los de *M. chaetocarpa*, además de que las características vegetativas y florales de ambas, coinciden por completo.

La característica distintiva de esta variedad es la legumbre densamente setosa, con largas setas amarillas.

Ejemplares examinados:

MORELOS: Mpio. Jojutla. 5 km carretera El Higuierón-Nexpa, O.R. Dorado R. 385 (MEXU). Mpio. Tlaltizapan. 1 km al S de Ticumán, 8 km al N de Tlaltizapan, T. Chehaibar 369 et. al. (UAMIZ); km 23.5 camino de Cuautla a Las Estacas, R. Grether 494 (UAMIZ); 3.5 km al SE de Tetecalita rumbo a Temimilcingo, G. Soria 766 et. al. (MEXU). Mpio. Villa de Ayala. 7 km al S de Moyotepec, T. Chehaibar 208 et. al. (UAMIZ); 7 km al S de Moyotepec, carretera a Moyotepec, cruceo hacia Chinameca, T. Chehaibar 294 et. al. (UAMIZ).

VERACRUZ: Mpio. Actopan. Pastorías, J. Dorantes 1381 et. al. (MEXU); El Morro de la Mancha, 30 km aproximadamente al NE de Cd. José Cardel-Nautla, P. Moreno 1328 (MEXU); San Nicolás, F. Ventura A. 11797 (MEXU, ENCB). Mpio. Dos Ríos. 1 km al SE de Corral Falso, carretera Jalapa-Veracruz, T. Chehaibar 208 et. al. (UAMIZ); Corral Falso, F. Ventura A. 4229 (MEXU). Mpio. Puente Nacional. Mata de Caña, F. Ventura A. 9174 (MEXU). Mpio. Zapata. Cerro Gordo, carretera Jalapa-Veracruz, J. Dorantes 1793 et. al. (MEXU); 19 km al SE de Jalapa, R. Grether 389 et. al. (MEXU, UAMIZ); La Laja, entre Corral Falso-Pinoltepec, 900 m de la desviación de la carretera Jalapa-Veracruz, M. Sousa 4850 et. al. (MEXU).

COSTA RICA: Provincia de Guanacaste. Guanacaste, Sta. Rosa, R. Callaway 474 (US).

M. tricephala Cham. & Schlech. var. *deamii* (Rob.) Chehaibar, comb. et stat. nov.

M. deamii Robinson, Proc. Am. Acad. 35: 324. 1900.

Tipo: México, Oaxaca, Salina Cruz, diciembre 21, 1898, C. Deam 113. (holotipo: GH! (foto y fragmento de GH: US!; foto de GH: UAMIZ!)).

Arbustos generalmente decumbentes de 0.30-1.5 m de altura, con las ramas inermes, estrigoso-pubescentes y a veces rugosas por las bases alargadas y persistentes de pelos estrigosos; hojas de 6.0-11.0 cm de longitud; peciolo de 1.5-3.5 cm de longitud estrigoso-pubescentes; 4-7 pares de folíolos, 1.5-3.6 cm por 6-20 mm, elípticos, con la base oblicua, coriáceos, glabros a pubescentes en el haz y estrigosos en el envés, 3-4 nervados, venación conspicuamente reticulada; pedúnculos de 1.3-2.5 cm de longitud, estrigosos, generalmente formando racimos de 5.0-10.0 cm de longitud en la porción terminal de las ramas; cabezuelas globosas de 0.8-1.6(1.8) cm de diámetro en anthesis; flores hermafroditas; bracteolas oblanceoladas, pubescentes, de 1/3 de la longitud de la corola; cáliz fuertemente laciniado; corola de 2.7-3 mm de largo, lóbulos oblongos, tomentulosos, de aproximadamente 1/2 de la longitud de la corola; legumbre oblonga, cortamente estipitada, estípites de 1-3 mm de longitud, 2-5 artejos, café claro, con pelos estrigosos cortos sobre las valvas y el margen entremezclados con pelos finos, de 1.8-3.8 cm por 8-9 mm (fig. 17 c, d y 18 b).

* distribución geográfica y ecológica: esta variedad presenta un área de distribución muy restringida: la región de los alrededores de Salina Cruz, Oaxaca (Distritos de Juchitán y Tehuantepec), en un intervalo altitudinal de 0-40(150) msnm y ocupando un tipo de vegetación de matorral bajo subinermes sujeto a una fuerte influencia de la costa y con suelo arenoso. Esta vegetación ha sido interpretada por algunos colectores como selva baja caducifolia, sin embargo la estructura de la vegetación no corresponde a tal tipo, ya que se trata de un conjunto de plantas, en su mayoría arbustivas, generalmente de 1 m altura o menores y en la que los arbustos y arbolitos de mayor talla no exceden los 2 m (mapa No. 7).

* fenología: foliación: febrero a diciembre, con un máximo de producción de follaje en junio; floración: septiembre a marzo, con un máximo en octubre-noviembre; fructificación: octubre a abril con un máximo en diciembre-enero. La fenología de esta variedad presenta diferentes máximos con respecto a la variedad

nelsonii, sin embargo existen épocas del año en las que se sobreponen sus periodos de floración.

* etimología: epíteto dedicado a C. Deam, quien colectó este taxón en 1898.

Desde su descripción, *M. deamii* fue relacionada por Robinson con *M. psilocarpa*; posteriormente ambas fueron colocadas por Britton y Rose (op. cit.) en la serie *Psilocarpae* debido a su condición inerme y a que presentan 3-7 pares de folíolos elípticos a obovados, de mayor tamaño que las especies de la serie *Xantiae* definida por ellos mismos. Sin embargo estas características no son consistentes si se ubican en el contexto de todo el complejo: al observar el conjunto de sus caracteres, se hace evidente la estrecha afinidad de *M. deamii* con el resto de los taxa incluidos en la serie *Xantiae* y particularmente con *M. tricephala*, siendo una más de sus variedades. Sus características distintivas son el indumento de la legumbre, cuyas valvas y margen están cubiertos de pelos estrigosos y finos entremezclados, sus inflorescencias generalmente terminales y cortas y su condición inerme.

Cabe señalar que en esta misma área, esta variedad convive con la variedad *nelsonii* y con *M. lactiflua* var. *goldmanii*; con esta última, no existe dificultad para distinguirlas, ya que son diferentes en el hábito de crecimiento y en la morfología de folíolos y frutos. La dificultad puede presentarse con la variedad *nelsonii*, si ambas se encuentran en flor, ya que la diferencia principal está en el fruto: densamente setoso, con setas iguales, erectas, homogéneamente distribuidas sobre las valvas y el margen en la variedad *nelsonii*, y estrigoso-pubescente en la variedad *deamii*. El follaje de ambas es similar, si bien la var. *deamii* presenta generalmente folíolos más grandes, aunque se encuentran individuos con folíolos de proporciones intermedias, por lo que en ocasiones solamente pueden distinguirse en flor, por la presencia de aguijones en la variedad *nelsonii* y la ausencia de éstos en la variedad *deamii*; ambas variedades se pueden distinguir también por la abundancia de las cabezuelas en las ramas de la variedad *nelsonii*, mientras

que en la variedad *deamii* produce muy pocas inflorescencias por rama. El fruto de esta variedad es muy semejante al de la variedad *xanti*, sin embargo no comparten el área de distribución geográfica y además la presencia de aguijones en la variedad *xanti*, contrasta con la condición inerme de la variedad *deamii*.

Ejemplares examinados:

OAXACA: Dto. Juchitán. carretera Juchitán de Zaragoza a Ixtaltepec, 3 km al N de Juchitán, D.H. Lorence 3007 et. al. (MEXU). Dto. Tehuantepec. 2 km al W de Salina Cruz, T. Chehaibar 469 et. al. (UAMIZ); 4.5 km al W de Salina Cruz, T. Chehaibar 470 et. al. (UAMIZ); Cerros de las Salinas del Marqués, E. Blanco 42 (MEXU); 4 km al W de Salina Cruz, R. Grether 1226 et. al. (MEXU); 1 km al W de Huazantlán, rumbo a San Pedro Huilotepec, F. Glez. Medrano 11958 bis et. al. (MEXU); 1 km al W de Salina Cruz, M. Sousa 8632 et. al. (UAMIZ); 4 km al W de Salina Cruz, M. Sousa 8646 et. al. (MEXU, UAMIZ); Salina Cruz, cerros al W del Puerto, M. Sousa 9113 et. al. (MEXU, UAMIZ); 2 km al W de Salina Cruz, M. Sousa 9498 et. al. (MEXU); 2 km al W de Salina Cruz, M. Sousa 10121 et. al. (MEXU, UAMIZ); 8 km al SW de Salina Cruz, M. Sousa 11936 et. al. (MEXU, UAMIZ); Huazantlán del Río, cerro de Huazantlán, Mpio. San Mateo del Mar, D. Zizumbo y P. Columba 304 (MEXU).

M. tricephala Cham. & Schlech. var. *nelsonii* (Rob.) Chehaibar, comb. et. stat. nov.

M. nelsonii Robinson, Proc. M. Acad. 33: 314. 1898.

Tipo: México, Oaxaca, between San Gerónimo and La Venta, 665 msnm, julio 13, 1895, E.W. Nelson 2775. (lectotipo (designado en este trabajo): GH!; isolectotipo: US!).

México, Guerrero, near Acapulco, octubre 1894 a marzo 1895, E. Palmer 88. (paratipo: A!; isoparatipos: F!, GH!, MO, NY!, US!).

M. lignosa Micheli, Leg. Langlasseanae, Mem. Soc. Phys. Geneve 34(3): 278. 1903.

Tipo: México, Michoacán (o Gro.), Las Higueritas, 400 msnm, julio 1898, Langlassé 232. (holotipo: G; isotipo: F!, GH, MEXU!, US!).

M. guanacastensis Standley, Fl. de Costa Rica, Field Mus. Nat. Hist. Bot. 18: 502. 1937.

Tipo: Costa Rica, Guanacaste, entre Guachipelin y Liberia, mayo 27, 1932, Brenes 15538. (holotipo: F!; isotipo: NY!).

Arbustos decumbentes o erectos o árboles, de 1.0-4.0 m de altura, con las ramas armadas, a veces café-rojizas, pubescentes a setoso-pubescentes; hojas de (2.1)2.5-4.8(9.8) cm de longitud; peciolo 0.5-4.0 cm de longitud, pubescentes a setoso-pubescentes; 4-6(13) pares de folíolos, (0.3)0.5-1.5(2.2) cm por (1)2-5(9) mm, oblicuamente oblongo-lanceolados y generalmente oblongos, el haz puberulento a pubescente, el envés puberulento a setoso-pubescente; pedúnculos de (1.0)1.5-2.7(3.5) cm de longitud, puberulentos a setoso-pubescentes; cabezuelas globosas, de 0.8-1.6 cm de diámetro en en anthesis; flores hermafroditas; bracteolas de aproximadamente 1/2 de la longitud de la flor, pubescentes, con el margen setoso; corola de (1)1.5-2(2.5) mm de longitud, lóbulos pubescentes, de 1/3 de la longitud de la corola; legumbre oblonga, sésil, 1.0-3.0 cm por 4-6 mm, con (1)2-4 artejos. café-parda a café rojiza o café-amarillenta, cuyas valvas y margen están cubiertos homogénea y densamente de setas cortas (1 mm o menores), rígidas y erectas, mezcladas con pelos finos (fig. 17 e, f y 18 c).

* **distribución geográfica y ecológica:** ocupa selvas bajas caducifolias y matorrales espinosos en los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, así como sitios similares en Costa Rica, en altitudes de 40-400 msnm (mapa No. 8).

* **fenología:** foliación: abril a enero con un máximo de producción de follaje en julio; floración: mayo a noviembre con un máximo en agosto; fructificación: julio a enero con un máximo en septiembre-octubre.

* **etimología:** epíteto dedicado a E.W. Nelson, quien colectó en Oaxaca, en 1895, uno de los ejemplares en los que se basó la descripción original.

M. nelsonii fue descrita por Robinson basándose en dos ejemplares: uno en flor, de Oaxaca y otro en fruto, de Guerrero.

En la publicación comenta: "El ejemplar de Palmer es armado con espigas rectas y el ejemplar de Nelson es inerme, aún así su identidad no se puede poner en duda". Sin embargo, la revisión de los sintipos, de abundante material adicional, así como visitas a las localidades tipo y observaciones de las poblaciones en el campo, muestra que los ejemplares pertenecen a 2 taxa diferentes, correspondiendo el ejemplar Palmer 88 a *M. tricephala* var. *xanti* principalmente por las características de la legumbre, relevantes para distinguir a las variedades de esta especie: en este caso, las valvas y el margen están cubiertos por pelos estrigosos y finos entremezclados, carácter distintivo de la variedad *xanti*, y el ejemplar Nelson 2775 correspondiendo a este taxón, que, aunque está en flor, presenta 4-6 foliolos oblongos característicos de la variedad *nelsonii*.

M. lignosa fue descrita por Micheli en flor y relacionada con el grupo *Castae* propuesto por Bentham. Años más tarde, Britton y Rose (op. cit.) la designaron como sinónimo de *M. nelsonii*; colectas posteriores y visitas a los alrededores de la localidad tipo, confirman que se trata del mismo taxón.

En lo referente a *M. guanacastensis*, descrita de Costa Rica, sus características morfológicas, particularmente en lo referente a la legumbre, manifiestan que se trata de esta misma variedad, cuya distribución se extiende a centroamérica. Es necesario realizar colectas intensivas y extensivas de este taxón, para esclarecer su distribución peculiar.

Las setas cortas que cubren las valvas y el margen de la legumbre, así como sus 4-6 pares de foliolos oblongos, son los caracteres distintivos de esta variedad.

Ejemplares examinados:

MEXICO.

GUERRERO: Mpio. Acapulco. 20 mi E Acapulco, Schaffner 74-27 et. al. (US).

MICHOACAN: Mpio. Arteaga. en la desviación al Infiernillo, carretera Nueva Italia-Playa Azul, J.C. Soto N. 1079 (MEXU); en la desviación a Infiernillo, carretera Nueva Italia-Playa Azul, J.C. Soto N. 1616 et. al. (MEXU); en la intersección a

Infiernillo, 5 km al NE de El Reparito, M. Sousa 10710 et. al. (MEXU); 11 km al SW de Rancho Nuevo, 38 km al NE de Arteaga, M. Sousa 10717 et. al. (MEXU); 4 km al NE de El Reparito, 6 km al SW de la intersección al Infiernillo, M. Sousa 10729 et. al. (MEXU). OAXACA: Dto. Juchitán. 3 mi E of jct. Mexican Hwys. 185 & 190, 10 mi of Sto. Domingo, ca. 30 mi NE of Tehuantepec, B. & J. Hansen 1604 et. al. (MEXU, US); Las 4 km al NE de la Ventosa, M. Sousa 9552 et. al. (MEXU). Dto. Tehuantepec. 8.6 km al W de Tehuantepec, T. Chehaibar 468 et. al. (UAMIZ); 4.5 km al W de Salina Cruz, T. Chehaibar 471 et. al. (UAMIZ); 7 km al W de Tehuantepec, R. Grether 2095 (UAMIZ); 2-4 km E of Tehuantepec on the road to Oaxaca (route 190), R.M. King 1219 (US); 10-12 km E of Tehuantepec on the road to Oaxaca (route 190), R.M. King 1235 (US); 3 mi SW of Tehuantepec, E. Lathrop 5926 (US); Las Tejas, al W de Tehuantepec, F. Miranda 8180 (US); 2 km al W de Tehuantepec, M. Sousa 5024 et. al. (MEXU); 5 km al W de Tehuantepec, M. Sousa 6865 et. al. (MEXU); 14 km al W de Tehuantepec, M. Sousa 6874 et. al. (MEXU); al W de Salina Cruz, M. Sousa 7422 et. al. (MEXU); 19 km al W-NW de Tehuantepec, M. Sousa 7477 et. al. (MEXU); 5 km al SW de Tehuantepec, carretera transistmica a Oaxaca, R. Torres C. 681 et. al. (MEXU).

COSTA RICA. Prov. Guanacaste. alrededores de Liberia, A.M. Brenes 1910 (NY); Entre Liberia y Guachipelin, A.M. Brenes 15496 (F, topotipo); Guanacaste, G.W. Frankie 386 c (F); Sta. Rosa National Park, in road to Naranjo Beach, Río Poza Salada, R. Liesner 2289 (F).

M. tricephala Cham. & Schlech. var. *xanti* (A.Gray) Chehaibar, comb. et stat. nov.

M. xanti A.Gray, Proc. Am. Acad. 5: 157. 1862.

Tipo: México, Baja California, Cabo San Lucas, agosto 1859 a enero 1860, L.J. Xantus 29. (holotipo: US!; isotipo: NY!).

M. langlassei Micheli, Leg. Langlasseanae, Mem. Soc. Phys. Geneve 34(3): 277. 1903.

Tipo: México, Michoacán, pied du Jorullo, 900 msnm, abril 1898, Langlassé 99. (holotipo: G (foto de G: MEXU!); isotipo: F!, K).

- M. conzatti* Britton & Rose, N. Amer. Fl. 23: 153. 1928.
 Tipo: México, Oaxaca, Dto. del Centro, Cerro de San Antonio, septiembre 6, 1908, Conzatti 2239. (holotipo: GH! (foto y fragmentos de GH: NY, US!; isotipo: F!)).
- M. margaritae* Rose, N. Amer. Fl. 23: 171. 1928.
 Tipo: México, Baja California, Sta. Margarita Island, febrero 1889, T.S. Brandegee s/n. (holotipo: US! (foto de US: UAMIZ!)).
- M. lagunensis* M.E. Jones, Contr. West. Bot. 18: 39. 1933.
 Tipo: México, Baja California, La Laguna, the Laguna mountains, septiembre 22, 1930, M.E. Jones 27290. (holotipo: POM; isotipo: US!)).
- M. zacapana* Standl. & Steyerl, Field Mus. Nat. Hist. Bot. 23: 57. 1944.
 Tipo: Guatemala, Dept. Zacapa, rocky slopes near Sta. Rosalía, 250-300 msnm, octubre 4, 1939, J.A. Steyermark 29018. (holotipo: F!)).

Arbustos o árboles con las ramas setoso-pubescentes o al menos puberulentas; hojas de (1.1)2.0-5.0(7.0) cm de longitud; peciolo de (0.3)0.5-1.1(1.5) cm de longitud, generalmente puberulentos a setoso-pubescentes, inermes; (5)6-12(15) pares de foliolos (0.2)0.4-1.1(1.5) cm por (1)3-5(6) mm, oblicuamente oblongo-lanceolados a oblongos, el haz puberulento a pubescente, el envés pubescente a setoso o setoso-pubescente; pedúnculos de 1.0-2.5(3) cm de longitud, puberulentos a setoso-pubescentes; cabezuelas globosas y en ocasiones subglobosas, de (0.6)1.0-1.5(1.7) cm de diámetro en anthesis; flores hermafroditas, estaminadas y estériles en una misma cabezuela; bracteolas pubescentes a setoso-pubescentes, con el margen setoso, de 1/3 a 1/2 de la longitud de la corola; corola de (1)1.5-2(2,5) mm de longitud, lóbulos pubescentes, de 1/4 a 1/2 de la longitud de la corola; legumbre oblonga, sésil, 1.2-3.2(5.0) cm por (3)5-7(8) mm, con 2-4(6) artejos, café parda, con pelos estrigosos mezclados con pelos finos sobre las valvas y el margen (a veces en la madurez pierden el indumento) (fig. 17 c, d y 18 d).

* distribución geográfica y ecológica: es la variedad con más

amplia distribución; abarca los estados de Baja California Sur, Michoacán, Puebla, Morelos, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, extendiéndose hacia Guatemala, Honduras y Costa Rica. Es una variedad particularmente favorecida por el disturbio, por lo que se le encuentra principalmente en áreas taladas y a la orilla de caminos y veredas; se desarrolla en selvas bajas caducifolias y en matorrales espinosos, así como en encinares bajos y pinares; en Baja California crece en matorrales muy bajos sobre las dunas costeras y tierra adentro. Se desarrolla a altitudes de 10-1900 msnm (mapa No. 9).

* fenología: foliación: abril a enero, aunque las poblaciones de Baja California presentan hojas durante todo el año; floración: mayo a noviembre (en ocasiones presentan flores hasta enero) y algunas poblaciones de Baja California producen flores a lo largo de todo el año; fructificación: junio a febrero y en las poblaciones de Baja California hasta marzo.

* etimología: epíteto dedicado a L.J. Xantus quien colectó este taxón en 1860.

En esta variedad se incluyen los taxa que han sido descritos como: *M. xanti*, *M. langlassei*, *M. conzatti*, *M. margaritae*, *M. lagunensis* y *M. zacapana*. Desde que Micheli describió a *M. langlassei* observó: "...es una especie muy difícil de clasificar. Su pubescencia la acerca a los grupos Obstrigosae o Lepidotae, pero éstos son inermes; está en la vecindad con *Castae* por sus agujones y el par de pinnas que presenta". A pesar de que *M. langlassei* fue descrita en flor y *M. conzatti* en fruto, Grether (op. cit.) examinó ejemplares de diversos herbarios y realizó colectas cercanas a las localidades tipo confirmando que se trata de un mismo taxón. Más recientemente *M. zacapana* fue descrita de Guatemala por Standley y Steyermark; colectas realizadas en el estado de Chiapas pusieron en evidencia su cercanía con *M. langlassei*: después de haber realizado un análisis exhaustivo de sus caracteres morfológicos, hábito de crecimiento, caracteres polínicos y condiciones ecológicas en las que se desarrolla, es claro que corresponde al mismo taxón, que amplía su área de distribución hacia centroamérica.

Robinson (1978) comenta: "M. langlassei es casi imposible de distinguir de M. xanti. Si así es, su distribución es poco usual e interesante". Cabe señalar que en ese tiempo, la distribución conocida de M. xanti se restringía a Baja California Sur. Mac Vaugh (1987) incluyó a M. langlassei como sinónimo de a M. xanti, lo que se confirma en este trabajo. Lo anterior se basa principalmente en la morfología de la legumbre, así como en la revisión de los ejemplares tipo y de material adicional, que evidencian que, efectivamente, se trata de un mismo taxón con una amplia distribución geográfica.

Por otra parte, M. margaritae fue descrita por Rose con un ejemplar vegetativo de la Isla de Santa Margarita en Baja California, por lo que no fue incluida en ninguna serie por Britton y Rose (op. cit.); sin embargo, con base en la descripción original y en ejemplares adicionales examinados de Baja California, corresponde a M. xanti, al igual que M. lagunensis, también de Baja California e incluida como sinónimo por Shreve y Wiggins (op. cit.).

La característica distintiva de esta variedad es su legumbre, cuyas valvas y margen presentan pelos estrigosos y finos entremezclados en mayor o menor abundancia.

Ejemplares examinados:

MEXICO.

BAJA CALIFORNIA: La Cuesta, carretera La Paz-Los Planes, J. Agundez AA-1 (MEXU); San José del Cabo, Brandegees s/n (US); Sierra de La Laguna, E of Todos Santos, A. Carter 2437 et. al. (GH, US); El Taste ridge, S of La Carrerita, Sierra El Taste, A. Carter 3515 et. al. (US); Rancho Burrera at W base of Sierra Laguna, H.S. Gentry 11831 (MEXU); Sta. Genoveva Peak, at San Venancio, B.J. Hammerly 248 (US); El Reparito, S of canon San Pedro, R.V. Moran 7359 (GH, US); near N end of Isla Partida, Espiritu Santo Island, R. Morán 9616 (US); from El Cajon to El Zacatón, E.W. Nelson 7362 et. al. (US); ca. 6.5 mi S of Caduaño, D.M. Porter 321 (MEXU); San José del Cabo, C.A. Purpus 218 (US); Cabo San Lucas, J. N. Rose 16401 (US); 7.2 mi by road N of Cabo San Lucas, R.M. Turner 77-73 et. al. (MEXU); between Miraflores

and San José del Cabo, I.L. Wiggins 5674 (GH)

CHIAPAS: Mpio. Tzimol. 4 km al W de la salida de Tzimol rumbo a Socoltenango, T. Chehaibar 512 et. al. (UAMIZ); 5 km al SW de Tzimol, M. Sousa 11315 et. al. (MEXU); 5 km al NW de Tzimol, M. Sousa 11895 et. al. (MEXU, UAMIZ).

GUERRERO: Mpio. Atenango del Río. 10 km al S de Tuzantlán, D. Rodríguez B. 11 et. al. (MEXU, UAMIZ). Mpio. Chilpancingo. 11 km al N de Chilpancingo, Glez.-Marchesse-Mar s/n (UAMIZ); Mpio. Coyuca. Ojo de Agua, G.B. Hinton 6864 (US); Jaripo, G.B. Hinton 5987 et. al. (US); Mpio. Cutzamala del Pinzón. 7 km al N del Río Cutzamala, camino a Bejucos, T. Chehaibar 346 et. al. (UAMIZ); 500 m al S de Rancho Los Pitayos, camino a Bejucos, T. Chehaibar 347 et. al. (UAMIZ); 8 km al S de Alborejo, camino a Cd. Altamirano, T. Chehaibar 349 et. al. (UAMIZ); Mpio. Zihuatanejo. 20 km al N de Zihuatanejo, H. Quero 3185 (UAMIZ). Mpio. Zumpango del Río. 500 m al N de Venta Vieja, km 64 carretera Iguala-Chilpancingo, J.L. Contreras 635 (MEXU); cercanías del Cerro del Zopilote, D. Gold 235 (MEXU); 3 km al NW de Zumpango, B. & J. Hansen 1516 et. al. (MEXU, US).

MICHOACAN: Mpio. Arteaga. 900 m al S del entronque Playa Azul-Nueva Italia, camino a Infiernillo, T. Chehaibar 409 et. al. (UAMIZ). Mpio. Aguililla. 3 km al N de Puente Limón, 35 km al N de Aguililla, M. Sousa 10745 et. al. (MEXU). Mpio. Buenavista Tomatlán. El Terreno, cruzando el Río Tepalcatepec, sobre la carretera a Aguililla, M. Sousa 10742 et. al. (MEXU). Mpio. Huacana. La Sauda, 8 km al S de Los Sabinos, 13 km al N de La Huacana, T. Chehaibar 401 et. al. (UAMIZ); vecindades del Volcán El Jorullo, 18 km al N de La Huacana, R. Grether (UAMIZ, Topotipo); El Espinal, 3 km al SW de Palo Pintado, 11 km al SW de la desviación a Infiernillo, carretera Arteaga-Nueva Italia, M. Sousa 8051 et. al. (MEXU); 5 km al NW de La Huacana, M. Sousa 10678 et. al. (MEXU); 6 km al SW de La Huacana, carretera La Huacana-Nueva Italia, J.C. Soto N. 591 (MEXU); 4 km al W de la Eréndira, carretera a Carácuaro, J.C. Soto N. 1168 et. al. (MEXU). Mpio. Huetamo. 500 m sobre la desviación a Petachícuaro. T. Chehaibar 327 et. al. (UAMIZ); 10 km al N de Huetamo,

carretera a Tiguicheo, T. Chehaibar 336 et. al. (UAMIZ); 1 km al N de Las Trincheras, 400 m al N de Agua del Obispo, carretera a Tiguicheo, T. Chehaibar 337 et. al. (UAMIZ); 3.5 km al W de Tierras Blancas, entre Tierras Blancas y Rancho Viejo, camino a Bastán del Cobre, T. Chehaibar 338 et. al. (UAMIZ); 2 km al W de Los Juntos de Sincangro, carretera a San Jerónimo, E. Martínez S. 1432 et. al. (MEXU); Las Trincheras, 12 km al N de Huetamo, carretera a Zitácuaro, J.C. Soto N. 808 et. al. (MEXU); Petachicuaro, 9 km al N de Huetamo, J.C. Soto N. 4046 et. al. (MEXU).

OAXACA: Dto. Cuicatlán. 9 km al N de Nacatepec, M. Sousa 10445 et. al. (MEXU). Dto. Juchitán. 11 km al E de La Ventosa, T. Chehaibar 488 et. al. (UAMIZ); 3 km al W de la desviación a Sta. María Chimalapa, 24 km al W de Niltepec, R. Grether 2092 et. al. (UAMIZ). Dto. Pochutla. Tierra Blanca, 20 km al SE del Río Colotepec, R. Cedillo T. 1521 et. al. (MEXU); 7 km de Barra de Santa Elena, carretera a Puerto Escondido, M. Sousa 7615 et. al. (MEXU, UAMIZ). Dto. Tlacolula. camino de terracería en la desviación a Puerto San Bartolo Yautepec, A.S. Magallanes 210 et. al. (MEXU); La Ceiba (km 612), Tlacolula, Mc Dougall s/n (US); Cañón del Río Tehuantepec, E de Totolapan, M. Sousa 2691 (MEXU); 3 km al NW de El Camarón, M. Sousa 8580 et. al. (MEXU, UAMIZ); 11 km al E-NE de Totolapan, M. Sousa 8589 et. al. (MEXU, UAMIZ); El Laurel, a 12 km de El Coyul (Coyula), M. Sousa 8591 et. al. (MEXU, UAMIZ); El Laurel, 11 km al E de El Camarón, M. Sousa 9079 et. al. (MEXU). Dto. Yautepec. 1 km al SE de Las Majadas, 6 km al NE de La Reforma, T. Chehaibar 466 et. al. (UAMIZ)

PUEBLA: Mpio. Izucar de Matamoros. 14 km al W-NW de Izúcar de Matamoros, R. Grether 287 et. al. (MEXU); Calmecca, 2 km al SE de Tepexco, 17 km al W de Izúcar de Matamoros, M. Sousa 8185 et. al. (MEXU, UAMIZ).

GUATEMALA. Dept. Baja Verapaz. Sta Rosa, D.F. Cook s/n (US); 7 km from Salamá on old road to Cobán, A. Molina R. 27848 (F). Dept. Chiquimula. between Ramirez and Cumbre de Chiquimula, P. C. Standley 74483 (F). Dept. Huehuetenango. trail between Sta. Ana Huista and Nenton, via Hamaca over Río Azul and La Laguna, Sierra

de los Cuchumatanes, J. Steyermark 51389 (F). Dept. Zacapa. Baños de Santa Marta, N of Zacapa, P.C. Standley 73901 (F); vicinity of Río Hondo, J.A. Steyermark 29377 (F).

HONDURAS. Dept. Choluteca. entre Morolica y Tolobre, A. Molina R. 14217 (F). Dept. El Paraíso. a orillas del Río Oropoli, cerca de Oropoli, A. Molina R. 10084 (F). Dept. Fco. Morazán. between Los Laureles y Las Tapias, NW of Tegucigalpa, A. Molina R. 18599 (F); 17.5 km al NE de Tegucigalpa, sobre la carretera a Olancho, O. Téllez 8331 (MEXU). Dept. Intibuca. 2 km al NE de Masaguara, camino a Siguatepeque, O. Téllez 8685 (MEXU).

M. tricephala Cham. & Schlech. var. *sicyocarpa* (Rob.) Chehaibar, comb. et stat. nov.

M. sicyocarpa Robinson, Proc. Am. Acad. 33: 313. 1898.

Tipo: México, Jalisco, between San Sebastián and the summit of the mountain known as the Bufo de Mascota, 1550 msnm, marzo 20, 1897, E.W. Nelson 4101. (holotipo: GH), fragmento de GH: NY!, foto: UAMIZ!; isotipo: US!).

M. micheliana Robinson, Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. 31: 259. 1904.

Tipo: México, Guerrero, La Correa, 250 msnm, septiembre 1898, E. Langlassé 386. (holotipo: GH; isotipo: US!).

Arbustos decumbentes o erectos de 0.80-2 m de altura, con las ramas, frecuentemente rojizas cuando jóvenes, glabras a pubescentes o setoso-pubescentes, armadas con agujones recurvados de aproximadamente 4 mm de longitud o inermes; hojas de (3.5)4.0-8.0(13.0) cm de longitud; pecíolos de (1.4)2.0-4.0(5.5) cm de longitud, glabros a puberulentos, de coloración rojiza cuando jóvenes, frecuentemente con agujones recurvados en mayor o menor cantidad, generalmente pocos y esparcidos; (5)9-22(26) pares de foliolos; (0.4)0.8-2.5(3.0) cm por (0.2)0.4-0.9(1.4) cm, oblicuamente oblongo-lanceolados a oblongos y en ocasiones obovados, haz glabro a puberulento y envés glabro a pubescente y rara vez setoso-pubescente; inflorescencias axilares, solitarias o en grupos de 2-3 y en racimos terminales y

laterales de 10-25 cm de longitud; pedúnculos de (1.0)1.4-2.0(2.4) cm de longitud, glabros a puberulentos o finamente pubescentes, de coloración rojiza; cabezuelas globosas, de (1.2)1.8-2.0 cm de diámetro en antesis; flores hermafroditas; bracteolas oblanceoladas, con el margen ciliado, de aproximadamente 1/2 de la longitud de la corola; corola de (2)2.5-3 mm de longitud, lóbulos glabros a pubescentes, de 1/3 a 1/2 de la longitud de la corola; legumbre linear-oblonga, sésil, con (1)2-4 artejos, café, valvas y margen heterogénea y densamente cubiertos por largas setas cafés (1mm o mayores), rojizas cuando jóvenes, rígidas, erectas, a veces entremezcladas con pelos finos, de 1.0-2.3 cm por 6-9 mm (fig. 17 g, h y 19 a, b).

* **distribución geográfica y ecológica:** se distribuye en el sur de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán, en un amplio intervalo altitudinal de 60-2200 msnm, ocupando bosques de pino-encino, pinares perturbados, bosques mesófilos de montaña, encinares bajos, así como selvas bajas caducifolias y matorrales espinosos. Es frecuente encontrarla a la orilla de los caminos, sobre taludes o en la rivera de ríos, que durante una época del año están completamente secos; son plantas favorecidas por el disturbio (mapa No. 10).

* **fenología:** foliación: mayo a marzo con un máximo de producción de follaje en agosto-septiembre; floración: de de marzo a noviembre, con un máximo en junio-julio; fructificación: de marzo a diciembre, con un máximo en agosto-septiembre.

* **etimología:** del griego sikyos= pepino, calabaza y karpos= fruto, refiriéndose a las espinas de los frutos de algunas cucurbitáceas que se asemejan a las setas rígidas de las legumbres de este taxón.

En esta variedad se incluyen los taxa descritos como *M. sicyocarpa* y *M. micheliana*, puestos en sinonimia por Mc Vaugh (op. cit.), designación reafirmada en el presente tratamiento taxonómico por el conjunto de caracteres analizados: las poblaciones observadas de esta variedad presentan una amplia variabilidad morfológica, tanto en el hábito de crecimiento como

en el número y forma de los foliolos: hay poblaciones en las que casi todos los individuos tienen 5-10 foliolos por pinna, generalmente ancha y oblicuamente oblongos, de 4-14 mm de ancho y ocupando selvas bajas caducifolias y matorrales espinosos a altitudes de 60-1600 msnm (fig. 19 a); hay otras poblaciones en las que la mayoría de los individuos presentan 10-26 pares de foliolos por pinna, por lo general oblicuamente oblongo-lanceolados, de 2-4 mm de ancho y ocupando sitios un poco más húmedos como bosques mesófilos, bosques de pino-encino o encinares, que se encuentran a altitudes de 250-2200 msnm (fig. 19 b). El área que ocupan las poblaciones de pocos y anchos foliolos abarca una parte de Jalisco extendiéndose hacia el SW de Michoacán, cerca del límite con Guerrero, mientras que el área en la que se desarrollan las poblaciones de numerosos y angostos foliolos se extiende hasta el sur de Sinaloa; en el sur de Jalisco y una amplia región de Colima se presentan ambas formas, encontrándose poblaciones con características intermedias en cuanto a su morfología foliar. A pesar de las diferencias en la forma y número de foliolos, que probablemente responden a cambios ambientales, el fruto es idéntico, al igual que las inflorescencias, las flores y el hábito de crecimiento, por lo que, por el momento, no se consideran dos variedades bien definidas sino poblaciones que probablemente se encuentren en proceso de diferenciación.

Esta variedad, presenta algunas afinidades con *M. caerulea*, que como ya se ha mencionado, relaciona a *M. lactiflua* con *M. tricephala*. Las diferencias principales entre la var. *sicyocarpa* y *M. caerulea* son las siguientes:

característica	<i>M. tricephala</i> var. <i>sicyocarpa</i>	<i>M. caerulea</i>
* distribución	Sinaloa, Nayarit Jalisco, Colima y Michoacán	Morelos y Edo. de México
* altitud	60-2200 msnm	1700-2500 msnm
* vegetación	en selvas bajas	nunca en selvas

	caducifolias y otros tipos	bajas caducifolias
* fruto	largas setas rígi- das y erectas en las valvas y el margen	valvas glabras y setas cortas en el margen, o margen liso
* espinas en el peciolo	presentes (en la mayoría) y a veces ausentes	siempre ausentes

Los caracteres distintivos en este taxón son: legumbre con valvas y margen heterogéneamente recubiertos por setas rígidas y erectas, peciolo generalmente armados con aguijones recurvados e inflorescencias tanto axilares, como en racimos laxos laterales o terminales.

Ejemplares examinados:

COLIMA: Mpio. Colima. 20 km al S-SE de Colima, carretera vieja hacia Manzanillo, T. Chehaibar 414 et. al. (UAMIZ); 6 km al E de Los Asmoles, carretera Colima-Manzanillo, J.A.S. Magallanes 1817 (MEXU, UAMIZ); 20 km al W de Colima, entre Los Asmoles e Ixtlahuacán, J.A.S. Magallanes 3305 (MEXU, UAMIZ); 19 km al SW de Colima, carretera a Manzanillo, J.C. Soto N. 2570 et. al. (MEXU, UAMIZ). Mpio. Ixtlahuacán. desviación a Ixtlahuacán, carretera Colima-Manzanillo, J.A.S. Magallanes 2829 et. al. (MEXU, UAMIZ); Cinacamitlán, cerca de Río Salado, 5 km al SE de Ixtlahuacán., J.A.S. Magallanes 3309 et. al. (MEXU, UAMIZ).

JALISCO: Mpio. La Huerta. Arroyo Colorado, Estación de Biología, Chamela, UNAM, S.H. Bullock 1265 (UAMIZ); vereda Chachalaca, Estación de Biología, Chamela, UNAM, L. Cervantes S. 67 (UAMIZ); 100 m sobre Arroyo Colorado, al final del Eje Central de la Estación de Biología, Chamela, (UNAM), T. Chehaibar 420 et. al. (UAMIZ); 800 m sobre la entrada a Rancho El Paraíso, al S de la Estación de Biología, Chamela (UNAM), T. Chehaibar 419 et. al. (UAMIZ); Rancho El Paraíso, J.A.S. Magallanes 882 (MEXU, UAMIZ); Rancho El Paraíso, Chamela, J.A.S. Magallanes 3166 (MEXU, UAMIZ); Estación de Investigación Experimentación y Difusión Chamela, UNAM, J.A.S. Magallanes 3148 (MEXU, UAMIZ). Mpio. Tecatitlán.

Camino a Jilotlán, 7 km de la carretera Tecatitlán-Pihuamo, J.A.S. Magallanes 1755 (MEXU). 10 km al SW de Tecatitlán, camino a Jilotlán, J.A.S. Magallanes 2491 et. al. (MEXU, UAMIZ). Mpio. Zapotitlán. 16 km al NW de Cd. Guzmán, carretera El Grullo, J.A.S. Magallanes 2288 et. al. (UAMIZ).

MICHOACAN: Mpio. Huacana. 9 km al SW de La Huacana camino a Apatzingan, E. Martínez S. 4350 et. al. (MEXU). Mpio. Lázaro Cárdenas. 1 km al W de Puente Mexcalhuacán, 45 km al W de Playa Azul camino a Caleta de Campos, E. Martínez S. 4592 et. al. (MEXU).

NAYARIT: Mpio. Tepic. 9 km al SE de Camichín de Jauja, en la base del Volcán Sanganguey, 20 km al SE de Tepic, T. Chehaibar 425 et. al. (UAMIZ); 7 km sobre la terracería a El Cuarenteño, que empieza a 300 m al W de El Izote, carretera Tepic-Miramar, T. Chehaibar 427 et. al. (UAMIZ); 12-17 km al NW de Tepic, sobre la terracería a El Cuarenteño, que sale 300 m adelante de El Izote, O. Téllez 9133 (UAMIZ).

SINALOA: Mpio. Concordia. near Loberas Microwave Station, D.E. Breedlove 45001 et. al. (MEXU).

M. tricephala Cham. & Schlech. var. *mellii* (Br. & Rose) Chehaibar, comb. et stat. nov.

M. mellii Britton & Rose, N. Amer. Fl. 23: 155. 1928.

Tipo: México, Oaxaca, cerca de Chivela, enero 18, 1927, Mell 2. (holotipo: US! (fotos de US: MEXU!, UAMIZ!)).

M. chiapensis Britton & Rose, N. Amer. Fl. 23: 154. 1928.

Tipo: México, Chiapas, river bottom Monserrate, mayo 1925, Purpus 10313. (holotipo: NY! (fotos de NY: MEXU!, UAMIZ!); isotipo: US!).

M. doylei Britton & Rose, N. Amer. Fl. 23: 155. 1928.

Tipo: México, Chiapas, near Los Pinos, diciembre 12, 1906, C.B. Doyle 56. (holotipo: US! (fotos de US: MEXU!, UAMIZ!, fragmentos: NY)).

M. oaxacana Britton & Rose, N. Amer. Fl. 23: 155. 1928.

Tipo: México, Oaxaca, between Guichocovi and Lagunas, junio 27, 1895, Nelson 2746. (holotipo: US! (fotos de US: MEXU!, UAMIZ!,

fragmentos: NY!)).

Arbustos y ocasionalmente árboles de 1.0-3.0(4.0) m de altura, con las ramas glabras o puberulentas a pubescentes, armadas con aguijones hasta de 7 mm de longitud; hojas de 6.0-11.0 cm de longitud; peciolos de 1.5-2.0 cm de longitud, glabros o puberulentos a pubescentes; (7)10-22(25) pares de folíolos, 0.4-1.5 cm por 2-4 mm, oblicuamente oblongo-lanceolados, lustrosos, glabros o puberulentos a pubescentes tanto en el haz como en el envés, ocasionalmente setoso-pubescentes en el envés, venación conspicuamente reticulada; inflorescencias siempre axilares, solitarias o en grupos de 2-3; pedúnculos de 1.5-2.8 cm de longitud, glabros a setoso-pubescentes; cabezuelas globosas de 0.8-1.2(1.5) cm de diámetro en anthesis; flores hermafroditas; bracteadas de aproximadamente 1/2 de la longitud de la corola; corola de 1.8-2 mm de longitud, lóbulos glabros a pubescentes, de 1/3 de la longitud de la corola; legumbre oblonga, café-verdosa, café-amarillenta a café-parda, sésil, con (1)2-4 artejos, con las valvas y el margen por lo general cubiertos irregularmente por setas adpresas o erectas, a veces de color amarillento o rojizo cuando la legumbre está inmadura, caedizas en la vejez, ocasionalmente entremezcladas con pelos finos, de 1.5-2.0 cm por 5-7 mm (fig. 19 c).

* **distribución geográfica y ecológica:** esta variedad tiene un área de distribución restringida a la zona del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca (Dto. de Juchitán) y la región adyacente de Chiapas (Mpios. de Arriaga, Cintalapa) así como en el Mpio. de La Trinitaria, desarrollándose entre los 100-1000 metros de altitud. Es frecuente encontrarla sobre taludes a la orilla de los caminos, en terrenos pedregosos y escarpados ocupados por matorrales, selvas bajas caducifolias, vegetación secundaria en ecotonía de selva baja caducifolia y bosque de pino-encino e inclusive en bosques de pino-encino (mapa No. 11).

* **fenología:** foliación: abril a enero con un máximo de producción de follaje en agosto-septiembre; floración: mayo a diciembre, con un máximo en septiembre-octubre; fructificación: mayo a enero,

con un máximo en octubre-noviembre.

En esta variedad se agrupan los taxa que han sido descritos como: *M. mellii*, *M. chiapensis*, *M. doylei* y *M. oaxacana*, sinónimos determinados por Grether (op. cit.). Estos taxa fueron descritos por Britton y Rose (op. cit.) en la misma publicación en la cual, las descripciones de cada uno presentan diferencias en el indumento de los foliolos o de los lóbulos de la corola, características en extremo variables en esta variedad, inclusive dentro de una misma población o en un mismo individuo. Además *M. mellii* y *M. doylei* fueron descritas en fruto, aunque los ejemplares presentan remanentes de flores, mientras que *M. oaxacana* y *M. chiapensis* se describieron con ejemplares en flor. La revisión de tipos, topotipos y de abundante material adicional, así como observaciones de campo, sustentan esta sinonimia. Grether (op. cit.) señala que la razón de haber elegido al ejemplar de *M. mellii* como tipo, se debe a que, de los 4 ejemplares, éste es el mejor y el más completo; en este trabajo se mantiene el epíteto *mellii*.

La variedad con la que más se relaciona es con *M. tricephala* var. *sicyocarpa*: la variación morfológica de las legumbres de ambas variedades es la misma y particularmente el follaje de la var. *mellii* se asemeja al de las poblaciones de numerosos y pequeños foliolos de la var. *sicyocarpa*; la variación presente en la forma, número y tamaño de los foliolos es mucho mayor en la var. *sicyocarpa*, características relativamente constantes en la var. *mellii*. Las diferencias más evidentes se refieren al arreglo de las flores: la presencia de racimos terminales y laterales laxos y largos en la var. *sicyocarpa* se contrapone con la presencia constante de inflorescencias exclusivamente axilares en la var. *mellii*. Con respecto a su distribución geográfica, la var. *mellii* se restringe a una pequeña parte de los estados de Oaxaca y Chiapas, mientras que la var. *sicyocarpa* se encuentra desde Sinaloa hasta Michoacán.

Ejemplares examinados:

CHIAPAS: Mpio. Arriaga. 12 km S of Mexican Hwy. 190 near Rizo de Oro, D.E. Breedlove 20677 (MEXU); 15.5 km al N de Arriaga, camino

a Tuxtla Gutiérrez, T. Chehaibar 502 et. al. (UAMIZ); La Mina Microwave Station, D.E. Breedlove 56343 (MEXU); Monte Bonito, La Sepultura, 10 km al N de Arriaga, M. Sousa 7380 et. al. (MEXU); Mpio. Cintalapa. 23 km W of Las Cruces, along road to La Mina Microwave Station, D.E. Breedlove 51130 (MEXU); 13 km al S de Tiltepec, R. Grether 1399 et. al. (MEXU, UAMIZ); La Nueva Tenochtitlan, 2 km al N de Rizo de Oro, M. Sousa 11636 et. al. (MEXU). Mpio. La Trinitaria. 6.5 km S of La Trinitaria, along Mexican Hwy. 190, D.E. Breedlove 27661 (MEXU); 5 km S of La Trinitaria, on Hwy. 190, D.E. Breedlove 46067 (MEXU); 4.8 km al SE de La Trinitaria, camino a Cd. Cuauhtémoc, T. Chehaibar 509 et. al. (UAMIZ).

OAXACA: Dto. Juchitán. Chivela, R. Grether 1363 et. al. (MEXU, UAMIZ, topotipo); 24 km al SE del Cañón de Tomellín, M. Sousa 6894 et. al. (MEXU, UAMIZ); 14 km al NE de Sto. Domingo Zanatepec, M. Sousa 7386 et. al. (MEXU); 3 km al SW de San Miguel Chimalapa, M. Sousa 8697 et. al. (MEXU); 11 km al S de El Barrio, carretera Estación Microondas, M. Sousa 8752 et. al. (MEXU); 13 km al NE de San Pedro Tapanatepec, M. Sousa 10164 et. al. (MEXU); en el cerro de la Estación de Microondas Palma Sola, M. Sousa 10228 et. al. (MEXU).

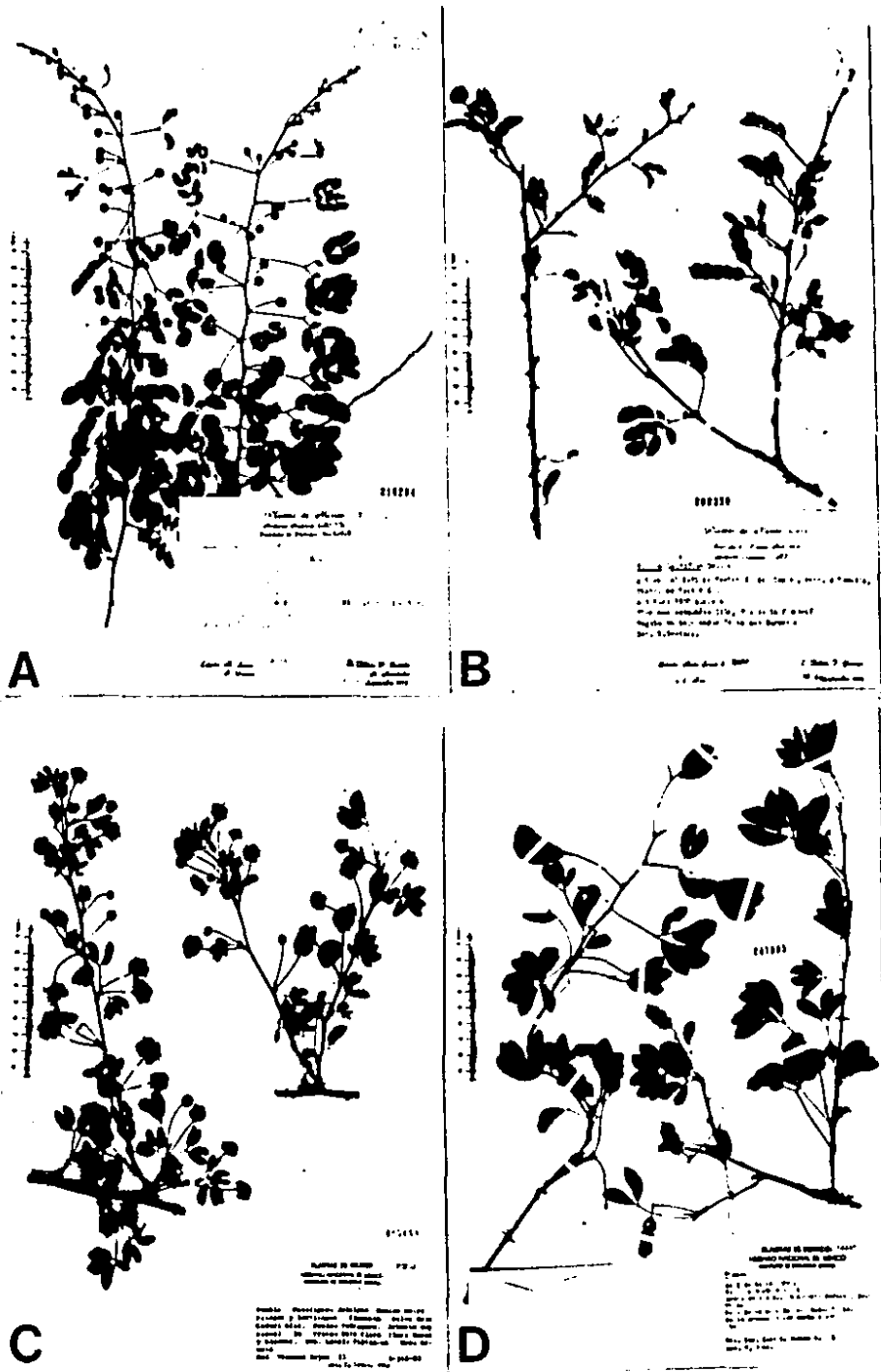


Fig. 14. M. lactiflua.
 a. y b. var. lactiflua
 c. y d. var. goldmanii



✓ Fig. 15. M. lactiflua var. psilocarpa



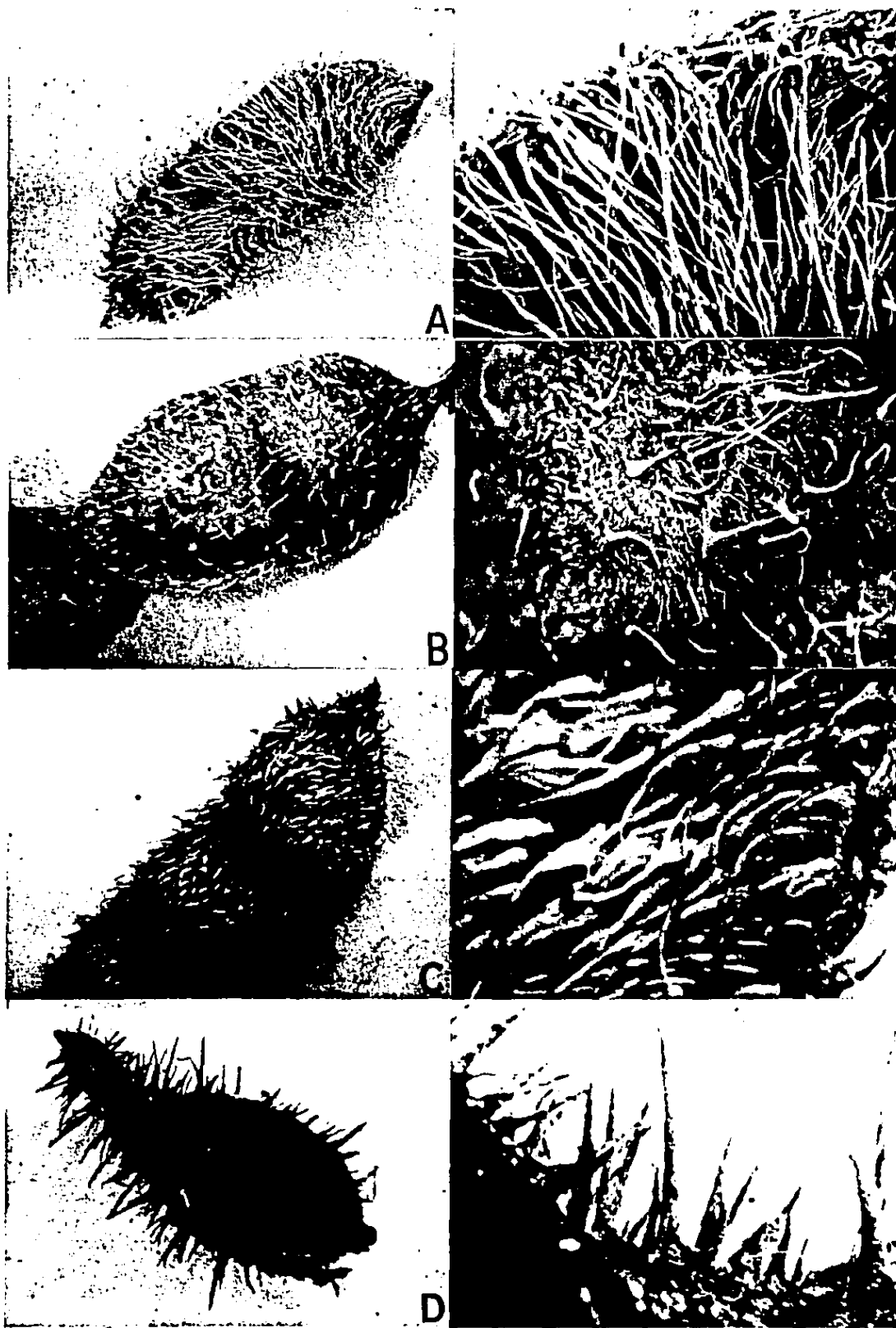
A

B



C

✓ Fig. 16. M. caerulea.
 a. y b. detalle de la legumbre
 c. ejemplar de herbario



✓
 1-
 Fig. 17. *M. tricephala*. Detalle de la legumbre
 ✓ a. var. *tricephala*; b. var. *xanti*
 c. var. *nelsonii*; d. var. *sicyocarpa*

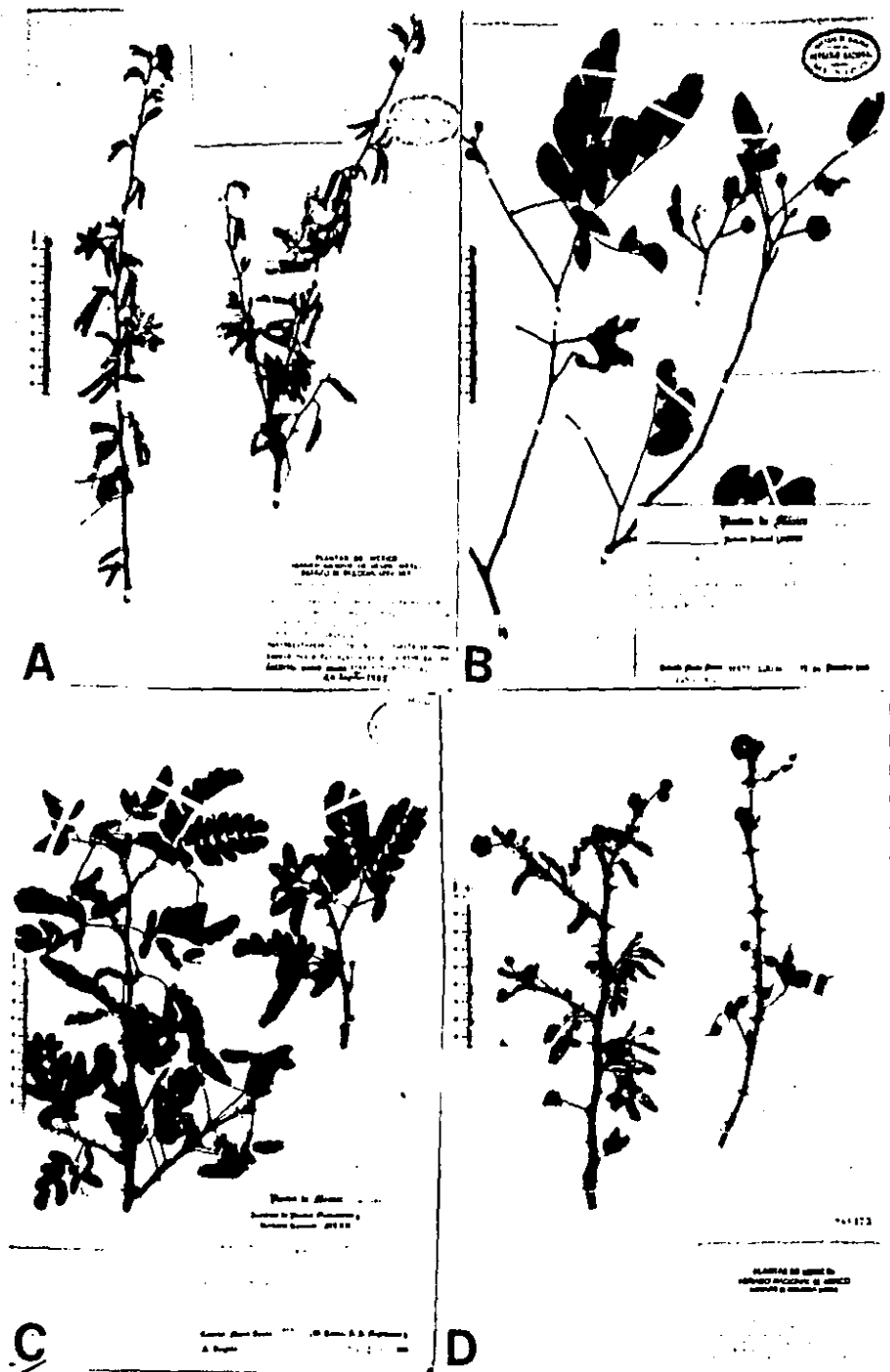


Fig. 18. M. tricephala.
 ✓ a. var. tricephala; b. var. deamii
 c. var. nelsonii; d. var. xanti

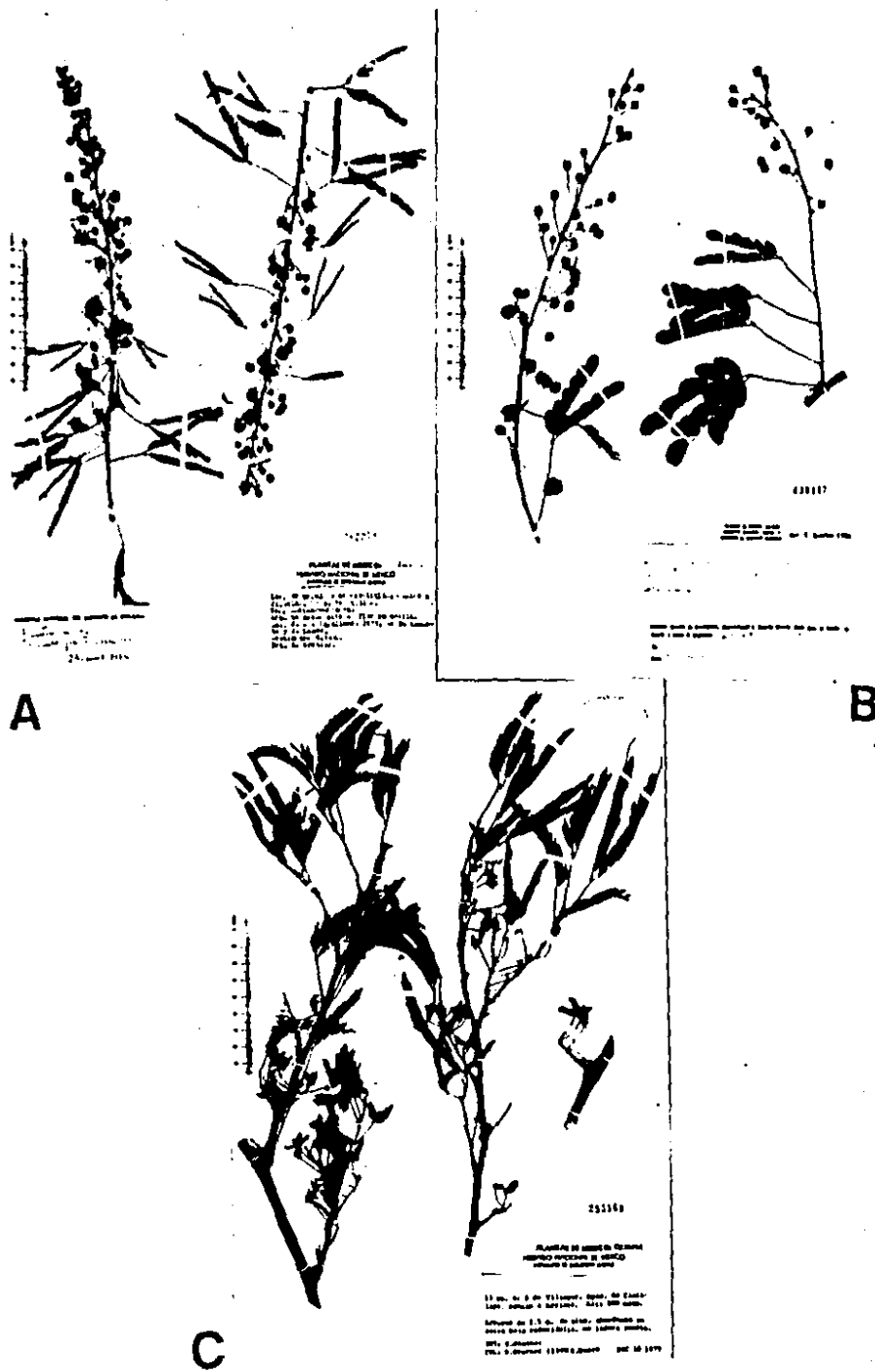
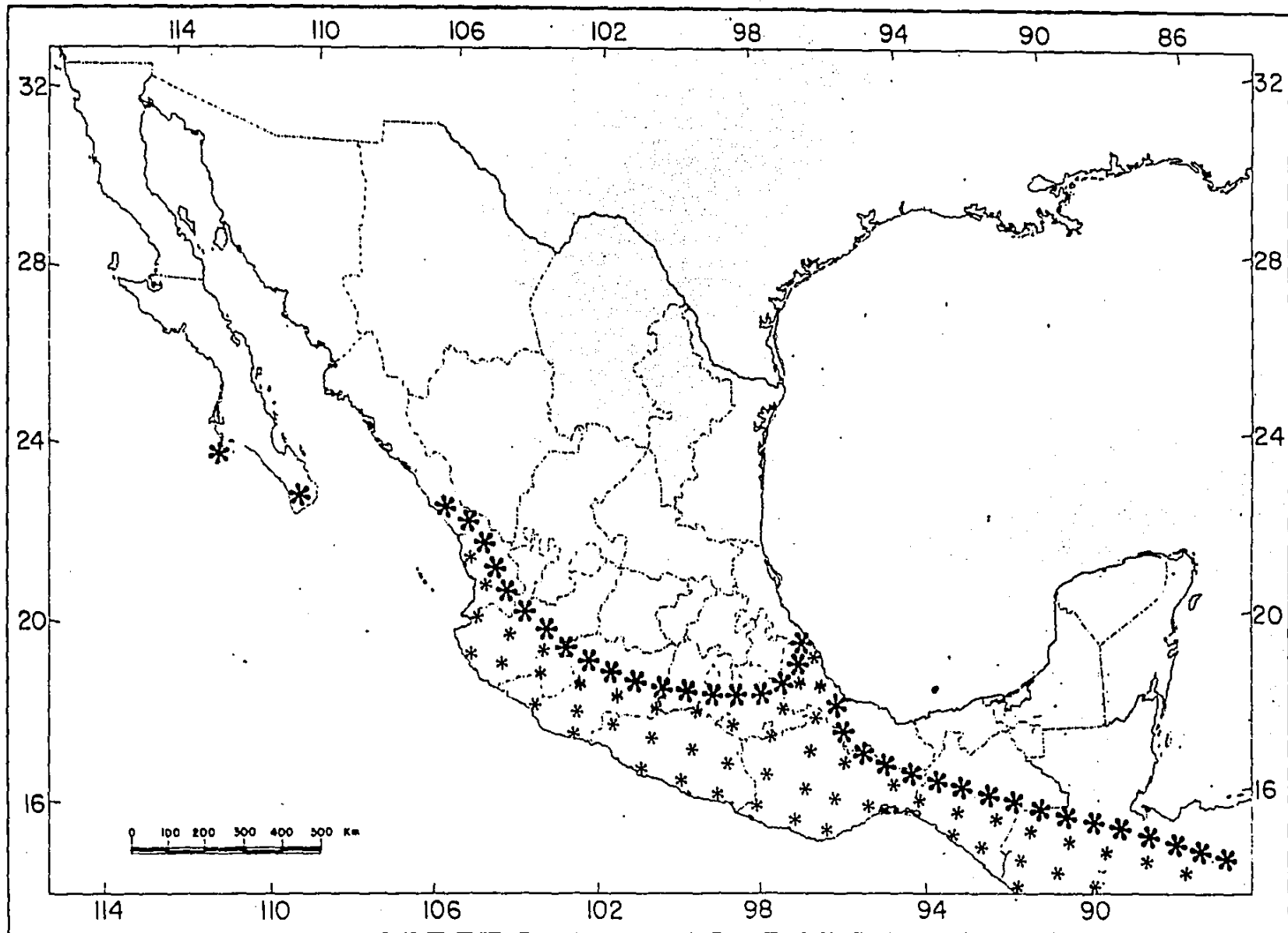


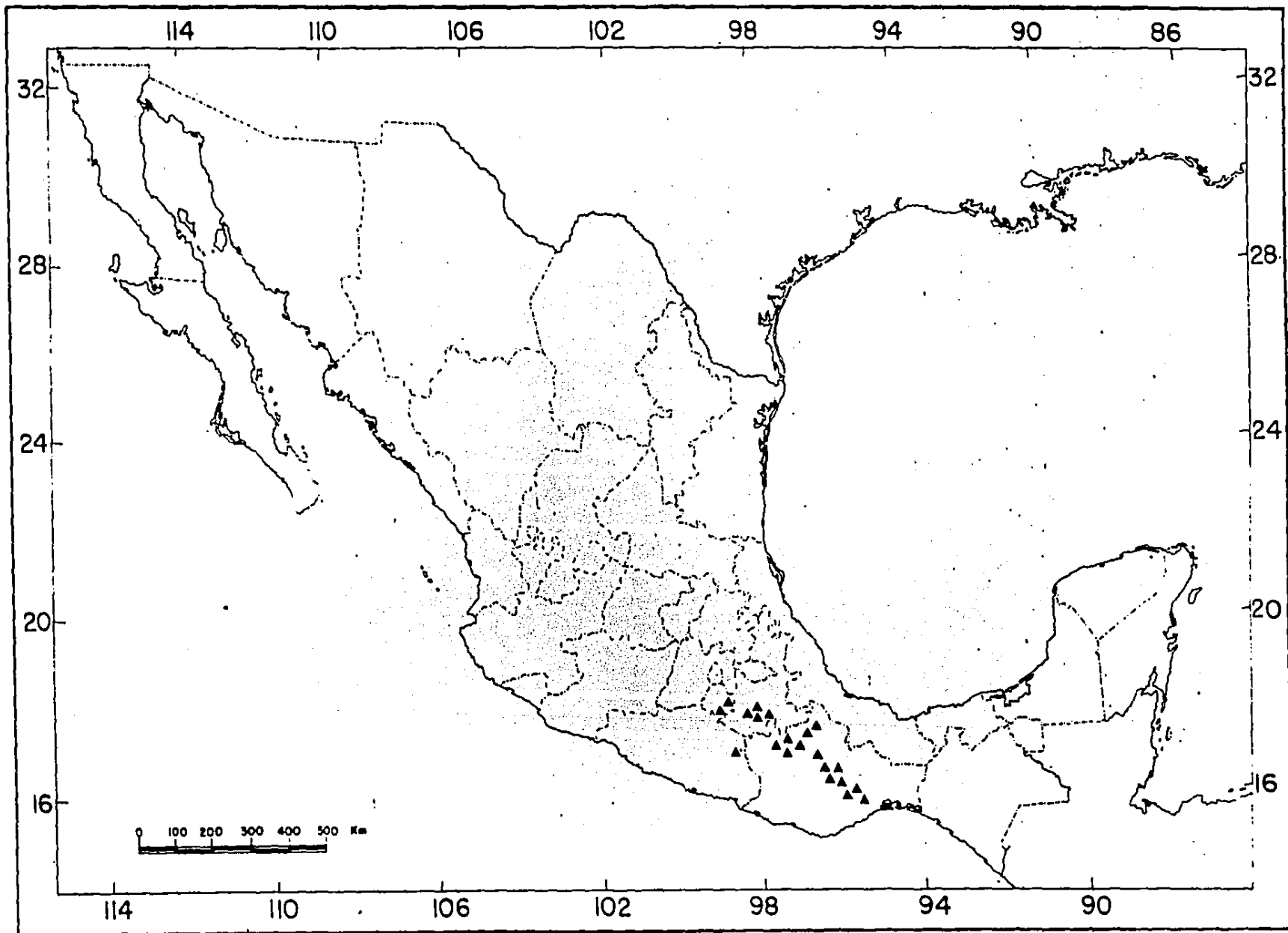
Fig. 19. *M. tricephala*.
 a. y b. var. *sicyocarpa*; c. var. *mellii*



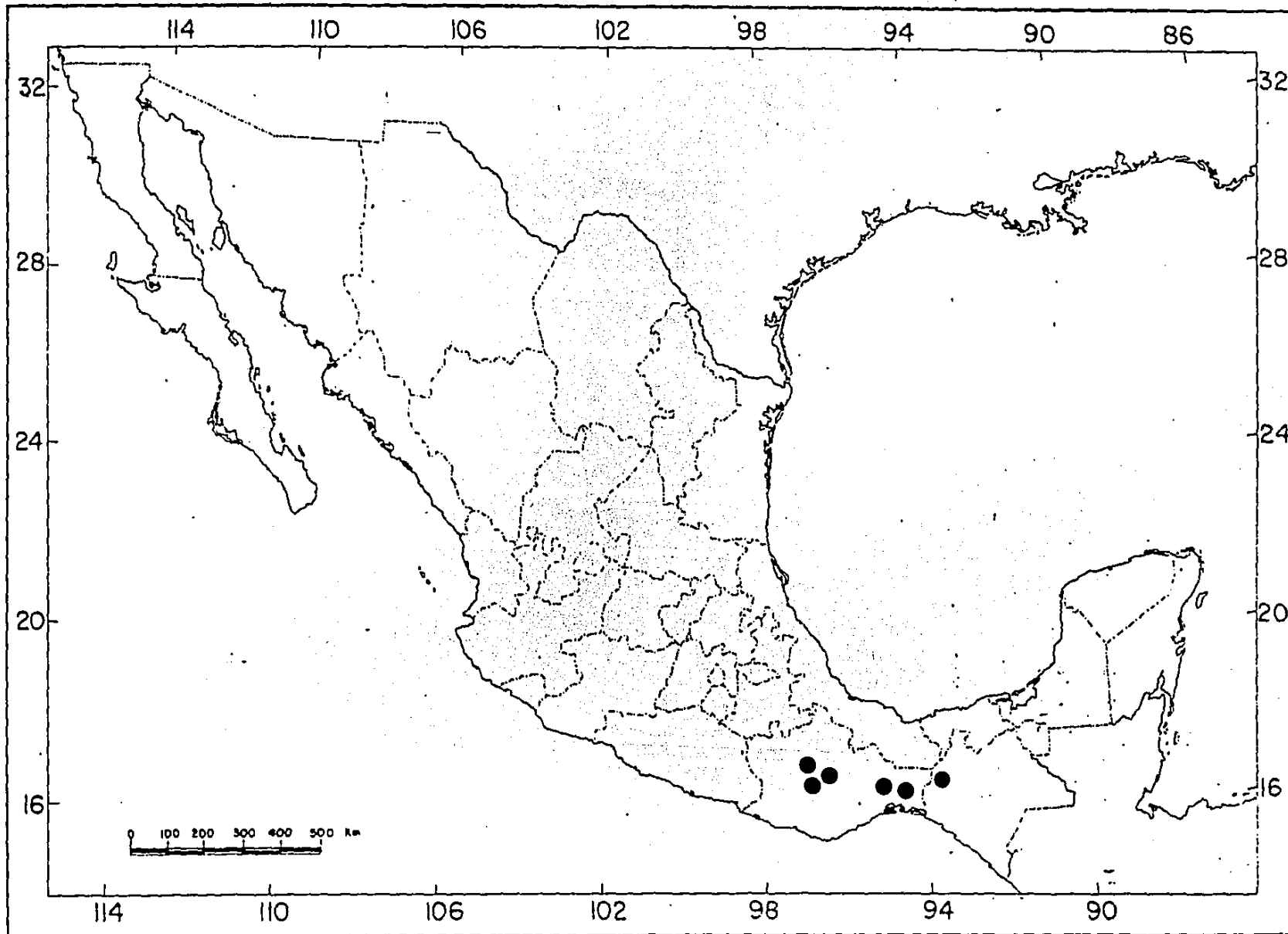
M

Mapa 1. Distribución geográfica de la serie Xantias

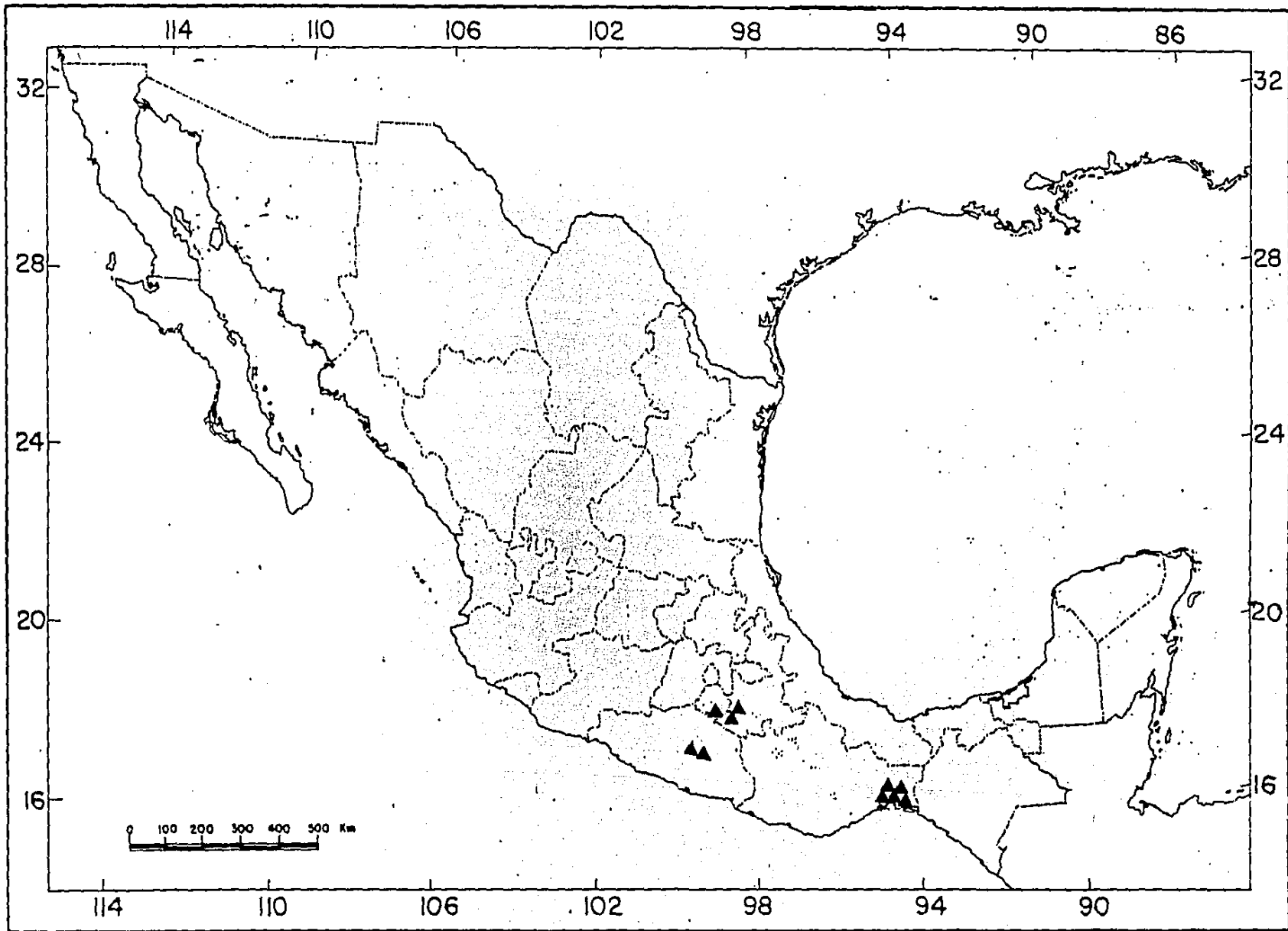
167



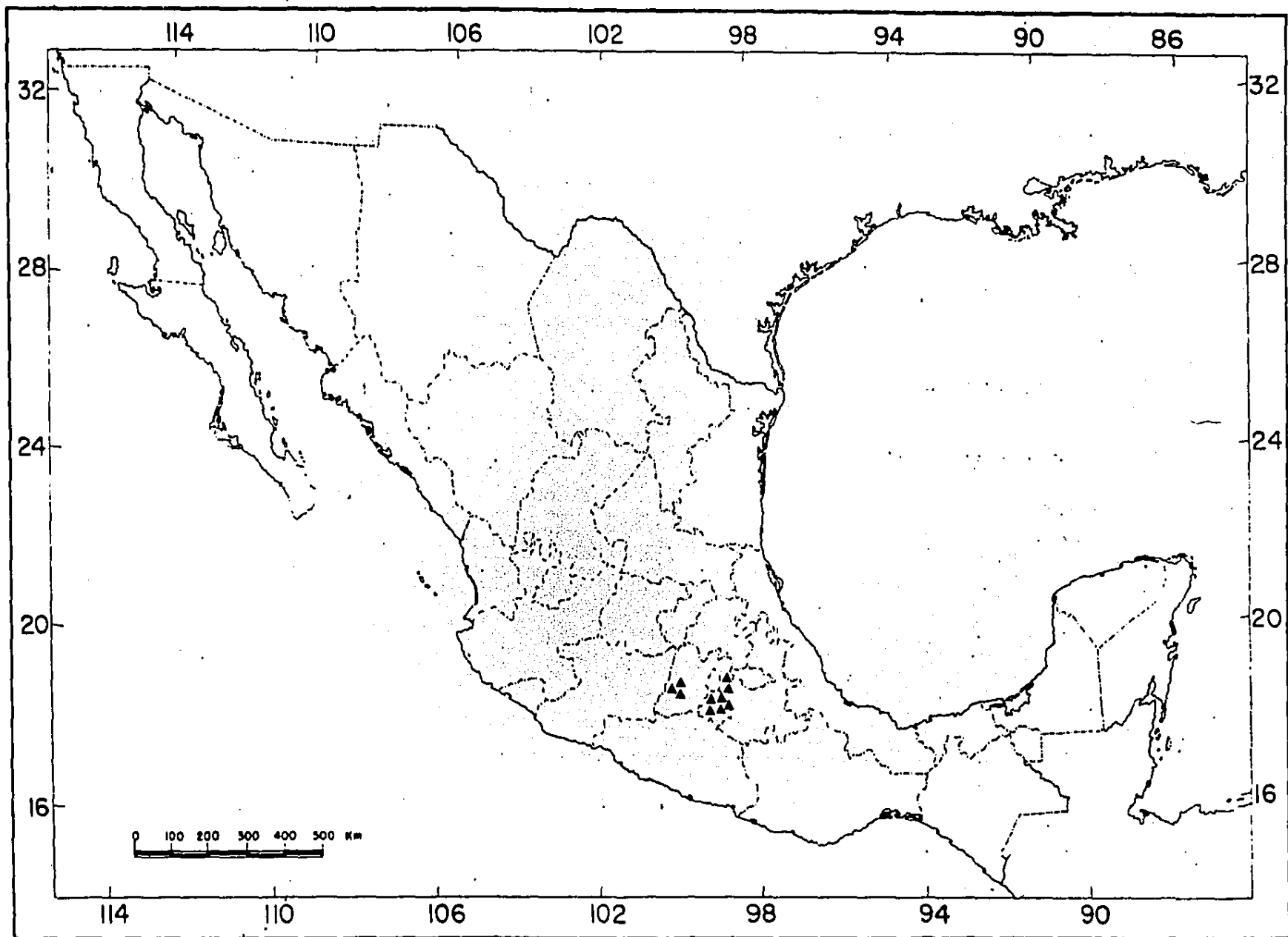
Mapa 2. Distribución geográfica de *M. lactiflua* var. *lactiflua*



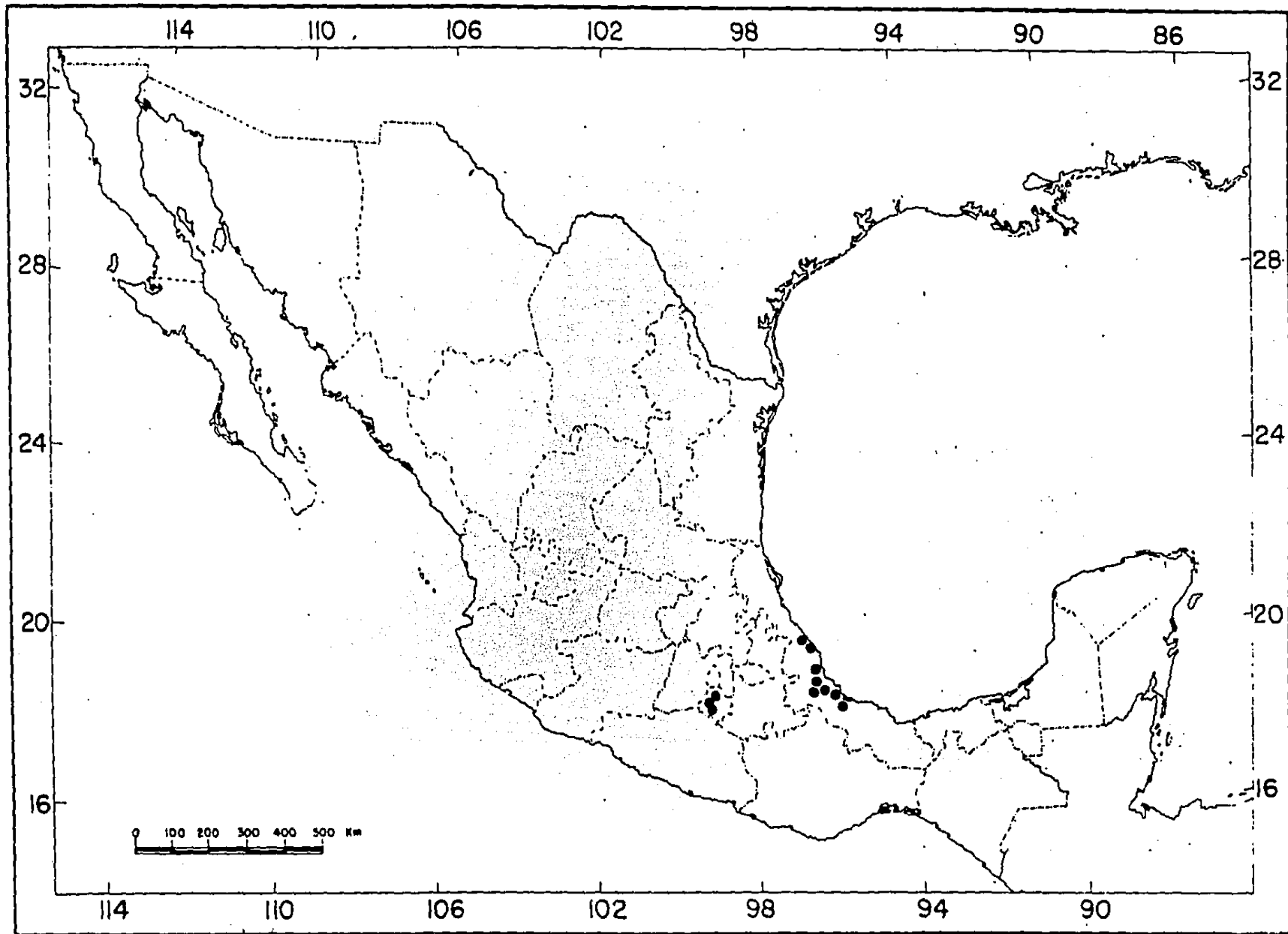
Mapa 3. Distribución geográfica de M. lactiflua var. psilocarpa



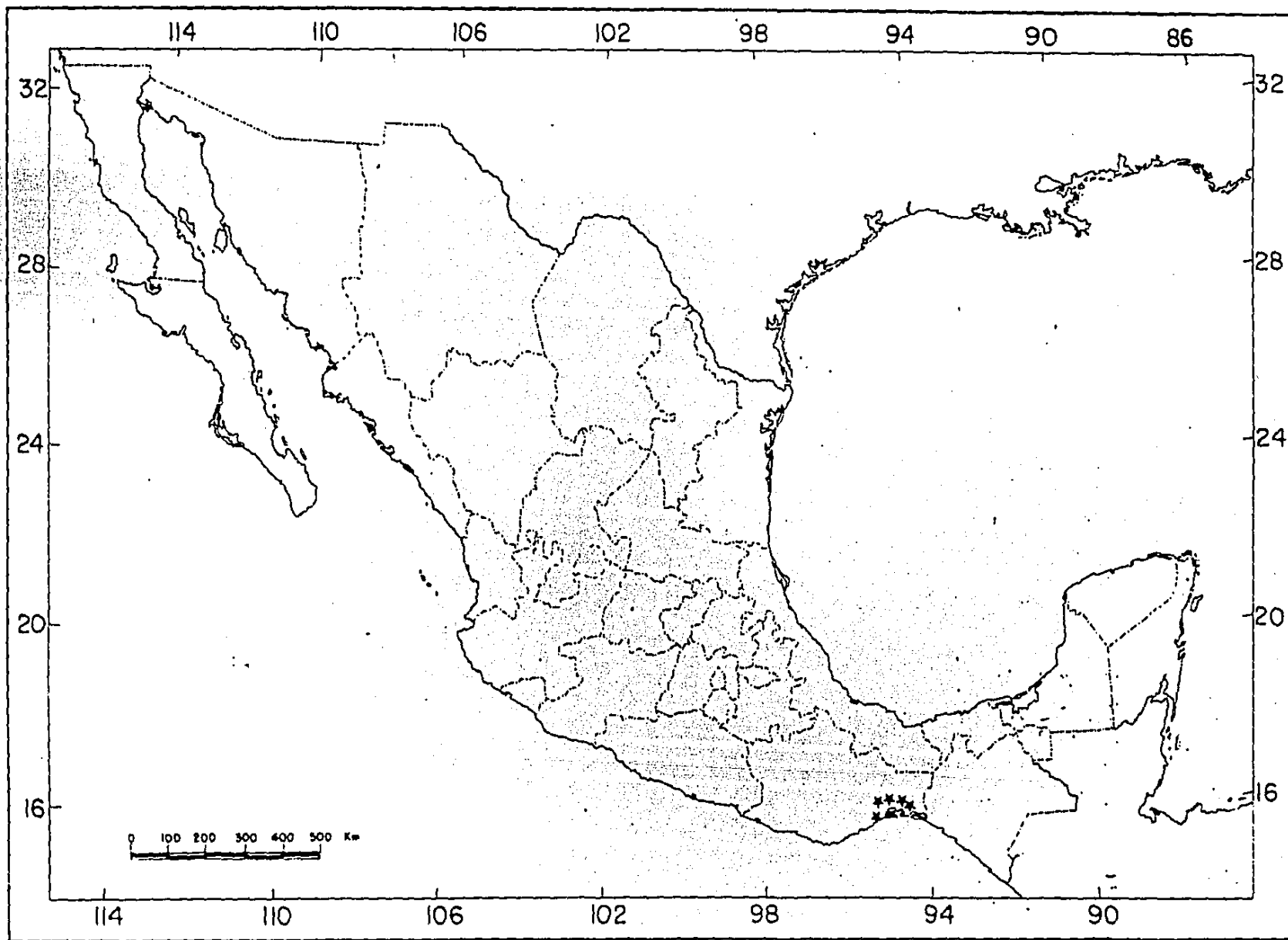
Mapa 4. Distribución geográfica de *M. lactiflua* var. *goldmanii*



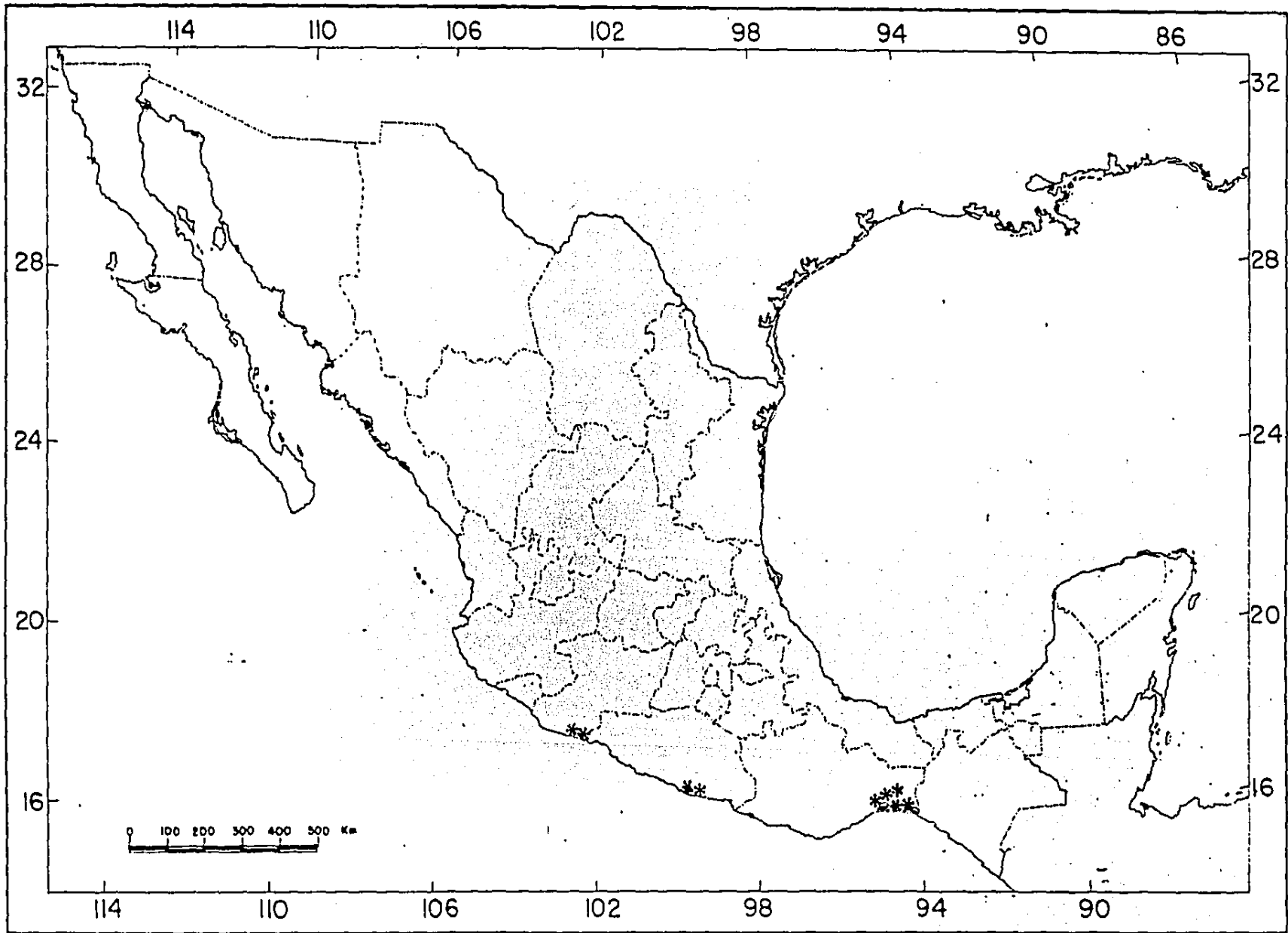
Mapa 5. Distribución geográfica de *M. caerulea*



Mapa 6. Distribución geográfica de *M. tricephala* var. *tricephala*

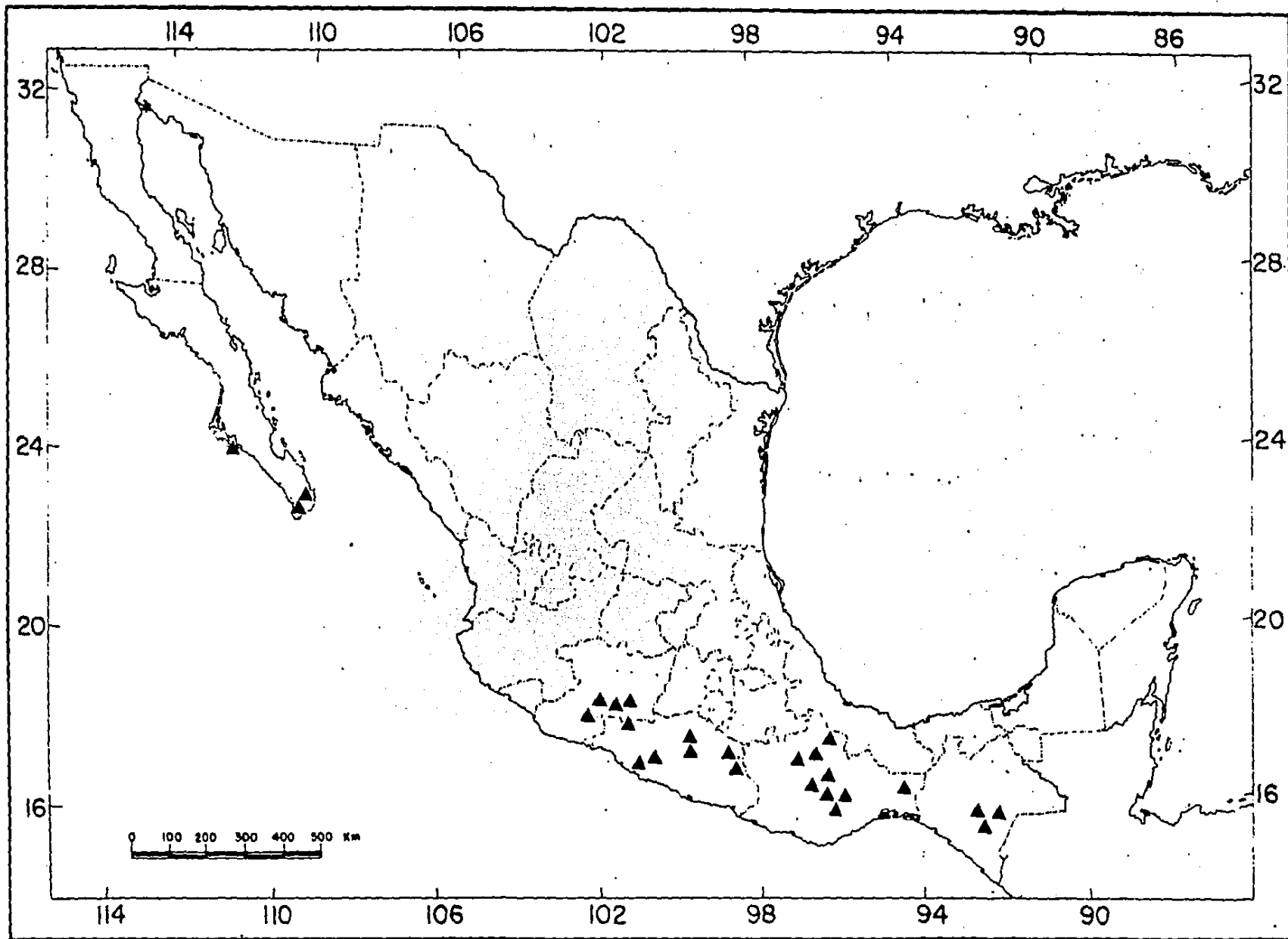


Mapa 7. Distribución geográfica de *M. tricephala* var. *deamii*

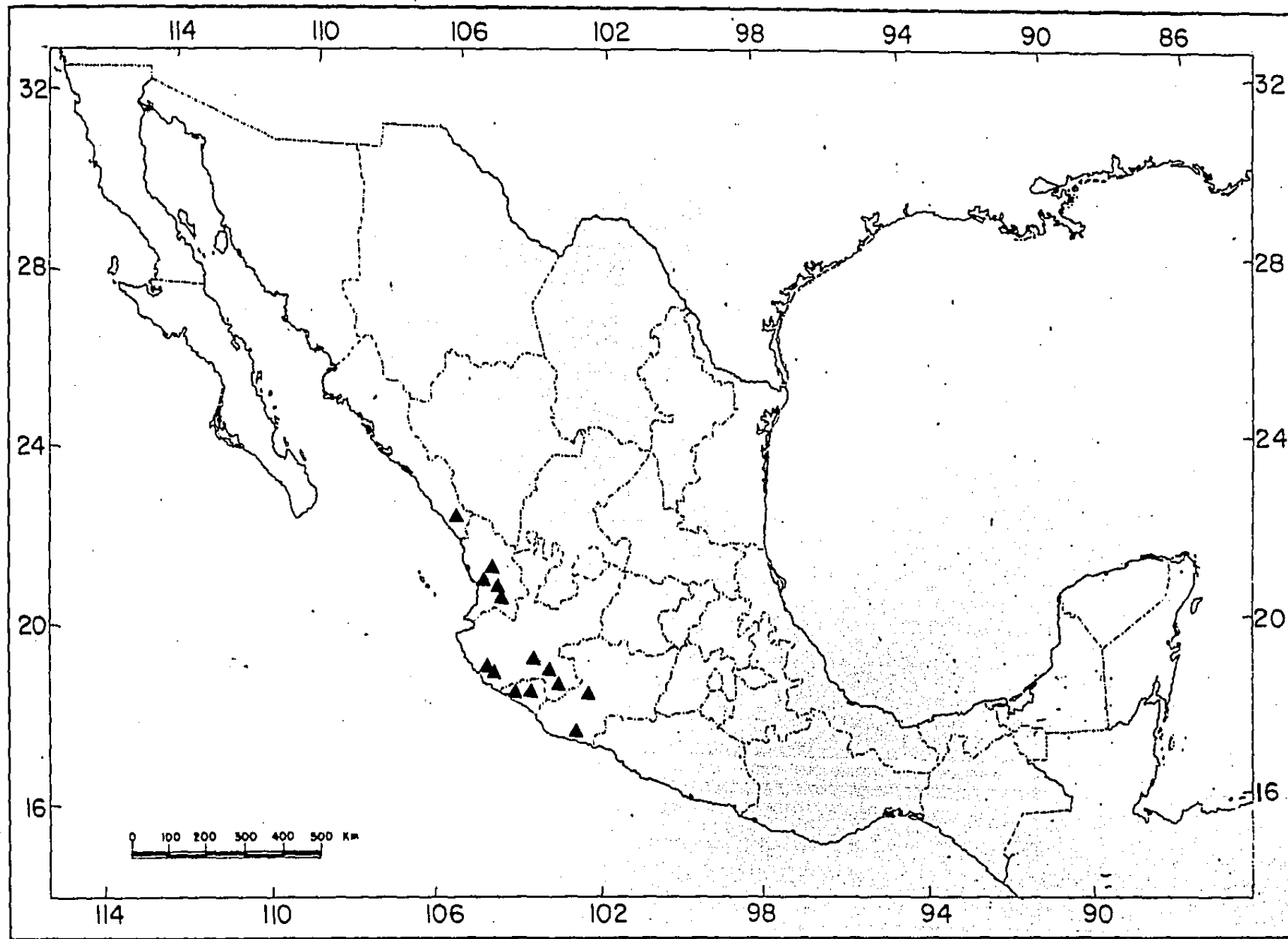


Mapa 8. Distribución geográfica de *M. tricephala* var. *nelsonii*

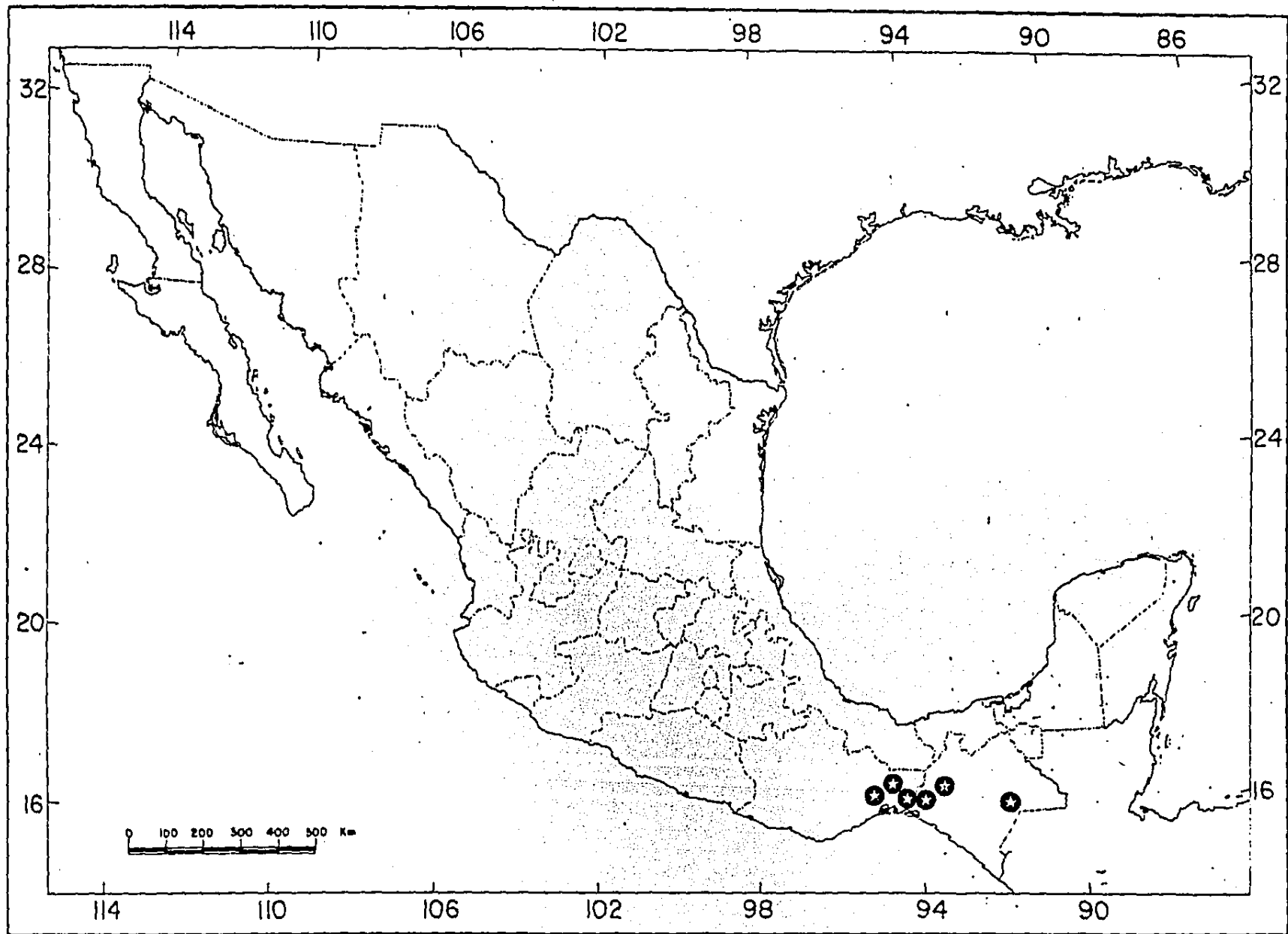
h11



Mapa 9. Distribución geográfica de *M. tricephala* var. *xanti*



Mapa 10. Distribución geográfica de *M. tricephala* var. *sicyocarpa*



Mapa 11. Distribución geográfica de *M. tricephala* var. *mellii*

DISCUSION

Reevaluación de los criterios taxonómicos

El problema taxonómico planteado al inicio de este trabajo manifestaba que, a través de la morfología externa, resultaba difícil la delimitación de las especies incluidas en el complejo. Debido a ello se incursionó en diferentes campos del conocimiento que pudieran servir como criterios para apoyar la resolución del problema.

La morfología polínica aportó elementos para ubicar en una misma serie a los taxa estudiados, que previamente pertenecían a otras series, así como para confirmar la propuesta de Caccavari (1985) referente a que los caracteres polínicos contribuyen a delimitar series dentro del género *Mimosa*. La homogeneidad de las tétradas de los taxa de la serie *Xantiae* en cuanto a su forma, tamaño, aberturas, ornamentación y estructura de la exina, sugiere que se trata de un grupo natural dentro del género. Si se acepta la idea que sostienen Guinet (1969) y Caccavari (op. cit.), acerca de la evolución de los granos de polen, la serie *Xantiae* se ubicaría con los grupos menos avanzados del género, en cuanto a esta característica. La integración de estudios posteriores de la morfología polínica de otras especies de *Mimosa*, permitirá el esclarecimiento de la posición filética de sus secciones y series, considerando las tendencias evolutivas para los granos de polen compuestos de las *Mimosoideae* propuestas por Guinet (1981).

Las semillas y plántulas de la serie *Xantiae*, como el caso de la morfología del polen, son un elemento más de unificación de los taxa en estudio, aunque debido a la carencia de estudios en este sentido, no puede utilizarse este criterio para delimitar a la serie, ya que las semillas y plántulas descritas de *Mimosa* (Parra, 1984), que pertenecen a otras series, corresponden en lo general a las de *Xantiae*. Es claro que se requieren más observaciones, particularmente de las plántulas de más especies del género, para poder establecer parámetros de comparación más amplios y consistentes que permitan otorgarle algún valor

taxonómico a este criterio dentro de *Mimosa*.

Las características macroscópicas y microscópicas del xilema secundario de las especies que presentan hábito arbóreo además de arbustivo, manifiesta una organización similar de sus elementos, de tal forma que, a excepción de algunos caracteres como la mayor o menor abundancia de poros por mm y la presencia de más o de menos rayos biseriados y uniseriados, además de caracteres estéticos como el color, el hilo o la textura, los demás caracteres son semejantes entre los taxa. Nuevamente, el criterio de la anatomía de la madera es útil para agrupar a la serie *Xantiae*. Sin embargo tampoco puede realizarse una comparación en el mismo nivel taxonómico, ya que se desconoce la anatomía del xilema secundario de otras especies norteamericanas de *Mimosa*. Por tanto, es necesario continuar con estudios anatómicos de especies pertenecientes a series diversas para así evaluar la importancia de este criterio en la delimitación del género.

La observación en las especies de la serie *Xantiae* referente a niveles de ploidía mayores que los reportados hasta ahora para otras especies de *Mimosa*, sugiere la presencia de un complejo poliploide en el que las frecuencias más altas corresponden a poblaciones hexaploides y tetraploides, asociado con la presencia de aneuploidías; sin embargo es aún escasa la información de números cromosómicos en el género. El criterio del número cromosómico, por tanto, sustenta de manera importante la separación de este grupo de especies con respecto a las diploides reportadas hasta ahora, aunque el peso de este carácter se modificará en la medida en la que se profundice más en el conocimiento citogenético del género *Mimosa*.

Después de haber utilizado diferentes criterios en busca de evidencias para delimitar los taxa aquí estudiados, se llega a la conclusión de que tanto las características del polen, como las del xilema secundario y la morfología de semillas y plántulas, contribuyen a unificar a la serie *Xantiae* como grupo, aunque no a delimitar los taxa en los niveles específico ni subespecífico.

El criterio de la morfología externa, como se observa en el tratamiento taxonómico, es el que, para este grupo de plantas,

tiene más valor para delimitar especies y variedades, aunado al análisis de su distribución geográfica y ecológica, así como al comportamiento fenológico. Sin embargo, debido al amplio intervalo de variación morfológica presente en la serie Xantiae, estos criterios tampoco son los óptimos para resolver el problema planteado, aunque son los más útiles y los que más claramente marcan las semejanzas y diferencias entre los taxa de este grupo.

C o n s i d e r a c i o n e s H i s t ó r i c a s

La reconstrucción de la historia evolutiva del género es aún deficiente: Burkart (1948) propone que la sección Mimosa tuvo su origen en diversos grupos de la sección Habbasia, mientras que Caccavari (op. cit.), mediante evidencias palinológicas, considera que Mimosa es la sección más antigua del género. La diversidad de especies de la sección Mimosa es mayor en sudamérica, lo que podría ser un argumento a favor de la idea de Caccavari. Sin embargo, la autora se basa en una sola característica, cuya evolución no coincide con el conjunto de caracteres analizados por Burkart (op. cit.). Además, la sección Habbasia también incluye a un gran número de especies sudamericanas.

Burkart (op. cit.) ubica a la serie Lepidotae al inicio de las series dentro de la sección Mimosa, constituyendo el nexo con algunas Habbasia de la serie Leptostachya del norte de Brasil. Asimismo considera a la serie Sensitivae como evidentemente evolucionada por la reducción de las hojas a pocos y grandes foliolos desiguales: si Lepidotae inicia las series de la sección Mimosa y Sensitivae es la culminación, la serie Xantiae debe ubicarse en una posición anterior a las Sensitivae norteamericanas, siendo *M. lactiflua* el nexo más cercano con ésta, probablemente relacionada con *M. acapulcensis*, especie también mexicana.

Resulta difícil ordenar evolutivamente al resto de las series de la sección Mimosa, ya que se requieren más evidencias para poder ubicarlas con mayor precisión.

Con respecto a la serie Xantiae, se propone en este trabajo,

que es un grupo mexicano cuyo centro de diversificación es la región oaxaqueña del Istmo de Tehuantepec. En dicha área se desarrollan tanto *M. lactiflua* con sus 3 variedades, como *M. tricephala* con 4 de sus 6 variedades; asimismo es en esta región, donde se observan poblaciones en las que conviven 2 ó más taxa de la serie, presentándose amplios gradientes de variación morfológica. Se sugiere además, que se ha ampliado el área de distribución de estas especies hacia el NW de México y hacia el SE, llegando hasta Costa Rica.

Con respecto a la historia geológica, en el cretácico superior comenzó la emersión definitiva del territorio mexicano con excepción de la planicie costera nororiental, la península de Yucatán, Tabasco y parte de Chiapas (Rzedowski, 1978). En el cenozoico hubo gran actividad orogénica: a mediados del terciario, durante el oligoceno-mioceno, se formó la Sierra Madre Occidental y más recientemente surgió el Eje Neovolcánico Transversal (Rzedowski, op. cit.).

Todos estos cambios favorecieron la formación de nuevos habitats y el aislamiento entre diversas regiones. En este caso, el hecho de que la distribución de la serie *Xantiae* abarque una parte del NW, W, el S y parte del SE del territorio mexicano (mapa No. 1), región delimitada al W por una parte de la Sierra Madre Occidental y al N por el Eje Neovolcánico Transversal, aunado a la ausencia de sus miembros en el altiplano, en la península de Yucatán, en Tabasco y en una parte de Chiapas, ponen de manifiesto la relación entre la historia de esta serie y la historia geológica de la región en la que se distribuyen.

Si se acepta que Brasil es el centro de origen del género (Elías, 1974), y que, por tanto, las especies migraron hacia norteamérica, es factible considerar centros secundarios de diversificación aunque se desconozcan las rutas de migración que siguieron las especies para ampliar su área de distribución. A pesar de que Elías (op. cit.) no argumenta su propuesta de que la región N-NW de México constituye un segundo centro de diversificación de *Mimosa*, considero que puede fundamentarse en la distribución peculiar de algunas especies y en la presencia de

complejos como el de *M. biuncifera* Benth., particularmente diversificado en las zonas áridas y semiáridas del norte y centro del país (Grether, com. pers.); sin embargo, dicha idea no restringir la existencia de otros centros secundarios de diversificación del género, como es, en este caso, la región del Istmo de Tehuantepec, en la que se encuentran numerosas especies de *Mimosa*.

O t r o s c o m p l e j o s d e e s p e c i e s d e M i m o s a

Mimosa es un género particularmente difícil para el taxónomo. Robinson (1898) comentó: "La construcción de una clave satisfactoria para las especies de *Mimosa* es casi imposible. Excepto en el número de sus estambres, las flores son muy uniformes para dar muchos caracteres buenos. Las inflorescencias pasan gradualmente de capitadas a espigadas, el número de foliolos varía asombrosamente en el mismo individuo y los aguijones son singularmente inconstantes, siendo muy desarrollados u obsoletos en plantas que parecen ser idénticas en todos los demás aspectos."

Con respecto a las especies mexicanas de *Mimosa*, pueden detectarse otros grupos, cuya problemática es semejante a la de la serie *Xantiae* (Grether, com. pers.): el grupo de *M. biuncifera* Benth., que incluye a 25 especies, consideradas por Britton y Rose (1928) como el género *Mimosopsis*. El grupo de *M. acantholoba* (Willd.) Poir., con 7 especies en las que se presenta, además de una amplia variación foliar y de la legumbre, una gradación de inflorescencias capitadas a espigadas. Un tercer grupo es el de la serie *Distachyae* propuesta por Britton y Rose (op. cit.), que abarca a todos los taxa con inflorescencias en espigas, 28 especies para la región norteamericana, y cuya problemática es semejante a la de los grupos anteriores.

En los últimos años se han descrito numerosas especies nuevas de diferentes regiones de América, se han realizado muchas combinaciones nuevas y se han detectado numerosos problemas nomenclaturales. Por todos los motivos expuestos, el género *Mimosa* está siendo revisado; sin embargo, es necesario aún,

abocarse a realizar más colectas intensivas y extensivas, más observaciones de las poblaciones en el campo y a integrar información de diferentes campos del conocimiento, para ofrecer una revisión taxonómica adecuada de este género tan grande y diverso.

LITERATURA CITADA

- Atchinson, E. 1951. Studies in the Leguminosae. IV. Chromosome numbers among tropical species. *Ann. Jour. Bot.* 38:538-546.
- Baretta-Kuipers, T. 1981. Wood anatomy of Leguminosae: its relevance to taxonomy. In: Polhill, R.M. & P.H. Raven (ed.). *Advances in Legume Systematics*, Royal Botanic Gardens, Kew, Vol. 2: 677-705.
- Barneby, R. 1985. The genus *Mimosa* (Mimosaceae) in Bahia, Brazil: new taxa and nomenclatural adjustments. *Brittonia* 37(2): 125-153.
- _____. 1987. A note on *Mimosa invisá* C. Martius ex Colla and *M. invisá* C. Martius (Mimosaceae). *Brittonia* 39(1): 49-50.
- Barth, O.M. 1974. O polen de *Mimosa caesalpinifolia* e *M. laticifera*. *Rodriguesia* 27(39): 143-151.
- Barth, O.M. & Y. Yoneshingue. 1966. Catálogo sistemático dos polens das plantas arbóreas do Brasil Meridional VI. Leguminosae: Mimosoideae. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 64: 79-124.
- Bässler, M. 1985. Die gattung *Mimosa* L. (Leguminosae-Mimosoideae) in Cuba. *Feddes Repertorium*, Band 96(7-10): 581-611.
- Bentham, G. 1875. *Mimosa*. In: Revision of the Suborder Mimosae. *Transactions of the Linnean Society of London* 30: 335-664.
- Bravato, M. 1974. Estudio morfológico de frutos y semillas de las Mimosoideae (Leguminosae) de Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica* 9(1-4): 317-361.
- Brenan, J.P.M. 1955. Notes on Mimosoideae I. *Kew Bulletin* 10(2): 161-192.
- Britton, N.L. & J.N. Rose. 1928. *Mimosa*, *Neomimosa*, *Mimosopsis*, *Acanthopteron*, *Haitimimosa*, *Pteromimosa*, *Lomoplis*. In: *North American Flora* 23: 1-124.
- Burkart, A. 1945. Dos nuevas especies de la serie *Sensitivae* del género *Mimosa*. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 1(1): 36-43.

- _____. 1948. Las especies de Mimosa de la Flora Argentina. Darwiniana 8(1): 9-231.
- _____. 1952. Las Leguminosas Argentinas Silvestres y Cultivadas, Acme Agency, 2a. ed., Buenos Aires, 569 pp.
- _____. 1964. Sinopsis de las especies de Mimosa de la serie Lepidotae. Darwiniana 13(2-4): 343-427.
- Caccavari, M.A. 1985. Granos de polen de las Leguminosas de la Argentina IV. Género Mimosa. Bol. Soc. Arg. Bot. 24(1-2): 151-167.
- _____. 1986. Estudio de los caracteres del polen de las Mimosa-Lepidotae. Pollen et Spores, Vol. XXVIII (1): 29-42.
- _____. 1987. Estudio de los caracteres de polen de Mimosa-Glanduliferae, VII. Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, Actas: 141-144.
- Chattaway, M. 1932. Proposed standards for numerical values used in describing woods. Trop. Woods 29: 20-28.
- Correl D. S. & M. C. Johnston. 1970. Mimosa. In: Manual of the vascular plants of Texas. Contributions from Texas Research Foundation, Renner, Texas, Vol. 6: 777-779.
- DeWet, J.M.J. 19 . Origins of Polyploids. In: Lewis, W.H. (ed.). Polyploidy. Biological Relevance. Plenum Press, N.Y., págs. 3-15.
- Dorado, O. 1983. Mimosa. In: La subfamilia Mimosoidea (familia Leguminosae) en el Estado de Morelos. Tesis Profesional. Escuela Ciencias Biológicas, Univ. Aut. Edo. de Morelos, México, 190 pp.
- Duke, J. 1969. On tropical tree seedlings. I. Seeds, seedlings, systems and systematics. Ann. Missouri Bot. Gard. 56(2): 125-161.
- _____. & R.M. Polhill. 1981. Seedlings of Leguminosae. In: Polhill, R.M. & P.H. Raven (ed.). Advances in Legume Systematics, Royal Botanic Gardens, Kew, Vol. 2: 941-949.
- Elias, T.S. 1974. The genera of Mimosoideae (Leguminosae) in the

- Southeastern States. Journal of the Arnold Arboretum
55: 83- .
- _____ . 1978. An overview of Mimosoideae. Bull. IGSM 6: 38-39.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Almquist & Wiksells, Upsala, 539 pp.
- Erdtman, G. 1960. The acetolysis method: a revised description. Svensk. Bot. Tidskr. 54: 561-564.
- Federov, (ed.). 1974. Chromosome numbers of flowering plants. Otto Koeltz Science Publ., West Germany, p. 310-311.
- Frahm-Leliveld. 1960. Chromosome numbers in leguminous plants. Acta Botanica Neerlandica 9: 327-329.
- Franklin, G.L. 1946. A rapid method of softening wood for microtome sectioning. Trop. Woods 88: 35-41.
- Garcia Velázquez, A. 1977. Manual de técnicas de citogenética. Col. Posgraduados Chapingo, Mexico, 118 pp.
- Gentry, H.S. 1942. Mimosa. In: Rio Mayo Plants. A study of the flora and vegetation of the Valley of the Rio Mayo, Sonora. Carnegie Inst. Washington 527: 127- .
- _____ . 1948. Mimosa. In: Flora of Sinaloa and Nuevo León. Brittonia 6: 314-315.
- Goldblatt, P. (ed.). 1981. Index to plant chromosome numbers 1975-1978. Missouri Bot. Gard.
- _____ . 1981. Cytology and phylogeny of Leguminosae. In: Polhill, R.M. & P.H. Raven (ed.). Advances in Legume Systematics, Royal Botanic Gardens, Kew, Vol. 2: 427-463.
- _____ (ed.). 1984. Index to plant chromosome numbers 1979-1981. Missouri Bot. Gard.
- Grether, R. 1974. Estudio Ecológico de *M. biuncifera* Benth. y *M. monancistra* Benth. en la Cuenca Alta del Río de La Laja, Gto. Tesis Profesional, Fac. Ciencias, UNAM, México, 110 pp.
- _____ . 1978. A general review of the genus *Mimosa* L. (Leguminosae) in Mexico. Bull. IGSM 6: 45-50.

- _____. 1980. Ultraestructura de la exina de los granos de polen de *Mimosa dormiens*, *M. somnians* y *M. albida*. Sem. de Investigación, Fac. Ciencias, UNAM. (inédito).
- _____. 1981. *Mimosa sousae*, a new species of *Sensitivae* (Leguminosae) from Oaxaca, México. *Phytologia* 48(5): 369-372.
- _____. 1982. *Mimosa albida*, *Sensitivae* (Leguminosae) en México. *Phytologia* 52(2): 81-92.
- _____. 1984. Notes on the genus *Mimosa* in Mesoamérica. *Bull. IGSM* 12: 43-48.
- _____. 1987. Taxonomic and nomenclatural notes on the genus *Mimosa* (Leguminosae). *Journal of the Arnold Arboretum* 68: 309-322.
- _____. & R. Barneby. 1987. *Mimosa nanchititlana*, a new species from the State of Mexico, México (Mimosaceae). *Brittonia* 39(3): 345-347.
- Guinet, P.H. 1969. Les Mimosaceès. Étude de palynologie fondamentale, corrélations, evolution. Tesis. Travaux de la Section Scientifique et Technique, Inst. Fr. de Pondichéry, IX, 293 pp.
- _____. 1981. Mimosoideae: the character of their pollen grains. In: Polhill, R.M. & P.H. Raven (ed.), *Advances in Legume Systematics*, Royal Botanic Gardens, Kew, Vol. 2: 835-857.
- Gunn, Ch. 1984. Fruits and seeds of genera in the subfamily Mimosoideae (Fabaceae). U.S. Department of Agriculture, Technical Bulletin No. 1681, 194 pp.
- Hamant, C., N. Lescanne et J. Vassal. 1975. Sur quelques nombres chromosomiques nouveaux dans le genre *Acacia*. *Taxon* 24(5/6): 667-670.
- Hernández, H.M. 1986. *Zapoteca*: a new genus of neotropical Mimosoideae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 73: 755-763.
- IAWA. 1937. Standard terms of size lengths of vessel members and wood fibers. *Trop. Woods* 51: 21.
- _____. 1939. Standard terms of size for vessel diameter and ray width. *Trop. Woods* 59: 51-52.

- _____. 1957. Multilingual glossary of terms used in wood anatomy. Trop. Woods 107: 1-36.
- Isely, D. 1971. Legumes of the United States. IV. Mimosa. Amer. Midl. Nat. 85: 410-424.
- Johansen, D.A. 1940. Plant microtechnique. Mc Graw Hill, N.Y. 523 pp.
- Koller, A. 1927. Preparing woody tissues for making microscopic mounts. U.S. Dept. Agr. Forest. Service, Madison, 7 pp.
- Martinez Hernández, E. 1970. Palinología de la vegetación de la Laguna Madre Tamaulipas, México. Tesis Profesional. Fac. Ciencias, UNAM, México.
- Martius, . 1876. Mimosa. In: Flora Brasiliensis XV, 2: 294-390.
- Mc Vaugh, R. 1987. Mimosa. In: Anderson, W.R. (ed.). Flora Novogaliciana. Ann. Arbor, The University of Michigan Press, Vol. 5: 193-224.
- Mercado, P. 1983. Determinación y análisis del número cromosómico y cariotipo de 2 especies del género *Oxyrhynchus* (tribu Phaseoleae, familia Leguminosae). Tesis. Fac. de Ciencias, UNAM, México, 47 pp.
- Micheli, M. 1903. Mimosa. In: Leguminosae Langlasseanae. Mem. Soc. Phys. et Hist. Nat. Genève 34(3): 275-280.
- Mohl, H. Von. 1835. Sur la structure et la forme des graines de pollen. Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 2,3: 148-307.
- Palomino, G. , G. Romo, P. Mercado y S. Zárate. Determinación del número cromosómico y del ADN en varias especies de *Leucaena L.* (en preparación).
- Parra, P. 1984. Estudio de la morfología externa de plántulas de *Calliandra gracilis*, *Mimosa albida*, *M. arenosa*, *M. camporum* y *M. tenuiflora*. Rev. Fac. Agron. (Maracay), XIII(1-4): 311-350.
- Poncy, O. 1984. Graines, germinations et plantules dans le genre *Inga* (Legumineuses, Mimosoideae): étude morphologique chez quelques especes de Guyane Française. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 120: 35-42.
- Robbertse, P.J. & G. Gotschalk. 1978. The wood anatomy of some south african *Acacia* species.

- Robinson, B.L. 1898. Revision of the north american and mexican species of *Mimosa*. Proc. Amer. Acad. 33: 305-331.
- . 1904. Notes on the genus *Mimosa* in Mexico and Central America. Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. 31: 257-261.
- . 1907. New spermatophytes chiefly from Mexico. Proc. Amer. Acad. 43: 23-53.
- Rose, J.N. 1903. Studies of mexican and central american plants. New species of *Acacia*, *Mimosa* and *Pithecellobium*. Contr. US Nat. Herb. 8: 32-33.
- Roth, I. 1977. Estructura anatómica de la corteza de algunas especies arbóreas venezolanas de Mimosaceae. Acta Botanica Venezuelica 12(1-4): 293-365.
- Rudd, V.E. 1968. *Mimosa albida* and its varieties. Phytologia 16(5): 435-441..
- . 1969. *Mimosa bahamensis*, a bahama-yucatan disjunction. Phytologia 18(3): 143-146.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, 432 pp.
- Senn, H.H. 1938. Chromosome number relationships among the Leguminosae. Bibliographia Genetica 12: 175-336.
- Shreve, F. & I.L. Wiggins. 1964. *Mimosa*. In: Vegetation and Flora of the Sonorian Desert, Stanford University Press, Stanford, California, Vol. 1: 606-609.
- Smith, D.L. 1981: Cotyledons of the Leguminosae. In: Polhill, R.M. & P.H. Raven (ed.). Advances in Legume Systematics, Royal Botanic Gardens, Kew, Vol. 2: 927-940.
- Sorsa, P. 1969. Pollen morphological studies on the Mimosoideae. Ann. Bot. Fenn. 6(1): 1-34.
- Sousa, M. & M. Sousa. 1981. New World Lonchocarpaceae. In: Polhill, R.M. & P.H. Raven (ed.). Advances in Legume Systematics, Royal Botanic Gardens, Kew, Vol. 1: 261-281.
- Standley, P.C. 1920-1926. *Mimosa*. In: Trees and shrubs of Mexico. Contr. US Nat. Herb. 23: 355-366.

- _____. 1930. *Mimosa*. In: *Flora de Yucatán*. Field Mus. of Nat. Hist. Bot. Series 279, 3(3): 278-280.
- _____. 1937. *Mimosa*. In: *Flora de Costa Rica*. Field Mus. Nat. Hist. Publ. Bot. 18: 502-5-5.
- _____. & S. Record. 1936. *Mimosa*. In: *Forests and Flora of British Honduras*. Field Mus. Nat. Hist. Pub. Bot. 350, Vol. XII: 164-165.
- _____. & J.A. Steyermark. 1946. *Mimosa*. In: *Flora of Guatemala*. Fieldiana, Botany 24(5): 52-64.
- Stebbins, G.L. 1950. *Variation and evolution in plants*. Columbia Univ. Press, N.Y., pp.
- Stebbins, G.L. 1971. *Chromosomal evolution in higher plants*. Addison-Wesley Publ. Co., Reading, Mass., 216 pp.
- Tortorelli, L. 1956. *Maderas y bosques argentinos*. ACME, Buenos Aires, 910 pp.
- Turner, B.L. 1956. Chromosome numbers in the Leguminosae I. *Ann. Jour. Bot.* 43: 577-581.
- _____. & O.S. Fearing. 1959. Chromosome numbers in the Leguminosae II. African species including phyletic interpretations. *Ann. Jour. Bot.* 46: 49-57.
- _____. 1960. Chromosome numbers in the Leguminosae III. Species of the southwestern United States and Mexico. *Ann. Jour. Bot.* 47(7): 603-608.
- Van Campo, M. & P.H. Guinet. 1961. Les pollens composés. *L'exemple des Mimosacées*. *Pollen et Spores* 3: 201-218.
- Vassal, J. 1967. Variations individuelles au cours des premiers stades foliaires chez *Acacia caven*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 103(1-2): 223-231.
- _____. 1971. Apport des données sémiologiques et ontogéniques à la recherche d'un classement naturel de quelques *Acacias* africains. *Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen* 10: 178-197.
- _____. 1972. Apport des recherches ontogéniques et sémiologiques à l'étude morphologique, taxonomique et philogénique du genre *Acacia*. Tesis. *Trav. Lab. Forestier Toulouse* 1(VIII), 127 pp.

- _____ . 1975. Histologie comparée des téguments séminaux dans quelques espèces d'Acacias africains. Boissiera 24: 285-297.
- _____ . 1979. Intérêt de l'ontogénie foliaire pour la taxonomie et la phylogénie du genre Acacia. Bull. Soc. Bot. Fr. 126, Actual. bot. 3: 55-65.
- _____ . 1981. New data on seedlings and taxonomy in Acacia subgen. Phyllodinae. Bull. IGSM 9: 50-55.
- Vishnu-Mittre & B.D. Sharma. 1962. Studies of indian pollen grains I. Leguminosae. Pollen et Spores 4(1): 5-32.
- Wodehouse, R.P. 1959. Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine, Hafner Publ., N.Y., pp.