

151
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

LAS BORAGINACEAE EN LA FLORA HALOFILA Y
GIPSOFILA DE MEXICO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A:
JULIAN JOSE NADER GARCIA

MEXICO, D. F.

1992.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

INDICE

Agradecimientos	2
Resumen	3
Antecedentes	4
Ambientes salino-sódico y yesoso	4
Generalidades sobre la familia Boraginaceae	8
Objetivos	10
Metodología	10
Resultados	13
La familia Boraginaceae en México y sus representantes halófilos y gipsófilos	17
Claves y descripciones	
Clave para géneros	19
<i>Amsinckia</i>	20
<i>A. intermedia</i>	21
<i>Anthiphytum</i>	25
Clave para las especies	26
<i>A. caespitosum</i>	26
<i>A. heliotropioides</i>	28
<i>A. hintoniorum</i>	30
<i>Bourreria</i>	33
<i>B. sonorae</i>	34
<i>Cordia</i>	37
Clave para las especies	39
<i>C. curassavica</i>	40
<i>C. dentata</i>	42
<i>C. dodecandra</i>	45
<i>C. globosa</i>	47
<i>C. oaxacana</i>	49
<i>C. parviflora</i>	51
<i>C. sebestena</i>	53
<i>C. seleriana</i>	55
<i>C. stellata</i>	67
<i>C. stellifera</i>	59
<i>Cryptantha</i>	62
Clave para las especies	63
<i>C. albida</i>	63
<i>C. grayi</i>	66
<i>C. intermedia</i>	68
<i>C. maritima</i>	70

<i>Ehretia</i>	74
<i>E. tinifolia</i>	75
<i>Heliotropium</i>	78
Clave para las especies	79
<i>H. angiospermum</i>	80
<i>H. calcicola</i>	83
<i>H. confertifolium</i>	85
<i>H. convolvulacea</i>	87
<i>H. curassavicum</i>	89
<i>H. fruticosum</i>	95
<i>H. glabriusculum</i>	98
<i>H. greggii</i>	100
<i>H. indicum</i>	101
<i>H. macrostachium</i>	103
<i>H. molle</i>	105
<i>H. procumbens</i>	107
<i>H. racemosum</i>	110
<i>H. torreyi</i>	112
<i>Tiquilia</i>	115
Clave para las especies	116
<i>T. canescens</i>	117
<i>T. cuspidata</i>	120
<i>T. gossypina</i>	122
<i>T. hispidissima</i>	124
<i>T. mexicana</i>	126
<i>T. palmeri</i>	128
<i>T. purpusii</i>	130
<i>T. tuberculata</i>	132
<i>T. turneri</i>	134
<i>Tournefortia</i>	137
Clave para las especies	138
<i>T. bicolor</i>	138
<i>T. glabra</i>	141
<i>T. gnaphalodes</i>	142
<i>T. hirsutissima</i>	144
<i>T. mutabilis</i>	147
<i>T. volubilis</i>	149
Discusión y conclusiones	153
Bibliografía	158

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la M. en C. Ma. Hilda Flores Olvera la dirección y constante asesoría para la realización de este trabajo, así como su amistad.

Al Departamento de Botánica del Instituto de Biología de la UNAM, dirigido primero por el Dr. Alfonso Delgado Salinas y después por la Dra. Patricia Dávila y al Herbario Nacional de México (MEXU), dirigido primero por la Dra. Patricia Dávila Aranda y después por el Dr. Jose Luis Villaseñor Rios, por otorgarme las facilidades para realizar mi trabajo.

Al Biol. Javier Valdés Gutierrez, Dra. Patricia Dávila Aranda, Biol. Helga Ochoterena Booth, a la M. en C. Nelly Diego Pérez y al Dr. Fernando Chiang Cabrera la revisión, críticas al manuscrito y sus acertadas correcciones.

Durante mi trabajo de campo la compañía de la M. en C. Hilda Flores, el maestro Javier Valdés y Helga Ochoterena.

A los biólogos Alfredo Wong León y Mario Sousa Peña, además de la M. en C. Hilda Flores y Helga Ochoterena por su ayuda y consejos en el manejo de la computadora.

A Helga Ochoterena por la ayuda en la elaboración de algunos dibujos.

A Alberto Reyes García, Carmen Soto Estrada y Helga Ochoterena por su amistad y apoyo para la realización de este trabajo.

A la M. en C. Ma. Esther Martínez Murillo e Ilse Kretzschmar R. por haberme motivado a continuar y terminar mis estudios

A todos los compañeros y amigos del Herbario Nacional de México del Instituto de Biología de la UNAM, que de alguna u otra manera me han apoyado durante el desarrollo del trabajo.

LAS BORAGINACEAE EN LA FLORA HALOFILA Y GIPSOFILA DE MEXICO

RESUMEN

Para la realización de este trabajo, se tomó en cuenta la amplia distribución de la familia Boraginaceae y su afinidad a suelos salinos y yesosos en la República Mexicana, ya que estos ambientes restringen el crecimiento vegetal. Esta investigación se basó en tres fuentes: revisión bibliográfica y de herbarios, así como colectas en diferentes localidades del país con hábitats salinos y yesosos.

Se encontró que en la flora halófila y gipsófila de México, las Boraginaceae están representadas por 9 géneros, 49 especies y 2 variedades. Con la metodología seguida se pudo saber que solo *Tournefortia gnaphalodes* es obligada en suelos salinos; *Antiphytum hintoniorum*, *Tiquilia tuberculata* y *T. turneri* son gipsófilas obligadas y endémicas a México, mientras que las 45 especies restantes son de amplia distribución, ocupando, además, hábitats con una gran variación en las características edáficas, por lo que se les consideró facultativas o eventuales. Se realizó un análisis fitogeográfico de acuerdo con los límites sugeridos por Rzedowski (1991) de las especies de Boraginaceae en suelos salinos y yesosos, con los siguientes resultados: 14 endémicas a México y sur de los Estados Unidos; 1 endémica a México y parte de Centro América hasta Nicaragua; 14 endémicas a la República Mexicana y 20 de amplia distribución.

Este trabajo aporta el conocimiento florístico de los géneros y especies de la familia Boraginaceae recolectados en México, con sus correspondientes localidades, descripciones y claves para identificación, que facilitarán futuros estudios encaminados al conocimiento de la biología de dichos taxa por otros especialistas.

ANTECEDENTES

Ambiente salino-sódico y yesoso

México, por su situación geográfica, la longitud de sus litorales, su variada orografía, producto de una complicada historia geológica, es un país donde los ambientes halófilos y gipsófilos se encuentran bien representados, encontrándose en ellos una gran variedad de comunidades vegetales características, con una diversidad florística calculada en 14 especies de pteridofitas (Valdés y Flores, 1983); 12 especies de gimnospermas (Valdés y Flores, 1986) y aproximadamente 850 especies de 74 familias de angiospermas (Valdés y Flores, 1988). Entre las familias mejor representadas podemos mencionar a Chenopodiaceae, Frankeniaceae y Poaceae (Rzedowski, 1988); además de Aizoaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Boraginaceae, Cactaceae, Caryophyllaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Nyctaginaceae, Rubiaceae y Scrophulariaceae, que tienen especies con alta tolerancia a la salinidad (Valdés y Flores, 1988).

Es importante destacar que las comunidades halófilas y gipsófilas sostienen una flora muy diferente, aunque algunas especies se pueden encontrar conviviendo en los dos habitats. Por otro lado, los dos tipos de comunidades comprenden endemismos propios.

Halófilas. Las halófilas son plantas que se desarrollan en hábitats con una concentración de 1% o más de sales de sodio; sin embargo, se ha llegado a considerar un límite más inferior de 0.5% (Gola en Daubenmire, 1979). A las especies que nunca se les

encuentra en otro tipo de habitat se les considera obligadas o estrictas; a las que no forzosamente se distribuyen en estas condiciones, pero que frecuentemente tienen poblaciones que presentan la suficiente agresividad ecológica como para prosperar en estos ambientes, se les denomina facultativas o eventuales.

Los suelos salinos existen en condiciones climáticas variadas y tienen características que difieren en cantidad y tipo de sales, pH, textura, permeabilidad, cantidad de agua disponible, etc. La mayor parte de los suelos salinos son profundos, de origen aluvial, desde muy arcillosos hasta arenosos. La reacción al pH puede ser más o menos alcalina, rara vez cercana a la neutralidad, comúnmente con valores comprendidos entre 7.5 y 10; la materia orgánica por lo general es escasa y los principales iones activos presentes en exceso son Na, Cl, CO₃ y SO₄, lo que determina características especiales al substrato (Rzedowski, 1988). Por lo anterior, aumenta la presión osmótica y disminuye la proporción de agua que el suelo suministra a las plantas (Cervantes, 1957), limitando la germinación de las semillas o el crecimiento de las plantas y su reproducción (Waisel, 1972).

México presenta aproximadamente 10 000 km. de costas en donde podemos encontrar suelos con exceso de sales como las marismas, lagunas costeras, estuarios, manglares, playas, dunas costeras y otras zonas con influencia de la salinidad marina. Es importante señalar que la cantidad de sales depende de la distancia del mar. (Waisel, 1972). Por otro lado, también son frecuentes en regiones de climas áridos, aunque también los hay en otras partes, como

fondos de antiguos lagos y sobre todo en los fondos de cuencas endorréicas (Valdés y Flores, 1988).

Además de las fuentes marinas y litogenéticas, las actividades humanas contribuyen como una fuente más para la salinización del suelo, derivada de la industrialización (Waisel, 1972) y las actividades agrícolas.

Entre las formas biológicas de halófilas, predominan plantas herbáceas, algunas suculentas, arbustivas que también pueden ser suculentas y en menor proporción, arbóreas, dando como resultado comunidades bajas muy características, como los pastizales halófilos, comunidades de halófitas, manglares, etc.

Gipsófilas. En la gran extensión de las zonas áridas y semiáridas intercontinentales del país se encuentran, además de los suelos hipersalino-sódicos, otro tipo de suelos ricos en sales que sostienen otras comunidades muy características. Estos suelos contienen yeso ($\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), por lo que a las comunidades se les denomina gipsófilas. Algunos de éstos son suelos profundos de origen aluvial pero muy poco diferenciados de la roca madre, de color blanco, textura limosa, pH cercano a 8 y con escasa materia orgánica. (Grande, en Rzedowski, 1988). Los afloramientos de tales suelos se encuentran con frecuencia en partes bajas de cuencas endorréicas rodeadas de montañas, formadas por rocas sedimentarias marinas en la región oriental árida del altiplano, desde Coahuila y el Este de Chihuahua, hasta San Luis Potosí. En otras partes del país existen también afloramientos rocosos de yeso, que sostienen una flora endémica que aún esta pendiente de estudio (Rzedowski,

1988). Existen además depósitos no consolidados, comúnmente en forma de cristales pequeños y lisos ("gipsita"); este material se encuentra en peñascos, planicies o formando dunas (Rzedowski, 1988).

La vegetación característica de suelos yesosos en México es un pastizal bajo y abierto cuyas especies forman colonias circulares, con el centro vacío, entre las que destacan *Bouteloua chasei*, *Muhlenbergia purpusii*, *M. villiflora* y *Sporobolus nealleyi*. La mayor parte de los elementos florísticos del pastizal son de distribución restringida, muchos de los cuales no se han colectado fuera de este sustrato (Rzedowski, 1988). El trabajo más extensivo de esta flora lo realizó Johnston (1941), considerando especies de los géneros *Notholaena*, *Drymaria*, *Frankenia*, *Fouquieria*, *Dicranocarpus*, *Flaveria*, *Sartwellia* y *Haploesthes*.

GENERALIDADES SOBRE LA FAMILIA BORAGINACEAE

La familia Boraginaceae tiene una amplia distribución mundial, se encuentra en ambos hemisferios, más frecuentemente en regiones cálidas y tropicales (Gibson, 1970-1973). Incluye poco más de 100 géneros, con aproximadamente 2000 especies y está bien representada en el sur de los Estados Unidos y la República Mexicana (Wiggins, 1980).

La familia Boraginaceae presenta algunos problemas para su delimitación. Algunos géneros como *Cordia* y *Ehretia*, entre otros, han sido segregados a la familia Ehretiaceae (Heywood, 1985; Hutchinson, 1959) o bien incluidos en Boraginaceae (Cronquist, 1981).

La clasificación de algunos géneros de esta familia, se basa principalmente en las características del fruto (número de clusas, o semillas, pubescencia, textura, color, etc.). Muchas veces es difícil identificar algunos géneros y a veces imposible las especies si los especímenes no tienen las estructuras maduras del fruto.

Esta familia no es muy importante económicamente, al menos con la información recopilada hasta el momento. Algunas especies de los géneros de *Heliotropium* ("heliotropos"), *Anchusa*, *Echium* y *Myostis* ("no-me-olvides"), son cultivadas como ornamentales (Kearney y Peebles, 1960). Ciertas especies de *Cordia* son apreciadas por las maderas, que pueden servir para la fabricación de muebles y artesanías. Otras especies tienen aplicación en la medicina popular y también se usa el tinte rojo de algunas raíces (Brewer y Watson,

1880). Sin embargo poco se sabe de su potencial ecológico y aún del económico.

Esta familia fue estudiada en nuestro país y el resto del continente por Johnston (1925, 1939, 1948 y 1959), realizando numerosos trabajos taxonómicos que incluyeron las especies de Norteamérica y que han sido la base para numerosas publicaciones posteriores. Otras aportaciones para el conocimiento de la familia en la zona fueron las de Macbride (1916 y 1917). Los estudios taxonómicos recientes son muy escasos, entre los más importantes está el del género *Tiquilia* (Richardson, 1977), el de *Heliotropium* (Frohlich, 1978) y el de *Cordia* (Miller inédito, Goretí Campos comunicación personal).

Por otro lado, existen trabajos florísticos regionales del sur de los Estados Unidos, que comprenden a las especies de la familia Boraginaceae del norte de México, las más importantes son: "Arizona Flora" (Kearney y Peebles, 1960), "Manual of the Vascular Plants of Texas" (Correll y Johnston, 1979), "A California Flora" (Munz, 1968). Otros trabajos florísticos que incluyen las especies del norte de México son: "Flora of Baja California" (Wiggins, 1980) y "Vegetation and Flora of the Sonoran Desert" (Shreve y Wiggins, 1964). Los taxa de la familia del sur de la República Mexicana fueron incluidos en "Flora of Guatemala" (Gibson, 1970-1973), "Flora de Veracruz" (Nash y Moreno, 1981) y en el "Estudio taxonómico de la familia Boraginaceae en la parte oriental de la Cuenca del Río Balsas en Guerrero" (Campos Ríos, 1982). Como se puede ver, los estudios florísticos referentes a la familia

Boraginaceae en la República Mexicana, aparte de ser muy localizados, son relativamente escasos.

OBJETIVOS

-Contribuir al conocimiento florístico de las Boraginaceae en suelos halófilos y gipsófilos de la República Mexicana.

-Aportar claves, descripciones y localidades para los géneros y especies de suelos salinos y yesosos de la República Mexicana.

-Contribuir al conocimiento de la flora de México.

METODOLOGIA

Bibliografía

Se recopiló y revisó la información disponible de los trabajos florísticos y taxonómicos de la familia Boraginaceae, así como la bibliografía de suelos salinos y yesosos de México.

Herbario

Se revisó cada uno de los ejemplares de la familia, para separar el material donde la información de los colectores proporcionara localidades en ambientes salinos y yesosos. Los herbarios consultados fueron: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB), Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), y el Herbario Nacional de México, Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU).

Campo

Se realizaron salidas al campo escogiendo zonas particularmente ricas en hábitats con suelos salinos y yesosos con la finalidad de conocer este tipo de ambientes, los tipos de vegetación existentes, la flora, las características de los suelos; así como para recolección de ejemplares de herbario, tomándose datos de localización, forma biológica, tamaño, color de las flores y datos de habitat. Los ejemplares recolectados están bajo la numeración de Julián Náder y fueron depositados en el Herbario Nacional de México (MEXU), los duplicados serán distribuidos a otros herbarios de México y del extranjero. Los recorridos se hicieron en los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Zacatecas, Hidalgo, Veracruz, Tlaxcala, Puebla y Oaxaca.

Determinación

Por medio de las claves más recientes disponibles, cuidando de actualizar la sinonimia hasta donde fuera posible, se determinaron los ejemplares separados del herbario y obtenidos durante las colectas, todos ellos provenientes de suelos salinos y yesosos de México, primero a nivel de género, luego a especie. Posteriormente, ya conocidas las especies con representantes en la flora halófila y gipsófila de México, se redeterminaron todos los ejemplares de estos taxa disponibles en los herbarios mencionados.

Descripciones

Se elaboraron descripciones basadas en el material disponible, tomándose formas y medidas. Todas las descripciones se estandarizaron según el formato de Radford, et al. (1974).

Para la familia y los géneros se anotaron las referencias bibliográficas tanto florísticas como taxonómicas, la sinonimia por orden cronológico, observaciones taxonómicas, número de especies en el mundo y en suelos salinos y yesosos de México, distribución y habitat.

Para cada especie también se incluyó la sinonimia reportada en la literatura respectiva, en el mismo orden, ya que, aunque no se revisaron los tipos nomenclaturales, se consideró de gran utilidad indicarla, debido a que se detectaron muchos problemas con la actualización de los nombres en los ejemplares de herbario. También se aportan datos de floración, habitat, observaciones taxonómicas, distribución general, distribución en México por estados en orden geográfico (norte-sur y oeste-este), distribución en hábitats halófilos y gipsófilos de la República Mexicana. Se menciona el material que sirvió de apoyo para la descripción por orden alfabético.

El tratamiento para cada uno de los géneros y las especies, es por orden alfabético.

Claves

Se elaboraron claves dicotómicas para géneros y especies, tomando en consideración las características más evidentes para su identificación.

RESULTADOS

A continuación se indican, a manera de tablas por género, las características de cada una de las especies comprendidas en este trabajo, especificando si son facultativas (FC), u obligadas (OB), así como si son conocidas en ambientes yesosos (GP), o salinos (HL). También se indica si son endémicas a la República Mexicana (EM), endémicas a el sur de los Estados Unidos y México (M1), endémicas a México y Centro América hasta parte de Nicaragua (M2), o si son de amplia distribución (AD).

Características de las especies de *Amsinckia*

Especie	FC	OB	GP	HL	EM	M1	M2	AD
<i>A. intermedia</i>	X			X		X		

Características de las especies de *Antiphytum*

Especie	FC	OB	GP	HL	EM	M1	M2	AD
<i>A. caespitosum</i>	X		X		X			
<i>A. heliotropioides</i>	X		X			X		
<i>A. hintoniorum</i>		X	X		X			

Características de las especies de *Bourreria*

Especie	FC	OB	GP	HL	EM	M1	M2	AD
<i>B. sonorae</i>	X			X	X			

Características de las especies de *Cordia*

Especie	FC	OB	GP	HL	EM	M1	M2	AD
<i>C. curassavica</i>	X		X	X				X
<i>C. dentata</i>	X			X				X
<i>C. dodecandra</i>	X			X				X
<i>C. globosa</i>	X			X				X
<i>C. oaxacana</i>	X		X		X			
<i>C. parvifolia</i>	X			X	X			
<i>C. sebestena</i>	X			X				X
<i>C. seleriana</i>	X			X	X			
<i>C. stellata</i>	X		X		X			
<i>C. stellifera</i>	X			X			X	

Características de las especies de *Cryptantha*

Especie	FC	OB	GP	HL	EM	M1	M2	AD
<i>C. albida</i>	X		X	X				X
<i>C. grayi</i>	X			X		X		
<i>C. intermedia</i>	X			X		X		
<i>C. maritima</i>	X			X				X

Características de las especies de *Ehretia*

Especie	FC	OB	GP	HL	EM	M1	M2	AD
<i>E. tinifolia</i>	X			X				X

Características de las especies de *Heliotropium*

Especie	FC	OB	GP	HL	EM	M1	M2	AD
<i>H. angiospermum</i>	X		X	X				X
<i>H. calcicola</i>	X		X	X	X			
<i>H. confertifolium</i>	X		X			X		
<i>H. convolvulacea</i>	X			X				X
<i>H. curassavicum</i>	X			X				X
<i>H. fruticosum</i>	X			X				X
<i>H. glabriusculum</i>	X		X	X		X		
<i>H. greggii</i>	X			X		X		
<i>H. indicum</i>	X			X				X
<i>H. macrostachium</i>	X			X	X			
<i>H. molle</i>	X			X		X		
<i>H. procumbens</i>	X		X	X				X
<i>H. racemosa</i>	X			X		X		
<i>H. torreyi</i>	X		X		X			

Características de las especies de *Tiquilia*

Especie	FC	OB	GP	HL	EM	M1	M2	AD
<i>T. canescens</i>	X		X			X		
<i>T. cuspidata</i>	X		X	X	X			
<i>T. gossypina</i>	X		X			X		
<i>T. hispidissima</i>	X		X			X		
<i>T. mexicana</i>	X		X	X		X		
<i>T. palmeri</i>	X			X		X		
<i>T. purpusii</i>	X		X					X
<i>T. tuberculata</i>		X	X					X
<i>T. turneri</i>		X	X					X

Características de las especies de *Tournefortia*

Especie	FC	OB	GP	HL	EM	M1	M2	AD
<i>T. bicolor</i>	X			X				X
<i>T. gabra</i>	X			X				X
<i>T. gnaphalodes</i>		X		X				X
<i>T. hirsutissima</i>	X			X				X
<i>T. mutabilis</i>	X			X				X
<i>T. volubilis</i>	X		X	X				X

**LA FAMILIA BORAGINACEAE EN MEXICO
Y SUS REPRESENTANTES HALOFILOS Y GIBSOFILOS.**

BORAGINACEAE A. L. Jussieu, Gen. Pl. 128. 1789.

Asperfoliaceae Reichb., Consp. 118. 1828.
Boragineae Benth., En: Bentham et Hooker f., Ge. II. 832.
1876.

Referencias:

- Correll, D. S. y M. C. Johnston. 1979. Manual of the Vascular Plants of Texas. Contr. Texas Res. Found., Stud. Renner, Texas. 6:1280-1311.
- Gibson, D. N. 1970-1973. Boraginaceae. En: Standley, P. C., L. O. Williams y D. N. Gibson. Flora of Guatemala. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 24(1-4):111-167.
- Munz, Ph. 1968. A California Flora. University of California Press, Berkeley y Los Angeles California. pp. 556-889.
- Nash D. L. y N. P. Moreno. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz. Fasc. 18. I.N.I.R.E.B. México. 149 p.
- Shreve F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Vol. 2. Stanford University Press, Stanford, California. 1202-1234.
- Wiggins I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford Univ. Press. Stanford. California. pp. 213-229.

Hierbas anuales o perennes, sufrútices, arbustos, trepadoras leñosas o árboles, indumento hispido, setoso o escabroso, rara vez tomentoso o glabro; sin estípulas; hojas simples alternas, rara vez basales opuestas, o verticiladas, enteras, dentadas, aserradas, rara vez crenadas o crispadas, sésiles o pecioladas. Inflorescencias terminales y generalmente cimoso-dicotómicas, algunas veces muy modificadas con apariencia capitada, espigadas, racemosas, corimbosas o paniculadas, a menudo secundifloras. Flores sésiles o pediceladas, arregladas en cimas helicoides o

escorpioides, pequeñas o grandes, actinomórficas, perfectas o rara vez unisexuales por aborción; los sépalos del cáliz comúnmente persistentes, frecuentemente acrescentes en el fruto, tubo cuando presente, por lo común campanulado, generalmente 5-lobado rara vez menos o 6-8, lóbulos ligeramente imbricados o frecuentemente extendidos en prefloración; corola gamopétala, infundibuliforme, tubular, hipocrateriforme, campanulada o subrotada, generalmente blanca, azul, púrpura, rara vez amarilla, limbo usualmente 5-lobado, imbricado rara vez contorto; estambres del mismo número que los lóbulos de la corola, alternos, insertos en el tubo de la garganta de la corola, filamentos cortos o largos, algunas veces dilatados en la base, anteras dorsifijas por arriba de la base, ditécas, ovadas, oblongas, lineares, obtusas o apendiculadas, ligera o profundamente bilobadas en la base, tecas distintas, paralelas, con dehiscencia introrsa o lateral por fisuras longitudinales; disco anular, entero o 5-lobado, generalmente inconspicuo y continuo con el ovario u obsoleto, ovario súpero, generalmente bicarpelar, entero o 4-lobado, sésil, base confluyente con el disco, cada lóculo con 1-2 óvulos, anátropos, anfítropos o casi ortótropos, erectos oblicuos o subhorizontales en el ovario lobado, el estilo inserto entre los lóbulos (ginobásico), en el ovario entero, el estilo terminal, filiforme o corto, entero uno o dos veces bífido o rara vez dividido en dos estilos, estigma entero y capitado o bilobado, cónico o anular. Frutos drupáceos, con 2-4 lóculos con el endocarpo endurecido o el fruto separándose en 2-4 clusas o unilocular debido a aborciones con una sola clusa,

exocarpo carnoso y jugoso, o cuando el fruto está compuesto de 4 o menos clusas por aborción, endurecidas, indehiscentes, a menudo equinadas, foveoladas o variadamente rugosas. Semillas rectas o incurvas, endospermo carnoso, abundante, escaso o ausente; embrión recto o curvo; cotiledones planos, plano-convexos o gruesos y carnosos, radícula corta.

Cerca de 100 géneros con aproximadamente 2000 especies de distribución mundial, en ambos hemisferios, más abundante en México y suroeste de los Estados Unidos. En México representada por 49 especies en suelos hipersalino-sódicos y yesosos.

CLAVE PARA GENEROS

- A. Estilo inserto en una ginobase entre los 4 lóbulos aparentes del ovario
- B. Ginobase plana o ligeramente convexa más corta que las clusas; arbustos o sufrútices *Antiphytum*
- B. Ginobase piramidal o cónica, usualmente sobrepasando a las clusas; hierbas anuales
- C. Corola amarilla o anaranjada, garganta sin forniculos *Amsinckia*
- C. Corola blanca, garganta con forniculos *Cryptantha*
- A. Estilo en la parte apical del ovario no aparentemente lobulado
- D. Frutos drupáceos
- E. Estilo dos veces dividido *Cordia*
- E. Estilo una vez dividido
- F. Estigma capitado o clavado; inflorescencias en panículas o corimbos
- G. Cáliz encerrando a la yema, irregularmente 2-5-lobado; estilo de 10 mm o más, marcadamente bifido *Bourreria*
- G. Cáliz no encerrando a la yema, 5-lobado; estilo de 3 mm o menos, levemente bifido *Ehretia*
- F. Estigma anular o truncado; inflorescencias helicoides con bóstrices *Tournefortia*
- D. Frutos secos
- H. Estilo una vez dividido *Tiquilia*
- H. Estilo entero *Heliotropium*

Amsinckia Lehm., Del. Sem. Hort. Hamb. 1831.

Referencias:

- Brewer, W. H. y S. Watson, 1880. Geol. Surv. California. Botany I: 523-532.
- Macbride J. F. 1917. A Revision of the North American Species of *Amsinckia*. Contr. Gray Herb. n. s. 49:1-22.
- Munz, Ph. 1968. A California Flora. University of California Press, Berkeley y Los Angeles, California. pp. 887-889.
- Breve F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Vol. 2. Stanford University Press, Stanford, California pp. 1232-1233.

Hierbas anuales, generalmente con cerdas punzantes. Tallos ramificados, erectos o esparcidos. Hojas alternas, lanceoladas, linear-lanceoladas u oblanceoladas, las basales pecioladas, las superiores generalmente sésiles. Inflorescencias en espigas escorpioideas alargadas, comúnmente ebracteadas o esparcidamente bracteadas. cáliz 5-partido o con uno o varios lóbulos lanceolados más o menos unidos, persistentes, con tricomas frecuentemente oscuros a pardos o blanquecinos; corola amarilla a anaranjada, tubular o hipocrateriforme, el tubo frecuentemente exserto, limbo estrecho a amplio, ocasionalmente irregular, garganta sin forniculos, lóbulos redondeados; estambres incluidos, anteras ovadas, oblongas o linear oblongas, más o menos coniventes; estilo filiforme, ovario marcadamente 4-lobado, estigma capitado, bilobado. Clusas 1-4, crustáceas, lisas, tuberculadas o transversalmente rugosas en la parte dorsal, unidas por una cicatriz caruncular localizada en la parte baja o submedia de la quilla ventral o unidas hacia la parte baja de la estria o hendidura en el pericarpio, sobre el ángulo ventral de la clusa, cada cotiledón, 2-partido por una hendidura longitudinal, dorsi-

ventral, cotiledones carnosos; ginobase basal o supra basal de casi de la mitad del las clusas.

Género con cerca de 50 especies del oeste de Norteamérica con muchos problemas para la delimitación de especies. En nuestro país esta bien representado en los estados de Baja California y Baja California Sur. Sólo se conoce una especie facultativa de suelos salinos.

Amsinckia intermedia Fish & Mey., Ind. Sem. Hort. Petrop. 2:26. 1836. (Fig. 1).

Amsinckia maritima Eastw, Proc. Cal. Acad. ser. 3, i. 110, t.8, fig.8. 1898.

Amsinckia lycopsoides Gray in Brewer & Wats. Bot. Cal. i. 524. 1876.

Amsinckia spectabilis Abrams, Fl. Los Ang. 335. 1911.

Hierbas delgadas, erectas, anuales, de hasta 150 cm de alto, simples a ramificadas. Tallos esparcidamente cerdoso-hispidos. Hojas basales angostamente oblanceoladas u oblongas, de hasta 20 cm de largo, ápice agudo o acuminado, margen entero, adelgazándose gradualmente hasta un peciolo de 1-6 cm de largo, hojas superiores reduciéndose de linear a lanceoladas, las intermedias sésiles o subsésiles, generalmente lanceoladas a lineares, finamente hirsutas en ambas caras con tricomas esparcidos frecuentemente pustuladas. Inflorescencia en espigas escorpioideas de 5-30 cm de largo, brácteas foliosas en la base de hasta 1 cm de largo; flores casi de simetría radial; cáliz con sépalos libres linear-lanceolados, hispido-ferrugíneos, densamente blanco-hirsutos en los márgenes, 3-

5 mm de largo, acrescente en fruto, 5-10 mm de largo; corola amarilla a anaranjada, 7-12 mm de largo, limbo rotado 3-6 mm de diámetro, generalmente glabra, garganta corta angosta, 10 nervada por debajo de los estambres; estambres adnatos al tubo de la corola, anteras sésiles a la altura de la garganta; estilo cerca de 3.5 mm de largo. Clusas ovoides, incurvadas, dorsalmente acostilladas, escabroso-rugosas, papilosas o tuberculadas en intervalos entre las arrugas, generalmente grisáceas 1.5-3 mm de largo.

FLORACION: febrero-junio.

HABITAT: pastizales, valles y arroyos. Suelos graníticos y en dunas costeras

OBSERVACIONES: *Amsinckia intermedia* es una especie muy variable, especialmente en la forma de las hojas, pubescencia, así como en tamaño, rugosidad y forma de las clusas. Suksdorf (en Munz, 1968) reconoció 100 segregados de especies y posteriormente otros autores como Shreve y Wiggins (1964) y Jepson (1975), propusieron nuevas combinaciones por lo que esta especie presenta una gran complejidad taxonómica. En este trabajo se optó por reconocer el ejemplar colectado en suelos salinos como *A. intermedia sensu-lato*.

DISTRIBUCION: sur de los Estados Unidos y noroeste de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

BAJA CALIFORNIA: Vicinity of Ensenada, Todos los Santos Bay. Coastal Dunes. Gentry, H. S. 7606 (ENCB, MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Carter, A. et al., 1048; Chisaki, F. et al., 1045; Gentry, H. S. y F. Cech, 8862; Straw, R. y G. B. Ownbey, 523; Wiggins, I. L., 5326, 17879; Wiggins, I. L. y D. B. Wiggins, 16064.

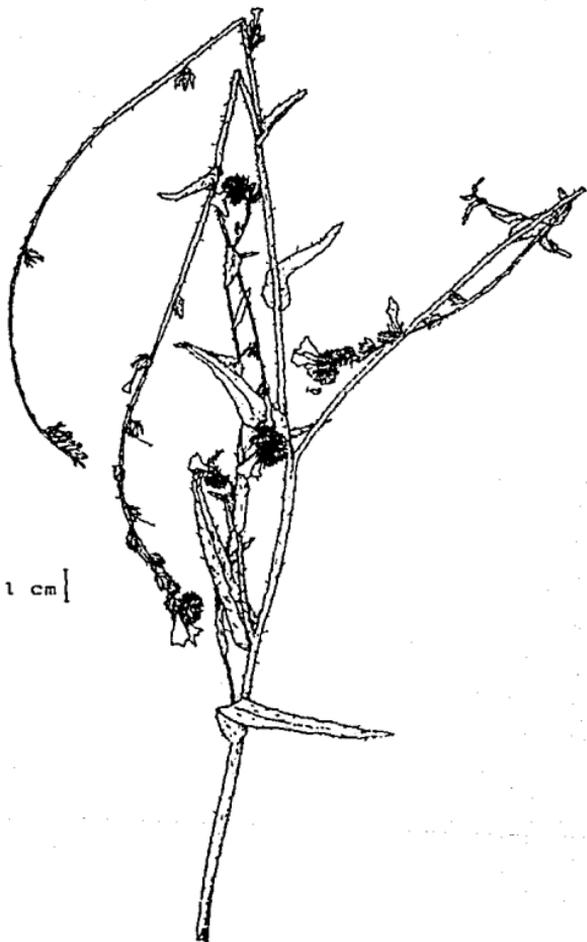


Figura 1. *Amsinckia intermedia* F. & M.

Halófila facultativa, recolectada en dunas costeras.
Dibujo basado en Breedlove, 62231 (MEXU).

Antiphytum A. DC. en Meissner Pl. Vasc.
Gen. 1:280; 2:188. 1836-43.

Thaumatocaryon Baill., Bull. Mens. Soc. Linn. Paris 839.
1890.

Amblynotopsis Macbride, Contr. Gray Herb. 48:41. 1916.

Referencias:

- Correll, D. S. y M. C. Johnston, 1979. Manual of the Vascular Plants of Texas. Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. Renner. Texas. 6:1303-1304.
-Nash D. L. y N. P. Moreno. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz. Fasc. 18. I.N.I.R.E.B. México. pp. 4-8.

Arbustos o plantas sufruticosas, perennes de hasta 50 cm de alto. Hojas opuestas o alternas, lineares, lanceoladas a espatuladas (en nuestras especies), margen entero, sésiles (en nuestras especies). Inflorescencias terminales o laterales de aspecto racemoso o cimas escorpioides o con flores solitarias, bracteadas. Flores sésiles o pediceladas; cáliz dividido casi en la base en 5 lóbulos lanceolados densamente pubescentes con apariencia blanquecina; corola amarilla o blanca, hipocrateriforme, lóbulos 5, imbricados, a veces con fornículos; estambres incluidos, anteras oblongas (en nuestras especies); estigma escasamente bilobado, estilo no sobrepasando al tubo de la corola, ovario 4-lobado, óvulos 4, erectos. Clusas triangular-ovoides, rugosas a verrugosas o tuberculadas, cicatriz triangular (en nuestras especies); ginobase aplanada a depresso-piramidal.

Género pequeño de 9 especies, principalmente de México y Brasil. En México encontramos 3 especies en suelos yesosos, siendo una de ellas estricta (*Antiphytum hintoniorum*) y las otras dos facultativas. Dos son endémicas a México y sólo una (*A. heliotropioides*) es de amplia distribución.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

- A. Flores evidentemente pediceladas *A. heliotropioides*
- A. Flores sésiles o subsésiles
 - B. Hierbas perennes o sufrútices; cicatrices foliares no evidentes *A. caespitosum*
 - B. Arbustos pulviniformes; cicatrices foliares evidentes *A. hintoniorum*

Antiphytum caespitosum Johnston, Contr. Gray Herb. Harv. Univ. 68:52. 1923. (Fig. 2).

Hierbas perennes o sufrútices, rosetófilas de hasta 23 cm de alto, ramas numerosas erectas a postrado-erectas, densamente blanco-estrigosas, dando un aspecto grisáceo. Hojas sésiles, lineares, 2-5 cm de largo, hasta 2.5 mm de ancho, las de los tallos que portan las inflorescencias de 0.5-2.0 cm de largo y hasta 0.2 mm de ancho, densamente estrigosas, dando un aspecto blanquecino, ápice agudo. Cimas escorpioides, brácteas 2-3 cm de largo. Flores sésiles; cáliz con sépalos linear-lanceolados, densamente estrigosos, dando en la base una apariencia algodonosa, 2-3 mm de largo; corola blanca, 4-6 mm de largo, 4-5 mm de diámetro, lóbulos redondeados, imbricados, esparcidamente pubescentes en la cara adaxial, fornículos puberulentos; estambres adnatos por debajo de los fornículos, filamentos cortos, anteras versátiles, oblongas, de aproximadamente 0.5 mm de largo; estilo de aproximadamente 0.6 mm de largo por debajo de las anteras. Clusas, 2-4, triangular-ovoides, 1.5-2.0 mm de largo, rugoso-tuberculadas, fijas por la ginobase.

FLORACION: abril-diciembre.

HABITAT: ha sido recolectada especialmente en diversos tipos de matorrales, como xerófilos, esclerófilos, alto subinermes e inermes, calcícolas, micrófilos y espinosos, también en bosques de *Juniperus*, encinares, pastizales así como en selvas baja caducifolias. Suelos calizos, pedregosos, yesosos, rojos y negros.

OBSERVACIONES: esta especie es reconocible por las hojas que forman rosetas en la base y las flores de hasta 5 mm de diámetro. Ha sido confundida con *Antiphytum parryi* que se diferencia por tener flores de 1 mm de diámetro.

Johnston (1925), hace referencia tanto en la clave, como en la descripción, a corolas amarillas, sin embargo en todos los ejemplares consultados se indica que las flores son blancas, esto puede deberse a una imprecisión en los datos de colecta, o bien a que las flores de los tres ejemplares vistos por Johnston tenían una coloración amarillenta.

DISTRIBUCION: endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Puebla, Oaxaca y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

OAXACA: 2 km del límite de los estados de Oaxaca y Puebla, rumbo a Santiago Chazumba, carretera Federal, sobre lomeríos yesosos. Náder, J. et al., 53 (MEXU). PUEBLA. Cerca de la desviación de Cd. Serdán, carretera Tehuacán/Orizaba, 6 km al SO del límite Puebla y Veracruz, sobre lomeríos yesosos. Náder, J. et al., 54 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).
García-Mendoza, A. et al. 2515 y 3263.

Antiphytum heliotropioides A. DC., Prodr. X. 122. 1846.

Eritrichium heliotropioides Torr., Bot. Mex. Bound. 140.
1859.

Krynitzkia heliotropioides Gray., Proc. Am. Acad. 20:243.
1913.

Cryptantha heliotropioides Loes. in Fedde, Repert. 12:243.
1913.

Amblynotopsis heliotropioides (A. DC.) Macbride, Contr. Gray
Herb. 67:41. 1916.

Arbustos o sufrútices, hasta 50 cm de alto. Tallos diversamente ramificados, glabros o estrigosos en la parte superior. Hojas lanceoladas a espatuladas, las basales hasta 4 cm de largo, las superiores hasta 1.5 cm de largo, las dos superficies con tricomas largos, blanco-estrigosos, ápice agudo, base atenuada, hojas superiores sésiles. Inflorescencias hasta 15 cm de largo, secundifloras, algunas veces ramificadas; brácteas intergradadas con las hojas. Flores numerosas, pediceladas de 1.0-2.0 mm de largo, largamente estrigosas, 4.0-10.0 mm de largo en fruto; sépalos lanceolados, 1.0-2.0 mm de largo, largamente blanco-estrigosas; coróla blanco-amarillenta 3.0-5.0 mm de largo, 2.5-3.5 mm de diámetro, con los lóbulos redondeados, irregulares, pubescentes en la base por fuera; estambres 5 (-6), filamentos cortos, insertos en la parte superior del tubo, anteras oblongas, de aproximadamente 3.0 mm de largo, no sobrepasando el tubo de la corola; estigma capitado, estilo de 1.0 mm de largo, persistente, que sobrepasa las clusas. Clusas blancas, ovoides, aproximadamente de 2.0 mm de largo, asimétricas, rugosas a verrugosas; fijadas por la

base de la ginobase.

FLORACION: enero-septiembre.

HABITAT: matorrales mediano esclerófilos, rosetófilos, altos subinermes, xerófilos, espinosos y en selvas baja caducifolias. Sobre laderas calizas, suelos yesoso y rocosos; también como ruderales.

OBSERVACIONES: esta especie es identificable por las inflorescencias secundifloras y las flores evidentemente pediceladas.

DISTRIBUCION: sur de los Estados Unidos y México

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz, Puebla y Oaxaca.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

NUEVO LEON: Ca. 30 Km ENE of Dr. Arroyo, 2.5 Km ENE of San Antonio de Peña Nevada, W base of Cerro Peña Nevada, large area of gypsum outcrops, on exposed gypsum (only on gyp). Nesom, G., 4277 (ENCB, MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Chiang, F. et al., F-373; González-Medrano, F. et al., 10133, 10290 y 14215; Hiriart, P. et al., 228, 233, 459, 648 y 843; Johnston, M. C. et al., 12331; Nesom, G., 5964; Sánchez-Mejorada, H., 2642; Stanford, L. R., 170; Tenorio, P. et al., 7024; Wendt, T., 2028.

Antiphytum hintoniorum Higgins & Turner, Southw. Naturalist. 28 (4):457-458. 1983.

Arbustos pulviniformes, 6-26 cm de alto. Tallos principales oscuros, de hasta 1.0 cm de ancho, con abundantes tricomas blanquecinos en la parte superior; partes viejas con apariencia nodosa. Hojas opuestas, lineares o aciculares, 8-12 mm de largo, 1.0 mm de ancho, seríceas. Flores solitarias, sésiles o subsésiles; cáliz con sépalos linear-lanceolados de hasta 4.0 mm de largo, estrigosos; corolas blancas con fornículos hirsutos, 5 lóbulos redondeados, 3.0-4.0 mm de largo y de diámetro, el tubo con tricomas de hasta 0.5 mm de largo; estambres 5, filamentos cortos, insertos en la parte media del tubo, anteras oblongas de aproximadamente 0.5 mm de largo, no sobrepasando el tubo de la corola; estilo de 1.0-3.0 mm de largo, engrosado en el ápice estigmático sólo ligeramente bifido, 0.25 mm de alto y 0.50 mm de ancho. Clusas 1-4, triangular ovoides, con una quilla ventral pronunciada, blanco-grisáceo a obscura, verrugosas, cerca de 1.7 mm de largo, 1.3 mm de ancho, cicatriz en el extremo de la quilla.

FLORACION: mayo-agosto.

HABITAT: bosques de Pinus. Suelos yesosos.

OBSERVACIONES: esta especie es reconocible por el hábito fruticoso, las porciones viejas de los tallos con apariencia nodosa y las hojas opuestas lineares. Los ejemplares consultados así como la bibliografía, sugieren que es una especie restringida a suelos

yesosos y endémica a México y localizada en el Estado de Nuevo León.

DISTRIBUCION: endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Nuevo León.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO

NUEVO LEON: Galeana, Santa Rita, Pine-woods gypsum hills. Hinton, G. B. et al. 18211 ISOTIPO (ENCB). Galeana Sta Rita. Gypsum slopes-pine woods. Hinton, G. H. et al. 18321 (ENCB, MEXU). Galeana, SE Potosí, Pine woods-gypsum hillside. Hinton, G. B. et al. 18326 (MEXU). Mpio. Galeana, Galeana, 4 Km N of Gypsum hillside. Hinton, G. B. et al. 19125 (MEXU).



Figura 2. *Antiphytum caespitosum* Johnston

Gipsófila facultativa.
Dibujo basado en Náder, 53 (MEXU).

Bourreria P. Browne, Civ. Nat. Hist.
Jamaica 168. 1756.

Referencias:

- Gibson, D. N. 1970-1973. Boraginaceae. En: P. C. Standley., L. O. Williams y D. N. Gibson. Flora of Guatemala. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 24(1-4):111-167.
- Shreve F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Stanford University Press, Stanford, California. 2:1205.

Arboles y arbustos, glabros o pubescentes, frecuentemente tomentulosos. Hojas principalmente alternas, comúnmente pecioladas, lisas o escabrosas, márgenes enteros, dentados o serrados. Inflorescencias terminales, cimas corimbosas dicotómicas, usualmente con muchas flores. Flores bracteadas o ebracteadas, pequeñas o grandes, frecuentemente fragantes; cáliz en yema globoso u ovoide cerrado en antesis, 2-5 lobado o lóbulos valvados; corola blanca, hipocrateriforme, 5-lobada, lóbulos imbricados en la yema, tubo corto o alargado, garganta frecuentemente dilatada, lóbulos anchos y extendidos; estambres incluidos o exsertos, filamentos glabros o villosos cerca de la base, anteras ovadas u oblongas; estigmas truncados capitados o clavados, estilo terminal, 10 mm o más, marcadamente bifido, ovario no aparentemente lobulado en antesis, 4-locular, ovulos unidos lateralmente arriba o abajo de la mitad. Frutos drupáceos, subglobosos u ovoides, separándose en clusas duras, frecuentemente de forma triangular, la columna central 4-partida. Semillas unidas lateralmente; endospermo carnoso; cotiledones aplanados.

Género con 15 a 20 especies en México, Centroamérica, norte de Sudamérica y Las Antillas. En México sólo encontramos una especie en suelos salinos, facultativa y endémica a nuestro país.

Bourreria sonora S. Wats., Proc. Amer. Acad. 24:62. 1889. (Fig. 3)

Arbustos que crecen abiertamente, rara vez pequeños árboles de 3-6 m de alto, corteza parda rojiza sobre ramas jóvenes, grisáceos y ligeramente estriados en las ramas viejas, al principio con pocos pelos curvos y entrelazados, pequeños. Hojas muy amontonadas en ramas cortas puntiagudas, pecíolos de hasta 8 mm de largo; láminas de oblongo-oblancoeladas a obovadas, 1.5-4.7 cm de largo, 0.8-2.5 cm de ancho, escabrosas en el haz, subaterciopelado-pubescentes y con las venas muy conspicuas en el envés, margen entero, revoluto, ápice agudo a redondeado, base atenuada. Cimas de pocas flores; lóbulos del cáliz lanceolado-trianguulares, 3.0-5.0 mm de largo, persistentes en fruto, creciendo hasta 7.0 mm de largo, agudos a acuminados, puberulentos; corolas 10-12 mm de largo y ancho; estambres exertos, adnatos al tubo de la corola a un tercio de la base hacia arriba, 10-15 mm de largo; estilo bifido persistente en fruto 10-15 mm de largo. Fruto globoso, con 4 pirenos negros, 5-11 mm de diámetro. Pirenos heteromorfo triangulares, de color rojo obscuro, 5-8 mm de largo y 3-6 mm de ancho.

FLORACION: octubre-enero.

HABITAT: en selvas baja caducifolias, dunas, matorrales bajo espinosos y xerófilos. Cerca de arroyos así como en rocas bañadas por el mar y suelos halófilos.

DISTRIBUCION: endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California y Baja California Sur.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

BAJA CALIFORNIA SUR: Isla Espíritu Santo, 1 Km al O de la Bahía, enfrente del Islote del Gallo, 024 30 00 (N), 110 22 00 (W), Vegetación Halófito, suelo arenoso. Flores, G., 401 (MEXU). Between Punta Aqua Verde and Puerto Escondido along the Gulf Coast at north end of Bahía de Aqua Verde (15 milles southeast from high way 1 on road to Aqua Verde Bay where sea comes into view; road ends here), frequent in rock washes of steep slopes. Spjut, R. y R. Marín, 6064 (MEXU),

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Carter, A., L. Kellogg, 2941 y 2936; Flores, G., 552; Kline, O. et al., 11347; León, J. L., 2244; Moran, R., 6880; Reyna, J. y L. Téllez, 680; Rzedowski, 35991; Tenorio, P., 11843; Wiggins, I., 14444; Wiggins, I. et al., 276 y 367.

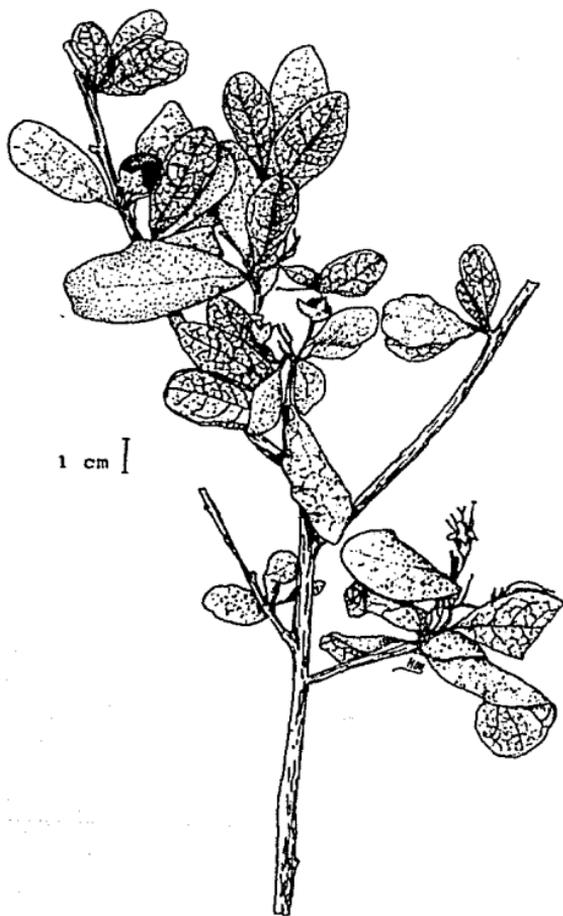


Figura 3. *Bourreria sonorae* S. Wats.

Halófila facultativa.

Dibujo basado en Carter y Kellogg, 2878 (MEXU).

Cordia L., Sp. Pl. 1:190. 1753.

- Varronia* L., Syst. Nat. ed. 10:916. 1754; P. Browne, Hist. Jamaica 172, t. 13. f. 2. 1756.
Gerascanthus P. Browne, Hist. Jamaica 170, t. 29. f. 3. 1756.
Sebestena Adanson, Fam. Pl. 2:177. 1763.
Borellia Necker, Elem. 1:275. 1790.
Pavonia Dombley ex Lam., Tabl. Encycl. Meth. Bot. 1:421. 1791.
Cerdana Ruiz & Pavón, Prodr. 37, t. 6. 1794.
Cordiada Vell., Fl. Flum. 98. 1825.
Cordiopsis Desvaux en Hamilton, Prodr. Pl. Ind. Occ. 23. 1825.
Catonia Raf., Fl. Tellur. 2:36. 1836.
Coilanthera Raf., Sylva Tellur. 38. 1838.
Collococca Raf., Sylva Tellur. 40. 1838.
Toguera Raf., Sylva Tellur. 40. 1838.
Acnadena Raf. Sylva Tellur. 41, 1838.
Pilosia Raf., Sylva Tellur. 43. 1838.
Topiaris Raf., Sylva Tellur. 43. 1838.
Physoclada DC., Prodr. 9:475. 1845.
Pilicordia Lindley, Veg. Kingdom, ed. 2:629. 1847.
Rhabdocalyx Lindley, Veg. Kingdom, ed. 2:629. 1847.
Hymensthes Miers, Trans. Linn. Soc. London, ser. 2, 1:26, t. 68. 1875.
Paradigma Miers, Trans. Linn. Soc. London, ser. 2, 1:31, t. 8A. 1875.
Lithocardium Kuntze, Revis. Gen. 2:438. 1891.

Referencias:

- Correll, D. S. y M. C. Johnston. 1979. Manual of the Vascular Plants of Texas. Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. Renner, Texas. 6:1281-1282.
-Gibson, D. N. 1970-1973. En: Standley, P. C., L. O. Williams y D. N. Gibson. Flora of Guatemala. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 24(1-4):111-167.
-Johnston I. M. 1949. Studies in the Boraginaceae, XVIII. Boraginaceae of the Southern West Indies. J. Arnold Arbor. 30 (2):111-127.
-Nash D. L. y N. P. Moreno. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz. Fasc. 18. I.N.I.R.E.B. México. pp. 12-48.

Arboles o arbustos, por lo común funcionalmente monóicos, algunas veces dioicos, generalmente con un indumento áspero, pelos simples, estrellados, glandulosos o ramificados, a veces con lenticelas. Hojas principalmente alternas, rara vez subopuestas o fasciculadas, subsésiles a pecioladas, membranáceas a coriáceas,

ápices obtusos, redondeados a agudos o acuminados, márgenes enteros, subenteros, serrados, sinuados a crenados, bases obtusas a decurrentes. Inflorescencias en cimas, paniculadas, espigas, corimbos o capitadas; ebracteadas. Flores pequeñas o grandes, sésiles o pediceladas, homórfas, heterostilicas, funcionalmente más o menos unisexuales (flores masculinas con estilos y estigmas muy reducidos o completamente sin desarrollar); cáliz tubular a campanulado, sulcado, estriado o liso, rara vez carnoso, de 2-5 lóbulos a veces acrescente o dehiscente, con lóbulos lanceolados, triangulares u obtusos, algunos con ápices agudos o filiformes; corola generalmente blanca o blanco-verdusca, algunas veces cremosa, amarilla o anaranjada, infundibuliforme, hipocrateriforme o campanulada, lóbulos generalmente 5, algunas veces 4, o más numerosos (hasta 16), plegados o aplanados, imbricados o subcontortos en prefloración; estambres del mismo número que los lóbulos de la corola, filamentos igual o desigualmente insertos en el tubo de la corola, exsertos o incluidos, a menudo con tricomas en la base, anteras ovadas, oblongas o lineares, sagitadas o hastadas; estigmas capitados o clavados a espatulados, estilo terminal prolongado, dos veces dividido, ovario no aparentemente lobulado, 4-locular, óvulos erectos, con la placenta lateral aproximadamente en el centro o en la base del óvulo. Frutos de color rojo, anaranjada, amarillo, verde, pardo o blanco, drupáceos, lóculos 4 o menos por aborción, con 1-4 semillas; pireno muy endurecido. Semillas sin endospermo; cotiledones plicados.

Género con aproximadamente 250 especies en las zonas tropicales de ambos hemisferios, mejor representadas en América. En México en suelos hipersalino-sódicos y yesosos se encuentra representado por 10 especies facultativas, aunque aparentemente *Cordia sebestena* esta restringida a ambientes salinos. Siete especies las encontramos en suelos salinos, 2 especies en suelos yesosos y una, en ambos ambientes. De estas especies, dos son endémicas a México (*C. oaxacana* y *C. stellata*).

Además existen 3 especies que posiblemente deban ser consideradas en este tipo de ambientes, sin embargo la información vertida por los colectores no es suficiente, por lo que no se incluyeron, estas son: *Cordia colimensis*, *C. spinescens* y *C. tinifolia*.

CLAVE PARA ESPECIES.

- A. Hojas de más de 3.5 cm de ancho
 - B. Corola de más de 2.5 cm de largo
 - C. Corolas 5-lobadas *C. sebestena*
 - C. Corolas 12-16-lobadas *C. dodecandra*
 - B. Corola de menos de 1.5 cm de largo
 - D. Hojas con márgenes enteros *C. stellifera*
 - D. Hojas con márgenes dentados o subenteros *C. dentata*
- A. Hojas de menos de 3.5 cm de ancho
 - E. Flores en cabezuelas multifloras
 - F. Hojas con tricomas estrellados *C. stellata*
 - F. Hojas con tricomas de otro tipo
 - G. Corola de más de 1.5 cm de largo *C. oaxacana*
 - G. Corola de menos de 1.0 cm de largo *C. globosa*
 - E. Flores en inflorescencias con otras características
 - H. Flores en inflorescencias espigadas *C. curassavica*
 - H. Flores en inflorescencias de otro tipo
 - I. Cáliz con lóbulos angostamente triangulares terminando en una cerda de hasta 1 mm *C. parvifolia*
 - I. Cáliz con lóbulos ampliamente triangulares, sin cerda *C. seleriana*

Cordia curassavica (Jacq.) Roemer & Schultes, Syst. Veg. 4: 460. 1819.

- Varronia curassavica* Jacq., Enum. Pl. Carib. 14. 1760.
Lantana bullata L., Sp. Pl. 627. 1753., No *Cordia bullata* (L.)
Roemer & J. A. Schultes. 1819.
Varronia macrostachya Jacq., Enum. Pl. Carib. 14. 1760.
Cordia macrostachya (Jacq.) Roemer & Schultes, Syst. Veg.
4:461. 1819.
Cordia brevispicata Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci.
Bruxelles 11(2):331. 1844.
Cordia hispida Benth., Bot. Voy. Sulphur 139. 1845.
Cordia peruviana Roemer & J. A. Schultes var. *mexicana* A. DC.,
Prodr. 9:491. 1845.
Cordia interrupta A. DC., Prodr. 9:491. 1845.
Cordia cylindrostachya (Ruiz & Pavón) Roemer & J. A. Schultes
var. *interrupta* (DC) Griseb., Fl. Brit. W. I. 480. 1861.
Cordia brevispicata Martens & Galeotti var. *hypomalaca*
Greenman, Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 2:338. 1912.
Cordia imparilis Macbride, Contr. Gray Herb. 49:16. 1917.
Cordia chepensis Pittier, Contr. U. S. Natl. Herb. 16:253.
1917.
Cordia littoralis Pittier, Contr. U. S. Natl. Herb. 16:253.
1917.
Cordia mollis Pittier, Contr. U. S. Natl. Herb. 16:294. 1917.

Arbustos de hasta 3 m de altura, ramas glabrescentes, resinoso-glandulares o esparcida o densamente hispíduladas, cortamente hirsutas o estrigosas. Hojas subsésiles a pecioladas, lámina membranácea a coriácea, lanceolada a oblongo-ovada o angostamente elíptica u oblanceolada, de 0.5-12.0 cm de largo, 0.2-3.0 cm de ancho, haz a menudo escabroso, piloso o hirsuto, algunas veces papiloso o glabro, envés a menudo más palido, puberulento, algunas veces glanduloso, nervios evidentes, pardo-rojizos, márgenes generalmente serrado-dentados, a veces enteros, ápice acuminado a redondeado, base cuneada o atenuada; peciolo hasta de 8 mm de largo. Inflorescencia terminal, espigada a veces bifurcada, espigas de 3.0-13.0 cm de largo. Flores densas o discontinuas;

cáliz campanulado, 2.0-3.5 mm de largo, granuloso y estriguloso o solamente un poco granuloso e hispídulo con pelos extendidos; corola blanca o blanca-verdusca, 3.5-6.0 mm de largo, los lóbulos ampliamente redondeados y reflexos o sinuados de forma irregular a erosos o emarginados; estambres aproximadamente igualando o sobrepasando las hendiduras de la corola, filamentos cortos, glabros, insertos inmediatamente por arriba del anillo de pelos de la garganta de la corola; estilo largo. Frutos rojos, ampliamente ovoides, de 4.0-5.0 mm de largo, parcialmente envueltos por el cáliz.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: se encuentra principalmente en bosques caducifolios, bosques de pino-encino, selvas baja caducifolias, selvas media subperennifolias, selvas bajas espinosas caducifolias, matorrales xerófilos costeros, matorrales micrófilos, manglares y en vegetación riparia, también la encontramos como integrante de acahuales, vegetación secundaria, ruderales y en playas. Suelos arcillosos, graníticos, pedregosos, arenosos y yesosos.

DISTRIBUCION: México, Centroamérica, norte de Sudamérica y Las Antillas.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, San Luis Potosí, Jalisco, Veracruz, Colima, Michoacán, Morelos, Puebla,

Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS Y GIPSOFILOS DE MEXICO.

BAJA CALIFORNIA SUR: Socorro Island, plants collected on the Islands off the coast of Lower California and on the Adjacent Mainland. Anthony, A., 384 (MEXU). Socorro Island, hillside just back from the beach. Morán, R., 5919 (MEXU). Cerca de Melitón Albañes, Matorral Xerófilo costero. León de la Luz, J., 1006 (MEXU). **OAXACA** Distrito de Tehuantepec, Playa de Salina Cruz. Conzatti, C., 3670 (MEXU). Salinas del Marqués; 10 km al W de Salinas Cruz. Manglar de *Conocarpus* con elementos de selva baja caducifolia. González-Medrano F. y J. L. Villaseñor, 11884 (MEXU). Municipio Chazumba, 5.5 km al norte de Chazumba, Matorral subinermé, suelo derivado de yeso. González-Medrano F. et al., 1152 (MEXU). **CHIAPAS.** Municipio Tonalá beach and dunes just E of Puerto Arista. Davidse, G. et al., 301125 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES REVISADOS (MEXU).

Burgess, T. L. y R. M. Turner, 6153 y 6258; Carter, A., 2848 y 4140; Carter, A. y F. Medellín, 11902; Delgadillo, M. C., 146; Domínguez, R. Felger, R. S., 9592; García-Mendoza, A., et al. 2765; González-Medrano F. et al., 12341; González, O. S., 504; Hernández, R., 94; León, J. L., 2257 y 2734; López-Forment, W. 812; Lott, E. J., 1792; Lyonnet, E. 310; Martínez, E. y J. C. Soto, 1210; Martínez, E. et al., 4025, 2350 y 2698; Messer, E., 2705 y 162; Miller, K. y L. Miller, 11639; Miranda, 8766; Moran, R. 6885, 7408 y 18866; Pringle, C. G. 589; Ramos, C. H. et al., 136; Rowell C. M. et al. 17 M487; Shapiro, G., 4; Soule, O. y R. Krizman, s/n; Torke, K. et al., 313; Torres, R. y E. Cabrera, 6241; Torres, R., L. Cortés, 8780; Torres, R. et al., 5332 y 2423; Wiggins, I. L. 14713, 15152 y 15212; Wiggins, I. L. et al., 422 y 446; Wolfgang, B. L., 7038 y 189.

Cordia dentata Poirét, en Lam., Encycl. Méth. Bot. 7:48. 1806.

Cordia calypttrata Bert ex Sprengel, Syst. Veg. 1:649. 1825.

Varronia calypttrata (Bert) DC., en DC. Prod. 9:469. 1845.

Cordia tenuifolia Bertol., Rendiconto Sess. Ordinarie Accad.

Sci. Ist. Bologna 1860-61:73. 1860.

Cordia leptopoda Kruse, Bot. Jahrb. Syst. 37:628. 1906.

Cordia ovata Brandegee, Univ. Calif. Publ. Bot. 20:187. 1922.

Arboles o arbustos de 3-10 (-15) m de altura; tronco principal generalmente corto, a menudo doblado, corteza parda-clara, escamosa; ramas secundarias delgadas, puberulentas o cortamente pilosas, frecuentemente con lenticelas blanco-amarillentas. Hojas pecioladas, lámina 3.0-12.0 (-14) cm de largo, 3.5-7.0 cm de ancho, generalmente ovada u obovada, algunas veces casi elípticas, haz generalmente escabroso, con pequeños tricomas estrigosos; envés esparcidamente piloso, generalmente en el nervio medio o casi glabro, ápice redondeado o agudo o ligeramente mucronado, margen subentero, ondulado o gruesamente dentados, base redondeada o cuneada, algunas veces asimétrica; pecíolos 1.0-3.5 cm de largo. Inflorescencias cimoso-paniculadas, generalmente laxas, hasta 30 cm de longitud, generalmente multifloras; pedúnculo de hasta 9.0 cm de largo. Flores subsésiles a cortamente pediceladas; cáliz extendido campanulado en anthesis, 2.5-4.5 mm de longitud, acostillado más o menos pubescente, lóbulos irregulares, dehiscentes en fruto; corola blanca, crema o amarilla, infundibuliforme de hasta 1.0 cm de largo, lóbulos 5, más anchos que largos; estambres exertos, los filamentos escasamente pubescentes en la base, insertos en el tubo 1/6 de su longitud; estilo hasta 0.5 cm de largo, generalmente poco exertos. Fruto blanco, pardo oscuro o rojizo al secar, 6.0-12.0 mm de largo, sostenido en el cáliz persistente, no acrescente.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: ha sido recolectada principalmente en selvas bajas caducifolias, selvas bajas subcaducifolias, selvas medianas

subcaducifolias, selvas altas perennifolias, matorrales espinosos, matorrales bajo-subinermes, palmares, pastizales, dunas, manglares, así como vegetación riparia y en lugares perturbados con vegetación secundaria, acahuales, potreros, ruderales, agostaderos. Suelos negros, pedregosos, arcillosos, aluviales, arenoso-limosos, arenoso-arcillosos y sobre la arena.

DISTRIBUCION: México, Centroamérica, norte de Sudamérica y Las Antillas.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Tamaulipas, Sinaloa, San Luis Potosí, Nayarit, Jalisco, Veracruz, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

VERACRUZ: Mpio. Actopan, Estación de Biología Morro de la Mancha, Dunas costeras, zona estabilizada, suelo arenoso. Moreno, P. et al., 400 (MEXU). Estación Biológica Morro de la Mancha, Matorral borde de dunas, suelo arenoso. Moreno, P. et al., BD-241 (MEXU). OAXACA: Sta. Ma. Huatulco, Bahía Tangolunda, orilla de la playa. López, R., 173 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Bamonte A. G., 6; Barajas J., 1; Chiang, F., 2 y 423; Chiang C. F. y G. Flores., 1107; Conzatti, C., 3716; Delgado, A. et al., 93; Dorantes, J. et al., 536, 1720 y 834; González-Medrano, F. y J. L. Villaseñor, 11894 y 11924; González, O. S., 365 y 488a; Halbinger, E., s/n; Illescas, M., 18; Illescas, M. y P. Huerta, 27 y 30; Johnston, M. C., 4928; Lott, E. J., 1134; McDonald, 748; Magallanes, J. A., 774; Márquez, R. W. y R. Hernández, 306; Martínez, C., 804, 872 y 987; Martínez, E. y O. Téllez, 111; Matuda, E., 2198; Miranda, F., 8550 y 3344; Moreno, P. et al., 241; Pérez, J. L., 808; Santana, F. J. y N. Cervantes, 319; Saynes, A., 95; Torres, R. y L. Cortés, 9264; Torres, R. et al., 10012, 9735 y 9732; Ventura, A. F., 12028, 12847 y 15713; Wolfgang, B. L., 1443 y 1419.

Cordia dodecandra A. DC. en DC. Prodr. 9:478. 1845.

Cordia angiocarpa A. Rich., en La Sagra Fl. Cub. Fanerog.
2:110, t. 60. 1853.

Plethostephia angiocarpa (A. Rich.) Miers, Trans. Linn. Soc.
London, Ser. 11, 1:32, t. 8. 1875.

Arboles de 8.0-10.0 (-16.0) m de altura, generalmente la corona amplia, tronco principal corto, ramas jóvenes gruesas, hispídulas, pardas, amarillentas a blanquecinas, comúnmente con abundantes lenticelas blanquecinas, alargadas. Hojas pecioladas, lámina oblonga a suborbicular, 6.0-15.0 cm de largo, 4.0-9.0 cm de ancho, las dos superficies muy escabrosas, envés hispídulo, ápice redondeado u obtuso, los márgenes enteros a sinuado-dentados, base redondeada u obtusa; pecíolos cortamente hirsutos, de hasta 3.5 cm de largo. Inflorescencias cimoso-paniculadas, cimas generalmente con pocas flores, panículas terminales más o menos compactas. Flores pediceladas, pedicelos de aproximadamente 5 mm de largo; cáliz tubular-campanulado en anthesis, 1.0-1.8 cm de largo, el exterior más o menos glabro o un poco tomentuloso con algunos pelos esparcidos, adpresos o ferrugíneo-tomentuloso cerca del ápice, menos adpreso piloso por dentro, cerca del ápice, ápice truncado, cáliz en fruto amarillo verdoso, urceolado, carnosos, de aproximadamente 3.0 cm de largo; corola infundibuliforme anaranjada brillante, 3.0-5.5 cm de largo, estriada, densamente tomentosa sobre las líneas y los márgenes de los lóbulos, por dentro y por fuera, limbo 12-16 lobado, 2.5-3.2 cm de diámetro; estambres del mismo número que los lóbulos de la coróla, incluidos, filamentos insertos desigualmente, adnatos aproximadamente 1/2 de su longitud,

puberulentos; estilo incluido, aproximadamente 2.0 cm de largo. Fruto verde amarillento, ovoide-oblongo, agudo en el ápice, cerca de 3.0 cm de largo, drupa encerrada por el cáliz acrescente.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: en selvas altas perennifolias, selvas medianas, selvas bajas caducifolias, matorrales, vegetación secundaria, acahuales de selvas medianas y ruderales. Suelos pedregosos cafés, arenas calcáreas y en playas.

OBSERVACIONES: esta especie se distingue por sus flores grandes con 12-16 lóbulos.

DISTRIBUCION: México, Belice, Honduras, Guatemala y Cuba (probablemente en otros países de Centroamérica).

DISTRIBUCION EN MEXICO: Veracruz, Morelos, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

CAMPECHE: Mpio Calkiní, playa de Isla Arena, cerca del poblado, vegetación costera, suelo de arena calcárea. Rico-Gray, V., 226 (MEXU). QUINTANA ROO: Chetumal, a 2 km al este de Calderitas, en la orilla de la Bahía de Calderitas. Cabrera, E. et al., 1587 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Cabrera, E. y H. de Cabrera, 3872; Chavelas, P J. et al., ES-1422; Lorence, D. H. et al., 3274; Ortiz, S. A. y H. N. Romero, 1064; Palacios, R., s/n; Santamaría, Y., s/n; Vázquez, S. J., 2403,

Cordia globosa (Jacq.) HBK., Nova Gen & Sp. 3:76. 1818.

- Varronia globosa* Jacq., Enum. Pl. Carib. 14. 1760.
Varronia dasycephala Desv., Jour. de Bot. 1:274. 1808.
Cordia dasycephala (Desv.) HBK., Nov. Gen. et Sp. 3:76. 1818.
Cordia sphaerocephala Humb. ex R. & S., Syst. 4:801. 1820.
Varronia sphaerocephala Willd. ex HBK., Nov. Gen. et Sp. 3:453. 1820.
Varronia humilis Jacq. l. c. *Cordia humilis* (Jacq.) D. Don, Gen. Syst. 4:383. 1838.
Cordia bullata var. *angustata* DC., Prodr. 9:496. 1845.
Cordia jacmeliana Krause, Beih. Bot. Centralb. 32 (2);344. 1914.
Varronia jacmeliana (Krause) Friesen, Bull. Soc. Bot. Geneve, sér. 2, 24:177. 1933.
Varronia mexicana Friesen, Bull. Soc. Bot. Geneve, ser. 2, 24:162. 1933.
Cordia globosa Javq., var. *humilis* (Jacq.) I. M. Johnston, Journ. Arn. Arb. 30:98. 1949.

Arbustos de 0.5-4.5 (-10.0) m de alto, ramas jóvenes estrigosas con pelos adpresos. Hojas pecioladas, lámina membranácea a levemente coriácea, lanceolada, lanceolado-ovadas o ovado-oblongas, 1.3-7.0 cm de largo, 0.5-3.3 cm de ancho, haz con tricomas estrigosos adpresos a veces rugoso, envés más densamente estrigoso, con tricomas adpresos, las venas generalmente prominentes, ápices agudos a subagudos, margen crenado-dentado a dentado, base aguda a redondeada, algunas veces decurrente, pecíolos de hasta 1.0 cm de largo. Inflorescencia capitada, globosa, 1.5-2.0 cm de diámetro. Flores numerosas, pedicelos de 0.5-2.0 cm de largo; cáliz campanulado, lóbulos triangulares y caudados filiformes, 1.0-4.0 mm de largo, con tricomas hirsutos a hispídos; corola blanca, 0.5-1.0 cm de largo; estambres insertos justo abajo del anillo de pelos dentro de la garganta de la corola,

filamentos exertos, a veces más largos que la corola. Frutos rojos, ovoides, parcialmente envueltos en el cáliz.

FLORACION: enero - septiembre.

HABITAT: en selvas bajas caducifolias, matorrales micrófilos y dunas costeras. Suelos rojizos, amarillos o salinos.

DISTRIBUCION: México, Centroamérica, norte de Sudamérica y Las Antillas.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Sinaloa, San Luis Potosí, Nayarit, Jalisco, Querétaro, Puebla, Morelos, Oaxaca, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

SINALOA: Mpio. Mazatlán, a 5 km al NE de la playa Los Cerritos. Vega, R., 1617 (MEXU). **YUCATAN:** A 10 km al E de Chicxulub, sobre la carretera Progreso-Telchac Puerto; duna costera. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 8810 (MEXU). A 2 km al O de Chelam, sobre la carretera a Progreso-Chuburná; duna costera. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 9329 (MEXU). **QUINTANA ROO:** A 6 km al SE de la Ciudad de Isla Mujeres, a 200 m del faro después de Garrafón; dunas costeras. Téllez, O. y E. Cabrera, 1977 (MEXU). Isla Mujeres, A 7 km al sur de la zona urbana de Isla Mujeres frente al faro; dunas costeras. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 9222 (MEXU). Isla Mujeres, A 1 km al norte de El Faro de la punta sur, sobre la carretera perimetral; duna costera. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 10456 (MEXU). Isla Mujeres, frente al faro de la punta sur, a 100 m al sur de Parque Natural El Garrafón, dunas costera. Cabrera, E. y H. de Cabrera 10996, (MEXU). **CHIAPAS:** Mpio. Tonálá, Mangroves behind sand dunes Northwest of Puerto Arista. Breedlove, D. E., 52828 (ENCH).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Conzatti, C., 670; González, O. J., 5518; Lott, E. J., 2623; Martínez, C., 1210 y 1028; Matuda, E., 15594, 4808 y 4661; Miranda, F., 1360 y 2069; Ramírez, D. y I. Rivera, 7838; Rzedowski, J., 8003; Tenorio, L. P. y G. Flores, 16078; Vega, A. R., 1617; Webster, G. L. et al., 17558; Zamudio, R. S., 2063.

Cordia oaxacana A. DC., en DC., Prodr. 9:497. 1845.

Cordia appendiculata Greenman, Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 2:338. 1912.

Varronia oaxacana (A. DC.) Friesen, Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2, 24:175. 1933.

Varronia oaxacana (A. DC.) Friesen, var. *appendiculata* (Greenman) Friesen, Bull. Soc. Bot. Genève, sér. 2, 24:176. 1933.

Arbustos de (0.60-) 1.0-3.0 m de altura, tallos, ramas y pudúnculos estrigosos con pelos blancos. Hojas pecioladas, lámina generalmente ovada, lanceolado-ovada, lanceolada, 2.0-12.5 cm de largo, 1.0-3.5 cm de ancho, haz estrigoso a densamente adpresotomentoso con pelos blanquecinos, ápice agudo a acuminado, margen serrado, a veces irregular, base redondeada o ampliamente cuneada; peciolo de 0.5-2.0 (-3.5) cm de largo. Inflorescencias densas terminales, raramente axilares, cabezuelas globosas a ampliamente ovoides, (1.0-) 1.5-4.0 cm de diámetro en antesis, pedúnculos de 4.0-12.0 cm de largo. Flores numerosas; cáliz turbinado en prefloración, campanulado en antesis, de 6.0-10.0 mm de largo, estrigoso a piloso, más densamente en el borde, tubo de 3.0-5.0 mm de largo, lóbulos triangulares pubescentes con puntas prolongadas filiformes de 0.3-0.5 cm de largo con pelos hirsutos; corola blanca a cremosa, infundibuliforme de hasta 3.3 cm de largo; estambres insertos adnatos 2/3 partes al tubo de la corola; estilo de hasta 8 mm de largo. Frutos rojos cuando maduros, blanco-pardos cuando secos, irregulares de hasta 0.5 cm de largo, cáliz acrescente,

persistente.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: principalmente en selvas bajas caducifolias, en selvas bajas espinosas, matorrales espinosos y en vegetación secundaria. Suelos negros arcillosos, arenosos cafés, pedregosos y yesosos.

OBSERVACIONES: esta especie se reconoce por las cabezuelas densas y las flores grandes de hasta 3 cm de largo.

DISTRIBUCION: endémica de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: San Luis Potosí, Michoacán, Querétaro, Puebla, Veracruz y Oaxaca.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

PUEBLA: 3km al W de San José Tilapa; lomerios yesosos con vegetación de selva baja caducifolia. Chiang, F. et al. F-135 (ENCB, MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Cedillo, T., 748; Cedillo, T. y R. Torres, 1085 y 1085; D' Arcy, W. G., 12038 y 12047; Fernández, N. R., 2967; García-Mendoza, A. et al., 2780; Hernández, H. M. y A. Chacón, 495; Hernández, Torres, R. et al., 5339; H. y A. Ramírez, 917; Labat, J. N. 511; Magallanes, J. A., 208; Martínez, C. 152 y 1058; Tenorio, L. P. y C. Romero, 2251; Torres, M. L. et al., 92, 164 y 628; Torres, R. 4088; Torres, R. y C. Martínez, 5546; Torres R. y L. Cortés 8785 y 8811; Torres, R. y R. Cedillo, 4802 y 1518; Webster, G. L. y W. Scott, 21001.

Cordia parvifolia A. DC., Prodr. 9:498. 1845.

Cordia greggii Torr., Bot. Mex. Bound. 135. 1859.

Cordia greggii var. *palmeri* S. Wats., Proc. Amer. Acad. 24:61. 1889.

Cordia watsoni Rose, in Vasey & Rose, Contr. U. S. Nat. Herb. 1:89. 1890.

Arbustos de 1.0-3.0 m de alto, con ramas extendidas. Tallos color pardo grisáceo, las ramas más viejas con lenticelas de color gris más claro, densamente estrigosos, a veces glabrescentes. Hojas subsésiles a pecioladas, fasciculadas a solitarias, entonces alternas, ovadas, obovadas a truladas, 0.3-3.0 (-3.7) cm de largo, 0.2-1.2 (-1.8) cm de ancho, láminas agudas a redondeadas en el ápice, margen dentado, base cuneada, estrigosos en el haz, densamente estrigosas en el envés, venas impresas por el haz, conspicuas en el envés; pecíolo densamente estrigoso de hasta 1.0 cm de largo. Inflorescencia en cimas parecidas a cabezuelas, de 3-10 flores; cáliz angostamente campanulado, ápices de los sépalos agudo, sobrepasando el cáliz fusionado hasta de 0.4 cm, con 10 costillas, 0.5-0.9 cm de largo en flor, acrecente en fruto, 0.7-1.4 cm de largo envolviéndolo completamente, densamente estrigoso, pelos grisáceos en la porción basal afuera y dentro con una cerda en el extremo; corola blanca delgada 1.5-2.5 cm de largo y hasta 3.0 cm de largo, tornandose purpúrea a parda con el tiempo, con tricomas en la base interna y externamente; estambres adnatos a la base de la corola con filamentos largos libres, las anteras a nivel del cuello de la corola o sobrepasándola; estilo hirsuto de hasta 0.9 cm de largo. Fruto con forma de botella, pardo oscuro, glabro, venas evidentes de 0.6-0.9 cm de largo, 0.4 cm de diámetro,

envuelto por el cáliz.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: en desiertos, matorrales rosetófilos, planicies costeras, playas y en lugares riparios. Sobre lava, suelos arcillosos, arenoso-rocosos con meteoritos, calcáreos y salinos.

OBSERVACIONES: esta especie se distingue por las hojas de margen dentado, cimas en forma de cabezuelas y cáliz acrescente envolviendo al fruto.

DISTRIBUCION: endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Sinaloa, Durango y Zacatecas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

COAHUILA: Bajío de Menchaca al sur de la Sierra de Parras, suelos salinos. Rodríguez, A. y M. Martínez, s/n (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Bartholomew, B. et al., 3655; Bojórquez, G. y H. Aguilar, 592; Carter, A. y L. Kellogg, 3081; Carter, C. et al., 3454; Chambers, K. L., 770; Comus, P. et al., 5137; Dwyer, J. D., 14246, 14275 y 14271; Gentry, H. S. y R. Engard, 23232; Gillett, J. M. y A. Delgado, 17082; González, O. J., 5508; Hess, W. y G. Wilhem, 4329; Johnston, I. M. y C. H. Muller, 843; Lowe, C. H., s/n; Mason, C. y T. Mason, 3312; Molsee, C., M1681; Porter, D. 526; Pringle, C. G, s/n; Rodríguez, A. y M. A. Carranza, s/n; Spjut, R. y R. Marin, 6036; Stewart, R. M., 846; Thomas, J. H., 8314; Torres, R. y P. Tenorio, 3612; Torres, R. et al., 3612; Webster, G. L. y B. Dehan,

19745, 19779 y 19760; White, S., 1933; Wilson, J. S., 11318.

Cordia sobestena L., Sp. Pl. 190. 1753.

Cordia speciosa Salisbury, Prodr. 111. 1796; De Candolle, Prodr. 9:476. 1845. (Fig. 4).

Arbustos o árboles de hasta 7 m de alto, corteza delgada, oscura, con tricomas estrigosos, más abundantes en las ramas jóvenes. Hojas pecioladas, ovadas, ovadas-elípticas a veces subcordadas o redondeadas, (4-) 6-26 cm de largo, 4-15 cm de ancho, haz con tricomas esparcidos, generalmente con bases redondeadas, envés glabrescente a esparcidamente estrigoso, nervaduras evidentes, ápices agudo a redondeados, márgenes enteros, a veces dentados cerca del ápice, base obtusa, redondeada, ligeramente subcordada; pecíolos 1.0-4.3 cm de largo. Inflorescencia cimosa, pedunculada, comúnmente corimbosa, usualmente terminal. Flores en pedicelos de 0.6-1.5 mm de largo; cáliz tubular-campanulado 1.0-2.0 cm de largo, estrigoso y densamente pardo puberulento, de 2-5 lóbulos, triangulares, más comúnmente 3, agudos, acrescentes y persistentes en el fruto, de hasta 4.0 cm de largo; corola infundibuliforme, de color anaranjada, escarlata o bermellón, 3.0-4.5 cm de largo, lóbulos 5-6 ampliamente redondeados, 3.0-3.5 cm de diámetro, el tubo tan largo como el cáliz; estambres insertos cerca de la mitad del tubo de la corola, los filamentos libres 1/4 de su largo, anteras exertas al cuello de la corola; estilo incluido de hasta 3.0 cm de largo. Fruto duro ovoide puntiagudo, hasta de 4.0 cm de largo, y 2.6 cm de diámetro, completamente encerrado en el cáliz acrescente, blanco, verde a pardo cuando seco.

FLORACION: noviembre-agosto.

HABITAT: comúnmente en dunas costeras, playas y manglares, palmares y ecotonos de dunas costeras, también ha sido recolectada en selvas medianas, acahuales y selvas medianas caducifolias. Suelos arenosos y calizos.

OBSERVACIONES: *Cordia sebestena* crece en la costa, siempre a nivel del mar y ha sido recolectada en ambientes de gran influencia salina como manglares, dunas costeras, palmares y zonas ecotonales a estos ambientes. Sin embargo puede alejarse de estos ambientes como ya se mencionó en el habitat, ha sido recolectada en acahuales y selvas medianas caducifolias en suelos calizos.

DISTRIBUCION: sureste de México, Belice, Honduras, norte de Sudamérica y Las Antillas (probablemente en otros países de Centroamérica).

DISTRIBUCION EN MEXICO: Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

CAMPECHE: Mpio. Calkiní, Punta San Joaquín, al S de Celestún; matorral de duna costera, suelo arenoso. Orellana, Ventura., s/n (UAT). YUCATAN: A 55 km del Mpio de Tizimín en el camino rumbo a las Coloradas y a 50 m del puente del Río Lagartos, manglar. Aguilar, J. A. y S. Diez, 232 (MEXU). Mpio. Calkiní, a 2.5 km de Celestún, Camino Real de Salinas, selva baja de duna costera, suelo arenoso. Ventura, M., 455 (UAT). Mpio. Progreso, 20 km al E de Sisal, hacia Chuburná; Matorral de duna costera, suelo arenoso. Estrada, E., E-222 (UAT). A 5 km al E de Celestún sobre la carretera Mérida-Celestún, manglar. Cabrera, E. y H. de Cabrera,

9053 (MEXU). QUINTANA ROO: Isla de Cozumel, sobre el km 1 del camino al Faro de la Punta Celarain, duna costera. Cabrera, et al., 11146 (MEXU). Mpio. Benito Juárez, Puerto Morelos, dunas costeras a 40 m de la playa, suelo arenoso. Escalante, 219 (MEXU). Isla Mujeres. Frente al Faro de la punta sur 100 m. al sur del parque natural El Garrafón, dunas costeras. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 11006 (MEXU). A 2 km al NE del Faro de la Punta Celarain, dunas costeras. Cabrera, et al. 9790 (MEXU). En Zcaret, a 5 km al sur de Playa de Carmen, ecotono entre duna costera y selva mediana. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 6477 (MEXU). Cozumel, Entre el mirador y Punta Molas, dunas costeras. Pérez, L. A. y C. H. Ramos, 1628 (MEXU). Isla Mujeres, a 200 m del Faro después del Garrafón, dunas costeras. Téllez, O. y E, Cabrera, 1584 (MEXU). Punta Nizuc, a 11 km al Este de Aeropuerto de Cancún, manglar. Sousa, M. y E, Cabrera, 11221 (MEXU). A 10 km al norte de Puerto Morelos, sobre el camino a Punta Caracol, ecotono entre duna costera y manglar. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 3144 (MEXU). A 2 km al oeste de Puerto Morelos, sobre el camino a Cancún; manglar. Cabrera, E. 1984 (MEXU). Pto. Morelos, Playa Ojo de Agua. Moreno, P. 644 (MEXU). Playa de Puerto Morelos. Sousa, M. et al., 10996 (MEXU). 1 km al S de Tulúm, hacia Boca Paila, matorral de duna costera, suelo arenoso. Estrada, E., E-261 (UAT).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Cabrera, E. y H. de Cabrera 6374; Matuda, E. et al., 38305; Téllez, O., 1161; Vela, G. L., 3051; Wolfgang, B. L., 3256.

Cordia selariana Fernald, Proc. Amer. Acad. 36:498. 1901.

Arbustos o árboles pequeños de hasta 5 m de alto, ramas rara vez con pequeñas lenticelas circulares glabrescentes, esparcida o densamente hispíduladas. Hojas subsésiles a pecioladas, lámina membranácea, ovadas a orbiculares, de 0.5-4.7 (-7.0) cm de largo, 0.5-3.3 cm de ancho, haz a menudo escabroso, envés hirsuto, frecuentemente más palido, con nervios evidentes, ápice obtuso a redondeado a rara vez agudo, márgenes enteros, base obtusa a redondeada, pecíolos de hasta 0.6 (-0.8) cm de largo. Inflorescencias terminales sobre las ramas laterales y apicales. Flores cortamente pediceladas en cimas densas a laxas; cáliz

tubular-campanulado, 0.5-1.0 cm de largo, generalmente con 5 costillas, acrescente en fruto, de hasta 1.5 cm de largo envolviendo parcialmente al fruto, llegando a abrirse y exponer al fruto, densamente pubescente; corola blanca, 1.5-3.0 cm de largo, lóbulos ampliamente redondeados; estambres adnatos 1/2-3/4 de la corola, el resto del filamento del mismo tamaño del tubo de la corola o sobrepasándola; estilo de hasta 1.5 cm de largo. Frutos de color amarillo a anaranjado, oscuros cuando secos, de 1.0-2.3 cm de largo, 0.5-1.4 cm de diámetro, estilo generalmente persistente glabro.

FLORACION: diciembre-julio.

HABITAT: en selvas bajas caducifolias, selvas medianas subperennifolias, en vegetación riparia, maglares y en vegetación secundaria. Suelos someros, pedregosos, rojizos, arenosos, amarillo-arenosos y salinos.

OBSERVACIONES: esta especie se reconoce por las hojas ovadas a orbiculares. Una gran parte de los ejemplares vistos fueron recolectados en la costa, muy cerca de la playa, por lo que aparentemente esta especie muestra una gran tolerancia a suelos salinos. Sin embargo sólo los que a continuación se especifican provienen claramente de dichos ambientes.

DISTRIBUCION: endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

JALISCO: Just east of Barra de Navidad, in sandy soil near level, in thickets about margins of palm forest. Mc. Vaugh, R. 11851, (MEXU). **OAXACA:** Salinas de Marqués, 10 km al W de Salina Cruz, manglar de *Conocarpus* con elementos de selva baja caducifolia. González-Medrano F. y J. L. Villaseñor, 11869 (MEXU). Distrito de Tehuantepec, Playa El Conejo, entrando hacia Playa Brasil, 20 km al SO de Salina Cruz, manglar, suelo salino. Torres, R. y L. Cortés, 9245 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Bullock, S. H., 1128 y 1328; Cedillo, R. et al., 1389; Castillo, T., s/n; Illescas, M., 28; Fonseca, J. R., 1478; García-Mendoza, A. y R. Torres, 1674; González, O. S., 715; León, C., 94; Lott, E. J., 1018; Magallanes, J. A., 674, 922 y 950; Márquez, J. y J. Benitez, JM-352; Martínez, C., 834, 2195 y 985; Miller, J. y O. Téllez, 3073 y 3110; Miller, J. et al., 275 y 270; Pérez, J. A., 832, 1130bis, 1142 y 151; Sánchez, M. F., 2697; Soto, J. C. y A. Román, 765 y 2236; Torres, M. L. et al., 892; Torres, R. y R. Cedillo, 2773; Torres, R. et al., 2282 y 518; Tenorio, P. et al., 3567; Wolfgang, B. L., 1387 y 2656.

Cordia stellata Greenman, Proc. Amer. Acad. Arts. 39:86. 1903.

Arbustos de hasta 3 m de altura, ramas jóvenes densamente estrellado-tomentoso-glandulosas, glabrescentes. Hojas pecioladas, lámina gruesa, ampliamente ovada u obovada, de 1.5-8.0 cm de largo, 1.0-3.5 cm de ancho, haz densamente estrellado pubescente, glandulosa en la base, envés densamente estrellado-tomentoso con venas prominentes, márgenes gruesa e irregularmente crenados, ápice agudo u obtuso, base amplia a ligeramente cuneada, redondeada a truncada, subcordada; pecíolos (0.2-) 0.5-2.0 cm de largo. Inflorescencias en cabezuelas globosas, densas terminales, 1.5-2.0

cm de diámetro; pedúnculos gruesos 1.0-6.5 cm de largo. Flores numerosas; cáliz más o menos estrellado pubescente en el borde, turbinado en prefloración, campanulado en antesis, hasta 0.5 cm de largo, lóbulos ampliamente triangulares a obtusos, algunas veces con puntas muy cortas; corola de color blanco, infundibuliforme, hasta 0.8 cm de largo, 0.8-1.0 cm de diámetro; estambres exsertos adnatos 1/4 de su largo, sobre una base de tricomas; estilo hasta 0.7 cm de largo, ligeramente más corto que los estambres. Frutos rojos de hasta 0.5 cm de largo, cáliz acrescente.

FLORACION: abril-julio.

HABITAT: en selva baja caducifolia y en lugares perturbados derivados de ella. Sobre lomeríos yesosos.

OBSERVACIONES: esta especie es fácilmente reconocible porque presenta pubescencia con tricomas estrellados, lo cual le da el nombre.

DISTRIBUCION: endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Sinaloa, Puebla, Veracruz y Oaxaca.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

PUEBLA: 3 km al W de San José Tilapa, lomeríos yesosos con vegetación de selva baja caducifolia. Chiang, F. et al. F-135a (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Bojórquez G. y H. Aguilar, 554; Gary J. y M. E. Breckon, 2064; González, O., 5616.

Cordia stellifera I. M. Johnston, Journ. Arn. Arb. 21:350. 1940.

Arboles y arbustos de hasta 12 (-25) m de altura, con contrafuertes angostos, de color pardo claro; ramas jóvenes diminutamente pubescentes con tricomas estrigosos generalmente adpresos, a veces glabras. Hojas pecioladas, lámina membranácea, elíptico-oblonga a ampliamente oblanceoladas, (4-) 5-16 cm de largo, (2.5-) 4.0-7.5 cm de ancho, haz lustroso generalmente glabro, liso, envés glabro o esparcidamente pubescente con pequeños tricomas adpresos, escasos, ápice obtuso o agudo o mucronado a veces emarginado, margen entero a subentero, base cuneada; peciolo de hasta 1.5 cm de largo. Inflorescencias paniculadas, casi dicotómicas, laxas de 5-15 cm de largo, pedicelos estrigulosos o glabriusculos; pedúnculos de hasta 7 cm de largo; cáliz abiertamente campanulado en anthesis, hasta 0.3 cm de largo, densamente estriguloso, extendido en fruto, esteliforme, de 0.6-0.9 cm de ancho, (4-) 5 lóbulos triangulares, agudos; corola de color blanco o crema, hasta 0.7 cm de largo, lóbulos ampliamente ovados; estambres surgiendo de un mechón de tricomas vilosos, alternos, filamentos libres 3/4 partes de su largo; estilo, 0.3-0.5 cm de largo. Fruto rojo, rara vez amarillo, pardo cuando seco, drupa deprimida transversalmente ovoide sobre el cáliz extendido persistente.

FLORACION: marzo- abril; agosto-diciembre.

HABITAT: en selvas bajas perennifolias, selvas medianas subperennifolias, selvas medianas subcaducifolias, sabanas y dunas costeras. Sobre suelos cafés, arcillosos, negros y calizos.

OBSERVACIONES: *Cordia stellifera* se distingue por presentar estambres alternos con los lóbulos de la corola y el cáliz persistente extendido en el fruto a manera de estrella.

DISTRIBUCION: sureste de México, Belice, Honduras, Guatemala y Costa Rica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Veracruz, Tabasco, Quintana Roo y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

QUINTANA ROO: en los alrededores de Pto. Morelos, dunas costeras. *Cabrera, E. y H. de Cabrera, 3402 (ENCB, MEXU).*

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Barajas, M. J., 267; Cedillo, T., 3250, 3658, 3346, 3216 y 298; Ibarra, G. y S. Sinaca, 1896, 1972, 3154 y 1895; Lundell, C. L. y E. Contreras, 19157.

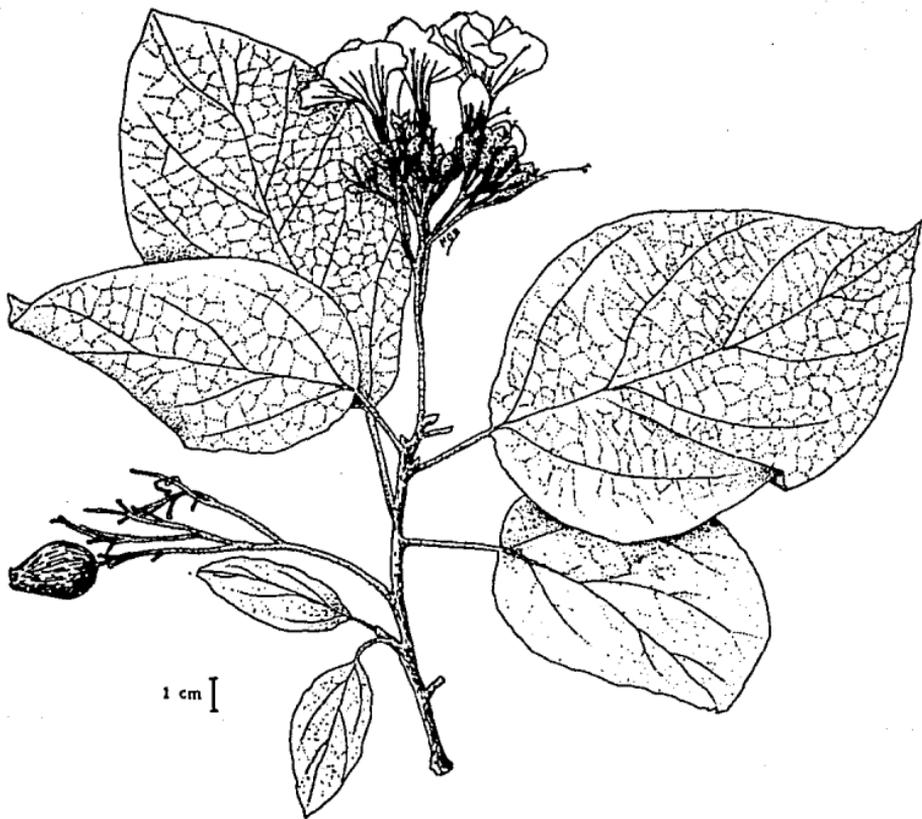


Figura 4. *Cordia sebestena* L.

Especie muy común en ambientes costeros de gran influencia salina, como manglares, dunas costeras y palmares.
Dibujo basado en Sousa, 10996 (MEXU).

Cryptantha Lehm., en Fisher & C. A. Meyer,
Ind. Sem. Horti Petrop. 2:35. 1835.

Eritrichium Schrader en Commentat., Soc. Regiae Sci. Gott.
Recent. 4. 186. 1820.
Krynitzkia Fischer & C. A. Meyer, Ind. Sem. Horti Petrop.
7:52. 1841.
Anoplocarium Ledeb., Fl. Ross. 3:154. 1847.
Piptocalix Torrey en Wats., Bot. King Exped. 240. 1871 (no
Oliver, 1870).
Megastoma Coss. & E. Dur. ex. Benth. & Hooker f., Gen. Pl.
2:851. 1876.
Oreocarya Greene, Pittonia 1:57. 1887.
Eremocarya Greene, Pittonia 1:58. 1887.
Greeneocharis Gurke & Harms en Engler & Prantl, Naturl.
Pflanzenfam. Gesamtreg. 462. 1899.
Wheelerella Grant, Bull. Soc. Calif. Acad. 5:28. 1906.

Referencias:

- Correll, D. S. y M. C. Johnston. 1979. Manual of the Vascular
Plants of Texas. Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. Renner,
Texas. 6:1294-1301.
- Johnston, I. M. 1925. Studies in the Boraginaceae IV. The North
American species of *Cryptantha*. Contr. Gray Herb. n. s. 74:1-
114.
- Nash, D. L. y N. P. Moreno. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz.
Fasc. 18. I.N.I.R.E.B., México. pp. 48-52.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford Univ.
Press. Stanford, California. pp. 219-224.

Hierbas anuales o perennes, fruticosas; raíces napiformes;
tallos simples o muy ramificados, generalmente estrigosos, hirsutos
o hispídos. Hojas alternas, opuestas en la base, linear a
lanceoladas o espatuladas, márgenes enteros, generalmente
pustuladas. Inflorescencias en espiga escorpioides o racimos,
bracteadas o ebracteadas. Flores casmógamas o cleistógamas; cáliz
hendido casi en la base, más o menos acrescente, sépalos lineares
o oblongos; corolas blancas muy rara vez amarillas, gargantas con
fornículos amarillos por dentro, limbo rotado o subrotado a menudo
pequeño; estambres incluidos, filamentos insertos en la mitad basal

del tubo de la corola, cortos, anteras dorsifijas, oblongas; estigma capitado, estilo simple más largo o más corto que las clusas, incluido, ovario 4-lobulado, óvulos 2 a 4; mericarpos 1- 4, erectos, ovados a triangulares, rugosos o lisos, marginados. Clusas ovadas a lanceoladas, 4 o 1-3 por aborción, homomorfas o heteromorfas, unidas en la mayor parte de su longitud a la ginobase piramidal, cicatriz generalmente en forma de una ranura angosta, amplificada o furcada o con apariencia areolada en la base, granuladas, tuberculadas, rugosas, rara vez lisas. Semillas ovoides o elipsoidales.

Género americano con aproximadamente 150 especies en el oeste de Norteamérica y América del sur. En México encontramos 4 especies facultativas en suelos salinos, una de ellas (*Cryptantha albida*), también la encontramos en suelos yesosos, ninguna de estas especies es endémica a nuestro país.

CLAVE PARA ESPECIES.

- A. Clusas heteromorfas, lisas *C. maritima*
- A. Clusas homomorfas, tuberculadas, verrucosas o granulares
 - B. Clusas menores de 0.7 mm, de color obscuro . . . *C. grayii*
 - B. Clusas mayores de 1.0 mm, de color verde o pardo claro
 - C. Clusas triangular ovadas, cicatriz marcadamente triangular *C. albida*
 - C. Clusas lanceolado-ovadas, cicatriz angosta o cerrada . . y gradualmente dilatada hacia la base . . *C. intermedia*

Cryptantha albida (HBK.) Johnston, Contr. Gray Herb. n. s: XVIII. 53. 1923.

Myosotis albida HBK, Nov. Gen et Sp. iii. 91. 1818.
Lithospermum racemosum Lehm., Asperif. ii. 328. 1818.

Eritrichium racemosum A. DC., Prodr. X. 132. 1846.
Krynitzkia ramosa Gray, Proc. Am. Acad. XX. 274. 1885.
Cryptantha ramosa Greene, Pittonia 1. 115. 1887.
Eritrichium hispidum Buckley, Proc. Acad. Philad: 462. 1861.
Krynitzkia mexicana Brandg., Zoe 5. 182. 1904; Macbr. Contr.
Gray Herb. n. s. 48. 49. 1916.

Plantas fruticosas o hierbas erectas o frecuentemente débilmente ascendentes, 6-30 (-40) cm de alto, comúnmente ramificadas, vilosos-estrigosas a hirsutas. Primeras hojas en roseta, deciduas, espatuladas, cortamente pecioladas, de hasta 5 cm de largo, 1.5-4.0 mm de ancho; hojas caulinares numerosas y algo amontonadas reduciéndose hacia arriba, pero extendiéndose como brácteas lineares, de hasta 3 cm de largo en la inflorescencia, con tricomas surgiendo de una base pustulada. Inflorescencias en espigas de hasta 20 cm de largo, solitarias, numerosas, difusamente bracteadas; corolas inconspicuas, de hasta 2.5 mm de largo, el tubo casi igualando al cáliz; cáliz en fruto ampliamente ovado, 0.2-0.3 cm de largo, solo ligeramente acrecente, llegando a ser distante, subpersistente; cáliz maduro con lóbulos oblongo ovados a lanceolado-ovados, difusamente unidos, la vena media ligeramente engrosada y cortamente hirsuta, margen adpreso-hispido, pedicelos cerca de hasta 0,5 mm de largo; estilo más largo que las clusas. Clusas 4, homomorfas, triangular-ovadas, 1.0-1.5 mm de largo, de color pardo claro, esparcidamente granulares, pustuladas, engrosadas, márgenes redondeados, el lado ventral con una areola triangular muy larga, pareciendo estar excavada en las clusas muy maduras sobre la cicatriz abierta hundida; ginobase angostamente piramidal casi del mismo largo que las clusas.

FLORACION: abril-diciembre.

HABITAT: principalmente en pastizales y vegetación xerófila, en menor proporción en chaparrales espinosos, y como ruderal. Sobre suelos someros, pedregosos, arenosos, calizos yesosos y salinos.

OBSERVACIONES: las clusas de esta especie son reconocibles por la cicatriz totalmente triangular y profunda. Sin embargo los ejemplares del estado de Coahuila difieren en el aspecto de las pústulas que son más grandes y blanquecinas dando un aspecto muy diferente.

DISTRIBUCION: sur de los Estados Unidos, México y Argentina.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Aguascalientes, Querétaro, Hidalgo, Veracruz, Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala y Puebla.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS Y GIPSOFILOS DE MEXICO.

COAHUILA: Sierra de Parras al S en el barreral de Menchaca, suelo salino, abundante en áreas húmedas. Rodríguez, A. y M. A. Carranza, s/n (ENCB). 0.5 miles S of Estación Hermanas along Mex. Hwy. 57 "pure" gypseus soil. Turner B. L., 6042 (MEXU). NUEVO LEON: Galeana, 118 km al N de Matehuala S. L. P. sobre la carretera que va hacia Saltillo, cultivos de Maíz, suelo arcilloso-yesífero-pedregoso. García, P. J., 693 (ENCB). SAN LUIS POTOSI: 50 km al sur de Matehuala, cerca de Rancho Vegas sobre la carretera 57, Pastizal gipsófilo. Náder, J. et al., 46 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Alcocer, M., 153 y 140; Fernández, J., R-144; Herrera, Y., 695; Matuda, E., 754; Nee, M., 32960; Pennell, F. W., 18121; Ramos, A., 7; Ramos, C., 239; Solano, C., 98; Tenorio, P. y Romero de T. 1589; Vázquez, A. y C. E. Ruiz, s/n; Ventura, A., 206; Xolocotzi, E. H., 413 y 2498.

Cryptantha grayi (Vasey & Rose) Macbr., Contr. Gray Herb. n. s. 48: 43. 1916.

Krynitzkia grayi Vasey & Rose, Proc. U. S. Nat. Mus. 11. 536. 1888.

Hierbas delgadas, de 5-15 (-25) cm de alto, muy ramificadas. Tallos densos o extendidos, pelos hispido-vilosos adpresos o extendidos. Hojas numerosas, lineares, 1-4 cm de largo, 0.1-0.2 cm de ancho, densamente pustuladas y setosas en el envés, mucho menos que en el haz, agregadas en la base, las de arriba reducidas. Inflorescencias en espigas generalmente geminadas, ebracteadas, multifloras, 1-4 cm de largo; cáliz oblongo-ovado, de 0.1-0.2 cm de largo, sésil o subsésil, biseriado cuando maduro, lobulado, lanceolado-linear, rígidos con gran cantidad de tricomas hispido-vilosos de hasta 1.6 mm de largo, algunos con las bases mineralizadas en la parte abaxial, vena media corto-hirsuta; corolas blancas con la garganta amarilla, de 1.5-2.0 mm de largo, 0.5-3.0 mm de diámetro. Clusas 4, homomorfas, muy pequeñas, 0.5-0.7 mm de largo, triangular-ovadas, de color oscuro, usualmente con tubérculos cortos con colores brillantes, orillas angulosas o redondeadas, cicatriz comúnmente cerrada, abajo una areola somera deltoide.

FLORACION: diciembre-abril.

HABITAT: desiertos, orillas de los ríos. Suelos de dunas cercanos al mar, también en suelos fangosos.

OBSERVACIONES: Johnston (1925), reconoció tres variedades, con base en el diámetro de la corola y densidad de los tubérculos de las clusas. Shreve y Wiggins (1964) y Wiggins (1980) las han admitido en sus trabajos florísticos regionales. No obstante, si los ejemplares carecen de corolas, es difícil ubicarlos en alguna de las variedades ya que las diferencias en la densidad de los tubérculos de las clusas son relativas.

Los ejemplares de *Cryptantha grayi* son fácilmente reconocibles por las clusas oscuras y homomorfas.

DISTRIBUCION: suroeste de los Estados Unidos y noroeste de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

BAJA CALIFORNIA: Coast immediately East of Cabo San Lucas Distrito de sur, Open sand with *Martynia* and *Asclepias*. Lincoln, C., 3184 (MEXU). 2.5 km NE of Cabo San Lucas, near Lat. N. 22, 54, Long. 109, 52, W. Cape Region Gravelly flats behind high beach dunes. Moran, R. V., 7047 (MEXU). SONORA: San Carlos Bay, ca. 7 mi W of the intersection with Hwy 15, sand dunes, near beach, sea level. Engle, D., 32 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Breedlove, D. E., 60857; Carter, A., 4418; Carter e I. Wiggins, 16795; Ernest, W. R. y I. L. Wiggins; Felger, R. S. et al., 17377; López, F. W., 272, 273, 298 y 590; Moran, R., 8868;

Porter, M. D., 97, 259, 377 y 489; Thomas, J. H. y Wiggins, I. L., 95 y 237.

Cryptantha intermedia (Gray) Greene, Pittonia 1. 114. 1887.

Eritrichium intermedium Gray, Proc. Am Acad. 17. 225. 1882.
Krynitzkia intermedia Gray, Proc. Am. Acad. 20. 273. 1885.
Synop. Fl. N. Am. 2 pt. 1. Suppl. 426. 1886.
Cryptantha intermedia var. *quentinensis* Macbr., Contr. Gray.
Herb. n. s. 56: 58. 1918.
Cryptantha barbigiera var. *fergusonae* Macbr., Contr. Gray.
Herb. n. s. 56: 59. 1918.
Cryptantha intermedia var. *johnstonii* Macbr., Contr. Gray.
Herb. n. s. 56: 59. 1918.

Hierbas anuales, erectas, comúnmente ramificadas, 15-50 cm de alto. Tallos varios o solitarios, erectos, hirsutos o más o menos estrigosos. Hojas lanceoladas a lineares o rara vez oblanceoladas, agudas a obtusas, 2.0-6.0 (-7.5) cm de largo, 0.1-0.5 (-0.7) cm de ancho, hirsutas o estrigosas, generalmente inconspicuamente pustuladas. Inflorescencia en espiga, generalmente ebracteada, comúnmente en grupos de 2-5, de hasta 21 cm de largo, usualmente rígidas. Flores con corolas conspicuas, blancas a veces con la garganta amarilla, 0.2-0.5 (-8.0) cm de diámetro, 3.5-4.5 mm de largo; cáliz en fruto ovado-oblongo, (0.2-) 0.4-0.6 (-0.7) cm de largo, ascendentes o rectos, deciduos, ligeramente asimétricos, lóbulos del cáliz maduros lanceolados-lineares, conniventes arriba con las puntas usualmente extendidas o recurvadas, margen adpreso-hispido o cortamente viloso, la vena media engrosada y punzantemente hirsuta, el lóbulo abaxial más largo y más hirsuto; pedicelos cerca de 0.5 mm de largo. Clusas comúnmente 4,

homomorfas, lanceolado-ovadas, de 1.5-2.3 mm de largo, más o menos toscamente tuberculadas, pustuladas o verrucosas, frecuentemente algo granuladas, grisáceas a pardas claras, márgenes ligeramente angulares, la parte de atrás convexa, cicatriz angosta o cerrada y gradualmente dilatada hacia la base en la areola pequeña triangular; ginobase $2/3 - 3/4$ del alto de las clusas, delgado; estilo usualmente tan alargado como la punta de las clusas o rara vez sobrepasandolas.

FLORACION: febrero-mayo.

HABITAT: se pueden encontrar en laderas que dan hacia el mar y en playas. Suelos arenosos y colinas graníticas.

OBSERVACIONES: los ejemplares de *Cryptantha intermedia* son reconocibles por las clusas de color pardo claro y pustuladas pese a la variación en el tamaño de las inflorescencias.

Los ejemplares consultados probablemente provienen de suelos hipersalinos, aunque las etiquetas no lo especifiquen.

DISTRIBUCION: sur de los Estados Unidos y México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

BAJA CALIFORNIA: 38 km S of San Quintín, coastal bluffs with

Viguiera, *Opuntia* and *Suaeda*. Breedlove, 60739 (MEXU). 37 km S San Quintín, Coastal bluffs with *Euphorbia*, *Frankenia*, *Opuntia*, *Agave* and *Viguiera*. Breedlove, 62201 (MEXU). San Quintín, dunes and sandy slopes. Epling, C. y W. M. Stewart s/n (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Breedlove, 62491; Chisaki, F., 1054; Lincon, C., 3117; Moran, R., 15930 y 25886; Palmer, Ed., 780; Thorne, R. F., 63168.

Cryptantha maritima (Greene) Greene, Pittonia 1. 117. 1887. (Fig. 5).

Krynitzkia maritima Greene, Bull. Calif. Acad. Sci. 1. 204 1885.

Krynitzkia ramosissima Greene, Bull. Calif. Acad. Sci. 1. 203. 1885.

Hierbas difusamente ramificadas, 10-30 cm de alto. Tallos comúnmente rojizos, estrigosos o frecuentemente hirsutos. Hojas lineares a lanceolados, agudas, generalmente estrechas en la base, 1.0-3.5 cm de largo, 0.1-0.4 cm de ancho, comúnmente hirsutas, abruptamente pustuladas; bases mineralizadas. Inflorescencias en espigas solitarias o geminadas, 1.0-6.0 cm de largo, usualmente verticiladas y frecuentemente en glomérulos, irregularmente bracteadas a todo lo largo; corola inconspicua, tubular, 1.4-2.0 mm de largo, 0.5-1.0 mm de ancho; cáliz en fruto, 1.8-3.0 (-3.5) mm de largo, ovado-oblongo, ascendentemente rígidos, ligeramente asimétricos, tardíamente deciduos, subsésiles, lóbulos del cáliz maduro, lanceolar-lineares, tiesos, unidos por una vena central de 3 lóbulos abaxiales engrosados e hirsutos, márgenes adpresos hispido vilosos, tricomas erectos, cónicos. Clusas 1-4, heteromórfas, clusa madura frecuentemente de desarrollo desigual, lisas, brillantes, de color pardo claro, oblongo-lanceoladas, 0.1-

0.2 mm de largo, firmemente unidas al lóbulo axial del cáliz, surco angosto o cerrado totalmente o abierto abajo dentro de una pequeña areola, clusas inmaduras grisáceas o verde claro, diminutamente tuberculadas, pronto deciduas, ligeramente menores y diferentes a la clusa madura: ginobase subulada 1/2 - 2/3 partes del largo de las clusas, estilo casi del mismo tamaño de las clusas inmaduras.

FLORACION: diciembre-abril.

HABITAT: en matorrales espinosos en laderas rocosas y laderas muy empinadas. Suelos graníticos, arcilloso-arenosos y rocas volcánicas. Se distribuye principalmente en costas e islas.

OBSERVACIONES: esta especie puede reconocerse por las clusas oscuras y la cicatriz cerrada. Johnston (1925) propone cuatro variedades basándose en el número de óvulos y en la pubescencia del cáliz, que no son claramente diferenciables, por lo que en este trabajo se optó por no distinguirlas.

DISTRIBUCION: sur de los Estados Unidos, México y Argentina.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California, Baja California Sur y Sonora.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

BAJA CALIFORNIA: Isla Angel de la Guarda, on flat behind dunes, first cove east of Puerto Refugio, Near 29, 32, N - 113, 33.5, W. Moran, R., 8603 (MEXU). **BAJA CALIFORNIA SUR:** E edge of Laguna Ojo de Liebre, 17 km W of Guerrero Negro, Dissected bluffs and sand dunes with Fouquieria, Frankenia and Lycium. Breedlove, D. E. 6229, (MEXU). North shore of Scammon's Lagoon, at whale-watching

park. 27.7 N Lat., 114.1, W Long., 4,9 mi E of Guerrero Negro, turnoff via Hwy. 1, then 14.7 mi S via dirt road. Ocasional annual on low dunes with *Frankenia palmeri*, *Allenrolfea occidentalis*, *Monanthes littoralis*. Burgess, T. L., 6280 (MEXU). Laguna San Ignacio, Barrier sand-dunes on W side of laguna, at head of mangrove estuary, ca. 26.5, N - 113 10, W. Thorne R. F., 58509 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Anthony, A. W., 241; Breedlove, 62324, 60891, 62573 y 62398; Lincoln, C., 3115 y 3131; Palmer, Ed., 691; Thorne, R., 58562; Wiggins, I. y W. R. Ernest, 622, 16770 y 17264; Wiggins, I. y D. B. Wiggins, 15816.

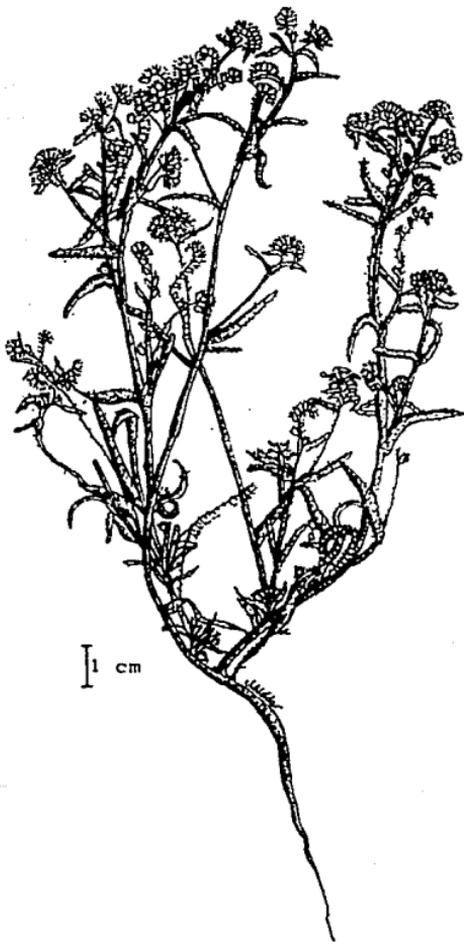


Figura 5. *Cryptantha maritima* (Greene) Greene

Especie halófila facultativa, que se distribuye principalmente en costas e islas.

Dibujo basado en Thorne, 58509 (MEXU).

Ehretia L., Syst. Nat. ed. 10:936. 1759.

Carmona Cav., Icon. Descr. 5:22. 1799.

Hilsenbergia Tausch ex Reichb., Consp. 117. 1828.

Desmophyla Raf., Sylva Tellur. 43. 1838.

Subrisia Raf., Sylva Tellur. 43. 1838.

Traxillum Raf., Sylva Tellur. 43. 1838.

Lithothamnus Zipp. ex Span., Linnaea 15:334. 1841.

Referencias:

-Gibson, D. N. 1970-1973. Boraginaceae. En: Standley, P. C., L. O. Williams y D. N. Gibson. Flora of Guatemala. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 24(1-4):134-136.

-Nash, D. L. y N. P. Moreno. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz. Fasc. 18. I. N.I.R.E.B., México. pp. 56-62.

-Standley, P. C. 1924. Trees and Shrubs of Mexico (Passifloraceae-Scrophulariaceae). Contr. U. S. Natl. Herb. 23(4):1226-1228.

Arboles y arbustos, glabros o pubescentes. Hojas alternas, pecioladas, lámina lanceolada, oblonga, redondeada, ovadas o elípticas, frecuentemente coriáceas, escabrosas o lisas, márgenes enteros, dentados o serrados. Inflorescencias terminales, paniculadas o cimoso-corimbosas, bracteadas. Flores perfectas; cáliz 5-lobado, lóbulos imbricados o abiertos en prefloración, corola blanca, 5-lobada, tubo corto o cilíndrico, garganta a menudo amplia, lóbulos imbricados, obtusos, extendidos o recurvados; estambres generalmente exertos, anteras ovoides u oblongas; estigmas clavados o capitados, estilo terminal ligeramente bifido, ovario no aparentemente lobulado, bilocular, cada lóculo imperfectamente bilocado o el ovario 4-locular, óvulos fijos lateralmente. Fruto drupáceo, de color amarillo pálido, anaranjado, rojo o purpúreo, pequeño, en la madurez formando dos pirenos de 2 semillas cada uno, o cuatro pirenos con una sola semilla cada uno. Semillas rectas, endospermo escaso, cotiledones ovados, no plegados.

Aproximadamente 50 especies tropicales en ambos hemisferios, principalmente en Africa y Asia. En México sólo encontramos 5 especies de las cuales, una es facultativa en suelos salinos.

Ehretia tinifolia L., Syst. Nat. ed. 10. 936. 1759. (Fig. 6).

Arboles o arbustos de hasta 25 m de altura, generalmente glabros. Hojas, 4-16 cm de largo, 2.5-8.0 cm de ancho, márgenes enteros, ápice redondeado a obtuso a agudo, base redondeada a cuneada, lustrosa, cartáceas, pecíolos de 0.5-1.5 cm. Inflorescencias de hasta 12 cm, generalmente más largos que la hojas, densas o abiertas; cáliz 1.5-2.0 mm de largo, lóbulos redondeados, glabros con los márgenes ciliados; corola, 0.3-0.5 cm de largo, 0.2-0.3 cm de diámetro, pétalos reflexos, estambres adnatos, exertos de 0.3-0.6 cm de largo, anteras dorsifijas; estilo exerto, levemente bifurcado en el estigma, 0.2-0.3 cm de largo. Fruto amarillo a rojo a púrpura, subgloboso a ovoide, 0.4-0.6 cm de largo, 0.2-0.4 cm de ancho.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: bosques de pino-encino, bosques caducifolios, selvas medias caducifolias, selvas bajas caducifolias, selvas medias subperennifolias, matorrales espinosos, xerófilos, manglares y dunas, ruderales, en cafetales y otros cultivos. En suelos negros, calizos y pedregosos, cafés arcillosos, rojizos y salinos.

OBSERVACIONES: *Ehretia tinifolia* es la única especie del género que puede penetrar ocasionalmente a suelos salinos de manglar. Se distingue de las demás, porque presenta cilios en el cáliz y las hojas tienen márgenes enteros. Gibson (1970-1973), comentó que los ejemplares de Guatemala probablemente sean cultivados, Téllez 10307 (MEXU), coincide con esta observación.

DISTRIBUCION: México, Belice, Guatemala, Honduras y Las Antillas.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Nayarit, Tamaulipas, Veracruz, Morelos, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

NAYARIT: Las Isletas, 5 km East of San Blas on the road to Miramar. Mangrove swamp dominated by *Laguncularia* and *Avicena* and adjacent open areas. Miller, J. y O. Téllez, 3194 (MEXU). Las Islitas, a 5 km al SE de San Blas, camino a Miramar 021 31 (N), 105 15 (W). Vegetación halófila entre dunas y manglar. Téllez, O. y J. Miller, 10507 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Calzada, J. I., 833; Croat, T., 45768; Dorantes, J. et al., 982; García, G., s/n; González-Medrano, F. y P. Hiriart, 12474; González-Medrano, F. et al., 2628 y 2635; Guerrero, B. et al., 1477; Gutiérrez, M., 254; Herrera, N., 11 y 101; Jiménez, J., 290; Lorence, D. y R. Cedillo, 3511; Márquez, W. y J. Dorantes, 149; Martínez, E., 1, 220 y 603; Monrroy, R., 3855; Ortega, R., 324; Novelo, A., 402 y 421; Palacios, R., s/n; Salas, V., s/n; Saynes, A., 17; Torres, R. et al., 2808; Ventura, F., 8505 y 17238; Wolfgang, L., 2642 y 2660; Zola, M. et al., 344 y 534.



Figura 6. *Ehretia tinifolia* L.

Halófila facultativa que penetra ocasionalmente en suelos salinos de manglar.

Dibujo basado en Ortiz y Romero, 1961. (MEXU).

Heliotropium L., Sp. Pl. 130. 1753.

Referencias:

- Frohlich, M. W. 1978. Systematics of *Heliotropium* section *Orthostachys* in México. Ph. Thesis. Harvard University, Cambridge, Massachusetts. pp. 264.
- Gibson, D. N. 1970-1973. Boraginaceae. En: P. C. Standley., L. O. William y D.N. Gibson. Flora of Guatemala. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 24(1-4):138-149.
- Nash, D. L. y N. P. Moreno. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz. Fasc. 18. I.N.I.R.E.B., México. pp. 72-104.

Hierbas anuales o perennes, sufrútices o arbustos, de hasta 4 m de altura, comúnmente pubescentes, algunas veces glabros. Hojas alternas, rara vez opuestas o verticiladas, deltadas, lineares a oblanceoladas, pubescentes con tricomas unicelulares malpigiáceos, silicificados, erectos, adpresos o extendidos y/o con tricomas multicelulares, glandulares o glabras, margen plano a revoluto, entero, algunas veces crenado a crispado; sésiles o pecioladas. Inflorescencias en espigas escorpioides, solitarias, en pares o en grupos de 3 o 4 racimos o flores solitarias a lo largo de tallo, terminales o axilares, ebracteadas o bracteadas, algunas veces sustituyendo a las hojas. Flores funcionalmente unisexuales, sésiles, rara vez subsésiles; cáliz pentámero, generalmente persistente, lóbulos imbricados, generalmente desiguales en longitud y/o amplitud, a menudo acrescentes; corola pentámera, azul, púrpura, morada, amarilla, amarilla-verdosa o blanca con el centro amarillo, infundibuliforme o hipocrateriforme, rara vez tubular, lóbulos orbiculares a lobados; estambres incluidos, alternos, filamentos más cortos que las anteras, estas basifijas, a menudo con los ápices adheridos; estigma cónico, algunas veces

bidentado, generalmente con un apéndice apical estéril, estilo muy corto o largo, ovario no aparentemente lobulado, 4 lóculos o con más lóculos, óvulos 4. Fruto secto, de color verdoso o pardo, dividiéndose en 4 clusas con una semilla, o dos clusas con una semilla cada una, o con dos; endospermo delgado, cotiledones aplanados.

Género de amplia distribución con más de 200 especies. Se encuentra principalmente en regiones cálidas y secas de ambos hemisferios. Se conocen 35 especies para México, de las cuales, 14 se encuentran eventualmente en suelos salinos y/o yesosos, 4 en ambos tipos de suelos, 8 en salinos y 2 en yesosos.

CLAVE PARA ESPECIES.

- A. Fruto dividido en 2 clusas
 - B. Clusas glabras o con tricomas glandulosos
 - C. Clusas glabras *H. angiospermum*
 - C. Clusas con tricomas glandulosos *H. macrostachyum*
 - B. Clusas pubescentes con tricomas no glandulosos
 - D. Estigma provisto de un mechón de pelos *H. racemosum*
 - D. Estigma desprovisto de un mechón de pelos
 - E. Hojas hirsutas, irregularmente crenadas a ligeramente crispadas *H. molle*
 - E. Hojas glabras, nunca crenadas o crispadas *H. glabriusculum*
- A. Fruto dividido en 4 clusas, a veces por aborción 3
 - F. Clusas glabras
 - G. Hojas glabras, crasas *H. curassavicum*
 - G. Hojas pubescentes, no crasas *H. convolvulacea*
 - F. Clusas pubescentes
 - H. Flores infundibuliformes
 - I. Hojas lanceoladas *H. confertifolium*
 - I. Hojas lineares *H. greggii*
 - H. Flores hipocrateriformes a tubulares
 - J. Clusas acostilladas, hojas truladas *H. indicum*
 - J. Clusas sin costillas, hojas lineares a lanceoladas
 - K. Clusas densamente pubescentes
 - L. Hojas menores de 1 mm de ancho *H. torreyi*
 - L. Hojas mayores de 2 mm de ancho
 - M. Flores menos de 20 por cima *H. calcicola*
 - M. Flores 20 o más por cima *H. procumbens*
 - K. Clusas esparcidamente pubescentes *H. fruticosum*

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Heliotropium angiospermum Murray, Prodr. Strip. Gotting. 217. 1770.

Heliotropium parvifolium L., Mantissa Alt. 2:201. 1771.

Heliotropium humile Lam., Tabl. Encycl. Méth. Bot. 1:393. 1791.

Heliotropium oblongifolium Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 11:336. 1844.

Heliotropium rugosum Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 11:336. 1844.

Cerithe lanceolata Sessé & Moc., Pl. Nov. Hisp. 20. 1888.

Heliotropium lancifolium Sessé & Moc., Fl. Mex. 31. 1893.

Schobera angiosperma (Murray), Sci. Surv. Porto Rico & Virgin Islands, 4:134. 1925.

Hierbas anuales o perennes, erectas de hasta 80 cm de alto. Tallos verdes con ramas delgadas que salen desde la base, moderada a escasamente pubescentes. Hojas alternas a veces opuestas, ovadas a lanceoladas, 0.7-6.6 (-12.5) cm de largo, 0.3-3.0 (-5.0) cm de ancho; las dos superficies esparcidamente pubescentes con tricomas adpresos a extendidos, sobre todo en las nervaduras, a menudo con cistolitos, granulaciones distribuidas uniformemente por toda la lámina, ápices agudos a acuminados, márgenes enteros, escasamente sinuados, base atenuada, pecíolos de 0.2-1.0 (-2.0) cm de largo. Inflorescencias terminales o axilares, cimas escorpioideas solitarias o en pares; evidentemente pedunculadas, ebracteadas. Flores sésiles, 20-90 por cima, lóbulos del cáliz lanceolados a oblongos, 0.9-2.2 mm de largo, subiguales, 0.5-1.0 mm de ancho, más cortos o iguales que la corola, escasamente estrigosos; corola blanca, infundibuliforme, 2.0-3.3 mm de largo, el limbo de 1,8-3.0 mm de ancho, lóbulos amplios y redondeados, con tricomas estrigosos escasos en la cara externa, a nivel de la garganta con tricomas escasos y papilosos; estambres insertos con filamentos que no pasan de la garganta, tipo petalostémono, anteras sub-basifijas, 0.8-1.0

mm de largo; disco estigmático de 0.4-1.0 mm de ancho, estilo de 0.2-0.7 mm de largo. Frutos glabros, de 1.9-3.6 mm de largo, 1.1-2.2 mm de ancho, fuertemente comprimido lateralmente, bilobado, densamente cubierto por vesículas pequeñas. Clusas 2, la única concavidad central grande, pedicelos de menos de 1.0 cm de largo en el fruto.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: se distribuye en matorrales xerófilos, selvas bajas caducifolias y selvas bajas perennifolias, también la encontramos en dunas costeras, sobre playas, en acahuales, como ruderal, en terrenos de cultivos y zonas inundadas por ríos y arroyos. En suelos arenosos, pedregosos, arcillosos, yesosos y laderas calizas.

OBSERVACIONES: presenta una gran variabilidad en el tamaño de las hojas, pero es fácilmente identificable por los lóbulos redondeados y abultados del fruto.

DISTRIBUCION: Estados Unidos, México, Centroamérica, Las Antillas, Chile y Bolivia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: San Luis Potosí, Morelos, Puebla, Hidalgo, Querétaro y en todos los estados costeros, excepto Michoacán para el cual no hay colectas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS Y GYPSOFILOS DE MEXICO.

SINALOA: Cerro Tecomate, W of Pericos, Croton monte in coastal Thorn Forest. Scott H., 5730 (MEXU). **NAYARIT:** Isla Maria Madre, en la playa. Rivorosa G. A., 35 (MEXU). **TAMAULIPAS:** Mpio. de San Fernando, 3 km al S de La Carbonera, matorral alto frente a la costa. Martínez M., 944 (MEXU). Km 25 de la carretera 2 de Matamoros, cerca de Palo Blanco, Reynosa; asociación de halófitas. Náder, J. et al., 31 (MEXU). La Carbonera, Asociación de halófitas a 100 m de la playa. Náder, J. et al., 34 (MEXU). 3 km de La Carbonera, 58 km al SO de San Fernando; playa arenosa con restos de conchas. Náder, J. et al., 35 (MEXU). Punta de Alambres 3 km al S de la Carbonera, Mpio. San Fernando; suelos someros salinos. Rodríguez, S., 197 (UAT). **SAN LUIS POTOSI:** cerca de la Laguna de la Media Luna, sobre planicie yesosa. Flores, M. H. et al., 171 (MEXU). **TABASCO:** La Estrella, costera de pradera, suelo arenoso. Moreno, P. et al., BD-1084 (MEXU). **VERACRUZ:** Orilla W de Laguna Salada, costero, suelo negro arcilloso arenoso. Dorantes, J. et al., 1040 (MEXU). **PUEBLA:** 1 km al SO de San Antonio Texcala, entre Tehuacán y Zapotitlan Salinas, planicie yesosa. Náder J. et al 51 (MEXU). **OAXACA:** 1 km después de San Martín Toxpalpan, rumbo a Cuicatlán, matorral xerófilo en suelos yesosos. González-Medrano, F. et al., F-1170 (MEXU). **CAMPECHE:** Champotón, A la orilla del mar sobre el malecón. Ramírez, R., 178 (MEXU). Isla Aguada, 200 m al O de la estación para el estudio y protección de la tortuga de la Secretaría de Pesca, Manglar, zona influenciada por la pleamar alta. Ochoterena, H., 7 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Aiello, A., 1241; Aiello, A. y H. Sánchez, M., 1222; Alcorn, 1546; Arguelles, E., 2789 y 2796; Barkley, F. et al., 2643; Carter, A. y F. Chisaki, 3623; Corral, G., 34; Chemín, H., 12; Delgado, A., et al., 86; Felger, S. y I. González, 85 y 383; Evangelista, V. y M. Mendoza, 31; Flores, A., 1276; Gentry, S., 1330; Gold, D., 537; González-Medrano, et al., 12699 y 14283; González, J., 5442; González, R., 7; Hernández, R. y P. Tenorio, 7380; Hiriart, P. y G. Ortiz, 62; Jarquín, E. y A. Lot, 30; Johnston, M., 4907; Lyonnet, E., 1207; Marmolejo, M. A., 784; Martínez, G. 1314, 1217 y 1952; McVaugh, R., 15675; Miller, J. y A. Garcia, 3003; Miller, J. et al., 532; Moya, J., 83; Náder, J. et al., 39; Palmer, E., 45; Porter, D., 298 y 363; Puig, H., 2028; Rzedowski, J., 7566, 8074 y 24838a; Scott, G., 1152; Sousa, M. et al., 10979; Taylor, M., 472; Smith, Ch., 1398; Torres, R. y H. Hernández, 3385; Vázquez, J., 2372; Vega, R., 784; Ventura, F. 7717, 7789, 8832, 10662, 10728, 11253, 11997, 19189 y 19633; Wiggins, I., 14609; Zamudio, S., 2053; Zizumbo, D. y Colunga, 89.

Heliotropium calcicola Fernald, Proc. Acad. Arts & Sci. 45:62. 1907.

Antiphytum mexicanum DC., Prod. 10 : 121. 1846.

Symphytum fruticosum Sessé & Moc., Pl. Nov. Hisp. ed. 1. 21. 1888.

Heliotropium petraeum Brandegee, Univ. Calif. Publ. Bot. 4:484-385. 1913.

Heliotropium pueblense Standley, Contr. U. S. Natl. Herb. 23:1234. 1924.

Arbustos de 0.30-2.50 m de alto. Tallos grises a blanquecinos. Hojas generalmente opuestas, a veces verticiladas, de verde claro a grisáceo, 0.9-4.2 cm de largo, 0.2-1.5 cm de ancho, las dos superficies blanquecinas, densamente estrigosas con tricomas rectos, adpresos a escasamente extendidos, el envés más pubescente que el haz, lanceoladas a lineares, ápice acuminado, márgenes enteros, generalmente revolutos con base atenuada; sésiles, a veces pecioladas. Inflorescencias escorpioideas, terminales, pedúnculos que se abren en 2 brotes con el ápice estrechamente espiralado. Flores sésiles, de 5-15 por cima; cáliz con sépalos lanceolados a lineares, 1.5-2.8 mm de largo, 0.5-1.1 mm de ancho, más cortos que la corola, densamente estrigosos; corola blanca-crema, infundibuliforme, 3.3-5.0 mm de largo, 1.5-2.8 mm de ancho, con tricomas estrigosos en la cara externa y con tricomas papilosos en la cara interna, dando un tono amarillento, tricomas estrigosos en la garganta formando mechones alternando con los estambres; estambres insertos, filamentos de 0.05-0.09 mm de largo, no pasando de la garganta, petalostémono, anteras de 0.5 mm de largo; disco estigmático de 0.3-0.5 mm de ancho, estilo de 0.2-0.4 mm de largo. Frutos de 1.2-1.5 mm de largo, 2.2- 2.8 cm de ancho, superficie con tricomas estrigosos, disco estigmático persistente, sobresaliendo

de las clusas, por el tono oscuro que presenta. Clusas 4, redondeadas, estrigosas, redondeadas, con las uniones entre ellas muy similares; pedicelo de aproximadamente 0.2 mm de largo, en fruto con tricomas estrigosos.

FLORACION: marzo-diciembre.

HABITAT: en matorrales xerófilos y en selvas bajas caducifolias. En diferentes tipos de suelos, pedregosos, calizos, arcillosos y yesosos. También en terrenos erosionados con suelos rojos.

OBSERVACIONES: en los ejemplares recolectados en los estados de Tamaulipas y Veracruz, el tamaño de las hojas es más grande (3 a 4 cm de largo y 1.5 cm de ancho) y en Puebla y Oaxaca más pequeñas (1 a 2 cm de largo y 0.4 a 1.0 cm de ancho). Los ejemplares de *Heliotropium calcicola* provenientes de suelos yesosos, fueron recolectados en Oaxaca. Comparten las características del tamaño de las hojas de los ejemplares del mismo estado que concuerda con los caracteres de *Heliotropium pueblense*, pero de acuerdo con Frohlich (1978), la variación del tamaño de las hojas no es un carácter para separarla de *Heliotropium calcicola*.

DISTRIBUCION: México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Tamaulipas, Veracruz, San Luis Potosí, Guerrero, Puebla y Oaxaca.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS Y GYPSOFILOS DE MEXICO.

TAMAULIPAS: 1.5 km al E de La Pesca. Hiriart, P. 603 (MEXU).
OAXACA: 2 km al S del límite Oaxaca-Puebla sobre la carretera Huajuapán-Tehuacán; matorral xerófilo en colinas yesosas-calcareas. Chiang, F. et al., F-182 (MEXU). 2 km del límite de los estados Oaxaca y Puebla, rumbo a Santiago Chazumba, carr. Fed. 125; lomeríos yesosos. Náder, J. et al., 52 (MEXU). **QUINTANA ROO:** Carrillo Puerto, km 55 al sur de la carretera Cancún-Chetumal (Crucero del Chumpón), a 1 km de Mahahal, Manglar sobre roca caliza. Clark P. C. et al., 5106 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Bruce, et al., 1793; González-Medrano, F. et al., 2821, 3064, 9705, 12745, 12748 y 12765; Hernández, R. y P. Tenorio, 7143; Hernández, R. et al., 6247; Hiriart, P. et al., 603 y 996; Johnston, M., 5612; Lucero, R. y F. Ramos, L-71; Mason, C. y T. Mason, 3320; Miranda, F., 3007; Nava, D. et al., 37; Pringle, C., 10334; Rzedowski, J., 10418; Webster, G. y W. Scott, 20556; Ventura, F., 10496.

Heliotropium confertifolium (Torr.) Gray., Synop. Fl. vol. 2 part. 1:184. 1978. (Fig. 7).

Heliotropium limbatum var. *confertifolium* Torr., Bot. Mex. Bound. 138. 1859.

Hierbas decumbentes, perennes, 5-30 cm de alto. Tallos blanquecinos muy ramificados desde la base, de aspecto gossypino, ligeramente estrigosos en las ramas jóvenes, descortezándose en la base. Hojas pequeñas, alternas en las ramas terminales verticiladas, blanquecinas, densamente estrigosas, 1.0-10.0 mm de largo, 0.2-2.0 mm de ancho, con tricomas rectos y largos, lanceoladas a lineares, ápices acuminados, márgenes enteros, revolutos, base atenuada a decumbente; sésiles o con pecíolos de hasta 1.5 mm de largo. Inflorescencias terminales sobre ramas y sobre los tallos, brácteas numerosas 0.2-0.6 cm de largo. Flores 1-5 por cima; cáliz subsésil, sépalos lineares a lanceolados, 1.8-4.2

mm de largo, 0.4-1.0 mm de ancho, más cortos que la corola, densamente estrigosos; corola blanca con centro amarillo, hipocrateriforme, 4,2-9.2 mm de largo, limbo 0.3-0.9 cm de ancho, lóbulos triangulares a semicirculares, con pelos estrigosos abundantes en la cara externa; estambres insertos hasta cerca de la mitad de la garganta, 0.5-1.6 mm de largo, filamento de aproximadamente 0.15 mm de largo, anteras de aproximadamente 1.4 mm de largo, ápices adheridos, estambres estériles más cortos, angostos y casi siempre separados; disco estigmático, 0.2-0.5 mm de diámetro, estilo 0.5-1.8 mm de largo. Frutos 1.5-2.2 mm de diámetro, pubescentes, tricomas largos o cortos. Clusas 4, con caras similares, con una perforación muy evidente, sésiles a subsésiles.

FLORACION: enero-octubre.

HABITAT: en matorrales xerófilos. Suelos arcillosos, rocosos, en caliche, calizos y yesosos.

OBSERVACIONES: de todas las especies de *Heliotropium* consideradas en este trabajo, *H. confertifolium* tiene las hojas más pequeñas y densamente arregladas, por lo que fácilmente es distinguible.

Los ejemplares recolectados en San Luis Potosí tienen hojas de aspecto rosetófilo a diferencia de los recolectados en los tres estados del norte del país que son más laxas, sin embargo los frutos claramente pertenecen a esta especie.

DISTRIBUCION: Estados Unidos y México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y Puebla.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOSGYPSOFILOS DE MEXICO.

SAN LUIS POTOSI: Laguna de la media Luna, sobre planicie yesosa. Flores, M. H. et al., 178 (MEXU). 5 km al S de Rio Verde, sobre el camino a El Zapote, terrenos yesosos. Rzedowski, J. 8024 (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Chute, H., M-257; González-Medrano, F. et al., 2655 y 9685; Lundell, C. y A. Lundell, 7284; Pennell, F., 17248; Pimentel, L., s/n; Purpus, C., 4862 a.

Heliotropium convolvulaceum (Nutt.) Gray., Mem. Am. Acad. Sci. 6:403. 1857.

Batschia albiflora Raf., New Fl. No. Am. 19. 1836.

Euploca convolvulacea Nutt., Trans. Am. Phil. Soc. Series 2, 5:190. 1837.

Heliotropium californicum Greene, Bull. Calif. Acad. 1:202. 1885.

Euploca aurea Rose & Standl., Contrib. U. S. Nat. Herb. 16:16. 1912.

Euploca albiflora (Raf.) I. M. Johnston., Contrib. Gray Herb. 70:53. 1924.

Euploca convolvulacea Nutt. subsp. *californica* (Greene) Abrams, Ill. Fl. Pacif. States 3: 543. 1951.

Hierbas anuales, 4-40 cm de alto. Tallo erecto a veces decumbente con ramas que salen desde la base, color pardo-verdoso, densamente estrigosos. Hojas alternas, lanceoladas ocasionalmente ovadas, (0.7-) 1.2-4.0 (-6.0) cm de largo, (0.2-) 0.4-1.3 cm de ancho, densamente estrigosas adpresas, con algunos tricomas con bases fuertes discoidales mineralizadas en ambas caras, ápices

acuminados, márgenes enteros, planos a ligeramente revolutos, bases atenuadas; pecíolo 0.2-0.8 cm de largo. Inflorescencias cimosas, terminales y axilares, brácteas, 1.5-3.5 mm de largo, muy parecidas a las hojas. Flores 5-20 o más por cima; cáliz, 4.5-6.0 mm de largo en antesis, 0.5-1.0 cm en fruto, sépalos lineares-lanceolados, ligeramente desiguales, 1.5-3.0 mm de largo más cortos que el tubo de la corola; corola hipocrateriforme, blanca, con el tubo amarillo, inflado a la altura de las anteras, fragante, 1.0-2.0 cm de largo y 1.2-2.5 cm de diámetro, estrigosas por la cara externa, siguiendo la vena principal de cada pétalo; estambres insertos, con filamentos de menos de 0.1 cm de largo, no pasando de la mitad de la garganta, anteras basifijas, 1.2-2.5 mm de largo, adheridas en los ápices, envolviendo al disco estigmático; disco estigmático 0.35-0.60 mm de diámetro, con un apéndice apical estéril, densamente cubierto por tricomas verticales rígidos, 0.4-0.6 mm de largo, estilo, 2.9-4.6 mm de largo. Fruto 2.4-4.0 mm de diámetro, superficie con tricomas estrigosos cortos, de esparcidamente a moderadamente pubescentes. Clusas 4, fuertemente unidas, redondeadas, con sus caras lisas y muy similares, pedicelo del fruto, 1.8-5.0 mm de largo.

FLORACION: marzo-octubre.

HABITAT: en matorrales, lomeríos arenosos, sobre dunas, en playas y estuarios.

OBSERVACIONES: esta especie fue reconocida por Wiggins (1980) y por Shreve y Wiggins (1964) bajo el género *Euploca*, por la presencia de un mechón de pelos en el disco estigmático. Esta característica sin embargo, la comparte con *H. racemosum*, por lo que la separación del género es poco satisfactoria.

DISTRIBUCION: este de los Estados Unidos y noroeste de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Sonora y Chihuahua.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

SONORA: 1/2 mile West of Condominios Pilar, 1 mile South of hwy to San Carlos (Nuevo Guaymas), Ca. 4 miles West of Hwy 15, sand dunes at beach; with *Agave*, *Lycium*, *Salicornia*, etc. Parfitt, B. D. 2403 (ENCB). East of Isla Venado, on low beach sand dunes between beach and estuary. Russell, A. et al., 9631 (ENCB). CHIHUAHUA: 11.5 km al sur de Samalayuca; halófila. Valdés, J., 60, 1978 (MEXU).

Heliotropium curassavicum L., Sp. Pl. ed. 1. 130. 1753.

Hierbas perennes, raíces profundas. Tallos erectos a decumbentes, 10-60 o más cm de alto, glabros. Hojas alternas, a veces opuestas, oblanceoladas a lineares, (1.0-) 2.0-4.5 (-6.0) cm de largo, (0.1-) 0.3-1.3 cm de ancho, suculentas, verde a verde-azulosas por ambos lados, glabras, generalmente glaucas, margen no revoluto, ápice obtuso a redondeado, margen entero, base decurrente; pecíolo hasta de 0.8 cm de largo. Inflorescencias terminales o extra-axilares, cimosas, escorpioideas, solitarias, en pares, a veces formadas por grupos de 3; ebracteadas. Flores (15) 20-40 o más por cima, sésiles; cáliz con lóbulos lanceolados u

Heliotropium curassavicum L. var. *curassavicum* L., Sp. Pl. ed. 1. 130. 1753.

Heliotropium angustifolium Raf., Herb. Raf. 79. 1833.
Heliotropium xerophilinum Cockerell, Bot. Gaz.
(Crawfordville), 33:378. 1902.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: bosques de encino, selvas bajas caducifolias, matorrales espinosos, xerófilos, pastizales, laderas calizas. Suelos someros, arcilla, en terrenos inundables así como ruderales, en terrenos salobres, dunas costeras, marismas salinos, manglares, esteros, sobre la playa, zonas lacustres y suelos salinos.

OBSERVACIONES: este es el taxa de las Boraginaceae de mas amplia distribución en suelos salinos y yesosos, como se refleja en el gran número de ejemplares que se han recolectado.

DISTRIBUCION: sureste de los Estados Unidos, México hasta Colombia, Chile y las Las Antillas, también en los trópicos del viejo mundo.

DISTRIBUCION EN MEXICO: prácticamente en toda la República, menos en los estados del centro como Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo y Morelos, probablemente por falta de colectas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS Y GYPSOFILOS DE MEXICO.

BAJA CALIFORNIA: En la playa El Rosarito. Bravo H. H. s/n (MEXU). In sand 100 yards from beach, Punta Lobos, 2.1 miles S of Todos los Santos and 1 mile W of Todos Santos-Cabo San Lucas Road.

Porter, D. M., 72 (MEXU). Km 22 carretera Cabo San Lucas-La Paz; en la Playa. Flores, H. et al., 210 (MEXU). Vicinity of Academy Bay, near 18 50 3/4 (N), 110 56 3/4 (W), common on upper beach. Moran, R., 5880 (MEXU). Laguna Salada, 28 km W de Mexicali; a orillas de la laguna. Flores, et al., 273 (MEXU). BAJA CALIFORNIA SUR: Playa San Pedrito, 10 km al S de Todos los Santos, Mpio. Todos los Santos; Dunas costeras. Tenorio, P. y C. Romero, 12837 (MEXU). Isla Espiritu Santo, Bahía al O del Islote del Gallo, 100-200 m al O de la Bahía; halófitas, suelo arenoso. Flores, G., 387 (MEXU). CHIHUAHUA: Rio Salado, km 39 de la carretera # 57 de Monclova a Piedras Negras. 39 km al N-NE de Monclova; Planicie salina con *Suaeda* y *Atriplex*. Valdés, J. et al., 14-1977 (MEXU). COAHUILA: Ojo Caliente (26 km E of Saltillo), Limestone, man made ponds and drainage; gypsum soils. Wagner, W. L. et al., s/n (MEXU). TAMAULIPAS: Más o menos 3 km del Rancho los Potros y a 13 km de Sta Teresa; asociación de halófitas. González-Medrano, F., 685 (MEXU). 1 km al O del Rancho las Anacahuatas, 95 km al SE de Matamoros; asociación de halófitas. González-Medrano, f., 627 (MEXU). Mpio. Aldama, Rancho Nuevo. 23 km al E del Ej. Sn Rafael; pastizal. suelo salino arcilloso, asoc. *Salicornia ambigua*, *Indigofera subfruticosa*. Baro, D. y R. Peña, 224 (MEXU). A 20 km de la desembocadura del Rio Bravo. sobre la playa. Náder, J. et al., 25 (MEXU). 350 m de la playa Lauro Villar; zona halófitas, en suelos de duna. Náder, J. et al., 26 (MEXU). 2 km a El Mezquital, carretera rumbo a Matamoros; zona halófitas, dunas de arena, cerca del mar. Náder, J. et al., 28 (MEXU). Km 44 de la carretera que va de El Mezquital rumbo a Matamoros, carretera 2; Salinera. Náder, J. et al., 30 (MEXU). 3 km de La Carbonera, 58 km al SO de San Fernando; playa arenosa con restos de conchas, asociación de halófitas. Náder, J. et al., 36 (MEXU). Soto La Marina; sobre marisma con escasa vegetación. Náder, J. et al., 37 (MEXU). Carretera # 2, km 45.5 que va de Matamoros a Reynosa; Asociación de halófitas. Náder, J. et al., 32 (MEXU). SINALOA: Mpio. de Culiacan, Peninsula de Lucenilla a más o menos 20 km de la entrada de la Peninsula; vegetación halófitas, con algunos elementos de selva baja caducifolia. Hernández, F. y J. A. Gutierrez, 157 (MEXU). Mpio. Culiacan, Peninsula de Lucenilla; vegetación halófitas. Hernández, F. et al., 702 (MEXU). Escuinapa, sobre marismas. González O. J. s/n (MEXU). Playa La Biznaga, 50 km al W de Los Mochis; dunas costeras con matorral espinoso. Medina, C., 1979 (MEXU). Mpio. Agua Verde, Laguna Caimanero; halófitas, laguna costera salobre. Sosa, L. y R. Guzmán, 8 (MEXU). ZACATECAS: Villa de Cos; pastizal halófito de *D. spicata*. Flores H. 194 (MEXU). SAN LUIS POTOSI: Cerca de la vía del tren y de la Laguna Salada, carretera 59 en las Salinas de Salinas; asociación de halófitas. Náder, J. et al., 47 (MEXU). NAYARIT: Las Isletas, 5 km E of San Blas on the road to Miramar. Mangrove swamp dominated by *Laguncularia* and *Avicenia* and adjacent open areas. Miller, J. y O. Tellez 3196 (MEXU). VERACRUZ: Llanos de Alchichica, halófitas en suelo profundo arcilloso plano, blanco y salino. Gómez-Pompa, 3807 (MEXU). Isla de Frijol, Laguna de Tamiahua, sobre manglar de *Avicena nitida*. Vázquez Y. C. 29 (MEXU). Orilla N del estero Cucharas cerca de su desembocadura en la Laguna

de Tamiahua, matorral de Acacia. Vázquez Y. C. 25 (MEXU). Borde S de la Laguna Salada; pequeño manglar y dunas costeras, suelo cemento, manchones de pioneras de las dunas. Lot, A. et al., 2052 (MEXU). Orilla S del Estero Cucharas, cerca de su desembocadura en la Laguna de Temiahua; manglar de *Conocarpus erecta*. Vázquez, C. 25 (MEXU). MICHOACÁN: Pusundareo, Laguna de Cuitzeo; área inundada en el período de lluvias y con problemas de salinidad. Ibarra, G., 1050 (MEXU). DISTRITO FEDERAL: Santa Catarina Tlahuac, dirección SW de 2 km del poblado; pastizal halófilo (veg, sec.). Valentín, A. y N. Rodríguez, 26 (MEXU). Wet ditches and puddles, Flat open areas with halophytic vegetation. 3 1/2 km SE de Ixtapalapa, near TV. XEW, St. Cruz, on road to Los Reyes, ca 19 20 (N), 99 03 (W). Iltis, H. et al., 1317 (MEXU). TLAXCALA: El Carmen, Llanos del Carmen, Zona halófila. González-Medrano F. et al. 9304 (MEXU). PUEBLA: Zinacatepec, predomina *Prosopis* y *Cercidium*, secundaria, suelo halófito, semiárido calido; hierba duvense indicadora de salinidad. Cházaro, B. y V. Vázquez, 671 (MEXU). 8 km al SE de Tehuacán y 13 al SE de Ajalpan, rumbo a Teotitlán del Camino, Planicie ruderal yesosa. Náder, J. et al., 49 (MEXU). 1 km al SO de Sn. Antonio Texcala, entre Tehuacán y Zapotitlan de Salinas; planicie yesosa. Náder, J. et al., 50 (MEXU). GUERRERO: Mpio. Coyuca de Benitez, al S de Poblado de El Baradero; halófito (marisma), suelo arenoso salino en sitio inundable. Fonseca, R., 1463 (MEXU). Mpio. Coyuca de Benitez, Las Salinas; halófito. Escalante, G. A., 82 (MEXU). OAXACA: Mpio. Sn Mateo del Mar, La Salina 2 km el E de Huazantlán; lugar inundable de agua salada; suelo arenoso muy salitroso. Zizumbo, D. y P. Colunga, 432 (MEXU). Bahía de La Ventosa, Salina Cruz; manglar de *Conocarpus*. González-Medrano, F. y Villaseñor, J. L., 11960 bis (MEXU). Salinas del Fraile, aprox 18 km al W de Salina Cruz; comunidad de halófitas de *Distichlis*. González-Medrano, F. y Villaseñor J. L., 11860 (MEXU). 500 m al S de Sn. Felipe Ixtapa, Distrito de Teposcolula; zona lacustre, salina. Mendoza, E. G., 2594 (MEXU). Dto. de Tehuantepec, Playa el Conejo, entrando hacia playa Brasil, 20 km al SO de Salina Cruz; manglar, suelo salino. Torres, R. y L. Cortés, 9247 (MEXU). TABASCO: Mpio. Jalapa de Méndez, La Estrella (zona pasteoreada), Asociada con *Passiflora*; dunas costeras, suelo arenoso. Moreno, P. et al., s/n (MEXU). CHIAPAS: Entre Isla Morelos y Buenavista, Mpio. Acacoyagua; Asociación de halófilas. González-Medrano, F. et al., 11273 (MEXU). Mpio. Acacoyagua, entre Isla Morelos y Buenavista; asociación de halófitas. González-Medrano, F. et al. 11270 (MEXU). CAMPECHE: Mpio. Campeche, Km 4 Carr. Campeche-Champotón; duna costera, primaria, suelo arenoso calcáreo. Chan, C. y H. Burgos, 680 (MEXU). A orilla del mar, sobre el malecón en Champotón. Ramírez, R. y A. Flores, 179 (MEXU). YUCATAN: A 55 km del Municipio de Tizimin en el camino rumbo a Las Coloradas y a 50 m del puente del Río Lagartos, manglares. Aguilar, Z. J.5 y Díez M. S., 235 (MEXU). A 1 km al E del cruceo Río Lagartos-San Felipe, sobre el camino a Las Coloradas, zona de transición entre manglar y selva baja. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 8923 (MEXU). 3 km al O de Puerto Progreso, sobre el camino a Yucalpeten; manglar. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 12823 (MEXU). Dzilam de Bravo Puerto de Abrigo, Mpio.

Dzilam de Bravo; manglar, secundaria, suelo arenoso, orilla de manglar. Espejel, I., 269 (MEXU). Mpio. Telchak Puerto, 6 km al O de Telchak Puerto, sobre la carretera Puerto Progreso-Dzilam de Bravo; duna costera. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 13291 (MEXU). A 10 km al E de Chicxulub Puerto, sobre la carretera Progreso-Telchac, duna costera con abundante *Metopium* y *Opuntia*. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 8806 (MEXU). QUINTANA ROO: A 5 km al S de la zona urbana de Isla Mujeres, sobre la carretera perimetral; duna costera abierta al mar. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 9207 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Bojórquez, G. y H. Aguilar, 558; Chiang, F. et al., 7801 y 8669; Chute, H., M-137; Diego, N., 4108; Espinosa, F., 176; Equihua, M. et al., s/n; García-Mendoza, A., 2190; González-Medrano, F., 82 y 12855; González, S., 1690; Hernández, A., 669; Hernández, F. et al., 702; Hutchison, P., 2542; Johnston, M. et al., 11421; López-Forment, W., 609 y 745; Matuda, E., 28612; Miranda, F., 8564; Morely, T., 609; Porter, D., 143; Ramos, C. H., 190; Rzedowski, J., 16550; Torres, R. et al., 916; Ventura, F. 848; Wiggins, I., 16238 y 17608.

Heliotropium curassavicum L. var. *oculatum* (Heller) I. M. Johnston ex Tidestrom, Proc. Biol. Soc. Wash. 48:42. 1935.

Heliotropium oculatum Heller, Muhlenbergia 1:58. 1904.

Heliotropium spathulatum Rydb, subsp. *oculatum* (Heller) Ewan., Bull. S. Calif. Acad. 41:56. 1942.

Flores más grandes que en la variedad típica; corola blanca o blanca con el centro amarillo o púrpura palido, más hipocrateriforme que infundibuliforme, de 3.0-6.0 mm de largo, 3.0-7.0 mm de diámetro, lóbulos prominentes, 0.0-1.5 mm de largo; anteras 1.0-2.2 mm de largo, el último 1/4 de la longitud del ápice, generalmente estéril; lóbulos del cáliz más largos que el fruto.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: a orillas de lagunas salinas, vegetación riparia, orillas

de costas marítimas, zonas halófitas. En suelos profundos arcillosos planos, blancos y salinos.

DISTRIBUCION: oeste de los Estados Unidos y México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California, Sonora, Zacatecas, Michoacán, Tlaxcala, Estado de México y Veracruz.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

BAJA CALIFORNIA: Bahía del Candelero, Isla Espiritu Santo, Lat. 24 32 (N), Long. 110 24 (W). Wiggins, I., 15240 (MEXU). In salty ground near the pools of sub-saline water at Agua Amarga, 21 miles W of Bahía de Los Angeles. Wiggins, I. y D. Wiggins, 14818 (MEXU). **SONORA:** Common low trailing herb between coastal dunes at Huatabampo. Lat 26 40 (N), 109 40 (W). Associated species *Abronia maritima*, *Sesuvium portilacastrum*. Johnson, A., 1051 (MEXU). **COAHUILA:** 15 km al SW de La Madrid, camino a Cuatro Ciénegas; halófito. Valdés, J. et al., 1-1978 (MEXU). **CHIHUAHUA:** 15 km al N de de Villa Ahumada, km 102 carretera Chihuahua-Cd. Juárez; halófito. Valdés J. et al. (47, 1978) (MEXU). **TAMAULIPAS:** Mpio. de Matamoros, playa Bagdad, 15 km al N de playa Lauro Villar; dunas costeras, cercanía de la desembocadura del Río Bravo; suelo franco arenoso salino. Baro, D. et al., 282 (MEXU). **VERACRUZ:** Llanos de Alchichica; halófito, suelo profundo, arcilloso, blanco, salino y plano. Gómez Pompa A. 3837 (MEXU). **ESTADO DE MEXICO:** Plantula sembrada y germinada en vermiculita; Ejido de San Miguel Xaltocan, Mpio. de Tecamac, Maizales y terrenos incultos; suelos salinos y arcillosos. Espinosa, G. F., 685 (ENCB, MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Broder, R., 405; García, C., 2; Miranda, F., 133; Popper, V., 104; Rzedowski, J., 848 s/n; Tenorio, P. et al., 9529; Thorne, R., 63138; Ventura, E., 770; Wiggins, I., 16238; Wiggins, y Gillespie, 3923.

Heliotropium fruticosum L., Syst. Nat. ed. 10 913. 1759.

Heliotropium campechanum HBK., Nova Gen. et Sp. Pl. 3:86.
1818.

Heliotropium phyllostachyum Torr., Bot. Mex. Bound. 137.

1859.

Anchusa incana Sesse & Moc., Fl. Mex. ed. 1, 33. 1893.
Heliotropium phyllostachyum Torr. var. *erectum* Mac. Bride.,
Proc. Amer. Acad. Sci. 51:542. 1916.
Heliotropium assurgens I. M. Johnston, J. Arnold Arb. 20:375.
1939. = *Heliotropium phyllostachyum* var. *erectum* Mac Bride.
Heliotropium texanum I. M. Johnston, J. Arnold Arb. 29:231.
1948.

Hierbas anuales, erectas o postradas, 5-40 cm de alto, tallos verdes a verde blanquecinos, moderada a densamente pubescente. Hojas alternas a veces opuestas, ovadas a oblanceoladas, raramente lineares, 0.7-2.5 cm de largo, (1.5-) 0.2-0.6 cm de ancho, las dos superficies verde a verde blanquecinas, moderada a densamente estrigosas con tricomas adpresos, rectos, el envés densamente pubescente, el margen entero, aplanado a revuelto, ápice usualmente agudo, base atenuada; pecíolo 0.1-0.5 cm de largo. Inflorescencias terminales, cimosas, solitarias, extremo doblado, no espiralado, brácteas numerosas, lanceoladas a ovadas, 0.3-2.0 cm de largo. Flores 10-45 o más por cima, excediendo en el número de brácteas por lo menos 2 a 1, subsésiles; lóbulos del cáliz lanceolados, 1.0-2.4 mm de largo, 0.4-1.1 mm de ancho, subiguales o el más grande 2 veces más pequeño, de la misma longitud en antesis y en fruto, o 2 veces más largo en el fruto, más corto o del mismo tamaño del tubo de la corola; corola blanca, con centro amarillo, salveforme con las células con crestas formando tricomas moniliformes en la garganta, el tubo escasamente inflado, 4,8-6.5 mm de largo, (1.0-) 1.8-9.0 mm de diámetro, lóbulos linguiformes a triangulares, a menudo con interlóbulo hasta de 1.0 mm de largo; estambres colocados por debajo del cuello de la corola, 0.4-1.0 mm de largo, con las puntas agrandadas y adheridas en los ápices formando un

cuerpo circular; disco estigmático 0.3-0.5 (-0.7) mm de diámetro, cónico, estilo 0.15-0.5 (-0.7) mm de largo. Fruto 1.7-2.8 mm de diámetro con superficie estrigosa, con tricomas rectos y escasamente extendidos, cortos a largos, mucho más pubescentes en la parte superior, que en la parte inferior. Clusas 4, con caras similares cada uno con una cavidad, el estilo sobrepasa a las clusas; pedicelos en fruto menos de 1.0 mm de largo.

FLORACION.: mayo-octubre.

HABITAT: en dunas costeras, selvas bajas caducifolias, claros de bosques tropicales caducifolios, matorrales, pastizales inundados, en parcelas y como ruderales. Suelos arenosos, someros, pardo-arcillosos y tepetatosos.

DISTRIBUCION: Estados Unidos, México, Centroamérica, Las Antillas, Colombia y Venezuela.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa, Durango, San Luis Potosí, Veracruz, Jalisco, Puebla, Michoacán, Estado de México, Morelos, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

VERACRUZ: Punta Limón (transecto de P 14 rumbo a Monte de Oro); dunas costeras, suelo arenoso. Lot, A., 1840 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Bravo, H., 260; González, J., 90; Guerrero, B., 1147; Guizar, E., 2006; Johnston, M., 5788; Matuda, E., 1447 y 31211; Miranda, F., 1460 y 1485; Ojeda, J. J. y A. L. Viguera, 3; Pringle, C., 1001 y 7183; Rzedowski, J., 22315; Ritchie, C., 16633; Soto, J. C., 5359; Soto, J. C., 2310; Standley, P., 1633; Torres, R. et al., 9886; Ventura, F., 8717, 8802, 10412, 11659 y 18915.

Heliotropium glabriusculum (Torr.) Gray. in Proc. Am. Acad. 10. 1875.

Hierbas perennes de hasta 25 cm de alto, formando colonias. Tallos usualmente ramificados desde la base, algo decumbentes, estrigosos, con tricomas malpigiáceos. Hojas principalmente alternas, numerosas, generalmente glabras, excepto el pecíolo y a lo largo de la vena central en envés, que presenta tricomas malpigiáceos estrigosos, 1.0-3.0 (-4.0) cm de largo, (0.1-) 0.3-0.7 (-1.6) cm de ancho, ápice agudo, margen débilmente revuelto y generalmente más o menos crispado, base atenuada; pecíolo, 0.1-0.6 cm de largo. Inflorescencias terminales, sobre tallos y ramas foliosas con dos, algunas veces tres cimas escorpioideas, con muchas flores que nacen agrupadas sobre un pedúnculo de hasta 3.0 cm de largo, ebracteadas. Flores sésiles o menos de 0.5 mm de largo, fragantes, 12-22 o más por cima; cáliz 1.3-3.0 mm de largo, 0.1-0.5 mm de ancho, lóbulos atenuados, moderadamente desiguales, con escasos tricomas malpigiáceos, hasta abajo de la línea media y pelos simples esparcidos sobre los márgenes; corola blanca, infundibuliforme, 4.6-7.0 mm de largo, limbo, 4.4-6.0 mm de diámetro, con la garganta amarilla-verdosa, cuando fresca y color crema con la garganta púrpura cuando seca, lóbulos alargados y

ovalados, el seno entre los lóbulos simples de la corola cerrado; estambres insertos, anteras sagitadas, alargadas, aproximadamente 1.7 mm de largo, filamento menos de 0.1 mm de largo; disco estigmático, 0.6-0.8 mm de diámetro, estilo, 0.5-1.0 mm de largo. Frutos sésiles grisáceos, fuertemente comprimidos, 2.6-4.0 mm de diámetro, con densa pubescencia de pelos simples muy pequeños. Clusas 2, con una cavidad al centro y 2 ornamentaciones o salientes en el ápice.

FLORACION: mayo-septiembre.

HABITAT: en matorrales xerófilos, mezquitales, pastizales yesosos y salinos, alcalinos, en lugares perturbados.

OBSERVACIONES: esta especie se identifica por los tricomas evidentemente malpigiáceos en toda la planta.

DISTRIBUCION: Estados Unidos y México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS Y GIPSOFILOS DE MEXICO.

COAHUILA: aprox. 2 km al SE de la Estación Hermanas, en Mezquital, en áreas yesosas y salinas. Johnston, M. C. et al. 11728 (MEXU). SAN LUIS POTOSI: Mpio. Guadalcázar, 2 mi SE of jct with Hwy 57 on road toward Cerritos just W of Palos Altos; gypseous soil. Nesom, G., 6608 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Chiang, F. et al., 7560 y 9587; Johnston, I. M., 8581; Stewart, R., 1172; Vázquez, Roig 16; Wendt, T., E. Lott, 806.

Heliotropium greggii Torr., Bot. Mex. Bound, 137. 1859.

Heliotropium palmeri Gray ex Watson., Proc. Am. Acad. 18:121. 1883.

Hierbas perennes, con rizomas profundos, con brotes erectos anuales, 8-30 cm de alto. Tallos verde-blanquecinos, moderada a densamente estrigosos. Hojas numerosas alternas, pecioladas, lineares, 0.6-2.5 cm de largo, 0.1-0.3 cm de ancho, margen moderada a fuertemente revoluto, esparcidamente estrigoso en el haz y densamente estrigoso en el envés, con tricomas hispídidos adnatos; pecíolos de hasta 0.3 cm de largo. Inflorescencia cimosa terminal, solitaria (rara vez 2), brácteas de ocasionales a numerosas, 0.5-1.0 cm de largo. Flores 5-15 por cima, sésiles, perfectas o funcionalmente unisexuales; cáliz 1.9-4.0 mm de largo, 0.5-1.0 mm de ancho con lóbulos lanceolados, en antesis y en fruto, iguales, o más cortos que el tubo de la corola; corola salveforme, blanca con la garganta amarilla, fragante, 0.6-1.0 cm de largo, limbo 0.6-1.2 mm de diámetro, 5 lóbulos principales redondeados, alternados con 5 lóbulos más pequeños, más o menos triangular, la garganta con pequeños tricomas; estambres insertos con anteras lanceoladas, 1.2-1.6 mm de largo; disco estigmático aproximadamente 0.5 mm de diámetro, 1.5 mm de alto, estilo 0.2-0.8 mm de largo. Frutos 2.7-4.0 mm de diámetro, hasta 1.5 mm de alto, densa y uniformemente pubescentes con tricomas cortos. Clusas 4, con caras similares cada

una con un prominente agujero, el pequeño estilo a veces sobrepasa las clusas; pedicelo del fruto, 0.5-1.5 mm de largo.

FLORACION: marzo-septiembre.

HABITAT: en matorrales xerófilos y pastizales. Suelos arenosos, arcillosos, salinos, franco arenosos y calcáreos.

DISTRIBUCION: Estados Unidos y México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Zacatecas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

DURANGO: 21 km al N de Bermejillo; halófito. Valdés, J., (19, 1978) (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Boké, N. y J. Massey, 190; Chiang, F. et al., 8372; LeSueur, H., 863; Pringle, C., 82; Stewart, R., 390, 406 y 657.

Heliotropium indicum L., Sp. Pl. 130. 1753.

Hierbas anuales, erectas, 10-150 cm de alto. Tallos gruesos por lo común, moderadamente pubescentes. Hojas alternas, de forma variable, deltadas-truladas y ovadas-lanceoladas, 4.0-15.0 (-19.0) cm de largo, 2.0-6.0 cm de ancho, las dos superficies verdes, el envés un poco más blanquecino, lisas a rugosas, moderada a densamente pubescentes, con tricomas extendidos, ápice agudo,

margen más o menos crispado, bases atenuadas, cuneadas, decurrentes u obtusas; pecíolos 3.0-1.0 cm de largo, comúnmente alado. Inflorescencias terminales, solitarias con cimas escorpioideas, ebracteadas. Flores sésiles, 50 o más por cima; sépalos triangulares-lanceolados a lineares, agudos, 0.1-0.4 cm de largo, 0.3-1.0 mm de ancho en antesis, 1.5 mm en el fruto, escasamente hispídos, igual o más cortos que el tubo de la corola; corola blanca, azul o morada algunas veces con el centro amarillo, hipocrateriforme, 3.0-5.4 mm de largo, limbo 2.0-4.5 mm de diámetro, con lóbulos redondeados, escasamente pubescentes en la cara externa; estambres insertos, anteras lanceoladas 0.5-1.0 mm de largo, los extremos libres, filamentos de menos de 0.3 mm de largo; disco estigmático 0.3-0.7 mm de diámetro, cónico, estilo 0.2-1.0 mm de largo. Fruto 0.2-0.4 cm de ancho, 0.3-0.5 cm de largo, si el fruto esta extendido, dividido en dos pares de clusas, transversalmente doble acostillado, glabro, agudos a acuminado-agudos. Clusas 4 roseteladas, las caras ventrales no similares, sin cavidad central.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: en selvas caducifolias, subcaducifolias, altas perennifolias, medianas subperennifolias, matorrales, acahuales, esteros, vegetación subacuática y dunas costeras. Suelos arcillosos, arenosos, somero rocosos y negros húmedos.

OBSERVACIONES: esta especie se reconoce por sus clusas doblemente acostilladas y por el ápice acuminado-agudo.

DISTRIBUCION: Estados Unidos, México, Centro y Sudamérica, Las Antillas, Africa, Asia y Australia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Sinaloa, Nayarit, Veracruz, Jalisco, Michoacán, Morelos, Estado de México, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

VERACRUZ: Isla de Sacrificion; dunas costeras. Lot, A., 1340 (MEXU). Estero de la Silveña, cerca de Tecolutla; orilla del estero. Rzedowski, J., 19987 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES REVISADOS.

Carvajal, S., 739; Escalante, A. M., 120; Espejo, A. et al., 2983; González, J., 57; González, L. M., 110; González, S., 318; Guerrero, B., 952; Hernández, R., 414; Hernández, R. y P. Tenorio, 7371; Herrera, N., 10 bis; M. de Oca, R., 52; Martínez, E., 645, 1479; Martínez, G., 1098; Matuda, E. et al., 31232; Miranda, F., 441; Robles, R., 618; Shapiro, G., 237; Sharp, A. J., 44909; Soto, J. C., 350; Soto, J. C. y R. Torres, 2867; Smith, Ch., 1108; Torres, R. et al., 8256; Wolfgang, L., 1235.

Heliotropium macrostachyum (DC.) Hemsley, Biol. Centr. Am. Bot. 2:375. 1882.

Helioophytum macrostachyum DC., Prodr. 9:556. 1845.

Hierbas perennes, o sufrútices, 50-200 cm de alto. Tallos densamente pubescentes con tricomas extendidos, unicelulares y glándulas multicelulares. Hojas alternas, ovaladas o raramente lanceolada-ovadas, 4.0-16.0 (-22.7) cm de largo, 1.5-11.0 cm de

ancho, esparcidamente estrigosas en el haz y en el envés, envés densamente estrigoso sobre las nervaduras, con tricomas rectos, extendidos y glandulosos, ápice acuminado a apiculado, márgenes ligeramente sinuados, base de atenuada a obtusa; pecíolo, 0.9-5.0 cm de largo. Inflorescencias terminales, cima escorpioidea, solitaria, dobles, rara vez triples, con la cima cuando joven, con el ápice estrechamente espiralado, evidentemente pedunculadas, ebracteadas. Flores sésiles, 40 o más por cima; cáliz con sépalos lanceolado-lineares, 1.7-4.0 mm de largo, 0.3-1.5 mm de ancho, con tricomas rectos, extendidos y glandulosos, más cortos que el tubo de la corola; corola blanca, hipocrateriforme, 0.4-1.0 cm de largo, limbo 3.5-7.5 mm de diámetro, con el tubo inflado en la parte media, los lóbulos redondeados a triangulares, con tricomas en las nervaduras de la cara externa; estambres insertos, menos de 0.2 mm de largo, no pasando de la garganta, anteras basifijas de 1.3-2.8 mm de largo, las anteras no adheridas; disco estigmático 0.3-0.6 mm de diámetro, el ápice del aparato estigmático a veces aplanado, estilo 0.5-1.1 mm de largo. Fruto comprimido lateralmente, 0.3-0.5 cm de ancho y 1.7-3.5 mm de largo, con tricomas rectos y glandulosos. Clusas 2, cada una con una semilla, que se observa en la cara ventral lisa, sin concavidad; fruto sésil.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: selvas bajas caducifolias y matorrales. Suelos arenosos en la costa o lagunas saladas.

OBSERVACIONES: de todas las especies de *Heliotropium* consideradas en este trabajo, *H. macrostachyum* presenta las hojas más grandes. Esta especie se distingue además por los tricomas glandulosos multicelulares, y el tubo inflado de la corola. Por el tamaño y forma de los frutos podría confundirse con *H. indicum* sólo que este tiene 4 clusas, doblemente acostilladas y *H. macrostachyum* presenta 2 clusas y lisas a simple vista.

DISTRIBUCION: México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Veracruz, Puebla y Oaxaca.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

VERACRUZ: E de Laguna Salada, habitat costero sobre suelo arenoso. Dorantes, J. et al., 1079 (MEXU),

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Acosta, S., 742 y 798; Aguilar, R., 224 y 250; Bye, R., 3625 y 4541; Cedillo, R. y R. Torres, 1974; Dorantes, J. et al., 1079; González, S., 314; Hernández, R., 81; López, R., s/n; Magallanes, J., 201; Martínez, C., 675 y 700; Matuda, E., 844; Torres, R. y C. Martínez, 225, 1004, 7299 y 8993; Palmer, E., 44; Perrill, B., s/n; Saynes, A., 1217 y 1324; Scott, H., 1379 y 5727; Torres, R. y L. Cortés, 8825; Torres, R. et al., 9875 y 9990; Ventura, F., 9183, 12112 y 15132.

Heliotropium molle (Torr.) I. M. Johnst., J. Arnold Arb. 20:375. 1939.

Hierbas perennes, bajas que forman colonias, 10-30 cm de alto. Tallos decumbentes a erectos, difusamente ramificados, desarrollando ramas nuevas cada año, desde la raíz o de pequeños

cáudices débiles, grises, hispido-vilosos. Hojas alternas, a veces opuestas, verde pardo, lanceoladas a ovadas, con márgenes moderadamente a anchamente crenados, visualmente crispados, ápice agudo a obtuso, base generalmente asimétrica, 3.5-10.0 (-10.5) cm de largo, 0.8-4.5 cm de ancho, densamente hispido-viloso con pelos adpresos, pecíolo 1.0-3.5 cm de largo. Inflorescencia terminal, en tallos foliosos o en las hojas opuestas, con 2 o 3 cimas escorpioideas, con muchas flores, pedúnculos desnudos, de 2.0-4.0 cm de largo. Flores sésiles a subsésiles, cáliz linear-lanceolado en antesis, 2.0-3.5 mm de largo, y cuando maduros, 0.3-0.5 cm de largo, tricomas hispídos, cáliz que abraza al fruto; corola blanca a ligeramente púrpura, garganta amarilla, hipocrateriforme, 0.6-1.0 cm de largo, 0.6-0.8 cm de diámetro, tubo densamente pubescente con tricomas hispídos, los lóbulos redondeados, separados por hendiduras plegadas bien desarrolladas; estambres con anteras subsésiles, alargadas, aproximadamente 0.2 cm de largo, que se asoman al borde de la garganta; disco estigmático, 0.4-0.6 mm de diámetro, cónico, estilo, 1.1-1.5 mm de largo. Fruto seco ovoide-globoso, 0.3-0.5 cm de diámetro, con superficie sericea. Clusas 2, fuertemente adheridas, con caras similares, con 2 prolongaciones leves en el ápice, con una perforación que deja ver una semilla.

FLORACION: abril-septiembre.

HABITAT: matorrales, mesquiales, también como ruderal. Suelos arenosos y halófitos.

OBSERVACIONES: la forma de las clusas son muy parecidas a las de *Heliotropium glabriusculum*, pero a diferencia de ella en *H. molle* se puede ver parte de la semilla hacia el interior de la clusa. Esta especie no estaba considerada para el estado de Durango, según Correll y Johnston (1979).

DISTRIBUCION: sureste de los Estados Unidos y norte de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Coahuila y Durango.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

DURANGO: 21 km al N de Bermejillo, sobre suelo salino. Valdés, J., 20, 1978 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES REVISADOS.

Johnston, I. M., 9329; Johnston, M. C., 12291; Marroquín, J., 2819; Morley, T., 617; Stewart, R., 417.

Heliotropium procumbens Mill., Gard. Dict. ed. 8, 10. 1768.

Heliotropium americanum Mill., Gard. Dict. ed. 8, 11. 1768.

Heliotropium inundatum Swartz, Prodr. 40. 1788.

Heliotropium inundatum var. *cubense* DC., Prodr. 9:540. 1845.

Heliotropium rigidulum DC., Prodr. 9:540. 1845

Heliotropium houstoni DC., Prodr. 9: 549. 1845.

Hierbas anuales, rara vez sobreviven varios años, erectas o extendidas, 20-70 cm de alto, 20-100 cm de extensión. Tallos verdes, moderadamente estrigosos en la base, más densamente en los extremos dando un color blanquecino. Hojas alternas, pecioladas, lanceoladas u ovadas a obovadas, rara vez lineares 1.0-4.0 cm de

largo, 0.3-0.2 cm de ancho, las dos superficies blanquecinas, con similar indumento, estrigosos con tricomas adpresos, ápice agudo, margen entero a angostamente revoluto, base cuneada; pecíolo 0.3-10.0 mm de largo. Inflorescencias terminales o extra axilares, cimas escorpiodeas, en grupos de 2, 3 o 4, raramente solitarias, el ápice apretadamente espiralado, sin brácteas. Flores sésiles o subsésiles, 20-50 por cima; lóbulos del cáliz lanceolados a lineares 0.7-1.6 mm de largo, subiguales, 0.3-1.0 mm de ancho, en anthesis, hasta 2,5 mm en fruto, extendiendo el fruto; corola blanca con centro amarillo a veces ausente, infundibuliforme, con tricomas sobre el fruto por fuera, con tricomas papilosos, esparcidos en la garganta, 1.5-3.0 mm de largo, limbo 0.1-0.3 cm de diámetro, lóbulos prominentes, linguiformes a triangulares, aplanados a caniculados; estambres con anteras lineares a deltadas 0.2-0.4 mm de largo, los ápices no adheridos; disco estigmático 0.2-0.5 mm de diámetro, estilo de menos de 0.1 cm de largo. Fruto 0.8-2.3 mm de diámetro, densa a moderadamente pubescentes con tricomas rectos adpresos. Clusas 4, con caras ventrales similares con una concavidad notable, el disco estigmático sésil, generalmente por encima de las clusas.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: se encuentra en bosques de encinos, selvas perennifolias y caducifolias, matorrales, pastizales, campos cultivados, acahuales, ruderales y cerca de los ríos. Suelos empedrados,

profundos, arcillosos, negros y franco- arcillosos, salinos, calizos y yesosos.

OBSERVACIONES: *H. procumbens* es reconocible por sus inflorescencias generalmente delgadas, dobles, triples o cuádruples, con los frutos esparcidos uniformemente y las flores fuertemente espiraladas en la cima.

Esta especie presenta una amplia variación en el tamaño y forma de las hojas, aparentemente más grandes bajo condiciones más favorables.

DISTRIBUCION: Estados Unidos, México, Centro y Sudamérica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Jalisco, Veracruz, Guanajuato, Querétaro, Estado de México, Morelos, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Yucatán Quintana Roo y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS Y GYPSOFILOS DE MEXICO.

SINALOA: Mazatlán, Campsite in grove of coconut Palmas, weeds y cultivate plants by beach, with in the city. Former beach sands, saline soils. Essentially sea level. Dunn, et al., 21845 (ENCB, MEXU). SAN LUIS POTOSI: Mpio. Rio Verde, 5.6 mi E of jct. to El Centro in Rio Verde on hwy 70/86. Area of scattered mesquite and Acacia in Savanna - like grassland. Highy gypseous soil. Nesom, G., 6642 (MEXU). 9 km al E de Rio Verde sobre la carretera a Rayon, terrenos aluviales planos con vegetación de zacatal halófilo con *Prosopis*. Rzedowski J. 24802 (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Acosta, S., 745; Breedlove, D. E., 43372; Calzada, J. I., 9269; Carter, A., 4313; Hernández, R. y P. Tenorio, 7376; Johnson, A., 1067; León, J. L., 1054; McVaugh, R., 15654; Martínez, G., 10, 690 y 1103; Matuda, E., 31333; Ornelas, R., 180; Pérez, A. y M. Pérez, 1324; Prado, J. A. et al., 130; Rzedowski, J., 8289; Standley, P., 1483; Wiggins, I. y W. R. Ernest, 535.

Heliotropium racemosum (Rose & Standley) I. M. Johnst., in Lundell, Fl. Texas, I. 158. 1964.

Euploca racemosa Rose & Standl., Contrib. U. S. Nat. Herb. 16:17. 1912.

Heliotropium convolvulaceum var. *racemosum* (Rose & Standl.) I. M. Johnst., Journ. Arn. Arb. 18:19. 1937.

Hierbas perennes de 10-50 cm de alto. Tallos simples y erectos que después desarrollan ramas largas usualmente rastreras o decumbentes, estrigosas, en menor cantidad en la base y densamente estrigosas hacia las partes jóvenes. Hojas alternas, lanceoladas o raramente oblongas a elípticas, 1.7-4.0 cm de largo, 0.4-1.1 cm de ancho, las dos superficies estrigosas, fuertemente adpresas a la superficie, formando todos los tricomas un ángulo de 45° a partir de la nervadura central, ápice agudo, márgenes enteros y base atenuadas; pecíolos, 2.5-5.0 mm de largo. Inflorescencias no ramificadas, axilares y terminales, bracteadas. Flores y frutos extra-axilares, cáliz densamente estrigoso, con sépalos subiguales, 2.4-5.0 mm de largo en anthesis, en fruto hasta de 6.0 mm de largo, 4.0-8.0 cm de ancho, más cortos que la corola; corola blanca, fragante, hipocrateriforme, 6.4-9.0 mm de diámetro, 4.9-6.8 (-17.0) mm de ancho, lóbulos amplios triangulares, con tricomas en el tubo, en la cara externa; estambres insertos hasta cerca de la mitad de la garganta, filamento 0.1 mm de largo, anteras subbasifijas de 1.5

mm de largo, ápices adheridos; disco estigmático, 0.3-0.4 mm de ancho con un mechón de pelos, estilo persistente, menos de 0.3 mm de largo. Frutos, 0.2-0.3 cm de diámetro, pubescentes. Clusas generalmente 2, fuertemente unidas, con caras completamente planas; pediceladas menos de 0.1 cm de largo.

FLORACION: mayo-octubre.

HABITAT: sobre dunas costeras. En suelos salinos franco arenosos.

OBSERVACIONES: *Heliotropium racemosum* fue reportada por Correll & Johnston (1979) como endémica al estado de Texas, en este trabajo se reporta para México. Esta especie y *H. convolvulaceum* se distinguen del resto de las especies del género tratadas en este trabajo, por presentar el disco estigmático con un mechón de pelos persistentes.

DISTRIBUCION: sureste de los Estados Unidos y noreste de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Tamaulipas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

TAMAULIPAS: Mpio. Matamoros, El Mezquital, 61 km E de Matamoros; dunas costeras con influencia marítima, suelo salino franco arenoso. Baro, D. et al., 476 (MEXU).

Heliotropium torreyi I. M. Johnston, *Wrightia* 2:13. 1959.

Heliotropium angustifolium Torr., *Bot. Mex. Bound.* 137. 1859.

Sufrútices de 10-50 cm de alto. Tallos blanquecinos hacia las ramas jóvenes y descortezándose en la base dejando ver un tallo pardo. Hojas alternas, a veces verticiladas, lineares, 0.3-2.0 (-2.8) cm de largo, 0.3-1.0 (-1.5) mm de ancho, esparcida a densamente estrigosos, con tricomas adpresos, el envés más densamente estrigoso, márgenes enteros fuertemente revolutos, ápice agudo, sésiles o subsésiles. Inflorescencia, cimosa, terminal o axilar, solitaria, ebracteada, o rara vez con una bráctea en la base de la cima. Flores 3-10 (-20) por cima, sésiles, ocasionalmente con un pedicelo de 1.1 mm de largo; cáliz 1.9-3.0 mm de largo, 0.2-0.6 mm de ancho, en fruto lóbulos lineares, subiguales, ligeramente excediendo o más cortos que el tubo de la corola; corola hipocrateriforme, verde-amarillenta, fuertemente estrigosa en la cara exterior, 3.2-3.9 mm de largo, limbo 1.9-4.0 mm de diámetro, con lóbulos triangulares prominentes; estambres con anteras lineares, 0.6-0.9 mm de largo, subsésiles, ápices adheridos; disco estigmático 0.2-0.3 mm de diámetro, estilo 0.6-1.6 mm de largo. Frutos 2.7-3.4 mm de diámetro, 1.0 cm de alto, densamente estrigosos con tricomas rectos y adpresos. Clusas 4, con caras similares, cada una con agujero prominente, el estilo excede a las clusas; pedicelo del fruto 1.0-2.5 mm de largo.

FLORACION: abril-noviembre.

HABITAT: en diferentes tipos de matorrales. En suelos calizos y yesosos.

OBSERVACIONES: *Heliotropium torreyi* reconoce por tener pequeñas hojas lineares y tallos leñosos.

DISTRIBUCION: Estados Unidos y norte de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

SAN LUIS POTOSI: Mpio. de Villa Juárez, Minas de Sn. Rafael y Guascama, ladera caliza yesosa con vegetación de *Agave stricta*, *Gochnatia* sp. y *Neopringlea* sp. Takaki, F., 1667 (ENCB, MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Capó, M. A. y J. Valdés, 1344; González-Medrano, F., 10158; González-Medrano, F. et al., 2650 y 9085; Hiriart, P., 496 y 748; Lyonnet, E., 3758; Palmer, E., 36; Reed, C. et al., 58109; Reveal, J. et al., 2598; Stewart, R., 269; Torrecillas, E., 144 y 155; Wendt, T. et al., 1756.

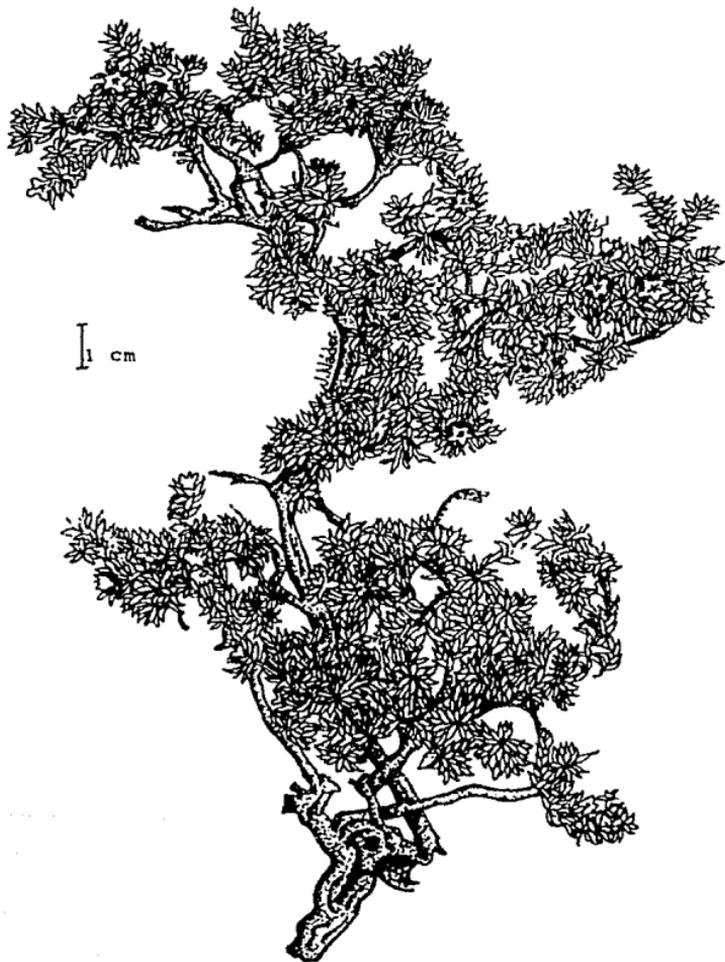


Figura 7. *Heliotropium confertifolium* (Torr.) Gray.

Gipsófila facultativa.

Dibujo basado en Johnston, 4270 (MEXU).

Tiquilia Persoon, Syn. Pl. 157. 1805.

Monomesia Raf., Flora Telluriana 4:1836 *nomen superfl.*; Juss., Gen. Pl. 130. 1789.
Galapagoa Hook. f., Trans. Linn. Soc. 20:196-197. 1847.
Stegnocarpus Torrey & Gray, Senate Executive Doc. No. 78, 33rd Congr., 2nd Sess. 2:169. Pl. 7. 1857.
Eddya Torrey & Gray, Senate Executive Doc. No. 78, 33rd Congr., 2nd Sess. 2:170. Pl. 9. 1857.
Ptilocalyx Torrey & Gray, Senate Executive Doc. No. 78, 33rd Congr., 2nd Sess. 2:170. Pl. 1857.

Referencias:

- Richardson A. 1976. Reinstatement of the genus *Tiquilia* (Boraginaceae; Ehretioidae), and description of four new species. Sida. 6(3):235-240.
- Richardson, A. 1977. Monograph of the genus *Tiquilia* (*Coldenia*, sensu lato), Boraginaceae: Ehretioidae. Rhodora. 79(820):467-573.

Fruticosas, subfruticosas o hierbas perennes, frecuentemente floreciendo el primer año, pseudodicotómicamente ramificadas, postradas o extendidas formando matas, pubescencia variable, corteza cuando presente, usualmente exfoliante. Hojas solitarias o agrupadas en los ápices de las ramas cortas, láminas verdes a grisáceas, lineares a lanceoladas, ovadas, obovadas o suborbiculares, márgenes revolutos, enteros o crenados, venas laterales corriendo hacia los senos cuando crenadas; pecíolos subrectangulares o ovado-trulados o filiformes o una combinación de estos. Flores sésiles, solitarias o en grupos poco numerosos, axilares, usualmente sostenidas por brácteas; cáliz 5-lobado, lóbulos triangulares a lanceolados, angostamente ovados o subulados; corolas blancas, rosas, a azules oscuro, púrpura o color lavanda, frecuentemente con la garganta amarilla, deciduas en Norteamérica, infundibuliformes, ocasionalmnete cilíndricas, 5-

lobado, redondeados, imbricados en la yema; estambres incluidos (en Norteamérica), iguales o subiguales, adnatos al tubo de la corola, usualmente en tres niveles, algunas veces iguales; estigmas capitados, estilo una vez partido, ovario no aparentemente lobulado. Clusas 1-4, unidas apicalmente, sub-apical, sub-basal, o basalmente; cotiledones (después de la germinación) elípticos o hippocrepiformes.

Género de 31 especies de Norteamérica y Sudamérica. En México existen 9 especies en suelos salinos y yesosos; dos las podemos encontrar en ambos suelos (*Tigulia cuspidata* y *T. mexicana*); una en suelos salinos (*T. palmeri*), las 6 restantes en suelos yesosos. Tres especies: *T. purpusi*, *T. tuberculata* y *T. turneri* son endémicas a México, siendo las 2 últimas gipsofilas estrictas y las demás facultativas.

Richardson (1977), indicó la afinidad que presenta *T. greggii* a suelos yesosos y calizos, sin embargo no especificó localidades en México de distribución de la especie y puesto que no se observó ningún ejemplar de respaldo, no fue incluida en este trabajo.

CLAVE PARA LAS ESPECIES.

- A. Clusa esferoidal *T. palmeri*
- A. Clusa de otra forma
 - B. Clusa con cicatriz saliente
 - C. Clusa con superficie hispida, de color pardo *T. canescens*
 - C. Clusa con superficie pustulada, de color verde *T. hispiddissima*
 - B. Clusa con cicatriz hundida
 - D. Clusa con superficie lisa
 - E. Clusa obpiramidal, de menos de 1 mm de altura *T. turneri*
 - E. Clusa oboide-obpiramidal, de más de 1 mm de altura *T. cuspidata*

- D. Clusa con superficie pustulada o tuberculada
- F. Clusa con superficie tuberculada . . . *T. tuberculata*
- F. Clusa con superficie pustulada
- G. Clusa con cicatriz oblicua *T. purpussii*
- G. Clusa con cicatriz vertical
- H. Clusa con superficie con pústulas
esparcidas *T. mexicana*
- H. Clusa con superficie densamente
pustulada *T. gossipina*

Tiquilia canescens (DC.) A. Richardson var. *canescens* A. Richardson, *Sida* 6(3):236. 1976.

Coldenia canescens DC., Prodr. Syst. Nat. 9:559. 1845.

Stegnocarpus canescens (DC.) Torr., In Torrey & Gray, Senate Executive Doc. No. 78, 33rd Congr., 2nd Sess. 2:169-170. Pl 7. 1857.

Coldenia canescens var. *subnuda* I. M. Johnst., Proc. Calif. Acad. IV. 12:1137. 1924.

Hierbas a sufrútices, postrados o extendidos, 10-30 (-60) cm de alto, formando matas de hasta 60 cm de ancho. Raíces leñosas con caudex de 2.0 cm de ancho, ramas jóvenes vilosas, con algunos pelos esparcidos más rígidos, de hasta 0.9 mm de largo, ramas cortas frecuentemente dispuestas a los lados alternos del tallo principal, dando un aspecto de zigzag. Hojas axilares o agrupadas en las ramas más cortas, láminas verdes a grisáceas, acercándose al blanco, (4-) 7.0-11.5 mm de largo, (2-) 4.0-8.5 mm de ancho, lanceoladas, ovadas o obovadas, algunas veces el peciolo decurrente, marcadamente enroscado, bajo condiciones muy secas, y más planas con una leve tendencia a rizarse, haciendo el haz convexo, pareciendo más gruesa, haz densamente pubescente con pelos cortos, rectos, diversamente adpresos, cubierto con cerdas tiesas largas inclinadas o adpresos hacia adelante, de 0.6 mm de largo, con las bases mineralizadas, algunas veces más prominentes a lo largo de los

márgenes, envés densamente pubescente; pecíolos filiformes, pubescentes, 1.5-7.0 mm de largo, vilosos, con cerdas extendidas densas, de 0.9 mm de largo. Flores con el cáliz persistente, 0.3-0.5 cm de largo, vilosos y densamente cubiertos por pelos rectos antrorsamente inclinados o adpresos de hasta 0.9 mm de largo en la superficie exterior, lóbulos subulados angostamente triangulares, ligeramente desiguales, algunas veces ciliados con pelos antrorsamente adpresos en la superficie interna, libres 2/3 a 3/4 partes de su longitud; corolas blancas a rosas, púrpuras o azules, a veces con la garganta amarilla, 3.5-7.5 mm de largo, 2.6-6.0 mm de diámetro, sin apéndices, yema glabra o vilulosa; estambres adnatos al tubo de la corola, cerca de 1/4 del largo de la base al limbo; estigmas largos subbifurcados, estilos, 2.0-3.5 mm de largo, dividido 1/3 de su longitud u ocasionalmente menos. Frutos esferoidales con 4 surcos longitudinales de 2.1-3.0 mm de diámetro, 2.2-2.8 mm de alto, exocarpo engrosado, liso o levemente coliculado, pardo claro brillante a pardo intenso y oscuro, glabros o apicalmente puberulentos, a veces todo con pelos cortos, retrorsamente adpresos con pelos rectos. Clusas hispidas generalmente 4.

FLORACION: febrero-diciembre.

HABITAT: generalmente se encuentra en matorrales, En suelos calizos, pedregosos, rocosos, arenosos, calcáreos, así como en suelos yesosos.

OBSERVACIONES: Richardson (1976), consideró 2 variedades de la especie distinguiéndolas por el tamaño de la corola y por la distribución. Para nuestra zona sólo se encuentra *Tiquilia canescens* var. *canescens*.

Dentro de las especies del género, *Tiquilia canescens* presenta las clusas más grandes y sus extremos angulares, por lo que es fácilmente identificable.

DISTRIBUCION: sur de los Estados Unidos y México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro y Puebla.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

TAMAULIPAS: 6 km al E de Cd. Tula, suelo ligeramente yesoso. Náder, J. et al., 41 (MEXU). 18 km al SO de Tula, carretera 101 de Tula al Huizache; planicie yesosa. Náder, J. et al., 43 (MEXU). SAN LUIS POTOSI: Mpio. Matehuala, Ejido Cerrito Blanco 10 km al E de Matehuala "Unidad Ganadera"; pastizal de *B. chasei* y *M. purpusi*; suelo de xerosol gypsico. Lemus, S., 109 (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Altamirano, 1698; Arguelles, E., 1824 y 1944; Bratz, R. D., s/n; Chemin, H., 40; García, J., 469; García, M. E., s/n; González, S. L., PU-0643; González-Medrano, F., 7977, 7996, 7985, 8556 y 9032; Johnston, M. C., 5621 y 5757; Palmer, E., 59; Patoni, S., s/n; Pringle, C. G., s/n; Purpus, C. A., 4858; Salazar, F., s/n; Sanders, A. C. et al., 3528; Schaffner, 631; Seigler, D., DS-9003; Stanford, L. R. et al., 254; Stewart, R. H., 349 y 358; Tenorio, P., 6430; García, J. P., 1045; Wend, T. y J. Lott, 753; Wiggins, I. L., 1749.

Tiquilia cuspidata (I. M. Johnston) A. Richardson, Sida 6:236. 1976.

Coldenia cuspidata I. M. Johnston, Proc. Calif. Acad. IV. 12:1137-1140. 1924.

Coldenia lorentensis M. E. Jones, Contr. W. Bot. 18:65. 1933.

Hierbas perennes, postradas a extendidas, 20 cm de alto y hasta 60 cm de ancho; cáudice de 1 cm de espesor. Tallos leñosos de color gris a pardo claro, cuando viejos la corteza exfoliante, tallos jóvenes con pelos esparcidos, 0.5-0.7 mm de largo. Hojas agrupadas en ramas cortas o sobre el ápice de las mismas, láminas verdes a cinéreas, ovadas, ápice agudo, hirsuto, 0.3-0.6 cm de largo, 0.1-0.4 cm de ancho, superficie del haz densamente pubescente, con pelos adpresos o inclinados, 0.4-1.0 mm de largo, algunos con las bases mineralizadas, haciendo la base más amplia, envés con pelos adpresos e inclinados, de hasta 0.4 cm de largo, con las bases mineralizadas especialmente a lo largo de las venas y márgenes; pecíolos ovado-trulados, a veces filiformes, de 1.5-4.0 mm de largo, en la superficie abaxial, en la porción basal, con pelos extendidos o inclinados con pelos rígidos de 0.5-1.0 mm de largo, márgenes densamente ciliados, dando una apariencia algodonosa y blanca a la porción basal de las superficies de los agrupamientos de hojas, con cerdas extendidas de hasta 0.1 cm de largo. Flores agregadas, bracteadas; cáliz de aproximadamente 0.2 cm de largo, con pelos rígidos extendidos, inclinados, de hasta 0.5 mm de largo, lóbulos triangularmente angostos, libres desde la mitad o ligeramente menos, línea de la superficie interior con pelos adpresos hacia adelante; corolas blancas, con tonos que van

del azul al lila pálido, garganta amarillo-verdosa, 3.5-7.0 mm de largo, 2.0-3.5 mm de diámetro, yema vilosa; estambres adnatos al tubo de la corola, cerca de 2/5 partes de la longitud, que va de la base al limbo, venas de los estambres unidas por debajo, débilmente aladas más de la longitud; estilo 1.8-2.5 mm de largo, hundido 2/5-3/4 de la longitud, exertos, unidos basalmente y adnatos a las clusas cerca de 3/4 de su longitud, esta porción visiblemente madura presenta un tejido membranoso sobre la clusa; usualmente un mericarpo, algunas veces 2, rara vez 4. Clusas 1, rara vez 2, óvulos restantes ausentes o abortados, negras, granulares, ovadas, 1.1-1.4 mm de largo, 0.7-0.9 mm de ancho, cicatriz de la unión adelgazándose cerca de 0.4 mm abajo del ápice hasta 0.3 mm.

FLORACION: enero-noviembre.

HABITAT: se encuentra junto a arroyos. Suelos pedregosos, a la orilla de la playa y en suelos yesosos.

DISTRIBUCION: endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California, Baja California Sur y Sonora.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS Y GIPSOFILOS DE MEXICO.

BAJA CALIFORNIA SUR: Uper margins of beach at Punta Santo Domingo, with *Abronia maritima*, *Euphorbia seliloba*, *Dalea emoryi*, and *Maytenus phyllanthoides*. Wiggins, I. y D. Wiggins, 180985 (MEXU). In Gypsum soil on San Marcos Island, Gulf of California.

Johnston, 3617 (Richardson, 1977).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Carter, A., 2825 y 5802; Moran, R., 6980; Spjut, R. y R. Marin, 6061.

Tigullia gossypina (Wooton & Standley) A. Richardson, Sida 6:236. 1976.

Eddyia gossypina Wooton & Standley, Contr. U. S. Nat. Herb. 16:164. 1913.

Coldenia gossypina (Wooton & Standley) I. M. Johnston, *Wrightia* 2:158. 1961.

Herbáceas a sufrutescentes, procumbentes a decumbentes formando matas de hasta 60 cm de diámetro, base leñosa; cáudices de hasta 1.5 cm de ancho, ramas jóvenes escabrosas, estrigosas o hispidas. Hojas (2.0-) 3.0-11.7 mm de largo, 0.6-2.3 mm de ancho, láminas angostamente obovadas, a veces lineares, haz cinéreo, oen los ápices de los nudos, ocasionalmente verde claro, vilosas a escabrosas, aguijones con cerdas largas, 0.5-2.0 mm de largo, bases mineralizadas engrosadas, envés escabroso, especialmente a lo largo de la vena media prominente, también usualmente viloso, rara vez glabro; pecíolos muy cortos, elípticos, a veces rectangulares, usualmente vilosos, algunas veces glabros y pardo brillante en la superficie abaxial, con cerdas largas punzantes en los márgenes. Flores axilares, solitarias; cáliz 2.0=3.7 mm de largo, viloso o ciliado con cerdas afiladas esparcidas de hasta 1.7 mm de largo, lóbulos angostamente triangulares a subulados, libres 1/2 - 2/3 de su longitud, envés con pelos antrorsamente adpresos; corolas púrpuras a rosas o rara vez blancas, con gargantas amarillas, 3.3-

11.5 mm de largo, 3.8-5.8 mm de diámetro, yemas glabras o glandulares; estambres adnatos al tubo de la corola, cerca de 1/3 de su longitud de la base al limbo, las venas aladas por debajo del punto de unión; estilos 2.1-6.5 mm de largo, hendidos 1/4 - 1/3 de su longitud. Clusas 1-4, ovoides, (0.9-) 1.1-1.3 (1.5) mm de largo, (0.7-1.0 (1.3) mm de diámetro, a veces endurecidas, negras, con pústulas blancas ventralmente blanco- coliculadas dorsalmente abiertas, hasta 0.2 mm por arriba de la mitad.

FLORACION: marzo-noviembre.

HABITAT: matorrales desérticos micrófilos e inermes, comúnmente en suelos yesosos, aluviales y calizos con grava.

OBSERVACIONES: Las especies *Tiquilia gossypina* y *T. mexicana*, tienen las clusas muy parecidas, además de ser simpátricas. La diferencia más evidente se encuentra en las hojas, las cuales son anchas en *T. mexicana* y más angostas en *T. gossypina*.

DISTRIBUCION: sur de los Estados Unidos y norte de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Coahuila y norte de Durango.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

CHIHUAHUA: 8 km from R. Boquillas Pérez toward Ej. por Cuchillo Parado (road from San Luis on La Perla road toward Coyame on Ojinaga hyway), Matorral desértico inermes, local area of essentially pure gypsum outcrop lower cretaceous, gypsum. Johnston,

M. C. et al., 10567 (MEXU). 11.2 mi SE of hwy 16 from Aldama on Road to Pasado El Granjero Gypsum outcrop Larrea, Mezquite y Chilopsis. Richardson, A., 1604 (MEXU). COAHUILA: 64 km (road), SW of Cuatro Ciénegas on highway to Torreón, some gysiferous fine-textured alluvium. Johnston, M. C. et al., 10340 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Johnston, M. C. et al., 10789; Richardson, A., 1581 y 1594.

Tiquilia hispidissima (Torrey & Gray) A. Richardson, Sida 6:236. 1976.

Eddya hispidissima Torrey & Gray, Senate Executive Doc. No. 78, 33rd Congr., 2nd Sess. 2:170,171. Pl. 9. 1857.

Coldenia hispidissima (Torrey & Gray) Gray, Proc. Am. Acad. 5:340. 1862.

Hierbas o sufrútices, procumbentes a decumbentes, formando matas de 60 cm de ancho; cáudices de 1.5 cm de ancho, ramas jóvenes hispido-adpresas con cerdas esparcidas. Hojas agrupadas en ramas cortas y quebradizas, 0.3-0.8 cm de largo, 0.5-2.0 mm de ancho, lineares, ocasionalmente angostamente lanceoladas, haz generalmente verde, con cerdas largas espinosas, 0.5-2.4 mm de largo, terminando en una base engrosada mineralizada, algunas veces escabrosas y ligeramente cinéreas, envés con la superficie escabrosa a lo largo de la vena media; pecíolos muy cortos, elípticos o algo rectangulares, glabros, algunas veces poco escabrosos con cerdas pungentes a lo largo del margen. Flores axilares, solitarias; cáliz, 2.5-4.0 mm de largo, ciliado o viloso con cerdas agudas esparcidas, 0.9-1.5 mm de largo, lóbulos angostamente triangulares o subulados, libres, 1/2-3/4 de su longitud, el envés revestido con pelos adpresos antrorsos; corola rosa, rara vez púrpura o blanca, garganta amarilla, el tubo algunas

veces cilíndrico, 2.5-6.5 mm de largo, yemas vilosas; estambres adnatos al tubo de la corola, cerca de la mitad del largo de la base al limbo; estilos 1.5-4.2 mm de largo, dividido 1/10-1/4 de la longitud. Clusas 1-4, ovoides, 1.0-1.5 (-1.7) mm de largo, 0.7-1.1 (-1.2) mm de ancho, un poco endurecidas, amarillas a pardas o manchadas ventralmente, con pústulas blancas, dorsalmente blanco-coliculadas, las uniones de la cicatriz abiertas, 0.3-0.4 mm, a través del ápice extendiéndose cerca de la mitad.

FLORACION: abril-enero.

HABITAT: crece en lugares desérticos, matorrales espinosos inermes. Suelos calizos, pedregosos y someros, en dunas de yeso y suelos puros de yeso.

DISTRIBUCION: sur de los Estados Unidos y norte de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua y Coahuila.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

CHIHUAHUA: Ca. 5 km S of E end of Sierra de Roque, ca. 20 km by winding road N of Julimes. Almost pure gypsum flat cut by one small, steep arroyo with spring. Pure gypsum outcrop. Johnston, M. et al., 11376 (MEXU). COAHUILA: Dry trough-like valley between La Vibora and Matrimonio Viejo, about 27 06 (N), confined to gypsum beds. Johnston, I., 9353 (MEXU). Rancho El Pino, common on gypsum flat. Stewart, R., 1786 (MEXU). 0.7 miles S of Hermanas along roadside in gyp. Turner, B., 6158 (MEXU). 15 miles SW of Cuatro Ciénegas, Gyp, dune area. Turner, B., 6198 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Johnston, M. C. et al., 9126; Chiang, F. et al., 7816, 9102 y 7816; Johnston, I. M. y C. H. Muller, 360; Johnston, I. M., 8016; Roig, F. A., s/n.

Tigulia mexicana (Watson) A. Richardson, Sida 6:236. 1976.

Coldenia mexicana Watson, Proc. Am. Acad. 18:120. 1883.

Coldenia tomentosa Watson, Proc. Am. Acad. 18:120. 1883.

Coldenia mexicana var. *tomentosa* (Watson) I. M. Johnston, Wrightia 2:159. 1961.

Herbáceas procumbentes, formando matas de hasta 1.0 m de ancho, caudice leñoso; caudices de hasta 1.0 cm de espesor, ramas cinéreas exfoliantes, densamente vilosas, ocasionalmente con cerdas tiesas de hasta 0.1 cm de largo, láminas foliares ovadas a elípticas, 5.0-10.5 mm de largo, 2.5-5.3 mm de ancho, las dos superficies cinéreas y densamente vilosas (rara vez vilosas y verde brillante), con cerdas tiesas de 0.1-0.2 cm de largo con bases mineralizadas engrosadas; pecíolos filiformes distalmente más cerca de la base, 1.6-6.0 mm de largo, vilosos, con cerdas extendidas de hasta 1.2 mm de largo. Flores axilares, solitarias o en pequeñas agrupaciones bracteadas; cáliz, 0.3-0.4 cm de largo, densamente viloso o ciliado, con cerdas agudas dispersas de hasta 0.1 cm de largo, lóbulos lanceolados a subulados libres 2/3 partes del largo, haz con pelos antrorsamente adpresos; corolas púrpuras, lilas, violetas o rosas, frecuentemente con la garganta amarilla, 0.5-0.9 cm de largo, 2.5-3.5 mm de ancho; yemas glabras, glandulares o vilulosas; estambres adnatos al tubo de la corola, cerca de 1/3 de la longitud de la base al limbo, las venas ensanchadas o rara vez alados abajo de los puntos de unión; estilos 2.4-4.7 mm de largo,

hendidos 1/4-1/2 de su longitud. Clusas 1 ó 2, rar vez 3, ovoides, 1.0-1.5 mm de largo, 0.7-1.1 mm de diámetro, negras con colículas blancas, la cicatriz de unión ligeramente abierta hasta 0.2 mm, sólo por encima de la mitad.

FLORACION: febrero-noviembre.

HABITAT: crece en lugares secos, matorrales micrófilos. Suelos salinos yesosos y calizos.

OBSERVACIONES: esta especie es reconocible por la gran densidad de tricomas en las hojas.

DISTRIBUCION: sureste de los Estados Unidos y norte de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Zacatecas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS Y GIPSOFILOS DE MEXICO.

CHIHUAHUA: 10 miles S of Ojinaga, road from Ojinaga, S to Alamos Chabo; across upper cretaceous beds abounding in soft saline and gypsecous shales. Johnston, I. M., 8015 (MEXU). COAHUILA: Rajío de Menchaca, approx 22 km SW de Parras de la Fuente, Mpio. de Parras; halófito de *Sericoides greggii*, *Agave scabra* y *Prosopis glandulosa*. Orta, A. et al., 75 (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Hinton, G. B., 16570; Johnston, I. M. y C. H. Muller, 359; Johnston, M. C. et al., 10321; Langman, I., 2952.

Tiquilia palmeri (A. Gray) A. Richardson, Sida 6:236. 1976.

Coldenia palmeri Gray, Proc. Am. Acad. 8:292. 1870.

Coldenia brevicaulyx Watson, Proc. Am. Acad. 24:62. 1889.

Coldenia angelica Watson, Proc. Am. Acad. 24:62. 1889.

Nama coldenioides M. E. Jones, Contr. W. Bot. 12:57. 1908.

Triquiliopsis palmeri (Gray) Rydb, Fl. Rocky Mountains and Adjacent Plains. New York. p. 711. 1917.

Hierbas con cáudice leñoso, postradas o extendidas formando matas de hasta 90 cm de ancho. Tallos de hasta 1.4 cm de espesor, los viejos leñosos, con corteza blanquecina exfoliante, los jóvenes densamente vilosos o con tricomas principalmente adpresos o inclinados de 0.6 mm de largo. Hojas en grupos o en pares desiguales en los nudos, láminas verde grisáceas a gris, ovadas a suborbiculares, a veces elípticas, 3.0-15.5 mm de largo, 2.5-9.5 mm de ancho, con 2-3 pares de venas laterales ascendiendo cerca de 45° del ángulo de la vena central, márgenes generalmente irregulares, haz marginalmente pubescente o con pelos adpresos de 0.4 mm de largo, con tricomas hirsutos inclinados esparcidos, especialmente en los márgenes, hasta 0.1 cm de largo, envés densamente adpreso, rara vez pubescencia esparcida; pecíolos filiformes, 0.2-1.6 cm de largo, con pelos adpresos o extendidos de hasta 0.6 mm de largo. Flores densamente bracteadas, brácteas filiformes con tricomas densamente extendidos o adpresos de hasta 0.6 mm de largo; cáliz 2.0-4.2 mm de largo, 0.1-0.2 mm de ancho, con la pubescencia similar a las brácteas, en la cara externa, lóbulos angostamente triangulares cada uno con un mechón apical, libres aproximadamente hasta la mitad de la longitud, las superficies internas con tricomas finos adpresos hacia arriba; corolas infundibuliformes azules, lavandas, rosas o púrpuras, con la garganta amarilla, 3.5-

9.5 mm de largo y 4.8-7.0 mm de diámetro; yemas hispídulas a glandulares; estambres adnatos a los tubos de la corola casi hasta 2/5 partes de la longitud de la base al limbo, las venas, desde los puntos de unión de los estambres aladas, hasta aproximadamente a la mitad a la distancia a la base de los tubos; estilos 0.2-0.3 cm de largo, hendidas casi hasta la mitad de la longitud, exertas más allá de los lóbulos del cáliz y unidos basalmente a las clusas. Clusas 4, más o menos esferoidales de 1.0-1.1 mm de ancho, 1.0-1.5 mm de largo, lisas, pardas y brillosas, raramente negras y diminutamente aculeadas, la unión es una cicatriz redonda.

FLORACION: todo el año.

HABITAT sobre la playa, dunas costeras, desiertos y ríos con piedras rodadas.

OBSERVACIONES: *Tiquilia palmeri* es identificable por las venas en las hojas fuertemente hendidas y las clusas generalmente 4, de forma esferoidal.

Entre el material visto, varios ejemplares pudieron haber sido colectados en dunas costeras, pero como no están especificados por los colectores consultados, no se tomaron en cuenta.

DISTRIBUCION: suroeste de los Estados Unidos y noroeste de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California, Baja California Sur y

Sonora.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

BAJA CALIFORNIA: Bahía San Francisquito Lat. 28.4 (N), Long. 112 9 (N), On Beach sand. *Hastings y Turner*, 71-128 (ENCB). SONORA: Ca. 1 mile S of el Desemboque, Sn Ignacio, Vicinity 29 30 (N), 112 13.5 (W), beach dunes. *Mahina, D.*, 20841 (ENCB). ca. 1 km S of Desemboque Sn Ignacio, High shifting beach dunes. *Robert, L. y B. Felger*, 14118 (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Bacon, J., 926; *Carter, A.*, 5820; *Escorra, E.*, s/n; *Felger, R. S. et al.*, 7998; *Lincoln, E. P. y R. S. Felger*, 10474; *Miranda*, 8894; *Moran, R.*, 10268; *Palmer, Ed.*, 939; *Russell, A y R. S. Felger*, 9513; *Webster, G. L.*, 18198; *Wiggins, D.*, 15896; *Wiggins, I. y D. Wiggins*, 15775; *Wiggins, I.*, 16940.

Tiquilia purpusii (Brandeg.) A. Richardson, Sida 6:237. 1976.

Coldenia purpusii Brandeg., Univ. Calif. Publ. Bot. 4:186. 1911.

Herbáceas, procumbentes, formando matas de hasta 60 cm de ancho, desde los cáudices leñosos; cáudices de hasta 1.2 cm de ancho, ramas con pelos extendidos finos, abundantes de hasta 1.2 mm de largo, frecuentemente vilulosos, láminas foliares verdes, angostamente ovadas, de 0.5-1.0 cm de largo, 1.5-5.5 mm de ancho, haz con cerdas finas, antrorsamente inclinadas de hasta 1.2 mm de largo, con bases mineralizadas engrosadas, venas medias a veces undidas, venas laterales no conspicuas, envés con gran concentración de cerdas y con las venas medias y laterales prominentes; pecíolos filiformes, 1.5-6.5 mm de largo, densamente cubierto con pelos tiesos extendidos de hasta 1.2 mm de largo, dando una apariencia algodonosa blanquecina, en las agrupaciones de

las hojas. Flores axilares, solitarias o varias en pequeñas agrupaciones sostenidas por brácteas; calices persistentes, 3.0-5.5 mm de largo con abundantes o ligeras cerdas duras antrorsamente inclinadas de hasta 0.1 cm de de largo, especialmente hacia la base, lóbulos angostamente triangulares, libres cerca de 3/4 partes de su longitud, con pelos antrorsamente adpresos cortos, en el envés; corolas azul claro al amatista, con las gargantas más oscuras, rara vez blanco-marfil, 5.0-7.2 mm de largo, 0.3-0.5 cm de diámetro; yemas glabras con glandulas pequeñas y vilosas, o con cerdas extendidas de hasta 0.2 mm de largo; estambres adnatos al tubo de la corola, cerca de 1/4 parte del tamaño de la base al limbo, las venas, abajo de los puntos de unión, usualmente hinchadas, algunas veces finamente aladas; estilos 2.2-4.9 mm de largo, dividido de 1/8-1/4 de su longitud. Clusas 1-4, generalmente 1-2, frecuentemente arregladas en espiral en el fruto, ovoides, 0.9-1.4 mm de largo, 0.6-0.9 mm de ancho, pardas fuerte a color pizarra, con colículas blancas, la cicatriz de unión ligeramente abierta arriba de la mitad, 0.1 mm de ancho, 0.3 mm de largo, la sutura corre oblicuamente a la base.

FLORACION: enero-marzo, junio-diciembre.

HABITAT: en pastizales, matorrales micrófilos, ruderales. Suelos calizos, rojizos y yesosos.

OBSERVACIONES: esta especie es gipsófila facultativa, endémica a

México. Es identificable por las clusas coliculadas y la cicatriz transversal.

DISTRIBUCION: endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Tamaulipas y Querétaro.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

TAMAULIPAS: 18 km al SO de Tula, carretera 101 de Tula al Huizache. Planicie yesosa con mezquite y pastizal. *Náder, J. et al.*, 42 (MEXU). 34.5 mi SW of Victoria on hwy 101, brown gyp soil. *Richardson, A.*, 1515 (ENCB). 34.5 mi SW of Victoria on hwy 101, brown gyp soil. *Richardson, A.*, 1516 (ENCB). **SAN LUIS POTOSI:** 5 km al S de Río Verde sobre el camino a El Zapote, terrenos yesosos. *Rzdowski, 8025* (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU):

Arguelles, E., 1846; *Banda, R.*, s/n; *Johnston, M. C.*, 5620; *Purpus, C. A.*, 5342; *Reed, C. et al.*, 58107; *Takaki, F.*, s/n, 1761.

Tiquila tuberculata A. Richardson, Sida 6:237. 1976. Tipo: Nuevo León: km 100 on hwy. from Monterrey to Monclova. Roadside and beyond. A. Richardson 2181, (Isotipo MEXU !). (Fig. 8).

Subarbustos pequeños nudosos y retorcidos, hasta de 20 cm de alto, 30 cm de ancho, el caudice 0.8 cm. Tallos jóvenes densamente vilosos y lanudos a moderadamente vilosos. Hojas sobre ramas cortas quebradizas, 2.8-4.5 mm de largo, 0.6-1.2 mm de ancho, láminas lineares a oblongas, haz y envés verdes, con largas cerdas, 0.8-2.2 mm de largo, rara vez ligeramente cinéreo y esparcidamente hispido con pelos de hasta 0.2 mm de largo; peciolo muy cortos, elípticos o a veces rectangulares, ligeramente ciliados, la superficie

abaxial glabra o rara vez es ligeramente vilosa. Flores axilares, solitarias; cáliz, 2.0-2.5 mm de largo, 3.5-4.6 mm de ancho, ciliados con puntas ocasionalmente pungentes de hasta 0.5 mm de largo, lóbulos angostamente triangulares a subulados, libres cerca 2/3 partes de su longitud, superficie interna con pelos adpresos antrorsos; corolas, lilas a blanquecinas, 4.5-6.0 mm de largo; yema glandular; estambres adnatos al tubo de la corola, cerca de 1/3 de la longitud de la base al limbo, venas de abajo del punto de unión, no alados; estilo 2,5-3.2 mm de largo, partido 1/5-1/2 de su longitud. Clusas 1-4, ovoides, 1.0-1.1 mm de largo, 0.5-0.6 mm de ancho, negras con tubérculos blancos, la cicatriz de unión ligeramente abierta, 0.1-0.15 mm en la región del ápice.

FLORACION: marzo-agosto.

HABITAT: ruderal. Suelos yesosos.

OBSERVACIONES: esta especie se distingue, por los tubérculos que presentan las clusas (por lo cual recibe el nombre). Solo ha sido recolectada en suelos yesosos, asociada con especies gipsófilas de los géneros *Nerisyrenia*, *Selinocarpus* y *Sporobolus*.

DISTRIBUCION: endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Nuevo León.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

NUEVO LEON: Km 100 on hwy, from Monterrey to Monclova. Roadside and beyond. Gypseous soil. Richardson A. 2181 (ENCB, MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Esta especie aparentemente es una gipsófila muy restringida al noroeste de Nuevo León. Ha sido poco recolectada, por lo que solamente se dispuso del ejemplar tipo.

Tigullia turneri A. Richardson, Sida 6:237, 138. 1976. Tipo: Coahuila: 12.4 mi. S and 2 mi. W of Cuatro Ciénegas., A. Richardson, 1595. (Isotipo MEXU !).

Subarbustos torcidos y nudosos formando matas de hasta 90 cm de ancho, el cáudice hasta de 10 cm de ancho, cuando juveniles, procumbentes. Tallos jóvenes densamente vilosos y lanudos a moderadamente vilosos. Hojas agrupadas sobre ramas cortas quebradizas. Hojas, 2.5-5.5 mm de largo, 0.6-1.5 mm de ancho, láminas lineares a oblongas, haz y envés, densamente vilosos y cinéreo a ligeramente viloso y verde, con cerdas largas, de 0.7-1.7 mm de largo; peciolo muy cortos, elípticos o a veces rectangulares, sumamente vilosos o ciliados. Flores axilares, solitarias; cáliz, 0.2-0.3 cm de largo, densamente vilosos o ciliados, lóbulos angostamente triangulares a subulados, libres cerca de la 1/2 de su longitud, cada uno con pelos suaves, antrorsamente adpresos sobre el envés y con 1 o 2 cerdas apicales rígidas, 0.7-1.7 mm de largo; corolas rosas a violetas con la garganta amarilla, 3.4-6.5 mm de largo; yemas glandulares; estambres adnatos al tubo de la corola cerca de 1/3 de su longitud,

desde la base al limbo, las venas aladas abajo del punto de unión; estilos 1.5-3.3 mm de largo, hendido de 1/6-1/2 de su longitud. Clusas 1-2, ovoides 0.8-1.5 mm de largo, 0.6-0.8 mm de ancho, negro-brillante, lisas a granulares, la unión de la cicatriz ligeramente abierta.

FLORACION: mayo-octubre.

HABITAT: sobre dunas gipsófilas.

DISTRIBUCION: endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila y Nuevo León.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS GIPSOFILOS DE MEXICO.

COAHUILA: 12.4 miles South of Cuatro Ciénegas, 2 mi, West in gyp dunes. Richardson, A., 1595 (MEXU). Mpio. Cuatro Ciénegas, Poso de La Becerra en Cuatro Ciénegas. 26, 53 (N), 102, 07 (W). Vegetación gipsófila de dunas. Zárate, L. A. F-13 (UAT).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Esta especie aparentemente es una gipsófila restringida al noroeste de Nuevo León y noreste de Coahuila y ha sido poco recolectada.

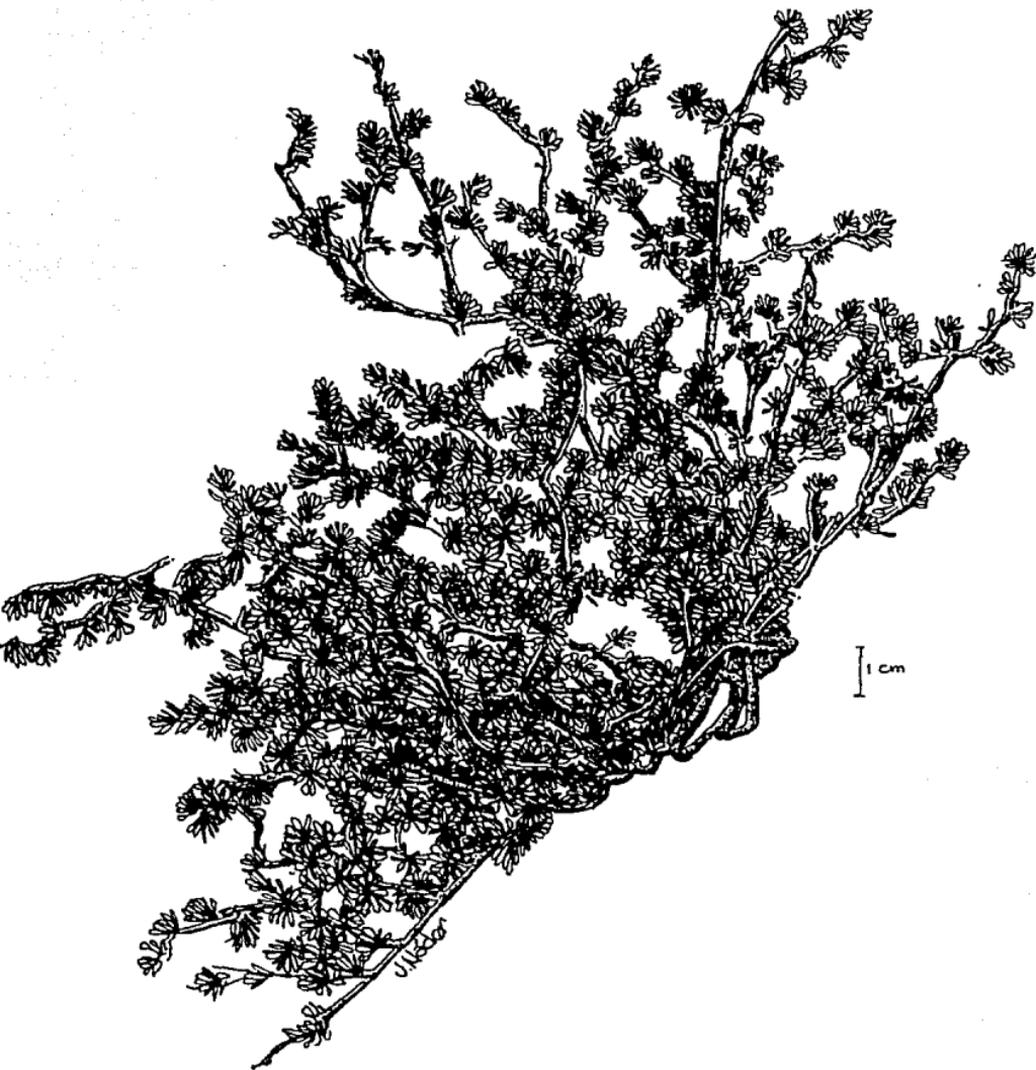


Figura 8. *Tiquilia tuberculata* A. Richardson

Gipsófila obligada, endémica al estado de Nuevo León, México.
Dibujo basado en Richardson, 2181 (MEXU).

Tournefortia L., Sp. Pl. 140-141. 1753.

Referencias:

- Gibson, D. N. 1970-1973. Boraginaceae. En: Standley, P. C., L. O. Williams y D. N. Gibson. Flora of Guatemala. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 24(1-4):157-167.
- Nash D. L. y N. P. Moreno. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz. Fasc. 18. I.N.I.R.E.B., México. pp. 126-149.
- Standley, P. C. 1924. Trees and Shrubs of Mexico. (Passifloraceae-Scrophulariaceae). Contr. U. S. Natl. Herb. 23(4):1229-1232.
- Wiggins I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford Univ. Press. Stanford, California. pp. 213-229.

Arbustos, subarbustos, árboles o trepadoras leñosas, glabros o pubescentes. Hojas alternas, margen entero, haz y envés glabro a diversamente pubescente, lámina linear-lanceolada, oblanceolada, ovada-oblonga-elíptica, ápice agudo a redondeado, comúnmente acuminado, base atenuada, cuneada a redondeada; pecioladas a sésiles. Inflorescencias terminales y/o axilares, pedunculadas, consistiendo de cimas helicoides dicótomas o en bóstrices, repetidamente dispuestos en panículas. Flores sésiles o subsésiles; cáliz 5 lóbulos, persistente, comúnmente un sépalo más largo; corola blanca, amarilla o verdosa, 5 lobada, tubo cilíndrico, limbo extendido; estambres incluidos; estigma anular o cónico, estilo terminal generalmente bifido en el ápice, ovario no aparentemente lobado, algunas veces 4 lobado, 4 locular. Frutos drupáceos, enteros o lobados cuando maduros, separándose o separables en 2-4 clusas osiformes cuando secos, estas con 1-2 semillas o con 1-2 lóculos vacíos; endospermo delgado, cotiledones aplanados.

Género de amplio rango y mucha diversificación, presenta problemas para la delimitación de especies. Aproximadamente 100

especies tropicales en ambos hemisferios, más numerosas en América, con 25-30 especies en México y Centroamérica. En México existen 6 especies en suelos salinos, una de las cuales (*T. volubilis*), también ha sido recolectada en suelos yesosos. Ninguna de estas especies es endémica para México. Aparentemente *T. gnaphalodes*, es la única restringida a ambientes salinos.

CLAVE PARA ESPECIES.

- A. Hojas sésiles, linear-espátuladas *T. gnaphalodes*
- A. Hojas subsésiles a pecioladas, lanceolado-elípticas u ovadas
 - B. Bóstrices con flores densamente agrupadas *T. mutabilis*
 - B. Bóstrices con flores equidistantes
 - C. Pedúnculos hirsutos *T. hirsutissima*
 - C. Pedúnculos no hirsutos
 - D. Envés de las hojas blanquecino, tomentoso a velutinoso; plantas velutinas *T. volubilis*
 - D. Envés de las hojas no blanquecino, glabro a escasamente hirsuto; plantas no trepadoras
 - E. Bóstrices de 3-18 cm de largo; cáliz de 1.0-1.5 mm de largo *T. glabra*
 - E. Bóstrices de 1.0-1-5 cm de largo; cáliz de 1.5-2.5 mm de largo *T. bicolor*

Tournefortia bicolor Swartz., Prodr. Veg. Ind. Occ. 40. 1788.

Tournefortia hirsutissima L. f. *bicolor* (Swartz) D. Nash, Boraginaceae. Flora de Veracruz (fasc. 18). 141. 1981.
Tournefortia laevigata Lam., Encycl. Meth. Bot. 1:416. 1791.
Tournefortia nitida H. B. & K., Nov. Gen. Sp. 3:84. 1819.
Tournefortia laevigata Lam. var. *latifolia* DC., Prodr. 9:519. 1845.

Arbustos o bejucos, de hasta 3 m de altura. Tallos y ramas conspicuamente corto-hirsutas o hirtulas, con pelos grisáceos,

curvados o glabriúsculos. Hojas pecioladas, lámina lanceolada, ovadas o elípticas, 5-20 cm de largo, (2.0-) 3.0-7.0 cm de ancho, haz moderadamente escabroso, casi glabro, con algunos tricomas en la vena media, envés escasamente hirsuto o glabro, ápice generalmente acuminado, algunas veces agudo, base cuneada o casi redondeada; peciolo de 0.5-2.0 cm de largo. Inflorescencias laxas con numerosas cimas helicoidales, los bótrices de menos de 4.5 cm de largo en anthesis, algunas veces prolongándose más en el fruto. Flores por lo general aparentemente equidistantes, comúnmente más separadas de la base al ápice, de menos de 0.2-0.3 (-5) cm entre cada flor, pedúnculos glabros o casi glabros; cáliz de (1.0-) 1.5-2.5 (-3.0) cm de largo, sépalos ampliamente ovados a lanceolados, agudos o acuminados; corola blanca o verdosa, 3.5-8.0 mm de largo, pubescente a puberulenta, los lóbulos ovados, obtusos o apiculados; estambres sésiles, insertos aproximadamente a la mitad del tubo; estigma cónico. Frutos blancos, globosos, 0.3-0.6 mm de diámetro, a menudo hispídos.

FLORACION: septiembre-junio.

HABITAT: selvas altas perennifolias, bosques caducifolios, acahuales, dunas costeras, playas y manglares, también como riparia.

OBSERVACIONES: *Tournefortia bicolor* y *T. hirsutissima* presentan dificultad para su delimitación. El carácter principal para definir

a *T. bicolor*, es la característica glabra de hojas y tallos, además de otros detalles que la hacen ser definitivamente otra especie, tales como: la forma casi ordenada en la disposición de las flores en la inflorescencia, cáliz generalmente más delgado, así como la distribución, que aunque se traslapa en el centro de México, llega al sur, hasta el norte de Sudamérica y las Antillas.

Esta especie presenta además frutos comestibles y el nombre vulgar que recibe es "palo de nigua".

DISTRIBUCION: México, Centroamérica, zonas tropicales de Sudamérica y Las Antillas.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Puebla, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

VERACRUZ: Jicacal; vegetación dunas costeras. Téllez, O. et al., 4439 (MEXU). GUERRERO: Mpio. Acapulco, Pantano (orillas), de Pto. Marqués. López-Forment, W., 735 (MEXU). TABASCO: Playa Azul beach area, 15 km W Paraiso. Barlow, D., 23/15B (MEXU). Mpio. Paraiso, Balneario "La Rivera" a 20 km de Paraiso hacia Barra de Tupilco. Abundantes sobre las dunas a orillas de la playa. Magaña 981 (ENCB). CHIAPAS: Belem, Mapastepec, in thickets, near beach. Matuda, E., 17596 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Basurto, F. y R. Patrón, 421; Breedlove, D. E., 49883, 34284 y 49379; Gutiérrez, L., 298; Hernández, H. S., s/n; Matuda, E., 17468; Miranda, F., 6054; Vázquez, M., V-1895; 20105, 20225, 16693 y 20156; Ventura, F., y E. López, 1450, 1118 y 3356; Ventura, E. Cedillo, R. et al., 818.

Tournefortia glabra L., Sp. Pl. 141. 1753.

Tournefortia cymosa L., Sp. Pl. ed. 2, 202. 1762.

Arbustos o árboles pequeños, de hasta 8 m de alto, ramas delgadas, casi glabras. Hojas pecioladas, lámina lanceolada, oblanceolada o elíptica a ovado-elíptico, 7-24 cm de largo, 2.0-7.5 cm de ancho, las 2 caras comúnmente glabras, hojas jóvenes a veces un poco adpreso-pilulosas, ápice agudo o acuminado, bases atenuadas, decurrentes, hojas superiores a veces cuneadas, 8-12 pares de nervios laterales; pecíolos de hasta 3.0 cm de largo. Inflorescencias generalmente muy laxas, a menudo numerosas, los brácticas con flores espaciadas, por lo común de 3-18 cm de largo, pedúnculos glabros. Flores sésiles; cáliz de 1.0-1.5 (-2.0) mm de largo, sépalos lanceolados u oblongo-lanceolados, estrigulosos o casi glabros, agudos; corola blanca, blanco-verdosa o verde amarillenta, de 0.4-0.6 cm de largo, 0.2-0.4 cm de diámetro, dilatado cerca del ápice, más o menos pubescente por fuera, lóbulos angostamente triangulares, agudos o acuminados; estambres insertos por debajo de las hendiduras; estigma cónico, estilo casi del mismo tamaño que los estambres. Frutos blancos, subglobosos, 0.3-0.6 cm de diámetro, glabros.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: en selvas altas perennifolias, subperennifolias, medianas perennifolias, medianas subperennifolias, bajas caducifolias en ecotonía con bosques tropicales, manglar, lugares perturbados,

matorrales en cañadas, acahuales y cafetales. Suelos rojizos profundos, amarillos con rocas calizas blancas, suelos pardo oscuros, metamórficos, arcillosos, negros con lava volcánica y pardos profundos.

OBSERVACIONES: especie localizada en diferentes tipos de vegetación, solo un ejemplar citado para zona de manglar.

DISTRIBUCION: México, Centroamérica, Las Antillas y Sudamérica,

DISTRIBUCION EN MEXICO: Nayarit, Veracruz, Puebla, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

VERACRUZ: Laguna de Sontecomapan sobre el Río Coxcoapan; vegetación manglar. Torres, R. y H. Hernández, 3288 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Beaman, J. H., 6405; Calzada, J., 475; Cochrane, et al., 8620; Lott, E., 1870; Martínez, et al., 2428; Patrón, R. y F. Basurto, 69; Pérez, A., 1820; Ramírez, E. y P. Ramírez, 411; Smith, O., 282; Soto, N. y E. Martínez, 5118; Villegas, A., 133.

Tournefortia gnaphalodes (L.) R. Br. ex Roemer & J. A. Schultes, Syst. Veg. 4:538. 1819. (Fig. 9).

Heliotropium gnaphalodes L., Syst. Nat. ed. 10:913. 1759.

Mallotonia gnaphalodes (L.) Britton, Ann. Missouri Bot. Gard. 2:47. 1915.

Messerschmidia gnaphalodes (L.) I. M. Johnston, J. Arnold Arbor. 6:165. 1935.

Arbustos de hasta 3 m de alto, formando matas densas. Tallos

y ramas gruesos, densamente foliosos, blanco-seríceos. Hojas sésiles, algo suculentas, linear a linear-espatuladas de 3,0-6.0 (10.0) cm de largo, 0.2-0.6 cm de ancho, las dos caras densamente blanco-seríceas, ápice obtuso o redondeado, base atenuada. Inflorescencias densas, con 2-4 bóstrices, 1.0-2.0 cm de largo, bóstrices con flores densamente agrupadas, pedúnculo blanco-seríceo. Flores sésiles; cáliz de 0.3-0.5 cm de largo, lóbulos ampliamente lanceolados, agudos; corola blanca, blanco-amarillenta o verdosa, 0.5-0.7 cm de largo, aproximadamente 0.5 cm de diámetro, tomentosa por fuera, lóbulos lanceolados, agudos; estambres insertos por debajo de la garganta de la corola, anteras de aproximadamente 0.1 cm de longitud; estigma cónico. Frutos ovoide pardos a negros-purpúreos, de 0.5-0.6 cm de diámetro, glabros.

FLORACION: septiembre-mayo.

HABITAT: playas y dunas costeras.

OBSERVACIONES: esta especie se reconoce por las hojas y tallos blanco-seríceos, dándole a la planta un aspecto grisáceo. Se encuentra comúnmente en suelos hipersalinos costeros e islas.

DISTRIBUCION: sureste de Estados Unidos, México, Centroamérica hasta Nicaragua y Las Antillas.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

VERACRUZ: Isla de Sacrificios; dunas costeras. Lot, A., 1354 (MEXU). Isla Varde; dunas costeras. Lot, A., 802 (MEXU). Isla Sacrificios, arena calcárea; sales solubles en abundancia. Rzedowski, J., 14811 (ENCB, MEXU). CAMPECHE: Punta norte de la Isla del Carmen, vegetación marginal costera, sobre la arena rica en sales, crece en colonias circulares como halófito costera. Fernández y Zamudio 1027a (ENCB). Ciudad del Carmen, W de Cayo Arcas, vegetación de dunas costeras de la isla. Zamudio S. 71 (ENCB). Punta norte de la Isla de Carmen, crece en colonias circulares como halófito costera. Fernández y Zamudio, 1027 (ENCB, MEXU). Parte norte de la Isla del Carmen; dunas costeras. Fernández y Zamudio, 1028 (MEXU). YUCATAN: Sisal, en arenal costal. Matuda, E. et al., 38306 (MEXU). Mpio. Hunucmá, 7.4 km al E de Sisal hacia Celestúm; matorral de duna costera, suelo arenoso. Martínez, M., 505 (UAT). Mpio. Celestúm, a 3 km de Celestúm, camino a Puerto Palmar; Dunas costeras, suelo arenoso. Ventura, M., 448 (UAT). Mpio. Progreso, 20 km al E de Sisal hacia Chuburná; duna costera, suelo arenoso. Estrada, E., E-219 (UAT). Puerto y Playa de Progreso. Miranda, 8047 (MEXU). Mpio. Celestúm, El Faro, camino Celestúm-Sisal; vegetación costera, suelo arena. Rico-Gray, V. y I. Espejel, 365 (MEXU). Mpio. Telchac, en el poblado del pueblo de Telchac; matorral de dunas costeras, suelo claro arenoso. Calzada, J. I. et al., 6600 (MEXU). El Progreso, Playa entre el Sisal y Progreso; duna costera, suelo arenoso, hacia sotavento. Flores, J. s/n (MEXU). Playa del Carmen, duna costera, suelo arenoso, orilla del mar. Chan C. 2124 (ENCB). QUINTANA ROO: Cozumel, Boca Paila, junto al puente; duna costera. Durán, R., 885 (MEXU). Cozumel, Punta sur sureste de la Isla Punta Celarain; duna costera. Espejel, I. y V. Rico-Gray, 118 (MEXU). Playa Ojo de Agua, Pto. Morelos; dunas de arena. Moreno, P. 436 (MEXU). Mpio. Cozumel, Puerto Morelos, 7 km; cerca del mar. Burgos, M. et al., s/n (MEXU). Isla de Cozumel, En la zona sur del Parque Chankanab; duna costera con Suriana. Cabrera, E. et al., 9836 (MEXU). Playa de Puerto Morelos; en la arena. Sousa, M., 10790 (ENCB, MEXU). Puerto Morelos; sandy foreshore by sea. Chater, A., 9 (MEXU). Tulum, a 8 km al sur hacia Boca Paila, Cozumel; dunas costeras, sobre arena. Espejel, I. y V. Rico-Gray, 160 (MEXU). Sobre la duna de la playa de Pto. Morelos; Duna costera. Cabrera, E., 17 (MEXU). Isla Cozumel, entre la Laguna Chankanab y la playa San. Francisco; sobre la playa. Pérez, J. y C. H. Ramos, 1595 (MEXU). Isla Cozumel, entre la laguna de Chankanab y la Playa de San Francisco; sobre la playa. Pérez L. A. y C. H. Ramos 1595 (ENCB).

Tournefortia hirsutissima L., Sp. Pl. 140. 1753.

Messerschmidia hirsutissima (L.) Roemer & J. A. Schultes, Syst. Veg. 4:541. 1819.

Tournefortia elliptica Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy.

Sci. Bruxelles 11 (2):332. 1844.
Messerschmidia chrysantha Marten & Galeotti, Bull. Acad. Roy.
Sci. Bruxelles 11 (2):334. 1844.
Tournefortia chrysantha (Martens & Galeotti) Walp., Repert.
Bot. 6:556. 1847.
Tournefortia alba Splitberger ex Devriese, Ned. Kruidk. Arch.
1:347. 1848.
Tournefortia billbergiana Beurl., Kongl. Vetensk. Akad. Handl.
139. 1856.

Arbustos suberectos, de hasta 3 m de alto, o con ramas trepadoras. Tallos y ramas conspicuamente corto-hirsutos o hirtulos con pelos grisáceos, curvados o glabriúsculos. Hojas pecioladas, lámina lanceolado-oblonga, oblongo-ovada, ovada o elíptica, de 6-20 cm de largo; 2.5-7.0 cm de ancho, haz escabroso hirsuto o casi glabro y escabroso, envés densamente corto-hirsuto, ápice acuminado, algunas veces agudo, base cuneada o casi redondeada; pecíolos de 0.5-2.0 cm de largo. Inflorescencias laxas, bóstrices con flores equidistantes, 1.5-4.0 cm de largo en anthesis, a veces prolongándose más en el fruto, pedúnculos hirsutos. Flores con el cáliz de hasta 0.2 (-0.3) cm de largo, sépalos ampliamente ovados a lanceolados, hispídulos, agudos a acuminados; corola blanca o verdosa de 0.5-0.9 mm de largo, 0.3-0.6 cm de diámetro, densa o esparcidamente estrigulosa por fuera, lóbulos ovados, obtusos o apiculados; estambres insertos aproximadamente en la mitad del tubo, anteras de 0.1-0.2 cm de largo; estigma cónico. Frutos globosos, blancos, a menudo hispídos, 0.4-0.6 cm de diámetro.

FLORACION: todo el año.

HABITAT: selvas altas perennifolias, subperennifolias, medianas perennifolias, subperennifolias, subcaducifolias, bosques de *Liquidambar*, de encinos, matorrales, a la orilla de ríos, acahuales. Suelos pantanosos y en suelos arcillosos, calizos, franco-arenosos, sobre arena, en suelos pardos y negros pedregosos.

OBSERVACIONES: la delimitación taxonómica de esta especie ha sido muy discutida, desde Johnston (1935), hasta nuestros días por Nash y Moreno (1981), faltando aún una revisión del género.

La intergradación de caracteres entre *Tournefortia hirsutissima* y *T. bicolor*, ha provocado gran confusión, así Nash y Moreno (1981), relegaron a esta última como una forma basándose en su carácter glabro.

DISTRIBUCION: sureste de los Estados Unidos, México y Centroamérica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Nayarit, Sinaloa, Tamaulipas, San Luis Potosí, Michoacán, Hidalgo, Morelos, Puebla, Veracruz, Jalisco, Querétaro, Oaxaca, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Tabasco y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

VERACRUZ: este de Laguna Salada; costero, suelo arenoso. Dorantes, J. et al., 1071 (MEXU). Entre Nautla y Palma Sola, a 11 km antes de éste último lugar, dunas costeras, suelo arenoso. Chiang, F., 325 (MEXU). JALISCO: Just East of Berra de Navidad, in sandy soil near sea level in thickets about. margins of palm forest lat ca. 19 14 (N), 104 42 (W). Mc Vaugh, R., 11848 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Alcorn, J., 2559; Bullock, S. H., 1111; Evangelista, V. y M. Mendoza, 97; García, A. y F. Martínez, 2116; Mc Vaugh, R., 10206; Moreno, P., 566; Pringle, C. G., 3646; Torres, R., 2544; Salazar, F., s/n; Sarukhán, J. et al., 2486.

Tournefortia mutabilis Ventenat, Choix Pl. t. 3. 1803.

Tournefortia undulata Benth., Pl. Hartw. 20. 1839.

Tournefortia hartwegiana Steud, Nom. Bot. ed. 2. 2:693. 1841.

Tournefortia capitata Mart. & Gal., Bull. Acad. Brux. 11:332. 1844.

Sufrútices o arbustos de hasta 4 m de alto, escabrosos. Hojas subsésiles a pecioladas, lanceoladas, oblanceoladas, elíptico-oblongas de 3.0-10.0 cm de largo, 1.0-4.0 cm de ancho, haz escabroso, envés escaberuloso o con pubescencia áspera, generalmente acuminados en el ápice, venas prominentes, base atenuado-cuneada; pecíolos de hasta 1.0 cm de largo. Inflorescencias densas, cimas de 2-4 bóstrices, de 2.0-5.0 cm de largo; pedúnculos escabrosos. Flores subsésiles, fragantes; cáliz de hasta 0.6 cm de largo, sépalos lineares a subulados, canescentes, de un tercio de la mitad del largo del tubo de la corola; corola blanca, 0.5-0.8 cm de largo, 0.3-0.5 cm de diámetro, lóbulos obtusos, pubescentes externamente; estambres insertos a la mitad del tubo de la corola; estigma cónico. Fruto ovoide a ovoide-globoso de 3.2-5.0 mm de diámetro, seco se separa en 2 clusas de 0.4 cm de largo.

FLORACION: octubre-mayo.

HABITAT: se encuentra en selvas medianas subcaducifolias, bajas caducifolias, matorrales subtropicales, matorrales altos subinermes, chaparrales, ruderales, riparias, en vegetación secundaria y playas. Suelos rojos, negros someros, pardo-amarillentos, pedregosos, calizos, arenosos, arcilloso-limosos y sobre basalto.

OBSERVACIONES: *Tournefortia mutabilis* se ha confundido con *T. densiflora* pero esta presenta las hojas ampliamente elípticas a ovadas y más grandes; el cáliz es generalmente del mismo tamaño de la corola, mientras que en *T. mutabilis*, va de un tercio a la mitad de la corola (a veces un poco más), de acuerdo con Nash y Moreno (1980). Con respecto al nombre de la especie, ha habido cierta confusión, pues se ha conocido como *T. hartwegiana* (por ejemplo: Shreve y Wiggins, 1980). Sin embargo Johnston (1935), notó que el tipo de *T. mutabilis* parece ser una forma mexicana de *T. hartwegiana*, por lo que siendo más antiguo, *T. mutabilis* debía sustituir a *T. hartwegiana*, considerándose así en este trabajo. Queda aún por revisar críticamente más a fondo la delimitación de esta especie.

DISTRIBUCION: sur de los Estados Unidos, México y Centroamérica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sonora, Tamaulipas, San Luis Potosí, Jalisco, Colima, Morelos, Hidalgo, Querétaro, Puebla, Estado de México, Guerrero,

Oaxaca y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS DE MEXICO.

JALISCO: Puerto Vallarta, Playa Los Muertos, On sandy beach near some rock outcrops. Carter, A. y F. Chisaki, 1208 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Antio, A. y A. López, 170; González-Medrano, F. et al., BC-66; Hernández, R. et al., 9261; Messer, E., 72/131; Quezada, R., 1561; Tenorio, P. et al., 8320; Torres, R. et al., 2433; Vázquez, J., 2073.

Tournefortia volubilis L., Sp. Pl. 140. 1753.

Tournefortia sericea Vahl, Eclog. Am. 1:17. 1796.

Tournefortia floribunda H. B. K., Nov. Gen. Sp. 3:79. 1818.

Tournefortia velutina H. B. K., Nov. Gen. Sp. 3:79. t. 201. 1818.

Messerschmidia punctata Spreng., Neve Entdeck. 3:28. 1822.

Tournefortia punctata Spreng., Syst. 1:643. 1825.

Tournefortia psilostachya var. *caribaea* DC. Prodr. 9:525. 1845.

Tournefortia caribaea (DC.) Griseb., Fl. Brit. W. I. 484. 1841.

Tournefortia barbadensis N. E. Brown ex Britton, Bull. Torr. Bot. Club 48:343. 1922.

Tournefortia trinitatis Riley, Kew Bull. 1925:139. 1925.

Volubles leñosas, generalmente con ramificación difusa. Tallos y ramas delgadas, por lo general densamente blanco-tomentosas. Hojas pecioladas, lámina ovada a lanceolado-oblonga o lanceolada, rara vez linear-lanceolada, de 2.0-14.0 cm de largo, 0.5-5.0 cm de ancho, las dos caras densamente tomentosas a velutinas con pelos suaves, grises o blancos, el haz algunas veces glabriósculo, el envés generalmente más claro por la pubescencia, ápice agudo a acuminado, base redondeada, algunas veces ampliamente cuneada; peciolo de 0.2-1.2 cm de largo. Inflorescencias laxas, los

bóstrices pocos a numerosos, delgados, furcados, de 1.0-7.5 cm de largo, con flores separadas de 0.2-0.6 cm; pedúnculos densamente blanco-tomentosos. Flores con sépalos linear-lanceolados, de 0.1-0.2 cm de largo, agudos o acuminados; corola blanco-verdosa, 1.5-3.5 mm de largo, densamente seríceo por fuera, los lóbulos linear-subulados, un poco más cortos que el tubo; estambres insertos en la garganta del tubo de la corola, anteras de hasta 0.1 cm de largo, generalmente unidas en el ápice; estigma cónico. Frutos conspicuamente 4 lobados, blancos con puntas negras, verdes, verde-amarillentos, deprimidos, 0.2-0.3 cm de diámetro, glabros..

FLORACION: todo el año.

HABITAT: selvas caducifolias, subcaducifolias, bosques de pino, de encino, matorrales altos subinermes y espinosos, vegetación riparia y sobre terrenos de cultivos, también en dunas y arena. Suelos calizos, pedregosos y gipsófilos.

OBSERVACIONES: especie que se distingue, por su aspecto claramente trepador, las hojas velutinas dando un aspecto aterciopelado y los lóbulos de la corola lineares.

DISTRIBUCION: sur de los Estados Unidos, México, Centroamérica, Sudamérica y Las Antillas.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit,

Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Jalisco, Colima, Guerrero, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Morelos, Guanajuato, Estado de México, Oaxaca, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas.

EJEMPLARES CONSULTADOS Y DISTRIBUCION EN SUELOS HALOFILOS Y GIPSOFILOS DE MEXICO.

TAMAULIPAS: 18 km, SE of Bustamante toward La Presita and Tula 23 21 (N), 99 40 (W), calcareous gravelly soil, possibly slightly gypserous. Johnston, M. C. et al., 11168 (MEXU). **COLIMA:** Summits near the pass ca. 11 milles (17-18 km), South-SW of Colima on the Manzanillo road; precipitous rocky slopes and ravines of gypsum and state in desiduous woodland now laffes with *Juliania*, *Bursera*, *Cephalocerus*, *Ipomea*, etc. Mc Vaugh R. 22973 (ENCB). **VERACRUZ:** E de la Laguna Salada, costero, suelo arenoso. Dorantes, J. et al. 1075 (MEXU). Mpio. Actopan. Rancho el Quijote; asociación *Diphysa*, dunas, arena. Moreno, P. et al., 1596 (MEXU). **QUINTANA ROO:** Isla Mujeres, along gravel road between lighthouse and Garrafón beach on send of Isle, Shubby thickets. Doebley, J. y D. Sager, 201 (MEXU). A 7 km al S de la zona urbana de Isla Mujeres frente al Faro; duna costera, con *Bursera*, *Capparis*, etc. Cabrera, E. y H. de Cabrera, 9218 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS (MEXU).

Arguelles, E., 1194 y 2059; Carter, A. y R. Ferris, 4100; Cedillo R. et al., 808; Fernández, M. R., 2810; González-Medrano, F. et al., 812, 4715 y 8938; Johnston, M. C., 5786; Maury, P., 25-91; Mc Vaugh, 10227 y 15689; Pérez, C. G., c-211; Rodríguez, B. D. y E, Martínez, 116; Sohomer, S., 9232; Soto, N. et al., 4955; Torres, B., 340; Torres, R. et al., 1128; Wolfgang, B., 3058; Zizumbo, D. y P. Colunga, 341.

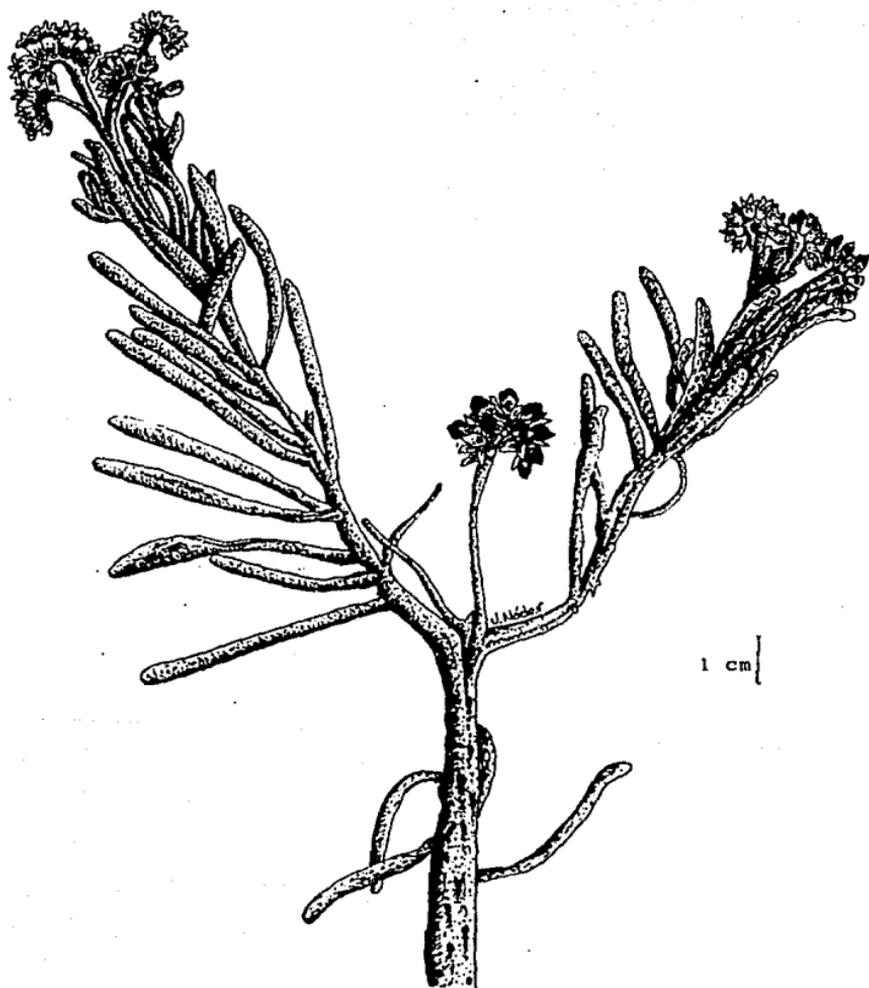


Figura 9. *Tournefortia gnaphalodes* (L.) R. Br. ex
Roemer & J. A. Schultes

Halófila obligada frecuente en suelos hipersalinos.
Dibujo basado en Darwin y White, 2210 (MEXU).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Como se muestra en la gráfica 1, de las 49 especies que se encuentran en ambientes salinos y yesosos de México, 65% se encuentran en suelos salinos, 27% en suelos yesosos y el restante 18% en ambos. El porcentaje de especies en suelos salinos puede deberse a la mayor extensión de estos habitats en el país, comparada con la de los yesosos, cuya extensión es menor.

En la gráfica 2 se observa la proporción de especies que existe en cada uno de los diferentes tipos de suelos. *Amsinckia*, *Bourreria* y *Ehretia*, presentan una sola especie, comportándose todas como halófilas; *Antiphytum* presenta sólo tres especies, todas gipsófilas; *Cryptantha* y *Tournefortia* presentan un comportamiento similar, la mayoría de sus especies son halófilas y solo una especie se encuentra además, en ambientes gipsófilos; *Tiquilia*, uno de los géneros mejor representados, tiene un número considerable de especies en los ambientes gipsófilos; *Cordia* y *Heliotropium* son los géneros mejor representados y tienen un número considerable de especies en ambientes salinos, y en menor proporción en los yesosos.

En la gráfica 3 se evidencia que 92% de las especies son facultativas y sólo el 8% son estrictas a estos ambientes, lo que se puede interpretar como una amplia tolerancia de las Boraginaceae en este tipo de ambientes.

En la gráfica 4 se analiza el número y porcentaje de las especies comprendidas en este trabajo, considerando las áreas fitogeográficas propuestas por Rzedowski (1991), dando las

siguientes cifras: 29% en Megaméxico 1 (México y sur de los Estados Unidos); 1% en Megaméxico 2 (México y Centro América hasta Nicaragua); 29% endémicas a México y 41% no siguen ninguno de los patrones anteriores por lo que se consideraron de amplia distribución. Estos porcentajes reflejan la importancia del país en la diversificación de las Boraginaceae halófilas y gipsófilas.

Si tomamos en cuenta que en ambientes salinos y yesosos de México se han registrado 850 especies de 74 familias de angiospermas (Valdés y Flores, 1988), las Boraginaceae se encuentran bien representadas ya que de acuerdo con los resultados de este trabajo, 49 especies corresponden a esta, lo que significa un porcentaje de 5.8%, quizá solo superado por las familias Asteraceae, Poaceae y Fabaceae.

Si bien para este estudio se realizó poco trabajo de campo en relación con la amplitud del territorio de la República Mexicana con ambientes hipersalino-sódicos y yesosos, el material que se estudió disponible en los los herbarios, nos dan una aportación bastante amplia de la flora halófila y gipsófila de México.

La familia Boraginaceae, como ya se ha mencionado, presenta problemas para la delimitación de algunas especies. Entre los géneros menos estudiados, se encuentra *Tournefortia*, que requiere una revisión taxonómica.

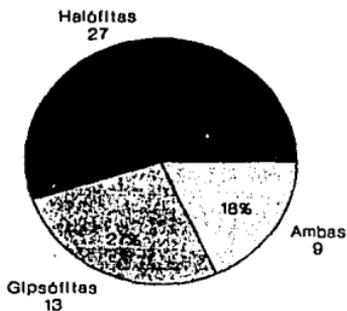
Muchos colectores no han mostrado gran interés por atender las características edáficas por lo que aunque algunos ejemplares daban la idea de encontrarse en este tipo de suelos, no fueron tomados en cuenta por falta de datos. Se recomienda entonces tener

en cuenta los diferentes tipos de suelos ya que esta información es fundamental para el conocimiento de la distribución vegetal.

Ya que la distribución de las especies esta muy relacionada con la calidad y cantidad de sales, queda aún por comprobarse las tolerancias a éstas. Este tena esta fuera del aspecto florístico y es motivo de toda una investigación que implica aspectos edáficos, químicos, fisiológicos y ecológicos. Así pues, este trabajo brinda un apoyo para posteriores estudios encaminados a conocer la biología de las Boraginaceae y de las demás especies de halófilas y gipsófilas de México.

Gráfica 1

BORAGINACEAE HALOFILAS Y GIPSOFILAS

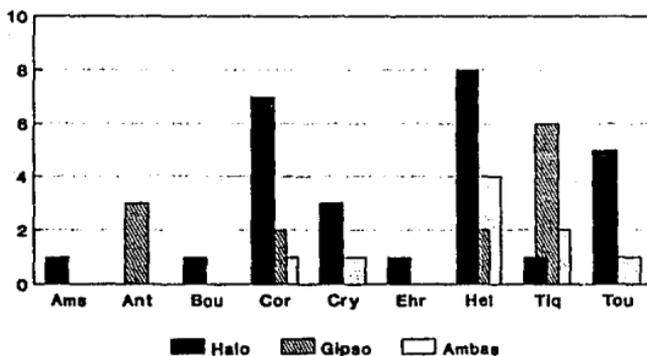


Total de especies = 49

Gráfica 2

BORAGINACEAE HALOFILAS Y GIPSOFILAS

Número de especies por género



Gráfica 3

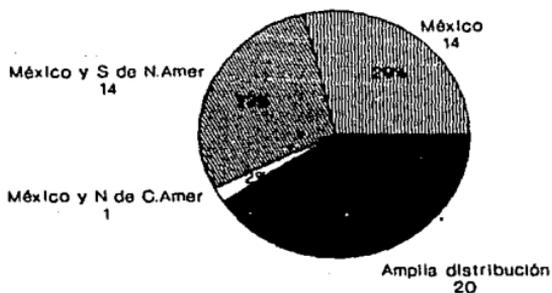
CARACTERISTICAS DE LAS ESPECIES Facultativas / Estrictas



Total de especies-49

Gráfica 4

BORAGINACEAE HALOFILAS Y GIPSOFILAS Especies endémicas



Total de especies 49

BIBLIOGRAFIA

- Brewer, W. H. y S. Watson, 1880. Geol. Surv. California. Botany 1:518-532.
- Campos Ríos, M. G. C. 1982. Estudio taxonómico de la familia Boraginaceae en la parte oriental de la Cuenca del Río Balsas en Guerrero. Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 79p.
- Cervantes, R. M. 1957. Estudios acerca de las adaptaciones a condiciones salinas en plantas del Lago de Texcoco. Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 64p.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of clasification of flowering plants*. Houghton Mifflin Company. 1a. Ed. Boston. pp. 290-293.
- Correll, D. S. y M. C. Johnston. 1979. *Manual of the Vascular Plants of Texas*. Contr. Texas Res. Found., Bot. Stud. Renner, Texas. 6:1280-1311.
- Daubenmire, R. F. 1979. *Ecología de plantas, Tratado de Autoecología de Plantas*. Limusa. 3a. Ed. México. 66-76.
- Frohlich, M. W. 1978. Systematics of *Heliotropium* section *Orthostachys* in México. Ph. Thesis. Harvard University, Cambridge, Massachusetts. 264 p.
- Gibson, D. N. 1970-1973. Boraginaceae. En: Standley, P. C., L. O. Williams y D. N. *Flora de Guatemala*. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 24(1-4):111-167.
- Heywood, V. H. 1985. *Las plantas con flores*. Reverté, S. A. Barcelona. pp. 229-232.
- Hutchinson, J. 1959. *The Families of Flowering Plants*. Volume I. Dicotyledons. Second Edition. Oxford University Press, Amen House, London. pp. 502-503.
- Johnston, I. M. 1925. Studies in the Boraginaceae IV. The North American Species of *Cryptantha*. Contr. Gray Herb. N. S. 74:1-114.
- Johnston, I. M. 1935. Studies in the Boraginaceae XI. The Species of *Tournefortia* and *Messerschmidia* in the Old World. J. Arnold Arbor. XVI (2):145-167, 168-173.
- Johnston, I. M. 1939. Studies in the Boraginaceae XIII. New or otherwise noteworthy species, chiefly from Western United States. J. Arnold Arbor. 20. (3):375-402.

- Johnston, I. M. 1941. Gypsophily among mexican desert plants. J. Arnold Arbor. 22: 145-170.
- Johnston, I. M. 1948. Studies in the Boraginaceae XVI. Species chiefly from Mexico and Western United States. J. Arnold Arbor. 29. (3):227-241.
- Johnston, I. M. 1959. Some noteworthy American Borages. Wrightia 1:13-22.
- Kearney, T. H. y R. H. Peebles. 1960. Arizona Flora. University of California Press, Berkeley y Los Angeles, California. pp. 707-725.
- Mcbride, J. F. 1917. A Revision of the North American Species of Amsinckia. Contr. Gray Herb. n. s. 49:1-16.
- Mcbride, J. F. 1917. Further Notes on the Boraginaceae. Contr. Gray Herb. n. s. 49:16-22.
- Munz, Ph. 1968. A California Flora. University of California Press, Berkeley y Los Angeles, California. pp. 556-889.
- Nash, D. L. y N. P. Moreno. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz. Fasc. 18. I.N.I.R.E.B. México. 149 p.
- Radford, A. E. , W. C. Dickison, J. R. Massey y C. R. Bell. 1974. Vascular Plants Systematics. Harper and Row. New York. pp. 503-506
- Richardson, A. T. 1976. Reinstatement of genus *Tigullia* (Boraginaceae: Ehretioidae), and description of four new species. Sida 6(3):235-240.
- Richardson, A. T. 1977. Monograph of the genus *Tigullia* (*Coldenia*, *sensu lato*), Boraginaceae: Ehretioidae. Rhodora 79(820):467-573.
- Rzedowski, J. 1988. *Vegetación de México*. Limusa. México. 432p.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y Origenes de la Flora Fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana. 14:3-21.
- Shreve F. y I. L. Wiggins. 1964. *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert*. Vol.2. Stanford University Press, Stanford, California. pp. 1202-1234.
- Suksdorf, W. 1931. Werdenda. 1:47-113.
- Valdés, J. y H. Flores. 1983. Las Pteridofitas en la Flora Halófila y Gipsófila de México. An. Inst. Biol. Ser. Botánica. 54: 173-188.

- Valdés, J. y H. Flores. 1986. Las Gimnospermas en la Flora Halófila y Gipsófila de México. An. Inst. Biol. Ser. Botánica. 57: 45-58.
- Valdés, J. y H. Flores. 1988. Diversidad Florística de las Halófitas y Gipsófitas en México. Simposio sobre Diversidad Biológica de México. Oaxtepec Morelos, México. pp. 33-34.
- Waisel, Y. 1972. *Biology of Halophytes*. Academic Press. New York. pp. 1-33.
- Wiggins, I. L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press. Stanford, California. 213-229.