



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTUDIO TAXONOMICO DE LA FAMILIA BORAGINACEAE
EN LA PARTE ORIENTAL DE LA CUENCA DEL
RIO BALSAS EN GUERRERO**

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:

MARIA GORETI DEL CARMEN CAMPOS RIOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO

1982



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

RESUMEN.	1
INTRODUCCION	3
OBJETIVO.	5
METODOLOGIA	5
DESCRIPCION DE LA ZONA	7
BORRAGINACEAE.	18
BOURRERIA	24
CORDIA.	30
HELIOTROPIMUM.	48
TOURNEFORTIA.	64
CONSIDERACIONES FINALES	72
BIBLIOGRAFIA	76

RESUMEN

En este trabajo se realiza el estudio taxonómico de los elementos de la familia Boraginaceae presentes en la Cuenca Oriental del Río Balsas, en la parte correspondiente al estado de Guerrero.

En esta región se encontraron un total de 21 especies, que corresponden a cuatro de los géneros más ampliamente distribuidos en México y son Cordia, Eouneria, Tournefortia y Heliotropium.

Estas especies fueron localizadas, la mayor parte, en el bosque tropical caducifolio, tipo de vegetación más desarrollado en la zona, dadas las características climáticas de la misma.

Cada una de las especies fueron determinadas taxonómicamente, con base en la bibliografía disponible (literatura taxonómica), específica para la familia.

De cada especie se hizo la descripción botánica y ecológica, y se elaboraron mapas de su distribución en la zona de estudio. También se elaboraron claves a nivel de género y especie.

Se revisaron los ejemplares de cada una de las especies depositados en los herbarios: MEXU - Herbario Nacional del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. FCME.- Herbario de la Facultad de Ciencias de la U. N. A. M. y ENCEB - Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. La información obtenida de esta revisión se utilizó para sacar la distribución nacional y estatal de las mismas.

Las especies estudiadas son:

Eouneria galbriouxii (A. DC.) Hemsley

Eouneria guthriei (Miers) Hemsley

Eouneria stricosa T. S. Brandegee

Cordia coyucana I. K. Johnston
Cordia curassavica (Jacq.) R. & S.
Cordia dentata Poiret
Cordia eleagnoides DC.
Cordia gerascanthus L.
Cordia iguaiensis Bartlett.
Cordia morelosana Standley
Cordia sananae Rose
Cordia tinifolia Willd. ex R. & S.

Heliotropium angiospermum Murray
Heliotropium calciola Fernald
Heliotropium fallax I. K. Johnston
Heliotropium indicum L.
Heliotropium pringlei Robins
Heliotropium procumbens Miller

Tournefortia densiflora Mart. & Gal.
Tournefortia mutabilis Ventenat
Tournefortia volubilis L.

INTRODUCCION

La flora de la República Mexicana por su diversidad es considerada como una de las más importantes del mundo.

Esta diversidad florística es el efecto de la combinación de factores como la fisiología, geología y clima, tan variados - que se presentan en todo el país.

La situación geográfica de México, con respecto al resto - del Continente Americano, le confiere a este país una importancia sobresaliente respecto a la presencia de elementos meridionales y boreales, pues ha sido escenario de intensas migraciones de floras y faunas. También debe hacerse notar la abundancia relativa - del elemento endémico a nivel genérico.

En el país son pocas las zonas que han sido exploradas y esto se refleja en el escaso conocimiento que se tiene a nuestra -- flora.

Es por lo tanto necesaria la elaboración de trabajos florísticos y taxonómicos que incrementen el conocimiento de los recursos. Estos estudios florísticos y taxonómicos, requieren la formación de taxónomos especialistas, la realización de estudios descriptivos y de distribución de los diferentes taxa que constituyen la flóra.

Algunos de los estudios que se realizan actualmente a nivel regional son la Flora de Veracruz, Flora de Chiapas, Flora del Estado de México y Flora de Guerrero.

Muchas investigaciones sobre plantas mexicanas son realizadas por especialistas extranjeros, y siguen siendo los herbarios extranjeros en los que mejor representa el material botánico de México. Hasta 1976, el total de ejemplares depositados en todas las instituciones mexicanas (28 centros), no llegaba a 600 000. - Mientras tanto en sólo 14 instituciones extranjeras se contaba con

1.800,000 ejemplares (Rzedowski 1976).

Un grave problema para el investigador nacional que pretende realizar algún estudio relacionado con plantas mexicanas, es precisamente, no contar en las instituciones del país con el material herborizado que apoye sus investigaciones.

Esta situación hace indispensable realizar un esfuerzo intenso de exploración que cubra todo el territorio nacional, con particular énfasis en zonas mal conocidas y en grupos de plantas poco estudiados.

En este sentido se planteó el presente estudio en la zona oriental de la Cuenca del Río Balsas, en el estado de Guerrero, zona particularmente interesante por su vegetación característica y porque hasta el momento ha sido poco explorada.

El bosque tropical caducifolio es el tipo de vegetación característica de la zona y en él la familia Boraginaceae ocupa un lugar preponderante por su diversidad.

OBJETIVO

El objetivo del presente estudio es realizar el análisis taxonómico de los elementos de la familia Boraginaceae, presentes en la Cuenca Oriental del Río Balsas, en el estado de Guerrero.

METODOLOGIA

Antecedentes bibliográficos. Se realizó la reconilación y revisión de la literatura existente, relativa a aspectos generales de la zona de estudio y en particular de los reportes florísticos y taxonómicos de la familia Boraginaceae.

Delimitación de la zona de estudio. Se delimitó ésta con base en la cota altitudinal de 1500 metros sobre el nivel del mar, límite altitudinal superior del bosque tropical caducifolio en la zona. Las localidades de colecta se establecieron por medio del estudio de fotografías aéreas, en zonas donde la vegetación primaria estuviera mejor conservada.

Trabajo de campo. La colecta se realizó de junio de 1981 a agosto de 1982, con salidas de 10 días cada 2 meses. En estas salidas se realizaron recorridos en la zona de estudio, visitando periódicamente las localidades para la colecta del material en diferentes épocas y establecer su fenología. De cada ejemplar se tomaron datos de forma de vida, tamaño, asociación de especies, nombre común y usos en los casos en que se dispuso de la información.

Determinación. En el laboratorio se determinó a nivel específico el material colectado, utilizando las claves de Flora de Guatemala (Gibson 1970); Flora de Veracruz (Nash y Moreno 1981); Flora Taxonómica Mexicana (Conzatti 1939); Trees and shrubs of Mexico (Standley 1927) y Studies in de Boraginaceae (I. M. Johnston 1928, 1935a, 1935b, 1940, 1949a, 1949b, 1950).

Revisión de Herbarios. Se revisaron las colecciones de herbario de la familia Boraginaceae y particularmente de las especies presentes en la zona de estudio en las siguientes instituciones: Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME); Herbario Nacional Instituto de Biología, UNAM (MEXU); Herbario-Hortorio de la Rama Botánica, Esc. Nacional de Agricultura, CHAPINGO (CHAPA) y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, INP (ENCSB), para obtener datos de la distribución de cada especie para México y para el estado de Guerrero, fenología, nombres comunes y usos.

Elaboración de descripciones botánicas. La descripción de cada especie se realizó tomando en cuenta la descripción original, la revisión monográfica, las medidas del material colectado, las medidas de los ejemplares de herbario e incluye sinónimos, localidad tipo, distribución nacional y estatal, distribución altitudinal, vegetación en la cual se presenta, fenología, nombres y usos comunes.

Elaboración de mapas. Estos mapas presentan la distribución de la especie en la zona de estudio.

Elaboración de claves. Se elaboraron claves dicotómicas de géneros y especies, con base en las características florales y vegetativas más constantes en cada taxon.

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

La depresión del río Balsas corre en sentido este-oeste, en el sur de la República Mexicana, ocupa importantes porciones de los estados de Puebla, Morelos, Guerrero y Michoacán. Esta formación sufre un estrechamiento a la altura del meridiano 100° longitud oeste, provocado por la presencia de la Sierra de Taxco-Teloloapan que la divide en Cuenca Oriental o alta y Cuenca Occidental o baja.

La zona de estudio queda comprendida en la Cuenca Oriental y sus límites son los meridianos $98^{\circ}30'$ y $99^{\circ}40'$ longitud oeste y los paralelos $17^{\circ}30'$ y $18^{\circ}40'$ latitud norte, en el estado de Guerrero. Así mismo, se ha establecido como límite altitudinal la cota de 1500 metros sobre el nivel del mar (carta topográfica).

Abarca parte de los municipios de Ahuacotzingo; Alpoyeca, Ampango, Atenango del Río, Copalillo, Cocula, Cualac, Huamuxtitlán, Huitzucó, Iguala, Olinalá, Tepecoacuilco, Tlapa, Xochihuehuetlán, Zitlala y Zumpango del Río. Las poblaciones importantes son: Iguala, Huitzucó, Quetzalapa, Tulinán, Tlalcozotitlán, Copalillo, Zicapa, Atenango del Río, Olinalá, Cualac, Huamuxtitlán, Xilotepec, Alpoyeca, Mezcala, Xochipala y Chichihualco, y a sus alrededores se establecieron las localidades de colecta (mapa 1).

La topografía de la zona es muy accidentada con un gran número de barrancas y cerros no muy altos en general, aunque se presentan algunos como el Cerro Grande que alcanza más de 2000 metros de altitud sobre el nivel del mar. Las laderas son bastante escarpadas, con pendientes de más de 50 % y por ello han conservado su vegetación original.

La Sierra de Sultepec, Sierra de Taxco, Sierra de Teloloapan, Cerro Gigante y Cerro Gallego, que se extienden entre el nevado de Toluca y el Cerro Teotepac de la Sierra Madre del Sur, constituyen el límite oeste de la zona de estudio.

La geología de la zona está constituida por rocas calizas del Cretácico Inferior pertenecientes a la Formación Morelos; lutitas y limolitas, areniscas y conglomerados del Cretácico Superior de la Formación Mezcala; tobas, conglomerados y lavas continentales del Terciario de la Formación Balsas y suelos profundos de color pardo o rojo del Jurásico Medio del Conglomerado Cualac.

Se presentan tres tipos de suelo de acuerdo a su origen; los de origen coluvial, con textura arcillosa o granular, color gris o pardo-rojizo, 20 a 30 por ciento de pedregosidad y en pendientes de 20 a 45 por ciento de inclinación.

Por otro lado se encuentran suelos que se originan a partir de rocas calizas y sedimentarias, son de textura arcillosa, de color negro o pardo oscuro y amarillento-rojizo, muy pedregosos y con afloramientos de roca madre, se presentan en terrenos con pendientes que varían de 15 a 40 por ciento de inclinación.

Por último se tienen los derivados de lutitas, de color café y poco profundos, llegando a someros de color oscuro y con abundante contenido de materia orgánica, alternando con afloramientos de roca caliza.

La red fluvial está constituida por: río Mezcala, río Poblano, río Mixteco, río Tlaxaneco, río Atenango y río Tenecoacuilco, todos afluentes del Balsas.

De acuerdo con la carta climática de DEBENAL (1970), se presentan en la zona 3 tipos climáticos; $BS_1(h')w(w)(i)g$, clima seco, con una temperatura media anual superior a los $22^{\circ}C$, precipitación anual de 700 mm régimen de lluvias de verano con porcentaje de lluvia invernal menor de 5.0 por ciento, marcha anual de la temperatura tipo ganges (el mes más caliente antes de junio). Este tipo de clima se presenta en el cañon del Zopilote, mientras que la otra variante del mismo que se presenta con dos estaciones lluviosas separadas por una temporada seca corta en el verano y una larga en

la mitad fría del verano, y una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales de 7 a 14° C, en Huehuxtlián.

Predomina en la zona el clima cálido subhúmedo Aw_o(w)(i')g, con lluvias de verano y cenicola, temperatura media anual de 22° C, precipitación anual mayor de 900 mm distribuidos en su mayor parte en los meses de mayo a octubre, menos de 5.0 por ciento de lluvia invernal lo que indica un largo período de sequía, marcha de la temperatura tipo ganges. Las variantes que se presentan corresponden a la oscilación anual de la temperatura extremosa de 7 a 14° C.

El área caracterizada por este tipo de clima comprende las poblaciones siguientes: Copalillo, Cuclac, Olinalá, Xochihuehuetlán, Ahuacotzingo, Atlixtec, Chilana y Zitlala a una altitud menor a los 1000 metros sobre el nivel del mar.

A más de 1000 metros sobre el nivel del mar, el clima que se presenta es el A(C)w(w)ig, semicálido subhúmedo con lluvias de verano, temperatura media anual menor de 22°C, precipitación anual de 900 a 1000 mm, lluvia invernal menor de 5.0 por ciento, oscilación media anual de la temperatura menor de 5°C y marcha anual de la temperatura tipo ganges. Este tipo climático se presenta en la Sierra Madre del Sur, abajo de los 1500 metros sobre el nivel del mar (mapa climático).

Algunos de los autores que han realizado estudios relacionados con el tipo de vegetación del estado de Guerrero y la región oriental de México son Leopold y Hernández (1944), Ern (1972, 1973), Ern y Michlich (1972), pero ninguno de ellos profundiza sobre la vegetación de la Cuenca Oriental del Balsas.

El bosque tropical caducifolio, es el tipo de vegetación que presenta mayor desarrollo en la zona, Mirante (1941, 1942a, 1943, 1947) lo define como "monte mojino" y hace la distinción de varias asociaciones entre las que la más importante resulta ser el "cuajig

tal", bosque dominado por especies del género Bursera.

Recientemente la vegetación de la zona ha sido estudiada por Toledo et al. (1980) y Jiménez et al. (1980, 1981), y reportan para el área Mezcala-Mochipala la siguiente asociación de especies: estrato arboreo a 540 metros sobre el nivel del mar, Bursera antera, Bursera mezcalensis, Bursera longipes, Bursera xochipalensis, Bursera schlechtendalii, Bursera submoniliformis, Bursera aff. laxiflora, Bursera bolivarii, Bursera fagaroides, Flumeria rubra var. acutifolia y Cyrtocarpa procera. De los 650 a 1000 m.s.n.m. se presentan además Bursera lancifolia, Bursera aff. schlechtendalii, Bursera multifolia, Bursera discolor, Bursera conallifera, Bursera vejar-vaquezii, Amphiternarium adstringens, Jatropha dioica, Ziziphus sonorensis, Leucaena glauca, Conocladia mollissima, Pseudosmodingium perniciosum y otras especies en laderas con fuerte pendiente.

Hacia los 1100 m.s.n.m. se llegar a formar grandes masas casi puras de Amphiternarium adstringens en laderas de poca pendiente y también se establecen cultivos donde el suelo es profundo. En cañadas húmedas se presentan asociaciones de Cyrtocarpa procera, Pterocarpus orbiculatus, Bursera grandifolia, Syderoxylon capire, Ziziphus mole y Bursera vejar-vaquezii, residuos de bosque tropical subcaducifolio y transición al bosque tropical caducifolio.

En los lomeríos se localizan matorrales secundarios de leguminosas en áreas perturbadas y muchas de las especies antes mencionadas en las zonas conservadas.

En el estrato arbustivo se presentan Fouquieria leonile, Neobuxbaumia mezcalensis, Acacia angustissima, Euphorbia schlechtendalii, Acacia acatlensis, Randia turberii, Cerhalocereus guerreronis, entre las especies de mayor relevancia.

En el área de Huamuxtitlán se presentan especies típicas como Cyrtocarpa procera y Caiba parvifolia en suelos planos y profundos,

y Bursera lancifolia sólo en lugares más húmedos.

En Cuicatlan, Xiloteneo y Zumpango del Río, es notoria la falta de individuos del género Bursera hasta los 1100 m.s.n.m. En esta zona el estrato arboreo a los 900 m.s.n.m. presenta asociaciones de Cyrtocarpus procera, Thevetia ovata, Phithecellobium dulce, Acacia cochliacantha, Malvicia glabra y Neobuxbaumia mezcalensis. A partir de los 1100 m.s.n.m. y hasta los 1650, se encuentran Actinochaeta filicina, Cyrtocarpus procera, Acacia cochliacantha, Trivalis glauca, Indigofera aff. thibeticana, Bursera antera, Bursera aff. fagaroides, Bursera longipes, Bursera schlechtendalii, Bursera submoniliformis, Bursera weber-weberii, Bursera xochimalensis, Bursera bolivarii, Bursera bonetii, Bursera lancifolia, Bursera conallifera, Bursera morelensis, Wimmeria microphylla, Jacquinia pungens, Bourreria andrieuxii, Lysiloma tergemina, Flumeria rubra var. acutifolia, Jatropha ciliata, Conzattia multiflora y Lysiloma divaricata.

El área más al norte de la zona de estudio (Chaucingo-Quetzalapa) presenta una afinidad florística con la zona anterior, pero en esta sobresalen las siguientes especies en el estrato arbustivo: Dalea lenthostachya, Brahea dulcis, Acacia pennatula, Mimosa benthami, Rhus nelsonii, Cordia covucana, Karwinskia umbellata, Alvaradoa acorhoioides, Caesalpinia pulcherrima.

Tlalcozotitlán y Zicapa constituyen una de las zonas más secas de la región y se caracterizan por la presencia de laderas de mucha inclinación, en las que los suelos son someros y muy pedregosos. Las asociaciones reportadas son: Neobuxbaumia mezcalensis, Bursera bonetii, Panicum weberii, Bursera antera, Bursera morelensis, Phithecellobium acatlense, Comocladia sp., Bourreria gnathulata, a los 640 m.s.n.m. A los 700 m.s.n.m. se tienen además Bursera multifolia, Bursera submoniliformis, Bursera laxiflora, Bursera xochimalensis y Bursera schlechtendalii, y hacia los 1000 m.s.n.

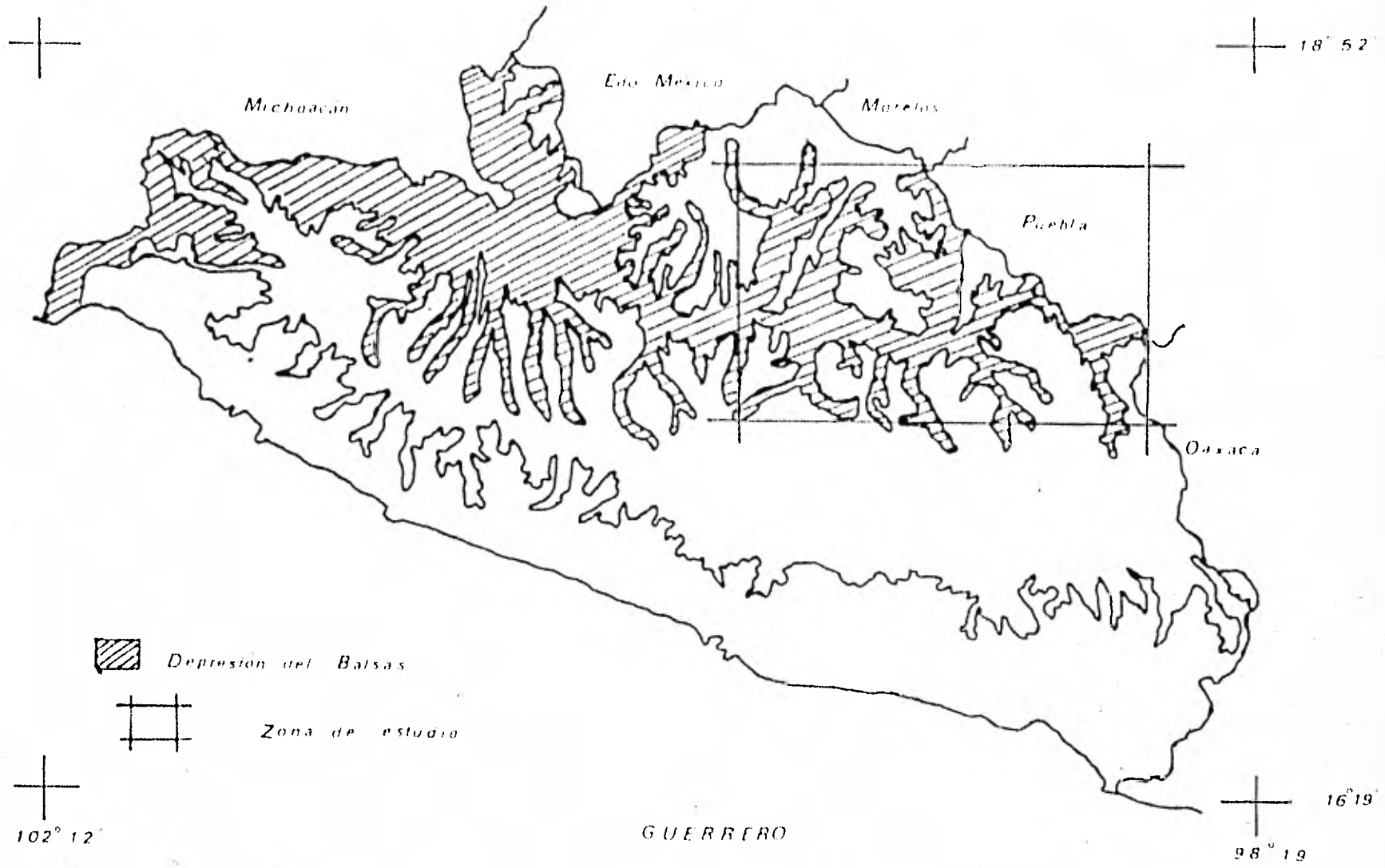
Conzattia uniflora, Bursera bininata, Bursera aff. fascioides, Co-
nocladia mollissima, Pseudosmodium barkley y Bourneria andrieu-
xii.

LOCALIZACION DEL ESTADO DE GUERRERO



GUERRERO

REPUBLICA MEXICANA



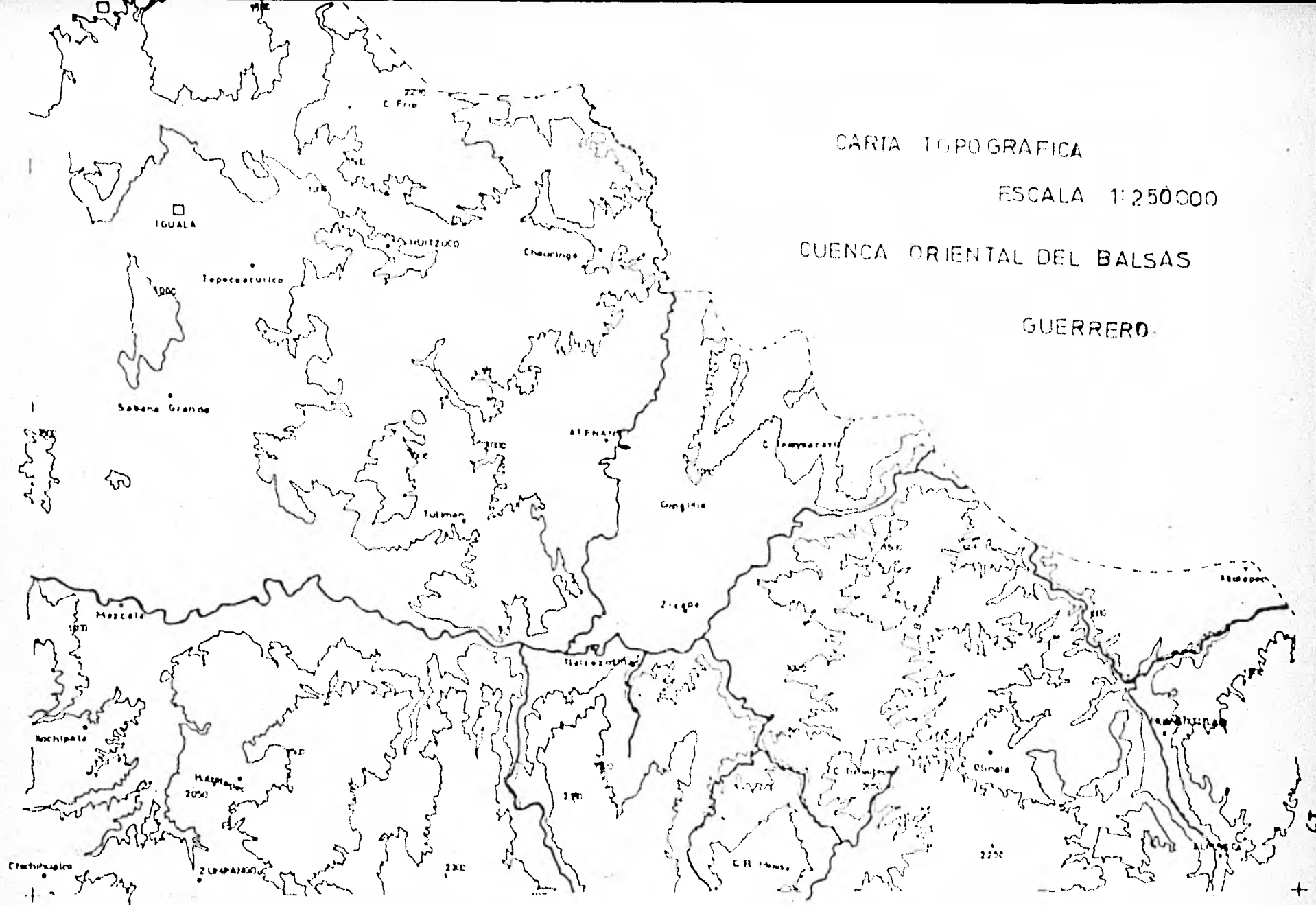
Localización de la zona de estudio

CARTA TOPOGRAFICA

ESCALA 1:250000

CUENCA ORIENTAL DEL BALSAS

GUERRERO



TAXCO

IGUALA

HUITZUCO

MAPA N.º 1

CUENCA ORIENTAL DEL BALSAS
GUERRERO.

ATENANGO

BALSAS

ZICAPA

XOCHIPALA

QUINALA

HUAMUXTITLAN

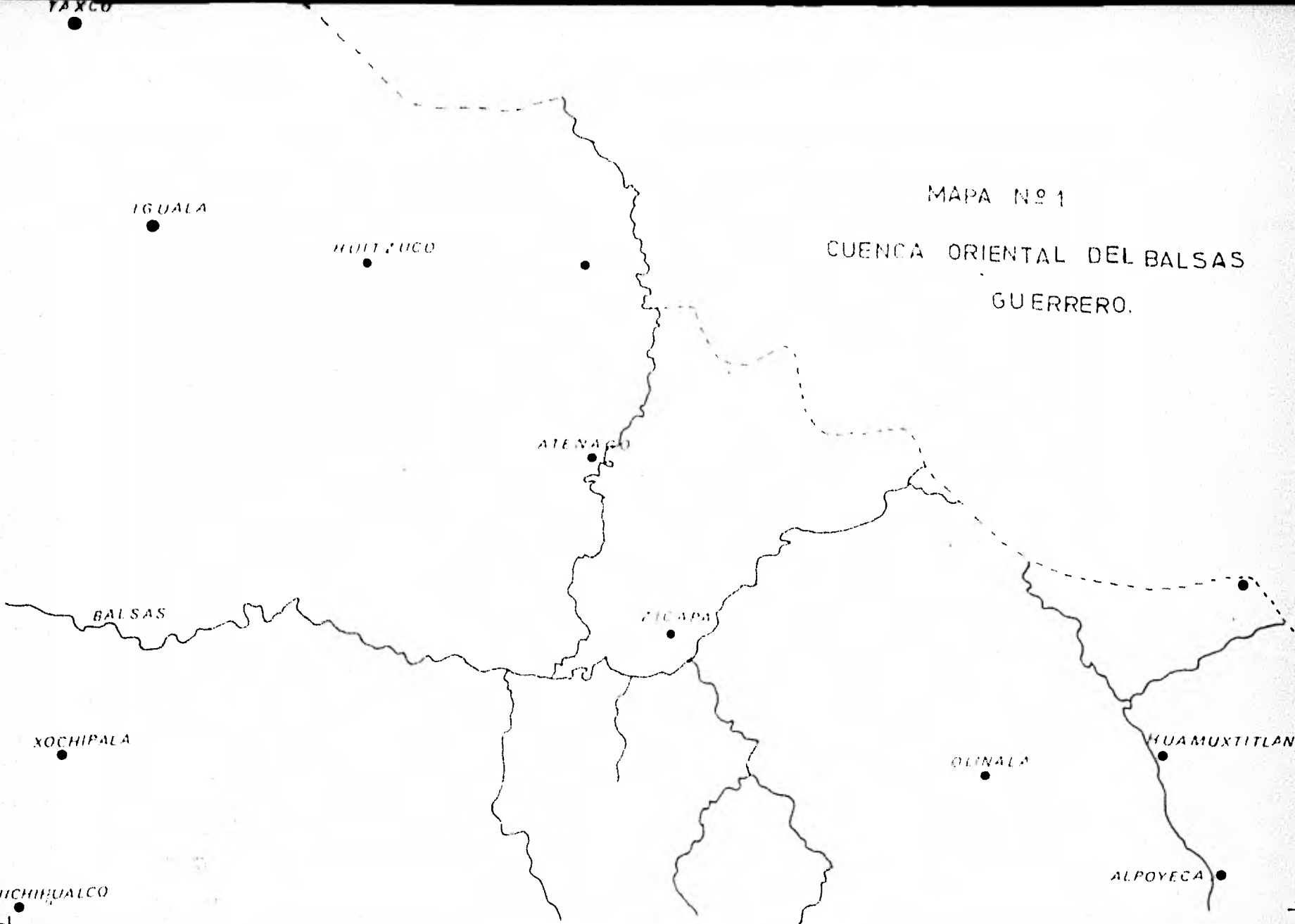
CHICHIHUALCO

ALPOYECA

17° 30' +

99° 40'

+
98°



CUENCA ORIENTAL DEL BALSAS

GUERRERO.

Aw_1

Aw_0

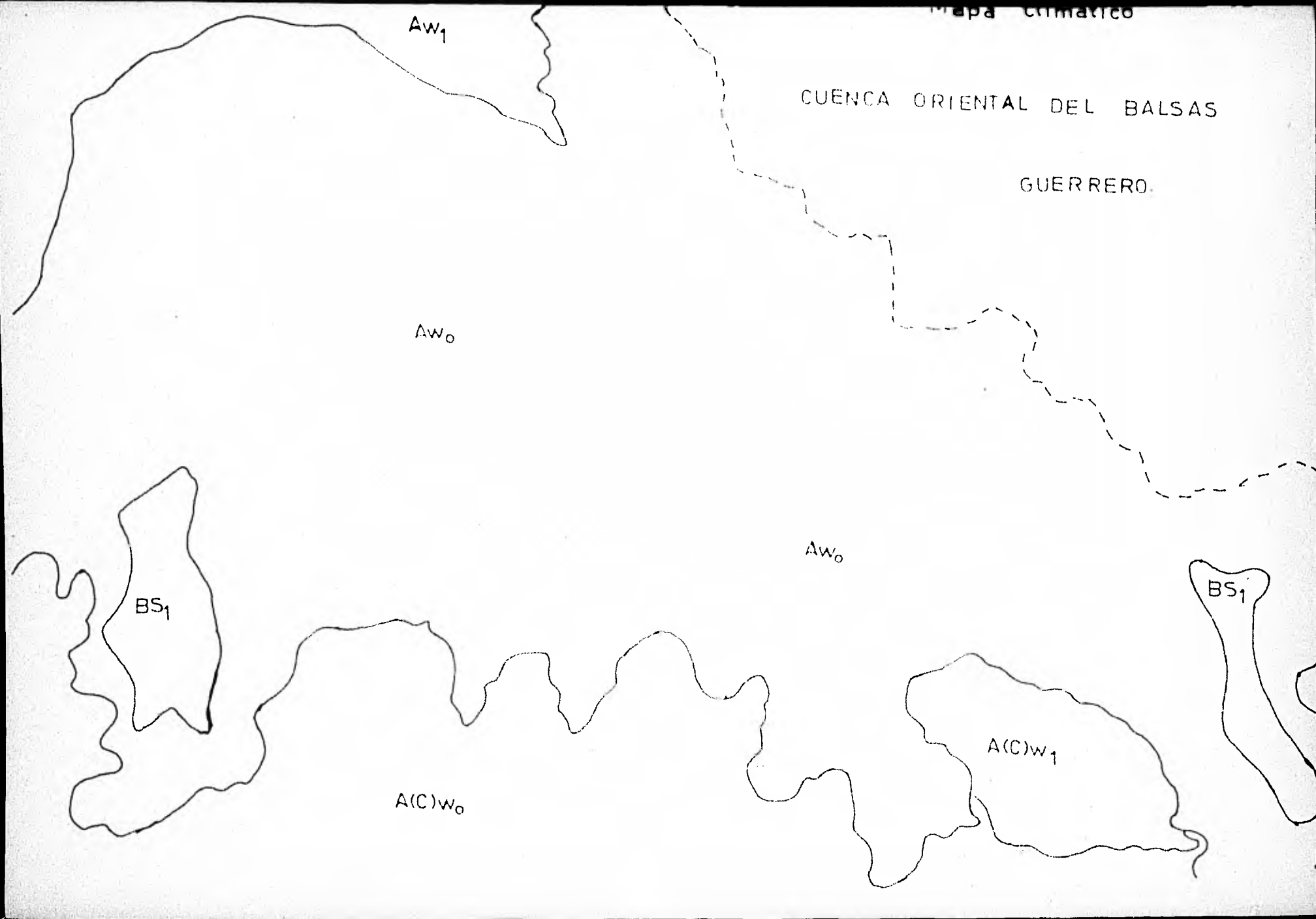
Aw_0

BS_1

BS_1

$A(C)w_0$

$A(C)w_1$



BORRAGINACEAE Lindl.

BORRAGINACEAE Lindl., Nat. Syst. ed. 2. 274. 1836.

Borragineae Juss., Gen. 143. 1789.

Asperifolia L., Phil. Bot. 32. 1751.

Asperifoliaceae Reichb., Consn. 118. 1828.

Borragineae Benth., in: Benthon et Hooker f., Gen. II. 832. 1876.

Arboles, arbustos, trepadoras leñosas, hierbas anuales o perennes, generalmente más o menos pubescentes o hispídicos, a menudo escabrosos o setosos. Hojas generalmente alternas o las más basales algunas veces opuestas, rara vez verticiladas o fasciculadas, exestipuladas, los márgenes enteros, serrados o dentados. Inflorescencias terminales y axilares, normalmente dicotómicas, cimosas, algunas veces muy modificadas, con frecuencia capitada, espi-gada, racemosa o paniculada, a menudo secundifloras; las cimas helicoides o escorpioides con flores sésiles o pediceladas. Flores perfectas o (raramente) unisexuales debido a abortos, actinomor-ficas; cáliz generalmente con 5, raramente menos, o de 6 a 8 dientes, lóbulos o segmentos, ligeramente imbricados en la preflora-ción, o frecuentemente extendidos, generalmente persistente y a-crecente en el fruto, a menudo campanulado; corola gamopétala, a-zul, púrpura o blanca, algunas veces amarilla, infundibuliforme, tubular, salveriforme, campanulada o subrotada, limbo regularmente 5 lobulado, imbricado o raramente contorto en el botón: estambres el mismo número de lóbulos de la corola, alternos a éstos, ante-ras dorsifijas bitecas, ovadas, oblongas o lineares, obtusas o a-pendiculadas, teclas paralelas, con dehiscencia introrsa o lateral por fisuras longitudinales, filamentos insertos en el tubo de la corola, cortos o largos, algunas veces dilatados en la base; dis-co anular entero ó 5 lobulado, generalmente inconspicuo y conti-

nuc con el ovario u obsoleto, estigma entero, carinado o bilobulado, o anular, estilo ginobásico en ovarios lobulados, terminal en ovario entero, filiforme, entero bifido o dos veces bifido, ovario súpero, generalmente bicarpelar, entero ó 4 lobulado, sésil, la base confluyente con el tubo, cada lóculo con 1 ó 2 óvulos, óvulos erectos, oblicuos o subhorizontales. Frutos drupáceos, 2 a 4 lóculos con endocarpo duro o, separándose en 2 a 4 núculas o, unilocular por aborto, con una sola núcula, exocarpo carnoso y jugoso o en el fruto consistiendo de 4 ó menos núculas, éstas endurecidas separadas o indehiscentes, a menudo equinadas, foveoladas o variadamente rugosas. Semillas rectas o incurvadas, endospermo carnoso, abundante, escaso o ausente, embrión recto o curvo; cotiledones planos, plano convexos, gruesos y carnosos, radícula corta.

La familia Boraginaceae tiene amplia distribución y cuenta con aproximadamente 100 géneros y 2000 especies, la mayoría de origen euro-asiático (Lawrence 1951).

A nivel mundial las tribus se distribuyen de la siguiente manera: Coriace, Ehretieae y Heliotropiceae tienen afinidad por los trópicos y subtropicos, la tribu Borageae además de los trópicos, se localiza en la región mediterránea oriental, en Asia Oriental, América Occidental (aunque en menor número) y en el ártico (Bentham & Hooker 1876).

Para México, Standley (1927) reporta 6 géneros fruticosos y subfruticosos y 78 especies, tomando en cuenta únicamente los ejemplares botánicos distribuidos en los herbarios de diferentes ciudades de los Estados Unidos de Norte América.

El trabajo más reciente es el realizado por Nash y Moreno (1981), en el proyecto Flora de Veracruz. Ellos reportan 13 géneros distribuidos en el estado, basándose en la colecta intensiva de la región, y en los ejemplares depositados en herbarios me-

xicanos y estadounidenses.

Un gran número de especies pertenecientes a aproximadamente 30 géneros son cultivadas como plantas de ornato, algunos géneros notables son: Heliotropium, Mertensia, Mvosotis, Pulmonaria, Borago, Anchusa, Cerithe, Cynoglossum, Synthyum, Echium y Cordia.

Otros más son utilizados como plantas medicinales, n. ej.: Borago officinalis, Cordia boissieri, Cynoglossum officinalis, Synthyum officinalis, etc., y algunos más son comestibles. Las especies arbóreas son aprovechadas sobre todo en la construcción, artesanías y fabricación de utensilios de uso local.

Cordia es el género más importante en relación a el aprovechamiento de madera, ya que ésta es dura y pesada, especialmente apropiada para la construcción de casa y muebles. Cordia gerascanthoides, conocida comunmente como "bocote" y Cordia allaganooides conocida como "cueraño", ambas en el estado de Guerrero, proveen de una madera extremadamente durable (Metcalf, 1950).

A través del tiempo han surgido una serie de esquemas de clasificación en los cuales se relaciona a la familia Boraginaceae con varias familias entre las cuales se pueden mencionar Hydrophyllaceae, Callitrichaceae y Phrymaceae entre otras.

Haciendo un poco de historia podemos ver que ésta familia ha sido colocada en diferentes órdenes, por diferentes autores. Empezando por uno de los más antiguos, el de Bentham & Hooker (1862) coloca a la familia en el orden Polemoniales basándose en el sistema DeCandolle, así mismo otros autores que basados en este sistema la mantienen en el mismo orden son Bessey (1915) y Takhtajan (1969). Engler (1892), la coloca en el orden Tubiflorae, Harllier (1912) rechaza este punto de vista que la coloca junto a las familia Lennoaceae e Hydrophyllaceae, y trata a éstas como el taxon primitivo de sus Campanulales, considerando que se han derivado directamente de las Annonaceae o de ancestros comunes a ellas.

Otros esquemas, como el de Hutchinson (1959) las divide en dos órdenes colocando a las subfamilias Cordioideae y Ehretioideae en la familia Ehretiaceae perteneciente al orden Verbenales, y a las subfamilias Boracioideae y Heliotropioideae en la familia Boraginaceae, en el orden Boraginales.

En el esquema más reciente de la clasificación de las plantas con flores (Cronquist 1981), la familia Boraginaceae queda ubicada en el orden Lamiales, junto con las familias Lamiaceae, Verbenaceae y Lennoaceae. Nuestra familia se aparta un poco de las Verbenaceae y Lamiaceae (Labiatae) que son las familias más cercanamente relacionadas en este orden, porque ambas presentan hojas opuestas y características químicas similares, a diferencia de la familia Boraginaceae que presenta hojas alternas comunmen-

te, pero no compuestos quínicos (iridíoides), que sí son comunes a las otras dos familias.

Algunos de los elementos leñosos de la familia Boraginaceae son marcadamente similares a algunas Verbenáceas con el mismo hábito y forma biológica. Por otro lado, las estructuras florales femeninas de ésta familia cubren un rango completo entre las características típicas de Verbenaceae y Lamiaceae.

Por ser una familia de gran tamaño, desde los primeros tratados taxonómicos se ha dividido en taxa menores diferenciados por caracteres anatómicos.

Desde DeCandolle (1845), las Boraginaceas se dividieron en cuatro tribus: Cordieae, Ehretieae, Heliotropieae y Borageae.

Hooker (1885), mantiene el mismo orden de clasificación y es en el sistema de Engler y Prantl (1897), en el cual las tribus son elevadas al rango de subfamilia y este sistema es apoyado por Rendle (1938) y Lawrence (1951).

En este trabajo se usa el ordenamiento con las siguientes subfamilias sugerido por Johnston (1951): Cordioideae, Boraginoideae, Ehretioideae y Heliotropioideae.

La gran mayoría de los botánicos aceptan este ordenamiento de las Boraginaceas, aunque otros sugieren que cada una de las subfamilias deberían ser elevadas a nivel de familia (Lawrence 1951).

De las cuatro subfamilias en las que han sido divididas Borraginaceas, tres de ellas están representadas en el área de estudio con los cuatro géneros siguientes: Cordia (Cordioidese), Bourreria (Ehretioideae), Tournefortia y Heliotropium (Heliotropioideae).

Clave para géneros

1. Estilo dos veces bifido..... Cordia
1. Estilo una vez bifido o simple.
 2. Estilo evidentemente partido, con dos estigmas, flores en dimeras paniculadas y corimbos, cáliz veludo en el botón, de 2 a 5 lóbulos..... Bourreria
 2. Estilo simple muy corto, flores en espigas escorpioides o racimos, cáliz abierto en el botón, 5 lobulado.
 3. Fruto con mesocarpio carnoso, arbustos grandes.....
..... Tournefortia
 3. Fruto seco, sin mesocarpio carnoso, seco se separa en 2 a 4 núculas, generalmente hierbas.....
..... Heliotropium

1. BOURRERIA F. Br.

BOURRERIA F. Br., Hist. Jamaica 168. 1756.

Beurreria Jacq., Enum. Pl. Carib. 2. 1750.

Morelosia Wiers, Ann. and Magaz. Nat. Hist. 4. Ser. III. 300. 1869.

Hymenosthes Wiers, Trans. Linn. Soc. 2. Ser. I. 26. t. 6. 1875.

Arboles o arbustos, glabros o pubescentes, frecuentemente tomentosos. Hojas por lo general alternas, usualmente pecioladas, lisas o escabrosas, margen entero, dentado o serrado. Inflorescencia terminal, cimas corimbosas dicotómicas, usualmente fragrantés. Flores blancas; cáliz 3 a 5 lobulado, lóbulos velvados; corola 5 lobulada, salverforme, lóbulos imbricados en el botón, tubo corto o alargado, garganta por lo general dilatada, lóbulos extendidos amplios; estambres 5, adheridos al tubo, incluidos o exsertos, anteras ovadas u oblongas, filamentos glabros o vilosos cerca de la base; estigma truncado, estilo terminal, bifido, ovario de 4 cavidades, óvulos laterales. Fruto drupáceo, subgloboso u ovoide, al madurar se separa en 4 núculas; cotiledones planos.

Especie tipo: Bourreria succulenta N. J. Jacquin.

Este género fué dedicado a N. Bourrer, farmacéutico de Nuremberg. Son 15 ó 20 especies en México, Caribe y Norte de Sudamérica. Standley (1927), resalta 10 especies para México.

Clave para especies

1. Hojas tomentosas o velutinosas en el envés, con tricomas extendidos muy dispersados..... E. andrieuxii
1. Hojas estrigosas o con tricomas adpresos en el envés.
 2. Hojas 3 veces tan largas como anchas, nervios laterales obsoletos..... E. spathulata

2. Hojas 2 veces tan largas como anchas, nervios laterales conspicuos..... B. striosa

1. Bourreria andrieuxii (A. DC.) Hemsl., Biol. Cent. Am. Bot. 2:369. 1882.

Ehretia andrieuxii DC., Prodr. 9:510. 1845.

Crematonia andrieuxii Miers, Contr. Bot. 2:254. 1863.

Arboles o arbustos, hasta de 4.5 m de alto. Hojas alternas, ovadas a ampliamente ovadas, de 6 a 12 cm de largo, 3 a 5 cm de ancho, lámina coriácea, haz estrigoso, envés tomentoso, suave, ápice agudo o redondeado, base aguda a subtruncada, margen entero: pecíolo de 1 a 3 cm de largo. Inflorescencia terminal, paniculada, de 12 cm de largo y 20 cm de ancho aproximadamente, ejes y pedúnculos tomentosos y aterciopelados. Flores numerosas, casi sésiles o pediceladas; cáliz campanulado, 5 lobulado, lóbulos lanceolados, agudos, de 5 a 7 mm de largo, igualando al tubo de la corola, espicada a densamente tomentosos, frecuentemente aterciopelados por fuera, blanco-tomentosos en el interior; corola blanca, de 1 a 1.5 cm de largo, limbo de 1 a 2 cm de ancho, lóbulos redondeados de 6 a 10 mm de largo; estambres exsertos, anteras de 2.7 mm de largo, filamentos pubescentes en la base. Fruto ampliamente ovoide, de 6 a 8 mm de largo, separándose en 4 cuando maduro.

Tipo: Puebla, Andrieux s.n.

En México se le conoce en los estados de Chiapas, Morelos, Oaxaca, Jalisco, Colima, Quintana Roo, Michoacán y Guerrero.

En Guerrero se le reporta en Coahuavutla e Infiernillo, además de la zona de estudio.

Ocupa un rango altitudinal de 100 a 1300 metros sobre el nivel del mar, y se le encuentra en bosque tropical caducifolio.

Florece de abril a agosto, el fruto se presenta a partir de

mayo, y es persistente.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Amillar V. 4 (FCME), Campos R. 459, 461 (FCME), 3 Km al noreste de Xilotepec. Campos R. 457 (FCME), 3.5 Km al noreste de Huamuxtitlán. Campos R. et al. 45 (FCME), 2.5 Km al norte de Venta Vieja. Campos R. 461, 482 (FCME), 2 Km al este de Kochipala. Candelaria P. oct. 1981 (FCME), Kochipala. Contreras J. 382 (FCME), 5 Km al noreste de Kochipala. Contreras J. 339 (FCME), 4 Km al sureste de Valerio Trujano. Contreras J. 210 (FCME), 3 Km al noreste de Kochipala. A. González, jun. 1982 (FCME), 2.5 Km al sur de Tlalcozotitlán. A. González, jun. 1982 (FCME), 3.4 Km al noreste de Huamuxtitlán. González F. oct. 1981 (FCME), 3.5 Km al noreste de Huamuxtitlán. González F. oct. 1981 (FCME), Cerro Xilotsin, 3 Km al noroeste de Xilotepec. Lozano V. 53 (FCME), 2 Km al sur de la desviación Zicapa-Tlalcozotitlán. Meza M. 24 (FCME), 4.5 Km al noreste de Huamuxtitlán. Miranda 9275 (MEXU), Cañón del Zopilote, cerca de Venta Vieja. Núñez S. 1658 (MEXU), La Garita, 6 Km al sureste de Infiernillo. Trejo V. et al. 315 (FCME), 5 Km al noreste de Huamuxtitlán. Trejo V. et al. 276 (FCME), 4 Km al noreste de Huamuxtitlán. Velázquez T. oct. 1981 (FCME), Kochipala.

2. Bourreria spathulata (Miers) Hemsley, Biol. Centr. Amer. Bot. 2:370. 1882.

Crematonia spathulata Miers, Ann. Mag. Nat. Hist. IV. 3:310. 1869.

Ehretia cuneifolia S. & M., Fl. Mex. 51. 1894.

Arbustos o pequeños árboles de 1 a 4 m de alto, corteza glabra o pubescente con gran cantidad de lenticelas. Hojas alternas, alargadas, espátulado-oblongas, de 1.8 a 4 cm de largo, de 0.4 a 1 cm de ancho, haz casi glabro, glanduloso, envés escábrido o es-

trigoso, ápice obtuso, base decurrente, margen revoluto. Inflorescencia de cimas más cortas que las hojas. Flores de 4 a 6 (frecuentemente sólo madura una), blancas; cáliz campanulado, 2 a 5 lobulado, 6 mm de largo, tomentoso por fuera; corola 5 lobulada, salverforme, tubo de 8 mm de largo; estambres 5, exertos, anteras dorsifijas de 2 mm de largo, dehiscencia longitudinal. Fruto drupáceo, de 1 cm de largo, negro cuando maduro.

Tipo: México.

En México se distribuye en los estados de Puebla, Oaxaca y Guerrero.

En Guerrero sólo se reporta en la zona de estudio.

Altitudinalmente se presenta de 400 a 1800 metros sobre el nivel del mar, haciéndose más abundante entre los 900 y 1100 metros. Se encuentra en bosque tropical caducifolio.

Florece de abril a noviembre y el fruto permanece hasta diciembre.

Se le conoce con el nombre común de "tecolotillo" y "zanotillo" en Puebla.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Bruce & Hansen 1502 (MEXU), Xochipala. Brunff J. 11 (MEXU), Xochipala. Campos R. 485 (FCME), 2 Km al este de Xochipala. Campos R. 331, 455 (FCME), 1 Km al sur de Tlalcozotitlán. Campos R. 480 (FCME), Valerio Trujano. Campos R. 518, 513 (FCME), desv. Zicapa-Tlalcozotitlán. Campos R. 214 (FCME), 1 Km al norte de Tlalcozotitlán. Chavelas J. mayo 1967 (ENCB), Cerro El Culebreado, al oeste de Chilpancingo. Chavelas J. 43 (ENCB), Chilpancingo. Contreras J. 375 (FCME), 1 Km al sur de la desv. a Mezcala. Contreras J. 221 (FCME), 1 Km al este de Xochipala. A. González, jun. 1982 (FCME), 3.4 Km al sur de Tlalcozotitlán. López & Forment 812 (MEXU), Barranca de Mano Negra. Lozada et al. 32 (FCME), 1 Km al sur de Tlalcozotitlán. Rzedowski, J. 1852 (MEXU), 5 Km al este

de Xochipala. Rzedowski, J. 22762 (ENCB), 8 Km al noroeste de Chilpancingo. Schubert W. 35 (MSKU), El Huayacán. Saura G. 72 (FCME), 3 Km al sureste de Zicapa. Trejo V. et al. 242, 385, 332 (FCME), 1 Km al sur de Tlalcozotitlán. Trejo V. et al. 340 (FCME), 3 Km al norte de Alpoyeca. Trejo V. et al. 452, 453 (FCME) desv. a Tulumán.

3. Baurreria strigosa T. S. Brandeg., Univ. Calif. Pub. Bot. 3:390. 1909.

Arbustos de 1.8 a 3 m de alto, ramas jóvenes estrigoso-pubescentes. Hojas casi sésiles, ovadas u obovado-oblongas, de 1.5 a 2.5 cm de largo, 0.8 a 1.5 cm de ancho, haz verde olivo casi glabro, envés e trígono con tricomas extendidos, nervios laterales conspicuos, ápice redondeado, base cuneada o atenuada. Inflorescencia de cimas cortas. Flores 6 a 12 por cima; cáliz 4 a 5 lobulado, lóbulos deltoides, de 5 a 6 mm de largo, tomentoso o seríceo por fuera; corola blanca de 3 mm de largo, tubo de 3 mm de largo, lóbulos de 3 a 4 mm de largo; estambres de 5 mm de largo, filamento pubescente; estigma capitado, estilo bifido.

Tipo: Barranca de Tlacualosto, Puebla.

La distribución en México abarca únicamente los estados de Guerrero y Puebla (Standley 1927).

Se presenta en un rango altitudinal que va de los 450 a 1750 metros sobre el nivel del mar. Se ha colectado en bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo.

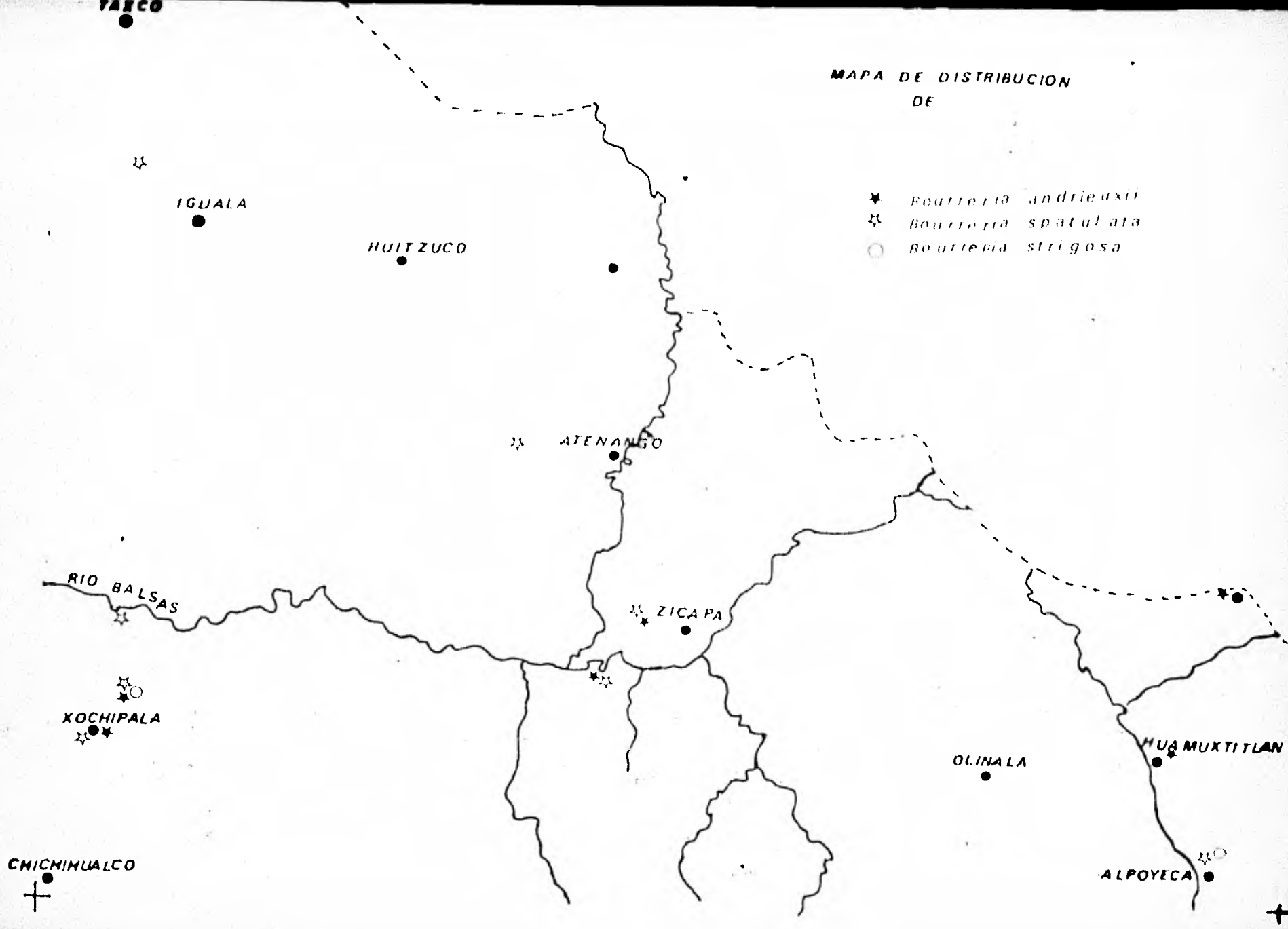
Florece de junio a agosto, y no se han colectado ejemplares con fruto.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Contreras J. 356 (FCME), 4 Km al sureste de Valerio Trujano. Trejo V. et al. 342 (FCME), 3 Km al norte de Alpoyeca.

MAPA DE DISTRIBUCION
DE

- ★ *Bourreria andrieuxii*
- ☆ *Bourreria spatulata*
- *Bourreria strigosa*



2. CORDBIA L.

- CORDBIA L., Sp. Pl. 1:190. 1753.
- Varronia K., Syst. Nat. ed. 10:916. 1754.
- Gerascanthus P. Browne, Hist. Jamaica 170, t. 29, f. 3. 1756.
- Sebestena Adanson, Fam. Pl. 2:177. 1763.
- Rorellia Necker, Elem. 1:375. 1790.
- Cerdana Ruiz & Pavón, Prodr. 37. t. 6. 1794.
- Favonia Dombey ex Lam., Tabl. Encycl. Méth. Bot. 1:421. 1800.
- Cordiada Vell., Fl. Plum. 98. 1825.
- Cordionsis Desvaux in Hamilton, Prodr. Fl. Ind. Occ. 23. 1825.
- Gatonia Raf., P. 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.
- Ehysoclada DC., Prodr. 9:475. 1845.
- Pilicordia Lindley, Veg. Kingdom, ed. 2:629. 1847.
- Rhabdocalyx Lindley, Veg. Kingdom, ed. 2:629. 1847.
- Hymenesthes Miers, Trans. Linn. Soc. London, ser. 2, 1:26. t. 68. 1875.
- Paradigma Miers, Trans. Linn. Soc. London, ser. 2, 1:31. t. 68. 1875.
- Lithocardium Kuntze, Revis. Gen. 2:438. 1891.

Arboles o arbustos, frecuentemente con pubescencia muy áspera, tricomas simples, estrellados o ramificados. Hojas la mayoría o todas alternas, pecioladas, margen entero o dentado. In florescencia cimosa, paniculada, esrigada o capitada. Flores sési

les o pediceladas; cáliz 2-5 lobulado, acrecente, tubular a campanulado, estriado o sulcado, o liso; corola de 5 lóbulos generalmente, algunas veces más numerosos, plegados o aplanados, imbricados o subcontortos en prefloración, blanca o blanco-verdosa, algunas veces amarilla o anaranjada, infundibuliforme, salverforme o campanulada; estambres el mismo número que los lóbulos de la corola, anteras ovadas, oblongas o lineares, sagitadas o hastadas, filamentos igual o desigualmente insertos en el tubo de la corola, exertos o incluidos; estigmas capitados o clavados, estilo prolongado, dos veces bífido, ovario 4 locular, óvulos erectos, placentación central. Frutos drupáceos, lóculos 4 ó menos por aborto, núcula muy endurecida. Semillas 1, sin endospermo, cotiledones plegados.

Especie Tipo: Cordia Sebastena L.

Este género fue decido a Velerio Cordius, botánico alemán del siglo XVI.

Se conocen aproximadamente 250 especies, ampliamente distribuidas a través de los trópicos, principalmente en América.

Johnston (1930), dividió a las especies de América en siete secciones de las cuales cuatro están representadas en la zona de estudio.

La sección Gerascanthus restringida a América, consiste de aproximadamente 12 especies, de ellas sólo Cordia alliadora se distribuye ampliamente y las restantes se concentran en México y el sureste de Brasil. Es una sección muy diferente a las demás, se relaciona muy de cerca con la sección Rhabdocalyx por las estructuras de la corola, pero la diferencia entre ambas corresponde al fruto, en la sección Gerascanthus es elipsoidal, redondeado o truncado en el ápice. Cordia gerascanthus, Cordia igualensis, Cordia morelosana, Cordia sonora y Cordia tinifolia son especies que corresponden a esta sección y han sido encontradas en la zona.

La sección *Varronia* se presenta sólo en América y está constituida por aproximadamente 60 especies de amplia distribución en los trópicos. La mayoría de estas especies se presentan en México y Brasil en forma de árboles pequeños, arbustos y plantas subfrutecentes, es un grupo polimorfo pero evidentemente natural y de ahí el porque el gran número de especies (Johnston 1950). La característica típica de la sección es el desarrollo de flores densamente agrupadas, espigadas, globosas o glomeradas, de las cuales maduran primero las terminales.

A esta sección corresponden *Cordia covucana* y *Cordia curassavica*, de las encontradas en la zona de estudio.

Cordia elaeagnoides es la única especie de la sección *Rhabdocalyx*, monotípica de México. Se caracteriza por sus corolas marcescentes, muy tardíamente deciduas y su fruto cónico-ovoide, contraído en la mitad posterior y parcialmente cubierto por el cáliz.

De la sección *Pillicordia* se presenta en la zona de estudio *Cordia dentata*, esta sección presenta especies dioicas y hermafroditas y nuestra especie corresponde al segundo grupo. Las especies hermafroditas se caracterizan por su inflorescencia paniculada y laxa, bien desarrollada y de flores pequeñas, cáliz campanulado a cilíndrico, fruto globoso a ovoide o raramente obovoide. La sección *Pillicordia* se relaciona muy de cerca con la sección *Myxa* que presenta estructuras intermedias entre las de ésta y las de la sección *Eucordia*.

Clave para especies

1. Inflorescencias cimosas o paniculadas, cáliz estriado.
2. Inflorescencia paniculada, flores pediceladas, cáliz campanulado.

3. Lóbulos del cáliz de 3 a 5 mm de largo; corola rápidamente decidua, de 8 a 11 mm de largo.....
..... C. dentata
3. Lóbulos del cáliz de más de 5 mm de largo; corola marcescente, de 20 mm de largo..... C. elaeagnoides
2. Inflorescencia cimosa y densa, flores sésiles, cáliz tubular.
4. Cáliz de 6 a 7 mm de largo, lóbulos pequeños e inconspicuos..... C. igualensis
4. Cáliz de 10 mm o más de largo, lóbulos conspicuos.
5. Indumento del cáliz lanoso, aterciopelado, obscureciendo los canales del mismo.
6. Lámina de las hojas coriácea.....
..... C. morelosana
6. Lámina de las hojas papirácea.....
..... C. sonorensis
5. Indumento del cáliz de pelos cortos, canales conspicuos.
7. Cáliz de 15 a 18 mm de largo.....
..... C. tinifolia
7. Cáliz de 7 a 10 mm de largo.....
..... C. gerescanthus
1. Inflorescencia espigada, cáliz no estriado.
8. Espigas largas y delgadas de 6 a 7 cm de largo.....
..... C. curassavica
8. Espigas cortas, muy densas, elipsoidales de 2 a 3 cm de largo..... C. coyucana

1. Cordia coyucana I. M. Johnston, Journ. Arn. Arb. 29:227. 1948.
Arbustos erectos de hasta 2.5 m de alto, ramas jóvenes hirsutas a hispidulosas, con abundantes lenticelas. Hojas en pecío-

los de 4 a 6 mm de largo, lámina lanceolado-ovada, de 4 a 9 cm de largo, 1.8 a 3.5 cm ancho, ápice agudo, base obtusa o aguda, haz usualmente verde y subvelutinoso, algunas veces escabrido o papiloso, envés finamente café-tomentoso, con tricomas blandos, delgados, de hasta 1 mm de largo, los más largos en la costa y casi en la base, margen dentado en la porción distal de la lámina. Inflorescencia terminal, espigas densas, capitado elipsoidales, cerca de 2 cm de largo, 1 cm de ancho, en pedúnculos de 4 cm de largo. Flores blancas; cáliz en antesis de 4 mm de largo, algunas veces estriado, más o menos hispiduloso, hirsuto o con tricomas adpresos, lóbulos irregularmente sinuado o erosos o emarginados; corola blanca, de 5 a 6 mm de largo, exterior glabro, tubo piloso en el interior, limbo de 4 mm de diámetro, lóbulos de 1 mm de largo, ápice ancho-emarginado, margen crispado; estambres casi iguales, exertos, filamentos glabros de 1.5 mm de largo, insertos por encima de la base de la corola. Fruto durpáceo, parcialmente encerrado en el cáliz acrecente.

Tipo: Coyuca, Guerrero. Hinton 8156 (G).

En México no se le ha reportado en ningún otro estado.

En Guerrero se presenta en la Cuenca Oriental del Balsas en el bosque tropical caducifolio.

Florece en junio.

Ejemplares colectados en Guerrero:

F. Limón, 117 (FCME), 3 Km al noroeste de Chaucingo.

2. Cordia curassavica (Jacq.) K. & S., Syst. Veg. 4:460. 1813.
Varronia curassavica Jacq., Enum. 14. 1760.
Varronia macrostachya Jacq., Enum. 14. 1760.
Cordia macrostachya (Jacq.) R. & S., Syst. Veg. 4:461. 1813.
Cordia brevispicata Mart. & Gal., Bull. Acad. Brux. 11:331. 1844.
Cordia paruviana var. mexicana DC., Prodr. 3:491. 1845.
Cordia linearis DC., Prodr. 3:493. 1845.
Cordia hispida Benth., Bot. Sulphur. 139. 1845.
Cordia cylindrostachya var. graveolens (HBK) Griseb., l. c. W. I.
 480. 1861.
Cordia cylindrostachya var. interrupta (DC.) Griseb., l. c. W. I.
 480. 1861.
Cordia palmeri Wats., Proc. Am. Acad. 24:62. 1889.
Cordia socorrensis Brongniart, Erythra 785. 1899.
Cordia brevispicata var. hymalaica Greenm., Field. Mus. Pub. Bot.
 2:338. 1912.
Cordia imbrilis Macbride, Contr. U. S. Nat. Herb. 18:253. 1917.
Cordia chenensis Pittier, Contr. U. S. Nat. Herb. 18:253. 1917.
Cordia littoralis Pittier, Contr. U. S. Nat. Herb. 18:253. 1917.
Cordia mollis Pittier, Contr. U. S. Nat. Herb. 18:253. 1917.

Arbustos hasta de 2 m de alto, ramas jóvenes caféas, glandulares y puberulentas. Hojas subcoriáceas, lámina ovado-lanceolada a elíptica, de 4 a 10 cm de largo, 0.7 a 3 cm de ancho, pecíolos delgados, canaliculados, tomentosos o puberulosos, de 7 a 8 mm de largo, ápice redondeado a agudo, base atenuada, haz más o menos puberulento y finamente reticulado, verde claro, envés pubescente-tomentoso, venación reticulada prominente, margen irregularmente serrado. Inflorescencia espigada, simple o subramosa, terminal, pedúnculo tomentoso, de 6 a 7 cm de largo, espiga usualmente compacta y no interrumpida. Flores sésiles; cáliz 5 lobulado, tubular-campanulado, de 3 a 3.5 mm de largo, lóbulos deltoi-

des, agudos, muy poco puberuloso; corola blanca, tubular, glabra por fuera, finamente pubescente en la inserción de los estambres, por encima de la mitad del tubo de la corola, tubo de 4 mm de largo, lóbulos irregulares, de 1 a 1.5 mm de largo, 1 mm de ancho, redondeados, margen sinuado; estambres muy cortos, de no más de 1.5 mm de largo, glabros, anteras ovoides, filamentos delgados; estigmas agudos en el ápice, estilo glabro, de 3 a 3.5 mm de largo, 2 veces bifido, ovario subgloboso de 1.5 mm de largo, glabro. Fruto drupáceo, rojo cuando maduro.

Tipo:

En México se presenta en los estados de Morelos, Puebla y Oaxaca, Michoacán y Campeche.

En Guerrero, en la Cuenca Oriental del Balsas, y Costa Grande.

En altitudes que van de 300 a 1930 m.s.n.m., pero es más abundante arriba de los 1000 m.s.n.m.

Se reporta en bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo, bosque de Quercus, bosque de coníferas, vegetación secundaria con restos de bosque tropical caducifolio, y como ruderal.

Florece de mayo a septiembre.

Se le conoce con el nombre común de "orégano cimarrón" en Guerrero, "nanche de gallina" en Michoacán, "tecotillo" y "vara prieta" en Morelos.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Aguilar V. 3 (FCME), cerro Xilotzín, 3 Km al noroeste de Xilotepec. Carras R. 74 (FCME), 6 Km al noreste de Xochipala. Carras R. 465 (FCME), 3 Km al este de Coyahuilco. Carras R. 457 (FCME), 2.5 Km al noreste de Ixcosteopan. Carras R. 484 (FCME), 2 Km al este de Xochipala. Carras R. 505 (FCME), 1.7 Km al noreste de Tlalcozotitlán. Carras R. 504 (FCME), a 5 Km de la desviación a Tulinán. Carras R. 462 (FCME), 3 Km al noroeste de Xilotepec. Carras R. 16 (FCME), 3 Km al suroeste de Mezcala. Contreras J.

573 (FCME), 6 Km al noreste de Xochipala. Contreras J. 381 (FCME) 5.5 Km al sur de Valerio Trujano. González M. ags 1981 (FCME), 11 Km al noreste de Tulumán. González M. jun 1982 (FCME), 3.2 Km al noroeste de la desviación Zicapa-Tlalcozotitlán. Gonzalez M. 25 (FCME), 5 Km al oeste de Olinolá. Limón F. 10 (FCME), cerro Xilotzin 3 Km al noroeste de Xilotepac. Limón F. 7 (FCME), 11 Km al noroeste de Tulumán. Limón F. 35 (FCME), 4.5 Km al norte de Husmutitlán. Torres S. jul 1982 (FCME), 1 Km antes de Xochipala rumbo a Filo de Caballo. Trejo V. 447 (FCME), 3 Km al sur de Copalillo.

3. Cordia dentata Poirét, in Lam., Encycl. Math. Bot. 7:48. 1806.

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

Varronia calytrata (Bert.) DC., Prodr. 9:469. 1845.

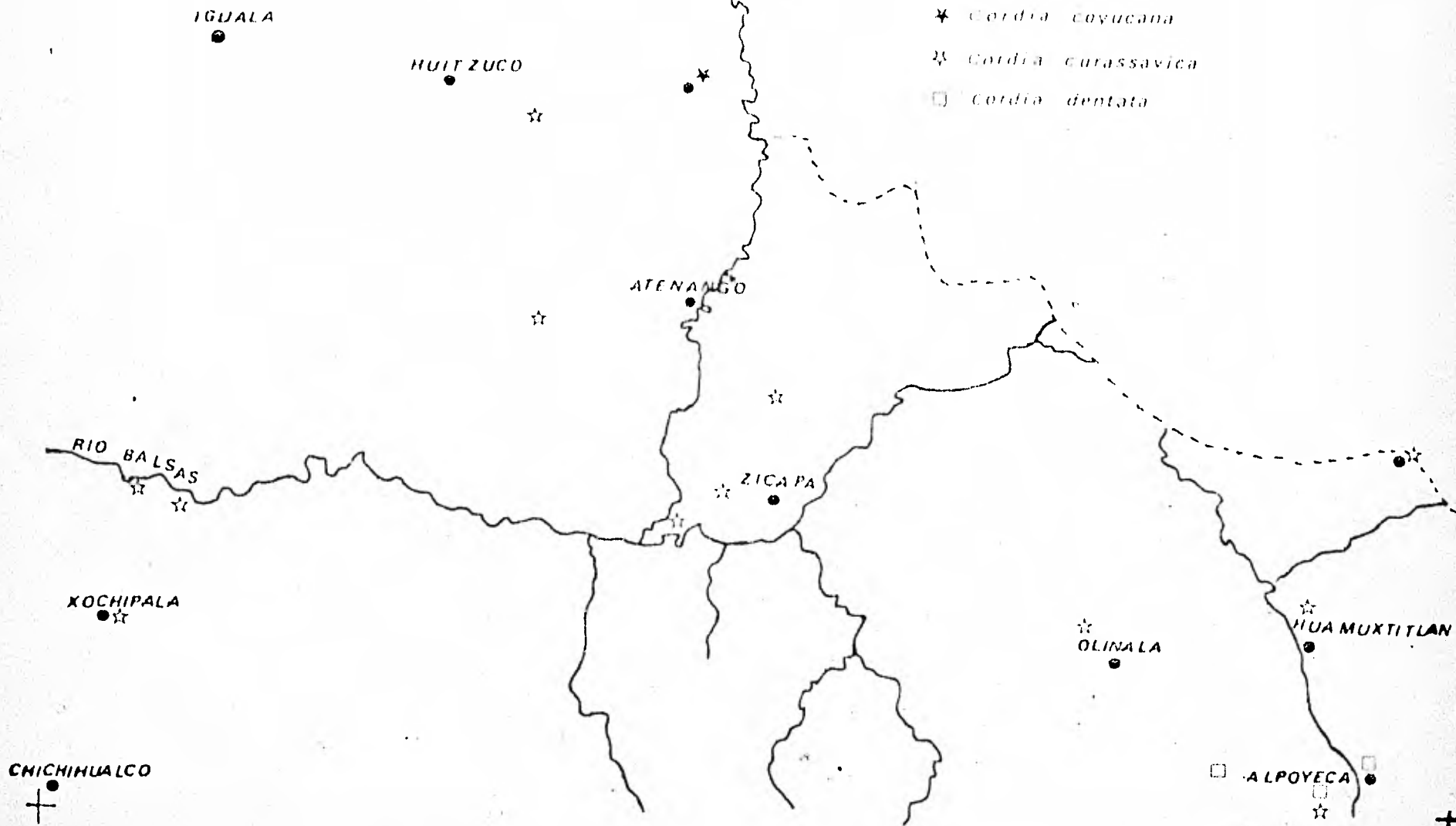
Cordia tenuifolia Bertol, Rendiconto Sess. Ordinarie Accad. Sci. Ist. Bologna 1860-61:73. 1860.

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

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

Arboles de 5 a 20 m de alto, tronco corto o a veces largo, a menudo doblado, ramas secundarias delgadas, puberulentas o corto pilosas. Hojas pecioladas, lámina de 4 a 9 cm de largo, ovada o obovada, algunas veces casi elíptica, haz un poco escabroso, en vés esparcidamente piloso en la costa o casi glabro, de 3 a 6 pares de nervaduras laterales, ápice redondeado o agudo, base redondeada a cuneada, margen entero, subentero o gruesamente dentado; pecíolo de 6 a 14 mm de largo. Inflorescencia cimoso-paniculada, a menudo laxa, de 4 a 20 cm de ancho, multiflora. Flores subsésiles a cortamente pediceladas; cáliz turbinado u ovoide en prefloración, extendido campanulado en antesis, de 3 a 4 mm de largo, estriado, más o menos pubescente, lóbulos irregulares; corola blanca, crema o amarilla, infundibuliforme, de 8 a 9 mm de largo, 16-

MAPA DE DISTRIBUCION
DE



lobos emarginados, más anchos que largos; estambres apenas más largos que el tubo de la corola, anteras paralelas con dehiscencia longitudinal, filamentos subsescentes, insertos en el tubo 2 mm por encima de la base de la corola; estilo exerto, 2 veces bifido, ovario subgloboso. Fruto drupáceo blanco, carnoso maduro, negro al secarse, de 1 a 1.5 cm de largo, pulpa mucilagínosa.

Tipo: Curacao, Van Rohr, s.n.

En México ha sido reportado en los estados de Veracruz, Morelos y Guerrero.

En Guerrero en la Cuenca Oriental del Balsas y en la región costera.

Altitudinalmente se distribuye de los 0 a los 1200 m.s.n.m. la mayoría entre 900 y 1000 m.s.n.m.

Se ha colectado en bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio, matorral xerófilo, vegetación subacustica.

Florece de junio a agosto.

Comunmente se le conoce como "zasamil" en Guerrero, "zulabere" y "vavas" en otros estados.

Las flores se usan para preparar infusiones contra la fiebre y tos, las hojas como emoliente, la madera en carpintería, el fruto es comestible y también se le usa para coagular indigo.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Campos R. 470 (FCME), 2 Km al oeste de Alpoyecá camino a Cualac.
Trejo V. 1 (FCME), alpoyecá. Trejo V. 366 (FCME), 12 Km sobre la desviación a Cualac. Trejo V. 336 (FCME), 3 Km al norte de Alpoyecá.

4. Cordia allagoides DC., Prodr. 3:474. 1845.

Árboles de 6 a 10 m de alto, tallos jóvenes acanalados, grisáceos, pubescentes. Hojas bifaciales, lámina ovada a emoliente

elíptica, con 8 pares de venas laterales, ápice acuminado a largo acuminado, base subatenuada, haz puberulenta, envés densamente blanco seríceo, aun en las hojas más viejas, margen entero o casi así, pecíolos de 3 a 5 cm de largo, sulcados, con estípulas. Inflorescencia paniculada, laxa y terminal. Flores amarillo-crema; cáliz conspicuamente 10 estriado o sulcado, ovoide o cilíndrico en flores jóvenes, de 6 a 9 mm de largo, seríceo; corola de 5 lóbulos lingüiformes, membráceos, de 1 cm de largo y ancho, venación conspicua, tubo apenas exerto, garganta glabra; estambres sobresaliendo a penas del tubo de la corola, insertos por debajo de la garganta; estilo dos veces bifido; pedicelos de 1 a 3 mm de largo. Fruto joven drupáceo, negro.

Tipo: Chinitán entre Tehuantesec y Boca del Monte, Oaxaca.
Andrieux s.n.

A nivel nacional se reporta de Michoacán a Chiapas por la vertiente del Pacífico.

En Guerrero en la región costera, en la Cuenca Occidental del Balsas y Cañón del Río Zorilote.

Ocupa un rango altitudinal de 20 hasta 1100 m.s.n.m.

Se ha colectado en bosque tropical caducifolio.

Florece a partir de junio pero la flor permanece hasta enero seco.

Comunmente se le conoce como "griseño" en Chiapas, "ocotillo" en Oaxaca y "bocote", "cueramó" ó "gueramo" en Michoacán y Guerrero.

Su madera se usa en la fabricación de implementos de labranza, construcción de viviendas, puertas, postes de cerca y para la talla de figurillas decorativas, es llamativa por su veteado café o negro-amarillo. Por sus flores es cultivada como planta de ornato.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Campos R. 486 y 487 (PCMB), 2 Km al este de Kochipala. Campos R. 489 (PCMB), Venta Vieja. García M. 288 (PCMB), Zihuatanejo. García M. 348 (PCMB), Col. Vicente Guerrero, Zihuatanejo. González M. jul. 1980 (PCMB), Kochipala. González M. jul 1980 (PCMB), Rancho Viejo, 10 Km al oeste de Kochipala. Gutiérrez P. (PCMB), Venta Vieja. Hackenzie S. nov 1981 (PCMB), Chichibualco de los Bravo. Iñez M. oct 1971 (PCMB), carretera Kochipala-Pilo de Cabello. Saldívar, D. jul 1980 (PCMB), 6 Km al este noreste de Kochipala. Trejo V. 204 (PCMB), 3 Km al oeste de la Cañada los Morros.

5. Cordia gerascanthus L., Syst. ed. 10, 336. 1759.

Cordia gerascanthoides HBK., Nov. Gen. et Sp. 3:63. 1818.

Cerdant gerascanthus (L.) Moldenke, Phytologia 1:16. 1933.

Cordia bracteata DC., Prodr. 3:472. 1845.

Gerascanthus lanceolatus J. S. Presl, Wseob. Rostl. 2:1103. 1846.

Cordia lanalassei Loesener, in Fée, Repert. 12:240. 1913.

Cordia rothschulii Loesener, Bot. Jahrb. 60:368. 1926.

Árboles de 4 a 30 m de alto. Hojas lanceoladas a elíptico-oblongas, de 5 a 12 cm de largo, ápice agudo o acuminado, base aguda, pequeños pelos inconspicuos en venas y costa, margen entero. Inflorescencia cimosa, terminal. Flores blancas y fragrantas; cáliz cilíndrico, estriado o sulcado, de 7 a 10 mm de largo, piloso o tomentuloso; corola 5 lobulada, lóbulos subulados o estrechamente deltoides, perceptiblemente angostados en la base, de 5 mm de largo, tubo de la corola exerto; estambres incluidos; estilo exerto, 2 veces bifido.

Tipo: Jamaica.

En México se ha colectado en Yucatán, Tabasco y Guerrero.

De Guerrero sólo se ha reportado en en Cañón del Río Zopilote.

Se colecta en bosque tropical caducifolio y matorrales secundarios.

Esta especie florece de agosto a septiembre.

Ejemplares colectados en Guerrero:

González E. 50 (FCME), 4 Km al norte de Venta Vieja. Contreras J. 527 (FCME), 1.5 Km al norte de Venta Vieja, a 52 de la carretera Izuila-Chilpancingo.

6. Cordia izuuelensis Bartlett, Proc. Amer. Acad. 44:632. 1909.

Arbol de 15 m alto, ramas jóvenes grises de 4 mm de ancho, pubescentes. Hojas elípticas de 15 a 18 cm de largo, 6.5 a 8.5 cm de ancho, ápice y base agudas, haz glabro, envés pubescente a lo largo de la costa, con pequeños pelos inconspicuos, margen entero; pecíolo de 2 a 2.5 cm de largo, hispídulo. Inflorescencia paniculada, brácteas foliosas linear-lanceoladas; cáliz 10 estriado, cilíndrico, de 6.5 mm de largo, 3.4 mm de ancho, cilíndrico, lóbulos deltoides o ovados, obtusos, muy pequeños y ampliamente separados; estambres exsertos, anteras de 4 mm de largo, filamentos teretes; pistilo de 14 mm de largo.

Tipo: Cañón de Izuila, Guerrero. Erinle 13913 (G)

A nivel nacional se ha reportado en Morelos, Estado de México y Guerrero.

En Guerrero en Acetitlán y Cañón del Río Zopilote.

Altitudinalmente se distribuye de 760 a 1600 m.s.n.m.

Se colectó en bosque tropical caducifolio.

Florece en diciembre.

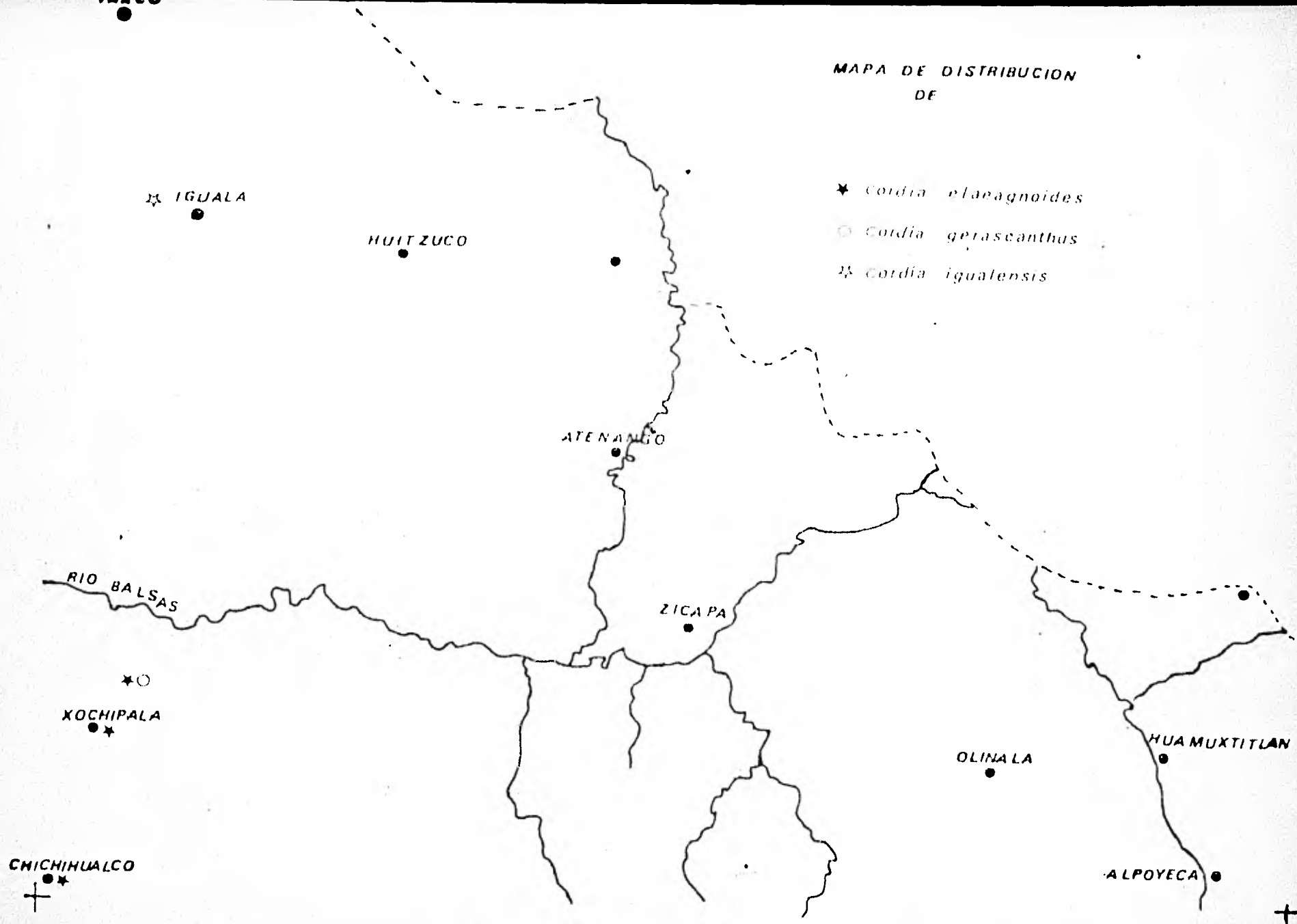
Se le conoce comúnmente como "horciguillo" y "palo prieto" en Morelos y Guerrero.

MAPA DE DISTRIBUCION
DE

★ *Cordia elaeagnoides*

○ *Cordia gerascanthus*

✱ *Cordia igualensis*



✱ IGUALA

HUITZUCO

ATENANGO

ZICAPA

OLINALA

HUAMUXTITLAN

ALPOYECA

RIO BALSAS

XOCHIPALA

CHICHIHUALCO

Ejemplares colectados en Guerrero:

Hinton 3176 (G), Acapulco, distrito de Tehuacaltepec. Pringle 13312 (G), Cañón de Ixcela, Guerrero. Trejo V. 62 (FCME), Chihualco.

7. Cordia zoroalosa Standley, Contr. U. S. Nat. Herb. 23:1220. 1927.

Arbol pequeño de 2.5 a 3 m de alto, corteza de las ramas jóvenes café claro, rugosa, con abundantes lenticelas. Hojas ampliamente elípticas a redondeadas, de 5 a 9 cm de largo, 3.7 a 5 cm ancho, lámina coriácea, venación conspicua, haz escabroso, envés setoso-hispídulo, ápice redondeado o apiculado, base obtusa o redondeada, margen entero. Inflorescencia en cimas densas. Flores blancas; cáliz 10 estriado, cilíndrico, de 11 a 13 mm de largo, densamente piloso, lóbulos cortos de 1.4 mm de largo, obtusos: corola 5-6 lobulada, funelforme, de 2.5 a 3 cm de largo, lóbulos redondeados, de 7 mm de largo, exterior glabro; estambres insertos 7 mm por encima de la base de la corola, con abundantes tricomas en la base del filamento, anteras paralelas, de 5 mm de largo, dorsifijas, filamentos de 3 mm de largo; estilo 2 veces bifido, incluído.

Tipo: Cuernavaca, Morelos. Pringle 8205 (US no. 354555).

Se presenta en Michoacán, Estado de México, Morelos y Guerrero.

En Guerrero en la Cuenca del Río Balsas.

Se presenta en un rango altitudinal de 300 a 1500 m.s.n.m.

Siempre ha sido colectada en bosque tropical caducifolio.

Florece de enero a mayo pero más abundantemente de mediados de febrero a mediados de abril. La mayoría de los individuos carece de hojas cuando florecen.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Campes R. 314 (PCMC), a 7 Km de Tlapa hacia Chilapa. Campes R. 312 (PCMC), 5 Km después de Tulcingo del Valle hacia Huamantitlán.

8. *Cordia gonoma* Rose, Contr. U. S. Nat. Herb. 1:106. 1891.

Cordia palmeri Rose, Contr. U. S. Nat. Herb. 1:106. 1891.

Pequeños árboles de 2 a 3 m de alto, tallos jóvenes ruberulentos y rugosos, café grisáceos. Hojas elípticas, de 5 a 11 cm de largo, lámina delgada cuando joven, coriácea cuando vieja, venación inconspicua, con 2 pares de venas laterales, haz glabro o escaberunoso, ápice y base obtusas, margen entero. Inflorescencia terminal de cimas cortas y densas. Flores blancas; cáliz 4 lobulado, lóbulos ovados o deltoides, cilíndrico y estriado, de 10 a 12 mm de largo; corola 5 lobulada, 3 cm de largo o menos, 3 cm de diámetro, porción delgada del tubo escasamente exerto, lóbulos de 10 mm de largo, 10 mm de ancho; estambres 5, exertos, anteras paralelas, dorsifijas, dehiscencia longitudinal, filamentos delgados, glabros. No se conoce el fruto.

Tipo: Alamos, Sonora. Palmer 376.

Se distribuye en Sonora, Sinaloa, Nayarit, Chihuahua y Guerrero.

En Guerrero sólo se ha localizado en la Cuenca Oriental del Balsas.

Ocupa un rango altitudinal muy estrecho de 400 a 500 m.s.n.m.

Se presenta en bosque tropical caducifolio y vegetación secundaria con elementos del anterior.

Florece de marzo a junio.

En Sonora y Sinaloa se le conoce comúnmente como "palo de asta".

Es un árbol de ornato por la producción de flores blancas en

gran profusión, en ramas casi o sin hojas.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Contreras J. 319 (FCME), 1 Km al sur de Mezcala. Contreras J. 358 (FCME), 1 Km al sur de la Desviación a Mezcala, sobre la carretera México-Acapulco.

9. Cordia tinifolia Willd. ex R. & S., Syst. Veg. 4:800. 1819.

Cordia geraschantus sensu HBK., Nov. Gen. et Sp. 3:69. 1818.

Cordia linifolia Willd. ex Cham., Linnaea 4:472. 1829.

Arboles de 1.5 a 3 m de alto. Hojas angostamente oblongas, de 7 a 15 cm de largo o más, pubescencia simple, lámina coriácea, envés glabro excepto a lo largo de la costa o con pequeños pelos inconspicuos en las venas, ápice agudo o acuminado, base redondeada o aguda, margen entero. Inflorescencia agregado, terminal. Flores verticiladas, blancas, sésiles; cáliz estriado, de 15 a 18 mm de largo, 3 mm de ancho en la parte más amplia, lóbulos deltoides, de 1.5 mm de largo, cilíndrico, indumento de abundantes pelos cortos, tomentuloso o puberulento. Fruto no se conoce.

Tipo: Acapulco, Guerrero. Palmer 236 (G, fragmento)

Tiene distribución nacional de Tepic a Guerrero, en la costa del Pacífico.

Los ejemplares han sido colectados a altitudes de 750 a 850 m.s.n.m.

Se presenta en bosque tropical caducifolio, en suelos pedregosos y someros.

Florece de enero a abril.

Ejemplares colectados en Guerrero:

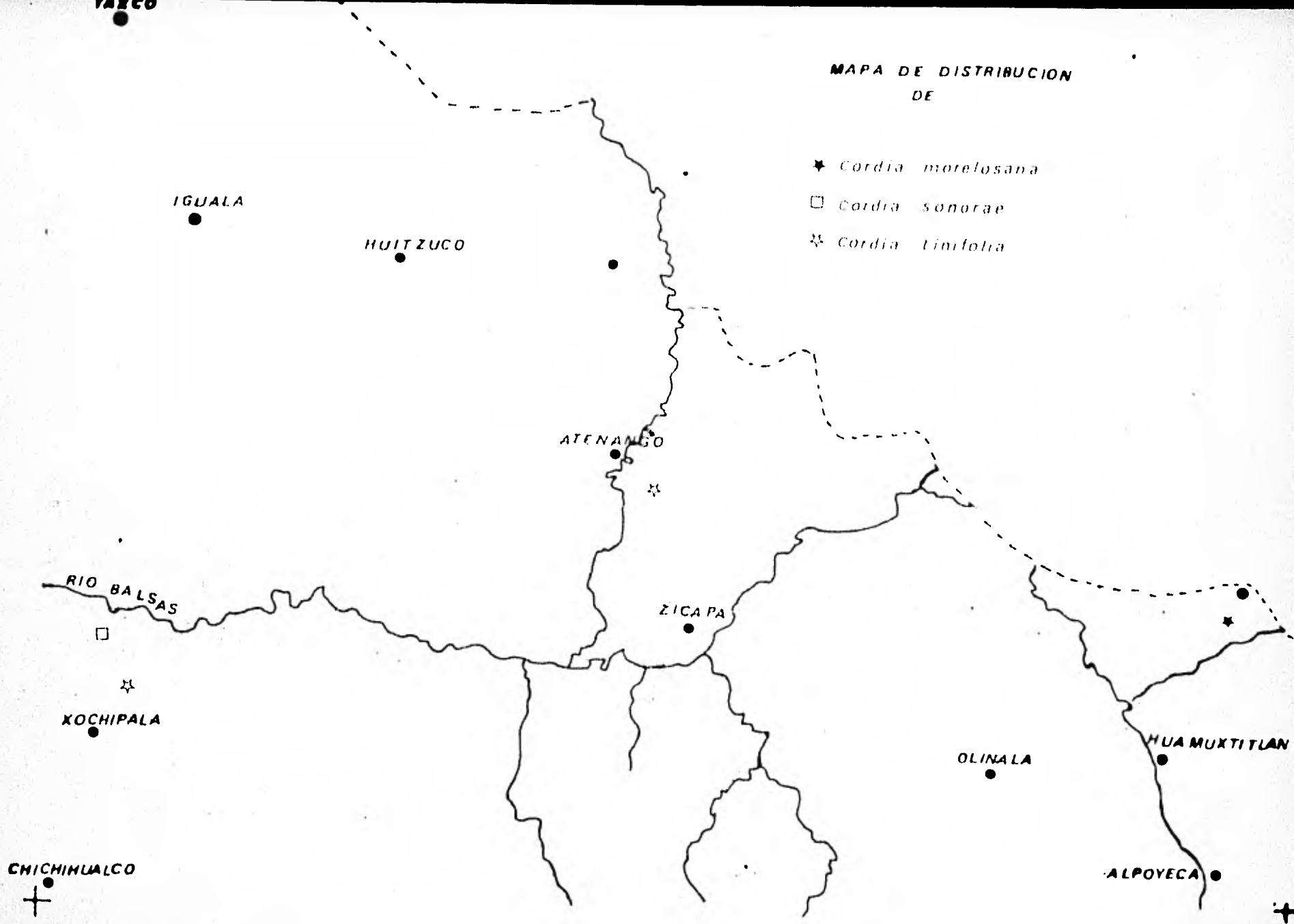
Diego P. 1803 (FCME), Copalillo - Atenango del Río. Fonseca J. 180 (FCME), Venta Vieja, por la carretera México-Acapulco. Lan-glasse 732 (G), Colochuca.

MAPA DE DISTRIBUCION
DE

★ *Cordia morelosana*

□ *Cordia sonorae*

☆ *Cordia tinifolia*



3. HELIOTROPIUM L.

HELIOTROPIUM L., Sp. Pl. 130. 1753.

Schobera Scop., Introd. 158. 1777.

Meladendron Molina, Saggio, ed. 2, 124. 1810.

Tiroidium Lehm., Asperif. I. 13. 1818.

Cochranea Miers, Trav. Chile. II. 529. 1826.

Freslaea Mart., Nov. Gen. et Sp. II. 75. 1826.

Heliohytum Cham., Linnaea IV. 458. 1829.

Euploea Nutt., Trans. Am. Philos. Soc. ser. 2, V. 189. 1837.

Schleidenia Endl., Gen. Pl. 646. 1838.

Pictonon Raf., Sylva Tellur. 88, 1838.

Synzistachium Raf., Sylva Tellur. 19. 1838.

Herianthemum (Endl.) Spach., Hist. Nat. Veg. IX. 31. 1840.

Heliohytum DC., Prodr. IX. 551. 1845.

Sarcanthus Anderss, Ver. Akad. Handl. Stockh. 1853:209. 1855.

Valentina Speg., Anal. Soc. Cien. Argentina 53:78. 1902.

Valentiniella Speg., Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, ser. 3, II.

9. 1903.

Hierbas anuales o perennes, algunas veces arbustos bajos, usualmente pubescentes, algunas veces glabros. Hojas simples, alternas o subopuestas. Inflorescencia usualmente solitaria, espigas o cimas bifidas, bostryx geminado o ternado. Flores apareciendo axilares en inflorescencias bracteadas; cáliz de 5 lóbulos, usualmente persistente pero algunas veces deciduo, sépalos frecuentemente desiguales en largo y ancho; corola pequeña, usualmente blanca, algunas veces azul, lavanda o púrpura, rara vez amarilla, salverforme o funelforme, 5 lobulada, tubo cilíndrico, limbo extendido; estambres 5, adnados al tubo de la corola, incluidos, anteras oblongas o lanceoladas, obtusas, mucronadas, o apéndices

cortos, filamentos cortos; estilo terminal corto-elongado, anular y peltado, turbinado, umbonado o cónico, ápice de cónico a cilíndrico, algunas veces bifido, ovario de 4 cavidades, frecuentemente con 4 lóbulos. Fruto seco, rojizo o café, algunas veces lobulado o cuando maduro se separa en 2 ó 4 núculas; semillas 1 ó 2, frecuentemente con 1 ó 2 cavidades estériles; endospermo delgado; cotiledones planos.

Especie tipo: Heliotropium europaeum L.

El nombre del género proviene del griego y significa regreso del sol, que indica que sus especies empiezan a florecer en agosto (verano).

Se han descrito aproximadamente 200 especies (Frolich, 1981) particularmente numerosas en regiones áridas, se distribuyen en ambos hemisferios. Algunas especies se localizan en comunidades primarias, pero muchas se presentan en habitats moderada o extremadamente perturbados.

La primera recopilación crítica para especies es tratada en la revisión general de la familia de DeCandolle (Prodr. 9, 1845). Los siguientes trabajos han sido de alcance restringido hasta 1936 cuando I. M. Johnston en sus "Studies in the Boraginaceae", elabora un tratado provisional acerca de las especies americanas basándose en material de herbario, pero sólo toma en cuenta especies sudamericanas.

En el mismo trabajo Johnston divide al género en diez secciones, de las cuales sólo tres están representadas en la zona de estudio.

La sección Schobera está representada por Heliotropium angiospermum (especie tipo). Es una sección americana monotípica, muy relacionada a la sección Hypsogenia, de la cual difiere por características del fruto y carpelos.

De la sección Tiaridium se tiene Heliotropium indicum, ésta

sección se distribuye del noreste de Argentina a través de los trópicos hasta el sureste de los Estados Unidos. También se encuentra en los trópicos del viejo mundo y aparentemente es rara en la costa del Pacífico sudamericano. Exhibe pocas variaciones y las más llamativas son relativas al tamaño de la corola. Las especies de Europa han sido aceptadas como inmigrantes en América, sin embargo, para Johnston estas especies pueden ser indígenas de América.

La otra sección representada en la zona de estudio es *Orthostachys*, que es la más grande del género y probablemente la más difícil. Agrupa a 40 especies americanas, aproximadamente la mitad de ellas corresponden a sudamérica. Como grupo se reconoce por sus anteras ovoides o lineares, glandulares o pilosas en el ápice, frecuentemente angosto.

En más de una especie de esta sección, la cara interna de cada núcula está marcada por un undimiento elíptico o circular.

Esta sección ha sido dividida en tres subsecciones: Axillaria, Ebracteata y Bracteata.

Las especies que se tienen en la zona de estudio son: *Heliotropium procumbens* y *Heliotropium fallax* de la subsección Ebracteata y *Heliotropium pringlei* de la subsección Bracteata.

Según Johnston (1928), la mayoría de las especies americanas de *Heliotropium* pueden derivarse de la sección *Coeloma* que es la más primitiva del grupo. Propone que una línea de esta sección haya dado lugar a las secciones *Schobera*, *Hipsogenia*, *Halmyrophila* y *Plagiomeris*, y otra a *Heliphytum*, *Tiaridium*, *Cochranea* y *Heliothamnus*. La sección *Orthostachys* es la única sección cuya relación con *Coeloma* es incierta.

Clave para especies

1. Inflorescencias ebracteadas bien diferenciadas de la parte vegetativa, hierbas erectas o arbustos pequeños.
 2. Hojas de más de 1.5 cm de ancho, rara vez el margen revoluto, fruto comprimido lateralmente, separándose en 2 núculas..... H. angiospermum
 2. Hojas de 0.3 a 1.5 cm de ancho, margen revoluto o no, subopuestas, opuestas o alternas.
 3. Hojas opuestas o subopuestas, margen revoluto, flores blancas, arbustos pequeños... H. calcicola
 3. Hojas alternas, margen aplanado, flores azules o blancas, hierbas anuales.
 4. Flores azules, fruto con dos lóbulos muy divergentes, dividiéndose en 4 núculas.....
..... H. indicum
 4. Flores blancas, fruto con 4 lóbulos bien divididos
 5. Garganta de la corola villosa.....
..... H. procumbens
 5. Garganta de la corola glabra.....
..... H. fallax
1. Inflorescencias bracteadas no diferenciadas de la parte vegetativa, hierbas decumbentes o postradas.....
..... H. pringlei

1. Heliotropium angiospermum Murray, Prodr. Stirp. Göttingen
217. 1770.

Heliotropium parviflorum L., Mant. 2:201. 1771.

Schobera angiosperma Murray ex Scopoli, Intr. 158. 1777.

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

- Heliotropium synyctachnum R. & S., Fl. Peruv. 2:3. 103a, 1799.
Heliotropium latifolium Willd. ex Lehmann, Nov. Act. Acad. Caes.
 Leop. Nat. Cur. 9:127. 1818.
Heliotropium scorpioides HBK., Nov. Gen. et Sp. iii. 70, 1818.
Heliotropium patibilcense HBK., l. c. 68, 1818.
Tournefortia synyctachna R. & S. Syst. 4:539. 1813.
Synyctichium peruvianum Raf., Sylva Tellur. 83, 1838.
Heliotropium oblongifolium Mart. & Gal., l. c. 1844.
Heliohytum parviflorum DC., Prodr. 3:553. 1845.
Heliohytum portoricense Bello, Anal. Soc. Español Hist. Nat. x.
 279, 1881.
Cerithe lanceolata Sessé & Moc., Fl. Nov. Hisp. 20, 1888.
Heliotropium lancifolium Sessé & Moc., Fl. Mex. 31. 1893.

Hierbas anuales o perennes, erectas, de 20 a 80 cm de alto, tallos verde pálidos, moderada o escasamente pubescentes. Hojas alternas o algunas opuestas, pecioladas, ovadas a lanceoladas, de 3.5 a 5.5 cm de largo, de 0.7 a 4 cm de ancho, ambas superficies esparcidamente pubescentes con tricomas adpresos, margen apalana-do, peciolo de 1 a 2 cm de largo. Inflorescencia cimosa, termi-nal, solitaria o en pares, ápice estrechamente espiralado, elon-gándose conforme maduran las flores, pedúnculo corto, de 1 a 2 cm de largo, de 20 a 90 flores por cima. Flores sésiles: cáliz 5 lo-bulado, lóbulos lanceolados, de 1 a 1.5 mm de largo, 0.7 a 0.9 mm de ancho, el más grande 2 veces el tamaño del más pequeño; co-rola 5 lobulada, blanca, infundibuliforme, tubo inflado, de 1.9 mm de largo, viloso por fuera, limbo de 1.8 a 3.3 mm de diámetro, lóbulos prominentes a indistintos, amplios y redondeados, de 0.9 mm de largo; estambres 5, insertos 0.4 a 1.2 mm por encima de la base de la corola, anteras ovado-cordadas, de 0.7 a 1.3 mm de lar-go, filamentos cortos: disco estigmático de 0.7 a 1.0 mm de diá-metro, apéndice apical estéril, de 0.3 a 0.5 mm de largo. Fruto

comprimido lateralmente, bilobulado, 1.6 a 1.9 mm de largo, 2.4 a 2.7 mm de ancho, rugoso, densamente cubierto por vesículas pequeñas, infladas, 2 cistas, cada 1 con 2 semillas, la cara ventral con una concavidad central grande, pedicelo del fruto de 1 mm de largo, insertos cada 1.2 a 3.0 mm.

Tipo: Europa.

Se ha colectado en prácticamente todos los estados de la República Mexicana, desde el nivel del mar hasta 1900 m.s.n.m.

Florece y fructifica todo el año.

Se distribuye en bosques tropical caducifolio, acebuchales, en cultivos y a lo largo de caminos.

Comunmente se le conoce como "alecrancillo", "hierba de la punzada", "hierba de la mula", "colita de alacrán" en Guerrero y "hierba de la víbora" en Nuevo León.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Brecedo A. 43 (FCME) y Candelaria A. 56 (FCME), Kochipala. Hinton et al (MEXU), Coyuca, Pungarabato. Harroy A. 66 (FCME) 3 Km al suroeste de Zicapa.

2. Heliotropium calcicola Kernald, Proc. Acad. Arts & Sci. 43: 62. 1907.

Antirhytum mexicanum DC., Prodr. x. 121. 1846.

Symphitum fruticosum Seppé & Moc., Fl. Nov. Hisp. ed. 1. 21. 1888.

Heliotropium petraeum Brandegee, Univ. Calif. Publ. Bot. 4:384.

1913.

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

1924.

Arbustos erectos, de 1 a 1.5 m de alto, tallos blanquesinos, indumento estrigoso, denso cuando jóvenes. Hojas opuestas, alguna vez verticiladas, sésiles, lanceoladas a lineares, de 1.5 a 4 cm

de largo, 0.5 a 1.5 mm de ancho, ambas superficies blanquesinas, densamente estrigosas o con tricomas rectos, adpresos, margen poco a ampliamente revoluto. Inflorescencia cimosa dicotómica, terminal, ebracteada. Flores 5 a 14 por cima, sésiles; lóbulos del cáliz lanceolados o lineares, de 2 mm de largo, subiguales, escasamente más largos o cortos que el tubo de la corola; corola blanca, infundibuliforme, garganta con tricomas papilosos haciendo aparecer el centro de la flor amarillo, tubo inflado, de 1.1 a 2.5 mm de largo, limbo de 1.8 a 3 mm de diámetro, lóbulos lingüiformes más o menos conduplicados, de 1.2 mm de largo; estambres insertos 0.5 a 1 mm por encima de la base de la corola, anteras ovadas, de 0.5 a 0.8 mm de largo, extremos connados, ni con el pistilo, filamentos cortos; estigma de 0.3 a 0.5 mm de ancho, ápndice apical estéril, muy pequeño, estilo de 0.1 mm o menos de largo. Fruto de 2 mm de diámetro, 1.1 a 1.4 mm de largo, superficie densamente estrigosa; 4 núculas, caras ventrales parecidas, cada una con una cavidad notable, pedicelos de 0.2 mm o menos de largo, insertos cada 0.6 a 1.4 mm, separados cerca de la base de la inflorescencia.

Tipo: Cañon de Iguala, Guerrero. Pringle 10062.

En la República Mexicana se localiza en los estados de Puebla, Tamaulipas, Chiapas, San Luis Potosí y Guerrero.

En Guerrero, en el Cañon del Río Zopilote y en Huamuxtitlán.

En altitudes desde los 200 a los 1850 m.s.n.m., en matorral xerófilo y bosque tropical caducifolio, con suelos calizos.

Florece de marzo a junio.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Blanco y Toledo 332 (ENCEB), 23 Km de Huitzuc a Atenengo del Río.

Campos R. 483 (FCME), 2 Km al este de Xochipala. Limón F. 58 y 66

(FCME), 6 Km al sureste de Huamuxtitlán. Lozano V. 30 (FCME), 3

Km al noroeste de Huamuxtitlán. Pringle 10334 (ENCEB), 10062 (KE

XU tipo), ars. 1306 (MEXU), Cañon de Iguala.

3. Heliotropium fallax I. M. Johnston, Jour. Arn. Arb. 18:14.

1937.

Heliotropium hintonii I. M. Johnston, Jour. Arn. Arb. 21:50. 1940.

Plantas subfruticosas o hierbas erectas, de 50 a 120 cm de alto, ramas densamente tomentosas o hirsutas con tricomas blancos, largos, adpresos. Hojas bifaciaadas, elípticas o lanceoladas, de 3 a 5 cm de largo, 1.4 a 1.6 cm de ancho, venación conspicua, haz densamente blanco-hirsuto o estrigoso, tricomas simples, envés densamente blanco-tomentoso, ápice agudo, rara vez obtuso, base atenuada abruptamente en el pecíolo, margen entero; pecíolo verde o gris. Inflorescencia terminal, pedunculada, ebracteada, frecuentemente geminada, de 3 a 7 cm de largo, elongándose cuando maduran las flores. Flor pedicelada; cáliz blanco estrigoso, lóbulos estrecha o ampliamente lanceolados, agudos o acuminados, de 2 mm de largo, uno de ellos $\frac{1}{3}$ más largo que los demás, excediendo al fruto; corola blanca, de 5 mm de largo, tubo más largo que los sépalos, lóbulos lanceolados, exterior estrigoso, interior glabro, limbo de 4 mm de ancho; estambres incluidos, subsésiles, insertos por encima de la mitad del tubo de la corola, anteras de 1.4 mm de largo, connadas en sus ápices; estilo de 0.3 mm de largo, estigma anular, apéndice alargado de 1 a 1.3 mm. Fruto subgloboso, blanco-estrigoso, de 1.5 mm de diámetro, separándose en 4 núculas.

Tipo: Aguacatán, Guatemala. A. P. Skutch 1922 (G)

Se presenta en los estados de Baja California, Chiapas Estado de México y Guerrero.

En Guerrero sólo en el Cañón del Río Zopilote.

Ocupa un rango altitudinal de 330 a 1350 m.s.n.m., en bosque tropical caducifolio perturbado y en plantaciones de café.

Sólo se ha colectado con flores en junio.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Torres S. 53 (FCME), cerro Papalotepec, Cañón del Zopilote.

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

Heliotropium horminifolium Mill., Gard. Dict. ed. 8, no. 3, 1768.

Heliotropium cordifolium Moench, Meht. 415. 1794.

Heliotropium foetidum Salisb., Prodr. 112. 1796.

Tiaridium indicum Lehm., Asperif. i. 14. 1818.

Tiaridium riparium Raf., Herb. Raf. 60. 1833.

Elionia serrata Raf., Sylva Tellur. 90. 1838.

Elionia riparia Raf., Sylva Tellur. 90. 1838.

Heliophytum indicum DC., Prodr. ix. 556. 1845.

Hierbas generalmente erectas, anuales de 10 a 15 cm de alto, tallos gruesos, usualmente pubescentes. Hojas alternas, peciola-das, las más grandes deltadas a ovadas, las más pequeñas ovadas o lanceoladas, de 5 a 15 cm de largo, 2 a 6 cm de ancho, ambas superficies verdes o verde-blanquesinas, lisas a rugosas, moderada a densamente pubescentes, con tricomas extendidos, base ligeramente atenuada, margen aplanado a crispado. Inflorescencia terminal, ci-mas solitarias, extremo estrechamente espiralado, sin brácteas. Flores 50 ó más por cima, sésiles; cáliz de lóbulos triangulares o lineares, de 1 a 4 mm de largo, el más grande 1/3 a 2 veces más grande que el más corto, igual o más corto que el tubo de la corola; corola azul, infundibuliforme, tubo algunas veces inflado, de 2 a 4 mm de largo, limbo de 1 a 3.5 mm de diámetro, lóbulos iguales, triangulares a redondeados; estambres insertos 0.3 a 1.3 mm por encima de la base de la corola, anteras lanceoladas, de 0.5 a 1 mm de largo, ápices no conados, filamentos cortos; estilo de 0.2 a 0.6 mm de largo, ápice 4-lobulado. Fruto lateralmente comprimido, acostillado, glabro, con 2 lóbulos prominentes, muy hendidios, agudos a acuminados, 4 núculas roseteladas, caras ventrales sin ca-vidad central.

Tipo: Patrick Browne s.n. (LINN 179.2).

Se le localiza prácticamente en toda la República Mexicana.

En un rango altitudinal que va desde los 2 ó 3 hasta los 1300 m.s.n.m. Abarca un amplio rango de tipos de vegetación entre los que se incluye el bosque tropical caducifolio con elementos espinosos, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical perennifolio, y matorrales.

Florece todo el año y recibe una gran cantidad de nombres comunes como "cola de alacrán" en Guerrero, "alacrán" en Chiapas, "rabo de mico", "yerba del alacrán" en otros estados, nombres todos alusivos a la forma de la inflorescencia.

Ejemplares colectados en Guerrero:

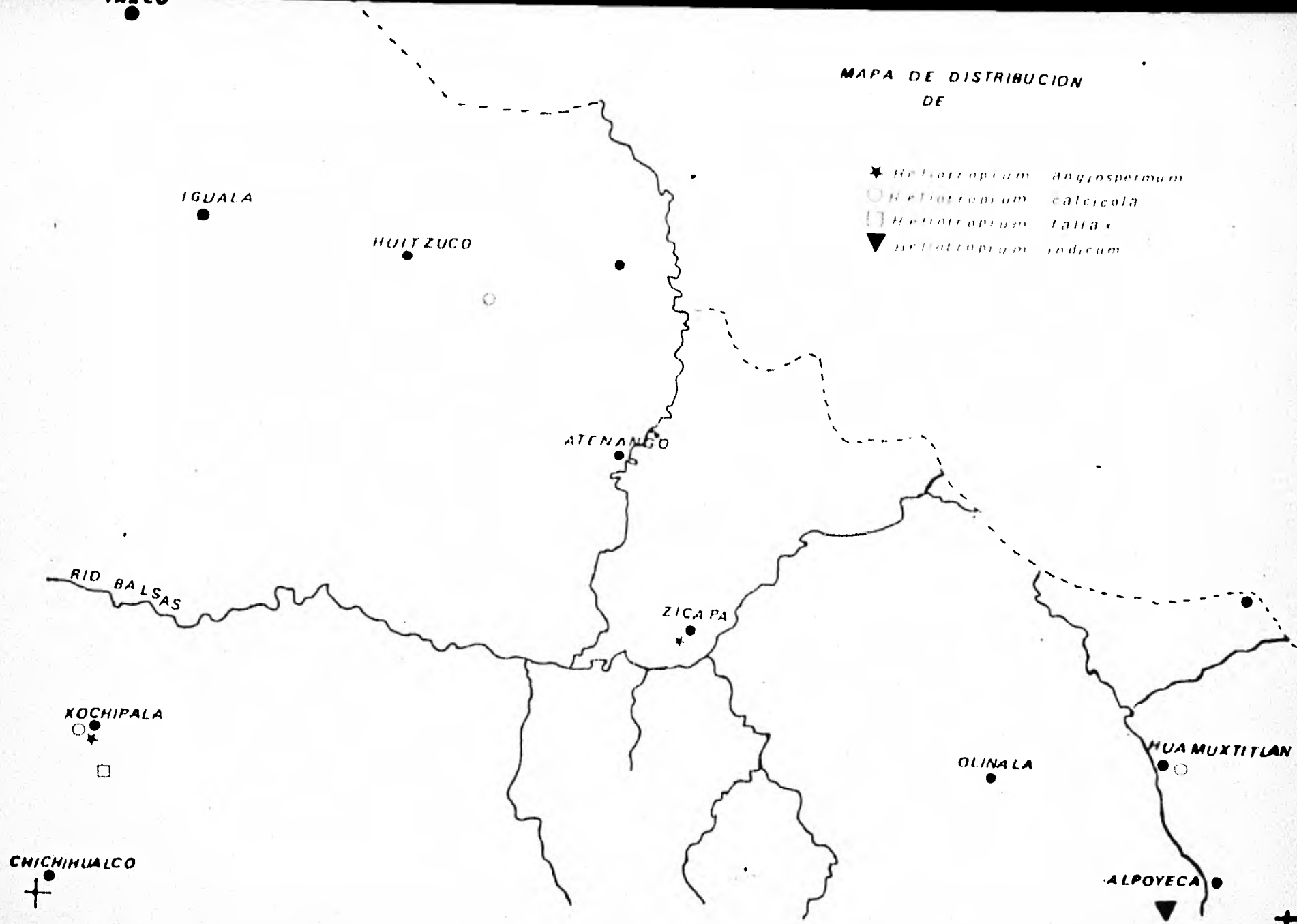
Abbott, R. 406 (ENCEB), Taxco Viejo. Campos R. 471 (PCME), 2.5 Km al noreste de Ixcateopan. Fonseca I. 46 (ENCEB), Papagayo, Tierra Colorada. Kruse 279 (ENCEB), Rincón de la vía (Agua de Obispo) Miranda F. 441 (MEXU), Cacahuamilpa. Soto J. 350 (MEXU), Los cimientos, Mpio. de Zirándaro. Villanueva, A. 6 (ENCEB), La Venta, Mpio. de Acapulco.

5. Heliotropium Pringlei Robins, Proc. Amer. Acad. Arts. 26:170
1931.

Hierbas prostradas, anuales, tallos verdes, de 5 a 20 cm de alto, moderada a densamente pubescente, con tricomas simples extendidos. Hojas alternas, pecioladas, ovadas a elípticas, de 6 a 15 mm de largo, de 2.5 a 7.5 mm de ancho, ambas superficies verdes a verde-blanquesinas, densamente pubescentes, margen entero, rara vez poco revuelto; pecíolo de 1 a 3 mm de largo. Inflorescencia cimosa, terminal y axilar, formando la mayor parte de la planta, ápice doblado no espiralado; brácteas funcionando como hojas. Flores pareciendo axilares a lo largo de tallos foliosos, 20 ó más por cima, subsésiles; lóbulos del cáliz ovados a lanceolados, de 1.9 a 2.2 mm de largo, 0.5 a 1 mm de ancho, subiguales o el

MAPA DE DISTRIBUCION
DE

- ★ *Heliotropium angiospermum*
- *Heliotropium calcicola*
- *Heliotropium fallax*
- ▼ *Heliotropium indicum*



más grande 2 veces más largo que el pequeño, iguales que el tubo de la corola en antesis; corola blanca o con el centro amarillo, salverforme, con tricomas moniliformes en la garganta, tubo no inflado, de 1.4 a 2.4 mm de largo; estambres insertos 0.8 a 1.2 mm por encima de la base de la corola, anteras deltadas o lanceoladas de 0.5 a 0.7 mm de largo, ápices connados o no, filamentos de 0.15 mm de largo; disco estigmático de 0.3 a 0.4 mm de diámetro, apéndice apical estéril de 0.2 a 0.3 mm de largo, estilo de 0.2 a 0.3 mm de largo, sobrepasando a las núculas del fruto. Fruto de 1.9 a 2.3 mm de diámetro, 1.1 a 1.4 mm de largo, glabro, grueso y solamente rugoso-reticulado, 4 núculas, caras ventrales similares, cada una con una concavidad notable; pedicelo de 1.5 mm o menos de largo, insertos cada 3 a 15 mm.

Tipo: Las Canoas, San Luis Potosí. Pringle 3207 (GH, isolecotipos:RSA, TEX, UC).

Se distribuye en la parte central de México, desde Chihuahua hasta Chiapas.

Ocupa un rango altitudinal de 1300 a 2400 m.s.n.m.

Se ha colectado en zonas semiáridas con suelos calizos, pastzales, terrenos de cultivo y en el bosque tropical caducifolio.

Florece de junio a octubre, en Guerrero más abundantemente de agosto a septiembre. En este periodo se colecta con flores al principio y el fruto hasta el final.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Campos R. 507 (FCME), Valerio Trujano. Campos R. 512 y 515 (FCME) 6 Km al noreste de Chaucingo. Campos R. 506 (FCME), 1.7 Km al noreste de Tlalcozotitlán. Castelo R. 144 (FCME), Km 62 de la carretera Iguala-Chilpancingo. Limón F. 18 (FCME), Cerro Xilotzin, 3 Km al noroeste de Xilotepec. Torres S. sgs. 1982 (FCME), Valerio Trujano. Trejo V. 405 (FCME), 6 Km al noreste de Chaucingo. Trejo V. 394 (FCME), 1.7 Km al noreste de Tlalcozotitlán.

6. Heliotropium procumbens Miller, Gard. Dict. ed 8, no. 10.
1763.
- Heliotropium americanum Miller, Gard. Dict. ed 8. 1768.
- Heliotropium inundatum Swartz, Prodr. Veg. Ind. Occ. 40. 1788.
- Heliotropium decumbens Lehm., Neue Schr. Naturf. Ges. Halle 3.
pt. 2:16. 1817.
- Heliotropium canescens Lehm., Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Nat.
Cur. 9:128. 1818.
- Heliotropium procumbens HBK., Nov. Gen. et Sp. iii. 88. 1818.
- Heliotropium canescens HBK., l. c.
- Heliotropium cinereum HBK., l. c. 89. 1818.
- Heliotropium humboldtianum R. & S., Syst. 4:737. 1813.
- Heliotropium simplex Meyen, Reise 1:436. 1834.
- Heliotropium willdenowii Don, Gen. Syst. 4:359. 1838.
- Heliotropium hustoni DC., 9:549. 1845.
- Heliotropium rigidulum DC., l. c.
- Heliotropium inundatum var. cubense DC. l. c. 540. 1845.
- Heliotropium ellipticum Gurke in F. & P. Nat. Pflanzenf. 4. 3a:37
1893.
- Heliotropium longipetiolatum Gurke, l. c. 97. 1893.
- Heliotropium bridgesii Rusby, Mem. Torr. Bot. Cl. 4:224. 1895.
- Heliotropium riparium Mart. ex Chodat, Bull. Herb. Boiss. ser. 2,
2:817. 1906.
- Heliotropium inundatum var. chacoense Fries, Ark. Bot. 4. 11:22.
1906.
- Heliotropium egerisii Urban, Symb. Ant. 5:481. 1908.
- Heliotropium inundatum f. elliptica subf. pusilla Harshler, Trab.
Mus. Farmacol. Buenos Aires, 21:100. 1909.

Hierbas anuales, erectas o extendidas, de 30 a 40 cm de alto, tallos velutinosos-estrigosos. Hojas alternas, pecioladas, lanceoladas u ovadas o obovadas, de 1.1 a 3 cm de largo, 0.3 a 1 cm de

ancho, las dos superficies verdes a verde-blanquesinas, densamente estriadas con tricomas adpresos, rectos, ápice apiculado, base atenuada, margen aplanado a angostamente revoluta; pecíolo de 4 a 10 mm de largo, a veces con 2 ó 3 hojas más pequeñas en la axila de la hoja más vieja. Inflorescencias cimas helicoidales, terminales, de 2 a 10 cm de largo, en grupos 2 a 4, ápice apretadamente espiralado; ebrácteadas. Flores 20 a 50 por cima, sésiles; lóbulos del cáliz lanceolados a lineares, de 0.7 a 1.6 mm de largo, subiguales en longitud, de 0.3 a 0.7 mm de ancho en antesis y a 2.5 mm en fructificación, excediendo al fruto, iguales o más cortos que el tubo de la corola; corola blanca, infundibuliforme, con tricomas en la garganta, tubo no inflado, de 0.5 a 1.7 mm de largo, limbo de 1 a 3 mm de diámetro, lóbulos prominentes, lineáiformes, aplanados a canaliculados, de 0.3 a 1 mm de largo; estambres incluidos, subsésiles, por debajo de la mitad del tubo de la corola, anteras lineares, no connadas en sus ápices, de 0.2 a 0.4 mm de largo; disco estigmático de 0.2 a 0.5 mm de diámetro, apéndice estéril de 0.15 a 0.5 mm de largo, estilo menor de 0.1 mm de largo. Fruto subgloboso, 4 lobulado, de 0.8 a 2.3 mm de diámetro, de 0.6 a 1.5 mm de largo, densa o moderadamente pubescente, con tricomas rectos, adpresos, raramente extendidos, 4 núculas de 1 mm de largo, caras ventrales similares, cada una con una cavidad notable, los frutos más pequeños menos pubescentes.

Tipo: Nueva España, Carthagena (EM).

Se distribuye en todo México hasta Argentina.

En Guerrero se presenta prácticamente en todo el estado.

Ocupa un rango altitudinal de 350 a 1800 (2300 en Guanajuato) m.s.n.m., es más abundante de los 1000 a 1100 m.

Los tipos de vegetación en los que se presenta son: bosque tropical caducifolio, vegetación desértica, bosque mixto de encinos, vegetación subacuática, acahuales, cultivos, llanos, matorrales,

pastizales.

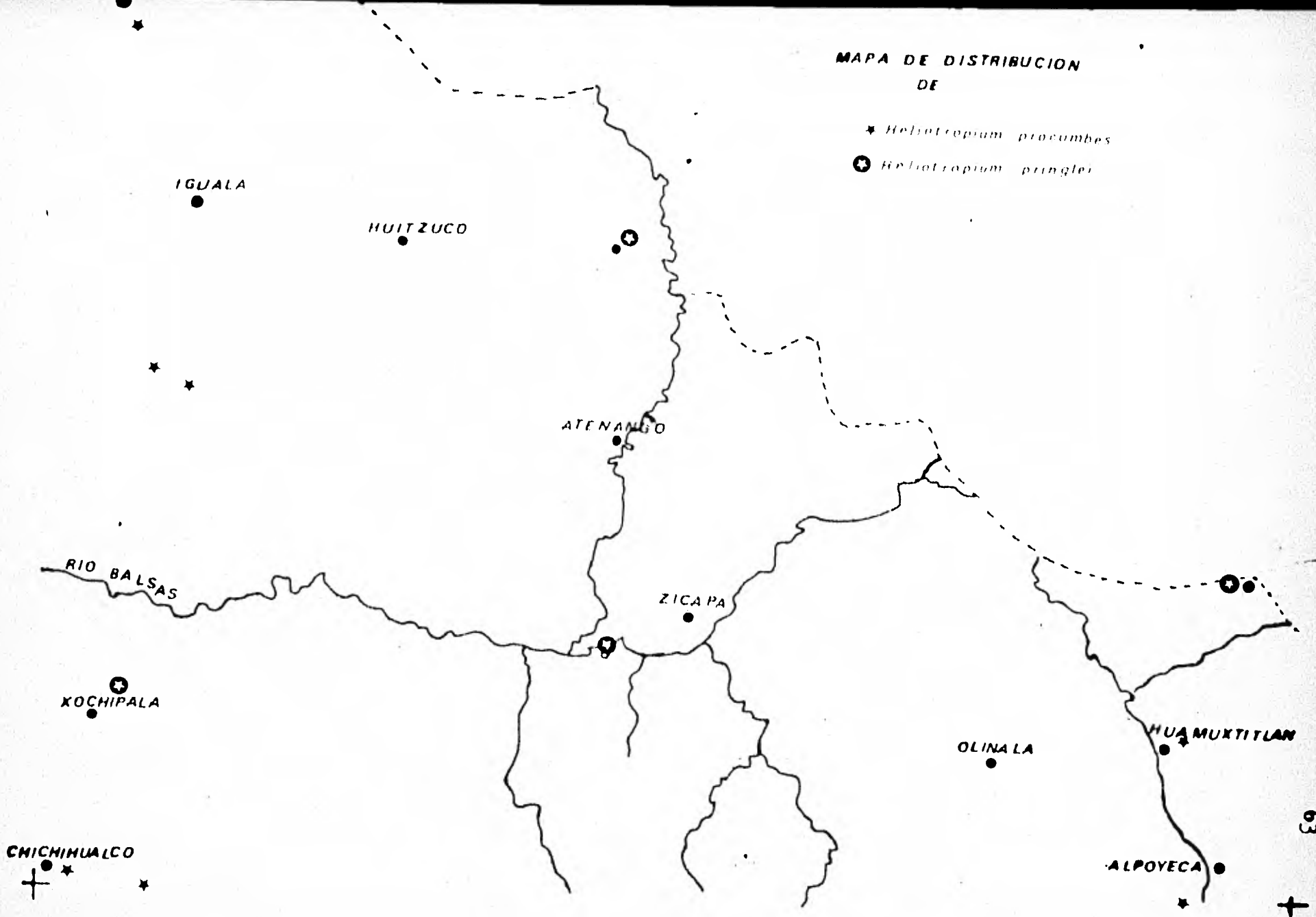
Florece todo el año, más comunmente entre marzo y octubre (Nash 1981), no hay diferencia en la época de producción de fruto, pero es más abundante entre los meses de agosto a octubre.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Abbott R. 432 (ENCEB), Taxco Viejo. Campos R. jul. 1982 (FCME), Agua de Obispo. Campos R. 467 (FCME), 3 Km al este de Covahuaco. Campos R. 472 (FCME), 2.5 Km al noreste de Excateopán. Carmona A. (ENCEB), 6 Km al sur de Zumpango del Río. Hinton B. 10483 (ENCEB) Carriseras, distrito de Mina. Hinton B. 14345 (ENCEB), Moreno, Galeana. Kruse H. 538 (ENCEB), Rincón de la Vía. Kruse H. 648 (ENCEB), La Imagen. Quezada E. (ENCEB), Sabana Grande, Iguala. Rodríguez C. 1320 (CHAPA), Sesamulco, Km 12 de la carretera Iguala-Chilpancingo. Rzedowski 22693 (ENCEB), Cerro del Alquitrán, Chilpancingo. Torres S. 1223 (FCME), 4 Km al noreste de Huamuxtitlán. Trejo V. 331 (FCME), 5 Km al noreste de Huamuxtitlán. Trejo V. 178 (FCME), 1 Km al norte de Tlaquetzala.

MAPA DE DISTRIBUCION
DE

- ★ *Heliotropium procumbens*
- ⊕ *Heliotropium pinquii*



4. TOURNEFORTIA L.

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

Messerschmidia L. ex Habenstreit, Novi. Comment. Acad. Sci. Imp.

Pretop. 8:315. t. 11. 1763.

Pittonia Plumier ex Adans., Fam. Pl. 2:177. 1763.

Oskannia Raf., Sylva Tellur. 123. 1838.

Mallotonia Britton, Ann. Missouri Bot. Gard. 2:47. 1915.

Arbustos, árboles débiles o enredaderas leñosas, glabros o pubescentes. Hojas alternas, enteras, pecioladas. Inflorescencia terminal y/o axilar, cimas helicoidales o escorpioideas, o en bráctees dicótomas dispuestas en panículas. Flores perfectas: cáliz generalmente 5 lobulado, persistente, un sépalo frecuentemente más largo que los demás; corola generalmente 5 lobulado, blanca, amarilla o verdosa, tubo cilíndrico, limbo extendido, lóbulos frecuentemente conduplicados; estambres 5, incluidos, insertos en el tubo de la corola, filamentos cortos; estilo solitario, terminal, generalmente bifido en el ápice, estigma anular o cónico, ovario superior, 4-locular, algunas veces 4 lobulado. Frutos drupáceos, enteros o lobulados cuando maduros, con mesocarpo jugoso, blanco, seco se separa en 2 a 4 núculas osiformes, cada núcula con 1 ó 2 semillas o con 1 ó 2 lóculos vacíos; endospermo delgado; cotiledones planos.

Especie tipo: Tournefortia hirsutissima L.

El género fue dedicado al botánico francés del siglo XVIII, José Pitton de Tournefort.

Género tropical de los dos hemisferios, mejor representado en América. Muy diversificado y con numerosos problemas para la delimitación de especies. De las 100 ó más especies mal definidas, 30 se encuentran en México y Centro América (Nash 1961).

Corresponde a la subfamilia Heliotropioidese, y al menos las especies de sudamérica han sido divididas en dos secciones por I. M. Johnston (1930). Esta división se basa en las características del fruto, la sección *Eutournefortia* se representa mejor en América Central y Sudamérica, y un número de especies muy limitado en los trópicos del viejo mundo, a ésta sección corresponde la especie tipo.

La sección *Cyphocyema* está confinada a América. Las especies de esta sección se distinguen de los otros miembros del género por su fruto evidentemente lobulado, compuesto de 4 núculas distintas cubiertas por un epicarpio frecuentemente jugoso.

Las especies encontradas en la zona de estudio corresponden a las dos secciones.

El rango altitudinal que ocupa el género es muy amplio, frecuentemente se extiende hasta los 3600 m.s.n.m.

Muchas de las especies son malas hierbas y están separadas por caracteres evasivos y no del todo confiables. Se ha indicado que algunas de las especies politípicas cercanamente relacionadas son tratadas como especies diferentes. Los límites genéricos entre *Tournefortia* y *Heliotropium* son difíciles de establecer y en el pasado los dos géneros han sido separados en base a su habitat: malas hierbas contra hierbas y por su epicarpo carnoso contra seco. Sin embargo, hay especies en cada género en las cuales los caracteres antes mencionados son intermedios y vagos.

Tournefortia fué establecido por Linneo en 1753, en base a 7 especies las cuales Britton y Millspaugh (1920) y Johnston (1930) relacionaron con *T. hirsutissima* L. como lectotipo.

El género es relativamente estable en cuanto a morfología floral e inflorescencia, pero tiene gran plasticidad en las estructuras vegetativas.

Clave para especies

1. Estilo en antesis de la misma longitud o más largo que los sépalos, plantas trepadoras o escandentes.....
..... T. volubilis
1. Estilo en antesis más corto que los sépalos, plantas arbustivas erectas.
 2. Cimas densas, compuestas de 2 a 4 espigas cortas, hojas densamente pubescentes, pubescencia aspera.....
..... T. mutabilis
 2. Cimas laxas, compuestas de numerosas espigas, frecuentemente elongadas, hojas glabras o finamente escabrosas en el envés..... T. densiflora

1. Tournefortia densiflora Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles, 11(2):333. 1844.

Tournefortia scholastica Standley & L. O. Williams, Ceiba 3:56. 1952.

Tournefortia trichocalycina DC., Prodr. 9:517. 1845.

Arbustos erectos, hasta de 2 m de alto, ramas teretes, por lo general cortamente hirsutas. Hojas pecioladas o las superiores subsésiles, ovadas o elípticas a ampliamente lanceoladas, de 4 a 15 cm de largo, 2 a 9 cm de ancho, ambas superficies escabrosas o el haz escabroso y en envés suavemente pubescente, ápice agudo o acuminado, base a menudo atenuada o cuneada, o algunas veces la de las hojas de la base del tallo redondeada y decurrente; pecíolos de 1 a 4 cm de largo. Inflorescencias en pedúnculos muy largos, cimas de numerosas espigas, generalmente de 2 a 6 cm de largo en antesis, con flores numerosas. Flores blancas; cáliz ge

neralmente de más o menos la misma longitud del tubo de la corola, sépalos lineares, erectos, de 6 a 9 mm de largo, densamente hispídulos, acuminados; corola 5 lobulada, tubo de 7 a 9 mm de largo, densamente hispídulo por fuera, lóbulos ovaados, agudos u obtusos, a menudo un poco cuneados; estambres insertos aproximadamente a la mitad del tubo, anteras de 2 mm de largo; estilo corto, alcanzando más o menos la tercera parte del tubo de la corola. Frutos globo-so ovoides, de aproximadamente 6 mm de largo cuando secos, esparci-damente hispídulos o glabros.

Tipo: Tampico, Tamaulipas.

A nivel nacional se presenta en Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Oaxaca, Michoacán, Tamaulipas, Baja California, Sonora, Ma-relos y Sinaloa.

Ocupa altitudes que van desde los 100 a los 1000 m.s.n.m.

Se ha colectado en bosque de pino-encino, matorrales, culti-vos, bosque tropical caducifolio, palmar y en jardines.

Florece de septiembre a abril y los frutos se presentan al mismo tiempo.

En Oaxaca se le conoce comunmente como "hierba del negro" y "topoya", y como "hierba rasposa" en Morelos.

La cocción de la planta se usa para alivio de afecciones in-testinales y para sanar heridas y dermatitis.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Fonseca J. 134 (FCME), Mina la Natividad. Lozada P. et al 168 (FCME), 6 Km al noroeste de Zicapa, cuadrilla Las Trancas.

2. 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. 11²: 332.
1844.

Arbustos erectos de 1 a 4 m de alto. Hojas lanceoladas, o-
blanceoladas, elípticas, de 5 a 13 cm de largo, haz escabroso, en
vérs escaberuloso o con pubescencia áspera. Inflorescencia dico-
tómica, cimas densas de 2 a 4 esigas. Flores blancas, aroma dul-
ce; cáliz 5 lobulado, lóbulos de la mitad (rara vez 2/3) de lo
largo del tubo de la corola en la flor madura, pubescente, en an-
tesis cubre totalmente el botón floral; corola de 5 lóbulos ova-
dos, anchos y obtusos, tubo de 6 mm de largo, pubescente; estan-
bres sésiles, insertos en la mitad del tubo de la corola, anteras
lanceoladas, de 2 mm de largo, dehiscencia longitudinal; ovario
bilocular, 2 semillas por lóculo. Fruto ovoide a ovoide globoso,
de 3.1 a 3.5 mm de largo, 3.2 a 4.4 mm de ancho, seco se separa
en 2 núculas.

Tipo: Bolaños, Jalisco.

Se ha colectado en los siguientes estados de la República
Méxicana: Veracruz, Michoacán, Sinaloa, Nayarit, Colima, Estado de
México, Morelos, Durango, Sonora, Sinaloa, San Luis Potosí, Chia-
pas, Baja California, Jalisco y Guerrero.

En Guerrero además de la zona de estudio se le ha colecta-
do en los municipios de Chilpancingo y Tlapa.

Ocupa un rango altitudinal de 50 a 1900 metros sobre el ni-
vel del mar, en bosque tropical caducifolio, matorral alto subiner-
me, matorral submontano, bosque de coníferas y palmar.

Florece de octubre a abril y presenta frutos a partir de no-
viembre. Es una especie glabrescente.

Algunos de los nombres comunes que recibe son: "tchichintli"

y "cashuate" en Guerrero, "clachichinol" en Morelos, "tlatochinole" y "hierba del sapo" en Simlora. Tiene diferentes usos en la medicina tradicional.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Abbott, Q.R. 487 (ENCEB), Taxco. Candelaria, P. 24 (FCME), Xochipala. Díaz M. 238 (ENCEB), 10 Km al noreste de Iguala. Gómez, E. 8 (MEAU), Atlamajalcingo del Río, municipio de Tlapa. Conzález G. 119 (MEAU), Huixtluca. Medrano, P. 66 (FCME), 2 Km al suroeste de Tepexi de Rodríguez. Noriega, N. et al. 23 (FCME), Chichihualco. Redondo, J. 60 (FCME), 1 Km al este de Xochipala. Rzedowski, J. 1550 (ENCEB), 6 Km al oeste de Mazatlán, municipio de Chilpancingo. Schwabe (MEAU), Cerro del Alquitrán cerca del pueblo de Mazatlán.

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

Tournefortia sericea Vahl, Ecol. 1:17. 1796.

Tournefortia velutina HBK., Nov. Gen. et Sp. 3:201. 1819.

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

Tournefortia psilostachya var. caribea DC., Prodr. 9:525. 1845.

Tournefortia floribunda sensu Schomburgk, Fauna et Fl. Brit. Guian. 1084. 1848.

Tournefortia caribea (DC.) Griseb., Fl. Brit. W. I. 484. 1861.

Tournefortia barbadensis N. D. Brown ex Britton, Bull. Tor. Club. 43:343. 1922.

Tournefortia notosina Standl., Contr. U. S. Nat. Herb. 23:1230. 1924.

Tournefortia trinitatis Bailey, Kew Bull. 139. 1925.

Trepadoras leñosas, a menudo con la ramificación difusa, los tallos y ramas delgados, más o menos blanco-tomentosos, rubescencia densa. Hojas pecioladas, lámina ovada a lanceolado-oblonga o

lanceolada (raramente linear-lanceolada), de 2 a 8 cm de largo, ambas superficies densamente tomentosas a velutinas con pelos suaves, grises o blancos, o el haz algunas veces glabriúsculo, ápice agudo a acuminado, base redondeada o algunas veces ampliamente cuneada, margen entero; pecíolos de 2 a 10 mm de largo. Inflorescencia pedunculada, cimas pocas o numerosas, delgadas, furcadas de 1 a 6 cm de largo. Flores blancas; cáliz 5 lobulado, sépalos linear-lanceolados, de 1 a 2 mm de largo, agudos o acuminados; corola blanco-verdosa, tubo de 1.5 a 2.5 mm de largo, densamente seríceo por fuera, lóbulos linear-subulados, un poco más cortos que el tubo; estambres insertos en la garganta, anteras pequeñas, a menudo unidas en el ápice; estilo aproximadamente igualando al cáliz en antesis. Frutos conspicuamente 4 lobulados, blancos con ápice negro, deprimidos, de 2 a 3 mm de largo, glabros.

Tipo: Indias Occidentales.

En México ha sido colectado en los estados de Yucatán, Hidalgo, Puebla, Colima, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Sonora, San Luis Potosí, Quintana Roo, Baja California, Sinaloa a Tamaulipas.

Se presenta en un rango altitudinal de 0 a 1600 metros sobre el nivel del mar, en bosque tropical caducifolio, matorrales y vegetación subacuática.

Florece y tiene frutos prácticamente todo el año.

En Oaxaca se le conoce comúnmente como "mala mujer" y "bejuco prieto" en Guerrero, "xulkin" en Yucatán.

Ejemplares colectados en Guerrero:

Zatani, S. et al. 42 (FCME), Xochipala.

TANCO
●★

MAPA DE DISTRIBUCION
DE

- ★ *Lautnelortia densiflora*
- ★● *Lautnelortia mutabilis*
- *Lautnelortia volubilis*

IGUALA
★●

HUITZUCO
●★

ATENANGO
●

ZICAPA
★●

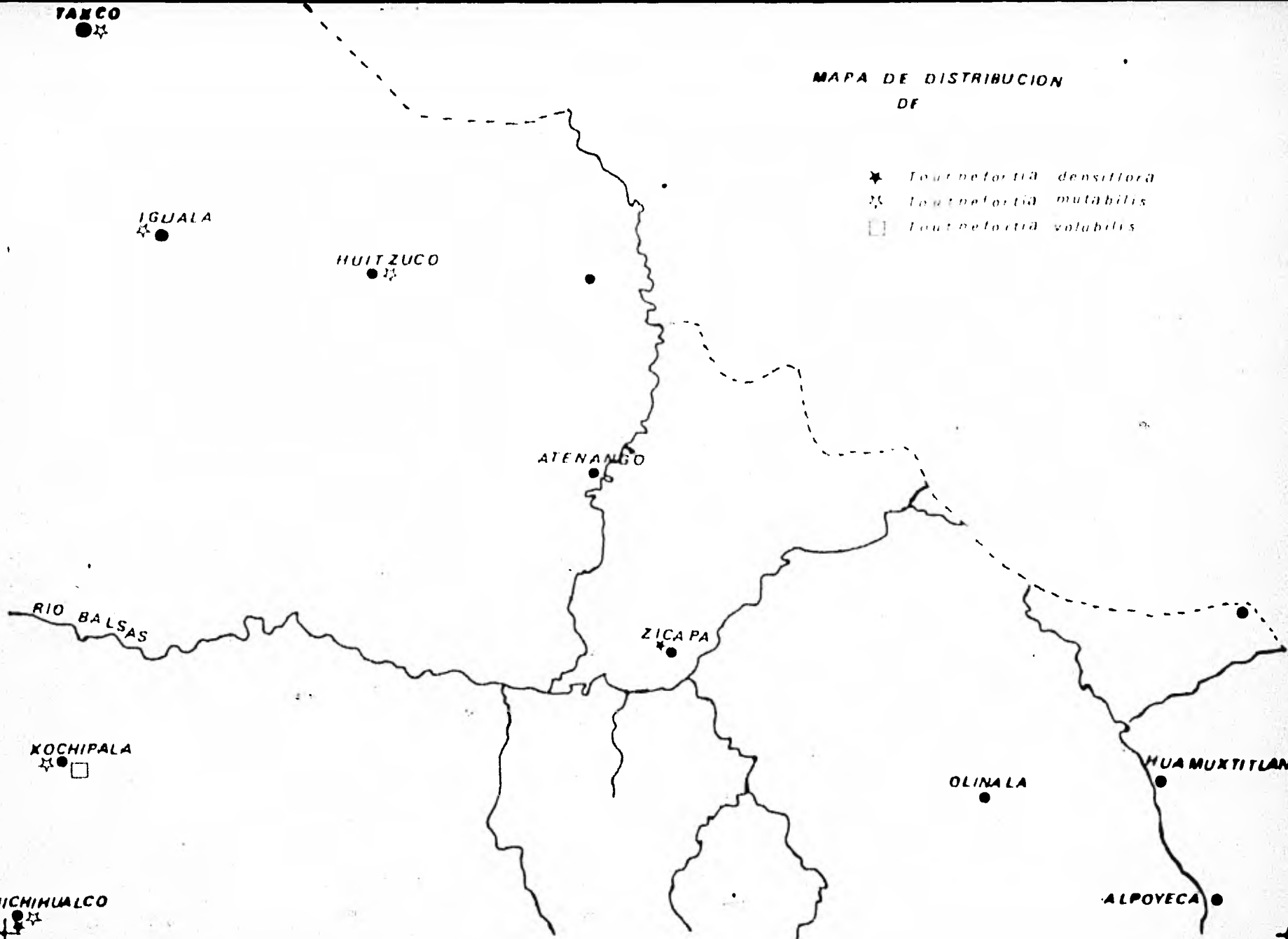
KOCHIPALA
★●□

OLINALA
●

HUAMUXTITLAN
●

CHICHIMUALCO
●★

ALPOYECA
●



CONSIDERACIONES FINALES

La familia Boraginaceae presenta una serie de problemas taxonómicos sobre todo en la delimitación de géneros y especies. Existe una gran confusión entre los géneros Heliotropium y Tounefortia por la poca diferencia que han en sus estructuras florales ya que sus diferencias básicas se presentan en el fruto maduro y pocas veces el material botánico se colecta completo.

Este punto de vista de la confusión de géneros y especies se hace evidente en las grandes listas de sinónimos que tiene cada taxon.

A nivel específico son considerables los problemas taxonómicos que se presentan, y a continuación se comentan los más sobresalientes.

Cordia covucana es una especie característica de la sección Varronia y se distingue de las más cercanas por su inflorescencia pedunculada elipsoidal, muy densa y de apariencia capitada. A pesar de ello, Johnston (1949) la cree muy relacionada con Cordia curassavica y piensa que pueden ser la misma especie.

Desde nuestro punto de vista, las dos son especies bien definidas pues la inflorescencia de C. covucana siempre es mucho más corta y además presenta el margen de las hojas dentado en la porción distal, mientras que en C. curassavica la inflorescencia es más alargada con las flores bien separadas y sus hojas tienen margen dentado en su totalidad.

Otro problema con C. curassavica es la posición de la inflorescencia. Frecuentemente ha sido confundida con C. cylindrostachya y otras especies cercanas a ella. Las espigas de C. curassavica son todas terminales, sin embargo, por una elongación subsecuente pueden aparecer en lo alto de tallos fuertemente desnudos y sin hojas subtendientes de entrenudos a lo largo

del tallo, con lo que se confunde con C. cylindrocarpa especie cuyos espigas son axilares a lo largo de la rama, y sólo la primera producida en el renuevo es terminal. Esta confusión se presenta sobre todo en material fragmentario, que no nos permite hacer la diferencia entre la posición axilar o terminal de la inflorescencia.

El material colectado en la zona de C. curassavica, presenta una gran variabilidad en el tamaño de la hoja y la cantidad de indumento, y no existe una correlación clara con el medio ambiente para poder argumentar una variación ecológica.

Los ejemplares de Cordia garcinthus de México, presentan algunas diferencias con los de América Central y Sudamérica, respecto a filamentos, tamaño de la corola y forma de los lóbulos de la misma, y es necesaria esta comparación porque no se cuenta con descripciones de ejemplares mexicanos que nos ayuden a determinar si son especies diferentes. Por otro lado existe una confusión en cuanto al indumento, pues Linneo refiere este nombre a plantas de pubescencia simple y el mismo ha sido aplicado a plantas con pubescencia estrellada. Johnston (1924), aclara esta confusión diciéndo que las plantas con pubescencia estrellada corresponden a C. alliadora, especie de amplia distribución en México.

Cordia igualensis, Cordia tinifolia y Cordia garcinthoides conforman un complejo de especies con dificultades de delimitación. La característica específica que los determina es el tamaño del cáliz. Cordia igualensis presenta el tipo más corto, pero algunas veces puede llegar a confundirse con Cordia tinifolia y se debe recurrir entonces a caracteres de pubescencia del cáliz, tamaño de estambres y ancho de los lóbulos de la corola, que son los caracteres más constantes.

Cordia sonora y Cordia marlatiana, constituyen también un problema para su determinación, puesto que a nivel floral compar-

ten caracteres tan determinantes como tamaño del cáliz, pubescencia del mismo y tamaño de la corola. Las claves que existen para determinar las especies de la sección *Gerascenthus*, a la cual corresponden ambas se basan en características de la hoja, y el problema es que estas especies son deciduas y crecen de hojas en la temporada de floración, por lo tanto el material colectado aparece incompleto y no siempre es posible determinarlo correctamente si no se conocen bien ambas especies (esto incluye haber revisado los tipos de las mismas).

De las especies del género *Bourreria*, la que presenta mayor problema es *Bourreria andrieuxii*. Esta especie presenta un amplio rango de variación en cuanto al indumento y venación y es sumamente fácil confundirla con *Bourreria purpusii*. Por lo mismo, algunos de los ejemplares de herbario están determinados incorrectamente cuando no presentan flores, que son las estructuras que presentan mayor diferencia entre las dos especies.

Heliotronium fallax, especie frecuentemente confundida con *H. coriicius* y *H. procumbens*, únicamente se diferencia de estas dos especies por el tamaño y consistencia de las hojas. Estos caracteres no siempre se mantienen y por lo tanto existe la confusión en los ejemplares de herbario. Esta especie no había sido colectada en el estado de Guerrero, pero se certificó la determinación al revisar el tipo de ambas especies.

Heliotronium pringlei puede confundirse con *H. fruticosum* y *H. ternatum* si las hojas verdaderas de *H. pringlei* se confunden con las brácteas que sustituyen a las flores de *H. fruticosum* y *H. ternatum*, y que las hacen aparecer como axilares condición característica de *H. pringlei*. Es importante para determinar esta especie contar con el dato de forma de vida (que en ocasiones no da el colector), pues es éste el carácter que diferencia a *H. pringlei* (plantas decumbentes o prostradas), de las otras dos especies que

son por lo general erectas o ascendentes.

Heliotropium procumbens es una de las especies más ampliamente distribuida y tal vez la más variable, en América es la contraparte de H. ovalifolium del trópico de Asia y África. Las variaciones más importantes corresponden al tamaño de las flores, y típicamente son plantas anuales y raras en regiones muy húmedas. De todas las especies que se han estudiado en este trabajo, es ésta la que mayor número de sinónimos tiene, lo que demuestra la variabilidad de que se habla al principio.

De Tournefortia, se tienen dos especies que ocasionaron serios problemas en su determinación. Estas son T. densiflora y T. mutabilis, la primera aparentemente está muy relacionada T. trichocalycina y las tres forman un complejo que comparte caracteres florales y de frutos, únicamente varían en la cantidad de indumento y tamaño de los sépalos, y aun estos no son del todo claros.

Tournefortia volubilis es la especie más variable del género en cuanto al tamaño, forma, cantidad, distribución y color de la pubescencia de las hojas. Esto hace sumamente insegura la determinación de la especie sobre todo cuando los frutos son modificados por la presencia de insectos que forman agallas y los hacen aparecer de un tamaño mayor al normal y densamente blanco-pilosos, confundiéndose con T. velutina error frecuentemente encontrado en los ejemplares revisados en los diferentes herbarios.

BIBLIOGRAFIA

- BENSON, L. 1957. Plant Classification. D.C. Heath & Company. 2a Ed. Lexington, Massachusetts. 270-275, 508-509.
- BENTHAM, G., & HOOKER, J. D. 1876. Genera Plantarum. II. London. 832-865.
- CONZATTI, C. 1981. Flora Taxonómica Mexicana (Plantas vasculares). I. CENETI. 3a Ed. Guadalajara. 42-64.
- CRONQUIST, A. 1968. The Evolution and Classification of Flowering Plant. Columbia University Press. New York. 910-912.
- CRONQUIST, A. 1981. An integrated System of Classification of Flowering Plants. Houghton Mifflin Company. 1a Ed. Boston. 290-293.
- DE CANDOLLE, A. P., A., & C. 1845-1846. Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. IX, X.
- FIGUEROA C., E. 1980. Atlas geográfico de histórico del estado de Guerrero. Pon-pas Cro., Gob. del Edo. 9-33.
- GENTRY, J. L. Jr. 1974. A preliminary generic key and geographic checklist of the Boraginaceae in Central America and Panama. Phytologia 27:445-455.
- GIBSON, D. N. 1970. Boraginaceae in Flora de Guatemala. Piedra Bot. 24:111-167.
- GRAY, A. 1875. Notes on the Boraginaceae. Proc. Amer. Acad. Arts. Sci. 10:48-62.
- GURKE, M. 1921. Boraginaceae. In Engler & Prantl. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig. 2a Ed. 4(3a):11-167.
- HEMSLEY, W. F. 1878. Diagnoses Plantarum Novarum vel minus Cognitarum Mexicanorum et Centrali-Americanum. London. Taylor and Francis. Vol. I.
- HEMSLEY, W. B. 1888. Biologia Centrali Americana. Botany. Vols. I y IV.

- HUTCHINSON, J. 1973. Families of Flowering Plants. Vol. I. Oxford University Press. 3rd Ed. Oxford. 623-624.
- JIMENEZ R., J. et al. 1971. Estudio Florístico y de vegetación de la Cuenca Oriental del Río Balsas, Guerrero. Biología de Campo. Facultad de Ciencias. UNAM. (versión mimeografiada).
- JOHNSTON, I. M. 1924. Synopsis of the American Native and immigrant Borages of the subfamily Boraginoidae. Contr. Gray Herb. 70:1-61.
- 1925. Concerning the Range and Identity of certain American Species of Boraginaceae. Contr. Gray Herb. 75:40-49.
- 1927. A revision of the South American Boraginoidae. Contr. Gray Herb. 78:1-118.
- 1928. The South American Species of Heliotropium Contr. Gray Herb. 81:3-73.
- 1930. Observations on the Species of Cordia and Tournefortia known from Brazil, Paraguay and Argentina. Contr. Gray Herb. 92:3-35.
- 1935a. The Boraginaceae of North-Eastern South America. Jour. Arn. Arb. 16:1-47.
- 1935b. New or otherwise Noteworthy Species of Boraginaceae. Jour. Arn. Arb. 16:173-205.
- 1937. Novelty and critical notes in the Boraginaceae. Jour. Arn. Arb. 18:10-21.
- 1940. Miscellaneous species from Asia, Malaysia and America. In Studien in the Boraginaceae. Jour. Arn. Arb. 21:48-51.
- 1940b. Notes some Mexican and Central American species of Cordia. Jour. Arn. Arb. 21:336-355.
- 1948. Species chiefly from Mexico and Western United States. In Studies in the Boraginaceae. Jour. Arn. Arb.

29:227-241.

- JOHNSTON, I. M. 1949a. Cordia section Varronia in Mexico and Central America. Jour. Arn. Arb. 30:85-110.
- 1949b. Boraginaceae of the Southern West Indies. Jour. Arn. Arb. 30:112-139.
- 1950. Cordia section Geraescentius in Mexico and Central America. Jour. Arn. Arb. 31:173-187.
- 1952. Noteworthy species, chiefly Asian and South American. In Studien in the Boraginaceae. Journ. Arn. Arb. 33:299-366.
- 1954. Some general observations concerning the Lithospermae. Jour. Arn. Arb. 35:152-167.
- LAWRENCE, G. H. M. 1951. Taxonomy of Vascular Plants. McMillan Company. 1a Ed. New York. 684-686.
- LAWRENCE, J. R. 1937. A correlation of taxonomy and the floral anatomy of certain Boraginaceae. Amer. J. Bot. 22:433-444.
- LUNDELL, C. L. 1964. Flora de Texas. 1(2):123-221.
- METCALF, C. R. y L. CHALK. 1950. Anatomy of the Dicotyledons. Vol. II. Oxford Clarendon Press. 945-955.
- MIRANDA, F. 1941. Estudios sobre la Vegetación de México I. La Vegetación de los Cerros del Sur de la Meseta de Anáhuac - el cuajjotal -. An. Inst. Biol. Mex. 12:569-614.
- 1947. Estudios sobre la Vegetación de México V. Rasgos de la Vegetación de la Cuenca del Río de las Balsas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 8:95-114.
- NASH, D. L. & MORENO, M. F. 1981. Boraginaceae. En Flora de Veracruz. 18. INIAEB.
- NOBICKE, J. W. & SKVARLA, J. J. 1974. A nelynological investigation of the genus Tournefortia (Boraginaceae). Amer. J. Bot. 61(9):1031-1036.
- PROGRAMA INTEGRADO 21. 1978. Guerrero. Zona Mixteca. Coolemar.

- RADFORD, A. E., W. C. HICKINSON, I. R. HASSAY & C. R. CELL.
1974. Vascular Plants Systematics. Harper and Row. New York.
- RNEDLE R., A. 1971. The Classification of Flowering Plants. Vol. II Dycotyledons. Univ. Press Cambridge. 294-300.
- RICHARDSON, A. 1977. Monograph of the genus Tigullia (Coldenia sensu lato) Boraginaceae; Ehretiaceae. Rhodora 79(820): 467-572.
- RZEDOWSKI, J. 1978. La Vegetación de México. LIMUSA. México.
- STANDLEY, P. C. 1927. Trees and shrubs of Mexico. Contr. U. S. Nat. Herb. 23:1216-1234.
- TOLEDO, C. M. et al. 1980. Recursos Bióticos del Cañon del Río Zopilote.. Area Mezcala. Biología de Campo. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. Versión mimeografiada.