

---

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**



**“REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO *Ditaxis*  
(EUPHORBIACEAE) EN MÉXICO”**

Trabajo de titulación modalidad de:

**TESIS**

Que para obtener el título de :

**LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

Presenta:

**YOCUPITZIA RAMÍREZ AMEZCUA**

Las Agujas, Zapopan, Jalisco, Diciembre de 2007

---



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de Ciencias Biológicas y**  
**Agropecuarias**

***Coordinación de Titulación y Carrera de Licenciatura***  
***en Biología***

**176/ C. C. BIOLOGÍA**

**C. YOCUPITZIA RAMÍREZ AMEZCUA**  
**PRESENTE**

Manifetamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de: **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el titulo : **“REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO *Ditaxis* (Euphorbiaceae) EN MÉXICO ”** para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director / a de dicho trabajo al **DR. VÍCTOR WERNER STEINMANN** y como asesor /a **DR. ELEAZAR CARRANZA GONZÁLEZ** y el **DR. AARÓN RODRÍGUEZ CONTRERAS**.

Sin más por el momento, le envío un caluroso saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“PIENSA Y TRABAJA”**  
**Las Agujas, Zapopan., 12 de Mayo del 2005**

**DR. CARLOS ÁLVAREZ MOYA**  
**PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**



**COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE**  
**LICENCIATURA EN**  
**BIOLOGÍA**

**DRA. ANA ISABEL RAMÍREZ QUINTANA**  
**SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

**TESIS/CUCBA**

**C.c.p. DR. VÍCTOR WERNER STEINMANN - Director del trabajo**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

C. YOCUPITZIA RAMIREZ AMEZCUA

PRESENTE.-

Por medio de la presente comunicamos a usted que ha sido aceptada su Solicitud de Cambio de Asesor Interno para el trabajo de titulación "Revisión taxonómica del Género *Ditaxis* (*Euphorbiaceae*) en México" para obtener la licenciatura en Biología bajo la modalidad: **TESIS E INFORMES** Opción: **TESIS**. Para tal efecto, el Comité de Titulación ha designado como asesor interno de su Tesis al Dr. José Luis Navarrete Heredia

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 26 de septiembre de 2007



DR FCO. MARTIN HUERTA MARTINEZ  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

Dr. Fco. Martín Huerta Martínez.  
 Presidente del Comité de Titulación.  
 Licenciatura en Biología.  
 CUCBA.  
 Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad de tesis, con el título: "REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO *DITAXIS* (EUPHORBIACEAE) EN MÉXICO" que realizó la pasante Yocupitzia Ramírez Amezcua con número de código 699007451. Consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

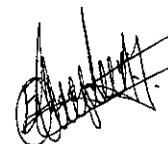
Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

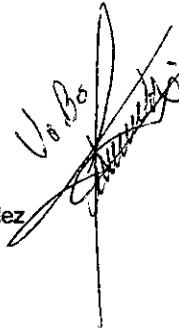
Atentamente

Las Agujas, Zapopan, Jal., 28 de noviembre de 2007

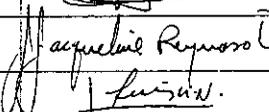
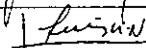
  
 Dr. Victor W. Steinmann  
 Director



  
 Dr. Eleazar Carranza González  
 Asesor



M.C. JOSE LUIS NAVARRETE HEREDIA  
 ASESOR

Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
M.C. Mollie Favorite Harker Shumway		28 nov 2007
M.C. Raymundo Ramírez Delgadillo		28/11/2007
M.C. Jacqueline Reynoso Dueñas		28/Nov./2007
Supl. M.C. José Luis Navarrete Heredia		28/nov/07

Trabajo realizado en el



Centro Regional del Bajío  
Pátzcuaro, Michoacán

Director: Dr. Victor W. Steinmann

Con mucho amor para Eloisa, Antulio, Victoria, Manuel, Violeta y Victor  
porque este es fruto del esfuerzo de todos  
¡gracias por su apoyo y cariño!

A Antonio Machuca, Ana Rocha, Ignacio García, Sergio Zamudio, Mark Porter, Mark Olson, Manuel, Violeta y Antulio Ramírez, por su ayuda en campo; también a Emily Lott, Silvia Salas y A. Sánchez por su ayuda con el material de Oaxaca.

A Jon Rebman, Rosalinda Medina y Silvia Hernández por su apoyo con las localidades.

A toda la familia Ramírez por su apoyo.

Especialmente a Cynthia Hermosillo y familia por su invaluable apoyo, a Rebe y familia Pérez Rodríguez, a Ana Rocha, Yei Rentería, Guillermo González (Willy), Hugo Fierros, Viky Torres, Cristóbal Camarena, Pilar Arellano, Mauro González y David Jimeno: a todos los compañeros y amigos que hicieron placentera la estancia en Guadalajara, incluyendo los Diseñadores.

## RESUMEN

Se presenta una revisión taxonómica para las especies mexicanas del género *Ditaxis* (Euphorbiaceae), un taxa neotropical poco estudiado de aproximadamente 50 especies al que algunos autores tratan como subgénero de *Argythamnia*. Se distribuye desde el sur de los Estados Unidos hasta Argentina y Las Antillas y esta conformado por hierbas y arbustos que se caracterizan por tener indumento malpígeo, pétalos desarrollados (al menos en las flores estaminadas), estambres en dos verticilos y estilos bífidos. Se analizaron más de 1000 ejemplares de 23 herbarios nacionales y extranjeros, así como el material tipo de todas las especies de México. Se proporciona una clave para determinación, información bibliográfica, descripciones morfológicas para cada taxa, ejemplares examinados, datos ecológicos, comentarios taxonómicos y mapas de distribución. En total se registran 14 especies y un taxa infraespecífico. de las que siete especies y la variedad son endémicos a México. Dos de las especies son nuevas para la ciencia y *D. simulans* es un nuevo registro para el país. Además *D. discolor*, *D. micrandra* y *D. neomexicana*, tres especies que recientemente habían sido reconocidas, se tratan como sinónimos de otras especies. El género está presente en todos los estados de la República, excepto en Tabasco y Tlaxcala; los estados con mayor riqueza son Oaxaca y Sonora con seis especies cada uno, y hay tres estados con su propia especie endémica: Coahuila, Oaxaca. El taxon distribuyen desde el nivel del mar hasta 2500 m, principalmente en bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo, pero también en bosque de encino y pino-encino. Solamente *D. heterantha* ("azafranillo" o "azafrán de bolita") tiene valor comercial.

## ABSTRACT

A taxonomic revision of the Mexican species of *Ditaxis* (Euphorbiaceae) is provided. This genus is a little-studied neotropical assemblage of approximately 50 species, considered by some authors to be a subgenus of *Argythamnia*. It is distributed from the southern United States to Argentina and the Antilles and is characterized by being herbs or shrub with malpighiaceous hairs, petals present (at least in the staminate flowers), stamens in two whorls, and bifid styles. More than 1000 specimens from 23 Mexican and international herbaria were consulted. The types of all of the Mexican species were examined. A key to the taxa, bibliographic information, morphological descriptions, specimens examined, ecological data, taxonomic comments, and distribution maps are given. 14 species and one additional variety occur in Mexico, and seven species and one variety are endemic. Two species are proposed as new to science and *D. simulans* is reported for the first time from the country. In addition, *D. discolor*, *D. micrandra*, and *D. neomexicana*, three species that have been recently recognized, are here treated as synonyms of other species. The genus is known from all of the states except Tabasco and Tlaxcala. The states with the greatest diversity are Oaxaca and Sonora, with 6 species in each. Coahuila, Oaxaca, Puebla each have an endemic species. The taxon occurs from near sea level to 2500 m, principally in tropical deciduous forest and xeric scrub, but all in oak and pine-oak forest. Only *D. heterantha* has commercial value, and this species is sometime cultivated for its seeds which are used as a food dye.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	
Objetivo general.....	4
Objetivos particulares.....	4
METODOLOGÍA	
Revisión bibliográfica.....	4
Trabajo de herbario.....	4
Trabajo de campo.....	6
Tratamiento taxonómico.....	6
Elaboración de mapas de distribución.....	7
RESULTADOS	
Historia taxonómica.....	7
Ubicación taxonómica.....	9
Clave para <i>Ditaxis</i> y géneros afines.....	12
Clasificación infragenérica.....	14
Morfología	
Hábito.....	19
Corteza.....	19
Indumento.....	19
Hojas.....	19
Estípulas.....	20
Sexualidad.....	20
Inflorescencia.....	20
Flores estaminadas.....	20
Flores pistiladas.....	21
Fruto y semilla.....	21

Polen.....	24
Distribución y origen.....	25
Importancia económica.....	26
Estado de conservación de las especies.....	26
Tratamiento taxonómico.....	27
Clave para las especies de <i>Ditaxis</i> en México.....	28
Descripción de las especies	
<i>D. adenophora</i> .....	30
<i>D. arlynniana</i> .....	33
<i>D. brandegei</i> .....	36
Clave para las variedades.....	38
- var. <i>brandegei</i> .....	38
- var. <i>intonsa</i> .....	41
<i>D. depressa</i> .....	43
<i>D. guatemalensis</i> .....	47
<i>D. heterantha</i> .....	58
<i>D. humilis</i> .....	64
<i>D. lanceolata</i> .....	69
<i>D. manzanilloana</i> .....	76
<i>D. pringlei</i> .....	82
<i>D. serrata</i> .....	86
<i>D. simulans</i> .....	102
<i>D. sp. nov. 1</i> .....	106
<i>D. sp. nov. 2</i> .....	109
Especies dudosas y excluidas.....	113
LITERATURA CITADA.....	114

## RELACIÓN DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1. Secciones del género <i>Argythamnia</i> propuestas por Müller, 1866.....	15
Cuadro 2. Secciones del género <i>Ditaxis</i> propuestas por Pax y Hoffmann, 1912c.....	16
Cuadro 3. Sinópsis de los resultados de Ingram, 1956.....	17
Cuadro 4. Secciones del género <i>Argythamnia</i> propuestas por Ingram, 1956.....	18
Cuadro 5. Morfología de polen según Punt, 1962.....	25
Figura 1. Variación en el adroceo de especies de <i>Ditaxis</i> , <i>Argythamnia</i> y <i>Chiropetalum</i> .....	13
Figura 2. Pétalos de flores estaminadas seleccionados de varias especies de <i>Ditaxis</i> , <i>Argythamnia</i> y <i>Chiropetalum</i> .....	14
Figura 3. Hábito <i>Ditaxis serrata</i> .....	22
Figura 4. Hábito <i>Ditaxis lanceolata</i> y <i>D. guatemalensis</i> .....	22
Figura 5. Flor pistilada y estaminada de <i>Ditaxis guatemalensis</i> .....	22
Figura 6. Inflorescencia de <i>Ditaxis guatemalensis</i> .....	23
Figura 7. Inflorescencias de <i>Ditaxis serrata</i> .....	23
Figura 8. Ovario y frutos de <i>Ditaxis heterantha</i> .....	23
Figura 9. Semillas de <i>Ditaxis heterantha</i> y <i>D. simulans</i> .....	24
Figura 10. Semillas de <i>Ditaxis brandegei</i> var. <i>brandegei</i> , y <i>D. guatemalensis</i> .....	24
Figura 11. Semillas de <i>Ditaxis</i> sp. nov. 1. <i>D. adenophora</i> , y <i>D. humilis</i> .....	24
Figura 12. <i>Ditaxis adenophora</i> .....	33
Figura 13. <i>Ditaxis arlynniana</i> .....	36
Figura 14. <i>Ditaxis brandegei</i> var. <i>brandegei</i> .....	40
Figura 15. Distribución de <i>Ditaxis adenophora</i> , <i>D. arlynniana</i> y <i>D. brandegei</i> var. <i>brandegei</i> .....	41
Figura 16. <i>Ditaxis brandegei</i> var. <i>intonsa</i> .....	43
Figura 17. Distribución de <i>Ditaxis brandegei</i> var. <i>intonsa</i> y <i>D. depressa</i> .....	46
Figura 18. <i>Ditaxis depressa</i> .....	47

Figura 19. Distribución de <i>Ditaxis guatemalensis</i> .....	57
Figura 20. <i>Ditaxis guatemalensis</i> .....	58
Figura 21. <i>Ditaxis heterantha</i> .....	64
Figura 22. <i>Ditaxis humilis</i> .....	68
Figura 23. Distribución de <i>Ditaxis heterantha</i> y <i>D. humilis</i> .....	69
Figura 24. <i>Ditaxis lanceolata</i> .....	76
Figura 25. <i>Ditaxis manzanilloana</i> .....	81
Figura 26. Distribución de <i>Ditaxis manzanilloana</i> y <i>D. pringlei</i> .....	85
Figura 27. <i>Ditaxis pringlei</i> .....	86
Figura 28. Distribución de <i>Ditaxis serrata</i> .....	101
Figura 29. <i>Ditaxis serrata</i> .....	102
Figura 30. <i>Ditaxis simulans</i> .....	105
Figura 31. <i>Ditaxis</i> sp. nov. 1.....	108
Figura 32. Distribución de <i>Ditaxis lanceolata</i> , <i>D. simulans</i> , <i>D.</i> sp. nov. 1 y <i>D.</i> sp. nov. 2.....	111
Figura 33. <i>Ditaxis</i> sp. nov. 2.....	112

## INTRODUCCIÓN

*Euphorbiaceae sensu lato* es una de las familias de angiospermas más grandes a nivel mundial. Tiene distribución subcosmopolita y agrupa 8700 especies en 317 géneros (Webster, 1994c). Aunque es morfológicamente muy diversa, sus integrantes con frecuencia presentan látex y hojas simples, alternas con estípulas y glándulas de varias formas en el peciolo o la lámina. Las flores siempre son unisexuales y a menudo pequeñas, generalmente tienen disco y carecen de pétalos. El ovario es siempre súpero, frecuentemente con tres estigmas y tres (a veces dos o cuatro), lóculos uni o biovulados. Por lo general los frutos son cápsulas esquizocárpicas dehiscentes, a veces indehiscentes o drupas.

La circunscripción, clasificación y afinidades de la familia han sido largamente controversiales y una historia detallada se encuentra en Webster (1987). Antes del advenimiento de estudios moleculares, las clasificaciones más aceptadas (Webster, 1975, 1994b, 1994c; Radcliffe-Smith & Govaerts, 2001) la trataron en un sentido amplio con cinco subfamilias. Una de las distinciones importantes para las subfamilias refiere al número de óvulos por lóculo (uno en *Euphorbioideae*, *Acalyphoideae* y *Crotonoideae* y dos en *Phyllanthoideae* y *Oldfieldioideae*), las subfamilias biovuladas se consideraron primitivas. Sin embargo, estudios moleculares (Kathriarachchi *et al.*, 2005; Hoffmann, Kathriarachchi y Wurdack, 2006; Wurdack *et al.*, 2004; Wurdack, Hoffmann y Chase, 2005) sustentan varios linajes independientes dentro de *Euphorbiaceae sensu lato* y agrupan todos ellos en el orden Malpighiales. Según estos autores y también el Angiosperm Phylogeny Group (APG), las subfamilias *Phyllanthoideae* y *Oldfieldioideae* se reconocen como familias distintas: *Phyllanthaceae* y *Picrodendraceae*, respectivamente. Así, en el *sensu stricto*, la familia *Euphorbiaceae* se limita a tres subfamilias uniovuladas.

Muchos miembros de *Euphorbiaceae* son económicamente importantes. La “noche buena”, *Euphorbia pulcherrima* Willd. *ex* Klotzsch, es una especie nativa de la vertiente pacífica de México y Guatemala que se cultiva ampliamente en todo el mundo por sus llamativas brácteas. Otras especies que destacan por su valor ornamental, aunque no

nativas de México, son: *Acalypha hispida* Burm.f., *Acalypha amentacea* Roxb. ssp. *wilkesiana* (Müll. Arg.) Fosberg, *Codiaeum variegatum* (L.) Blume, *Jatropha multifida* L. y varias especies suculentas del género *Euphorbia*, como *E. tirucalli* L. y *E. neriifolia* L. Algunas especies son cultivadas de manera extensiva. *Manihot esculenta* Crantz, la “yuca” o “tapioca” es una de las plantas alimenticias más importantes a nivel mundial. *Cnidoscolus chayamansa* McVaugh se cultiva localmente y es apreciada por sus propiedades alimenticias y curativas. De *Ricinus communis* L. se extrae el “aceite de ricino” o “aceite de castor” para uso industrial y medicinal, y de *Euphorbia antisyphilitica* Zucc. “candelilla” se extrae cera. Otras fuentes de aceites y resinas son especies de *Croton* y *Aleurites*. El látex de algunas sirve como materia prima, por ejemplo el de *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. es una fuente importante de caucho y con el de *Cnidoscolus tepiquensis* (Cost. & Gall.) McVaugh se elaboran artesanías (Cházaro y Guerrero, 1995, Radcliffe-Smith & Govaerts, 2001 y Steinmann, 2002). Además, es una familia muy importante en la etnobotánica, ya que muchas de sus especies se usan localmente con fines diversos.

A pesar de que Euphorbiaceae es una familia grande, conspicua y de importancia económica, estuvo relativamente descuidada por los sistemáticos del siglo veinte (Webster, 1994a). Sólo hay una monografía completa para la familia (Boissier, 1862, 1866 y Müller, 1866), y el tratamiento para Das Pflanzenreich (Pax y Hoffmann, 1910a, 1910b, 1911, 1912a, 1912b, 1912c, 1914, 1919a, 1919b, 1919c, 1919d, 1922, 1924) incluye todos los géneros, pero para la mayoría sólo tiene panoramas generales.

En su sentido amplio, para México se considera la sexta familia más diversa y representa 3% de la flora vascular: 43 géneros y 782 especies, de las que 57% se consideran endémicas. En los últimos 60 años se han publicado 16 revisiones para géneros de Euphorbiaceae presentes en México, además de algunas revisiones parciales que no se han publicado formalmente. Es decir, sólo alrededor de 23% de las especies mexicanas de la familia pertenecen a taxa con revisión moderna (Steinmann, 2002).

Entre los géneros mexicanos que carecen de una monografía reciente está *Ditaxis* Vahl ex A. Juss. Este taxon es un conjunto americano con alrededor de 50 especies

diseminadas en zonas tropicales y subtropicales (Govaerts *et al.*, 2000). Se distingue de otros miembros de Euphorbiaceae por tener flores estaminadas con pétalos desarrollados y no divididos, de siete a doce estambres en dos verticilos, con o sin estaminodios y sin pistilodio. Las flores pistiladas pueden o no tener pétalos desarrollados y poseen tres estilos bifidos unidos al menos en la base, disco floral y cinco glándulas opuestas a los sépalos. Una de las características distintivas del género es el indumento malpígeo. Los tricomas malpígeos son escasos en la familia, y en México sólo se encuentran en *Argythamnia* P.Browne, *Chiropetalum* A. Juss., *Ditaxis* y *Tetrorchidium* Poepp. Los dos primeros están cercanamente relacionados a *Ditaxis*. e incluso algunos autores los tratan como sinónimos. El último es disyunto en América y África. Además, tricomas malpígeos se encuentran presentes en los géneros *Pausandra* Radlk., de Centro y Sudamérica, *Pogonophora* Miers. *ex* Benth, de Brasil y África, *Rhodothyrsus* Esser, de Sudamérica y *Vernicia* Lour., de Asia (Esser, 1999, Radcliffe-Smith & Govaerts, 2001 y Webster, 1994c).

Steinmann (2002) cita 15 especies (7 endémicas) y un taxa infraespecífico del género para México, mientras que Martínez *et al.* (2002) registran 17 especies (8 endémicas). Se distribuyen principalmente en climas áridos, desde el nivel del mar hasta 2500 metros. La taxonomía del grupo es complicada y varios autores han señalado la necesidad de elaborar un trabajo que resuelva la problemática que lo circunda (Ingram, 1970; Webster, 1994c; Steinmann y Felger, 1997; McVaugh, 1995). Tratamientos regionales relativamente recientes que incluyen especies de *Ditaxis* son: Flora of Baja California (Wiggins, 1980), Flora of the Chihuahuan Desert Region (Henrickson y Johnston, 1997), Euphorbiaceae of Sonora (Steinmann y Felger, 1997) y Flora Fanerogámica del Valle de México (Rzedowski, 2001). Además hay una sinópsis preliminar para las especies de Nueva Galicia (McVaugh, 1995). Por otra parte, al menos 5 especies se comparten con Estados Unidos y se tratan en Ingram (1970), Diggs, Lipscomb y O'Kenton (1999), Johnston y Warnock (1962), Martin y Hutchins (1980), McGregor (1986), Turner (2001), Webster (1967), Wheeler (1960); y dos más con Centroamérica: una de ellas (*D. guatemalensis* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm.) se incluye en Standley y Steyermark (1949) y Burger y Huft (1995), y la otra (*D. serrata* (Torr.) A. Heller) representa el primer registro para Guatemala.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

- Elaborar una revisión taxonómica para *Ditaxis* en México.

### Objetivos particulares

- Presentar una historia taxonómica del género con énfasis en las especies mexicanas.
- Elaborar una descripción morfológica del género.
- Establecer los límites de las especies.
- Generar una clave dicotómica para la determinación de las especies.
- Generar descripciones morfológicas de las especies.
- Proporcionar datos sobre hábitat, fenología, conservación e importancia económica.
- Generar mapas de distribución de las especies.

## METODOLOGÍA

### Revisión bibliográfica

Se recopiló la información referente a *Ditaxis* en revisiones, floras y listados. Se consiguieron los protólogos de todas las especies presentes en México y se ubicaron los ejemplares tipo. También se consultaron algunas bases de datos electrónicas como las de los herbarios GH, TEX, Trópicos (MO), UC, US.

### Trabajo de herbario

Se examinaron más de 1000 ejemplares provenientes de herbarios nacionales y extranjeros. Se generó una base de datos con la información de las etiquetas de los ejemplares. Las determinaciones fueron cotejadas y establecidas de acuerdo con los ejemplares tipo y los protólogos mediante análisis estereoscópico. Todos los

ejemplares fueron etiquetados con la determinación correspondiente. Los herbarios consultados se enlistan a continuación de acuerdo a Holmgren *et al.* (1990).

- A:** Arnold Arboretum, Harvard University. Cambridge, Massachusetts, USA.  
(Integrado con GH).
- CAS:** Herbarium, Botany Department, California Academy of Sciences. Golden Gate Park, San Francisco, California, USA.
- CIMI:** Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) IPN-Michoacán. Jiquilpan, Michoacán, México.
- DS:** Dudley Herbarium of Stanford University, Botany Department, California Academy of Sciences. Golden Gate Park, San Francisco, California, USA.  
(Integrado con CAS).
- ENCB:** Herbario, Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, Distrito Federal, México.
- F:** Herbarium, Botany Department, Field Museum of Natural History. Chicago, Illinois, USA.
- FCME:** Herbario, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de México. México, Distrito Federal, México.
- GH:** Gray Herbarium of Harvard University. Cambridge, Massachusetts, USA.
- IBUG:** Herbario, Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Zapopan, Jalisco, México.
- IEB:** Herbario, Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A. C. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- LL:** C. L. Lundell Herbarium, Plant Resources Center, Botany Department, University of Texas. Austin, Texas, USA. (Integrado con TEX).
- MEXU:** Herbario Nacional, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México. México, Distrito Federal, México.
- MICH:** Herbarium, University of Michigan, Ann Arbor. Michigan, USA.
- MO:** Herbarium. Missouri Botanical Garden. Saint Louis, Missouri, USA.
- NY:** Herbarium, New York Botanical Garden. Bronx, New York, USA.

**SERO:** Herbario, Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca.  
Oaxaca, Oaxaca, México.

**UAGC:** Herbario, Universidad Autónoma de Guerrero, Área de Ciencias Naturales,  
Instituto de Investigación Científica. Chilpancingo, Guerrero, México.

**UAMIZ:** Herbario Metropolitano, Departamento de Biología, División de Ciencias  
Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana,  
Iztapalapa. México. Distrito Federal, México.

**“UAZ”:** Herbario, Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Zacatecas.  
Zacatecas. México. (Se usa este acrónimo de manera provisional, ya que  
aparentemente este herbario no ha sido registrado formalmente).

**UC:** University Herbarium, University of California. Berkeley, California, USA.

**US:** United States National Herbarium, Botany Department, Smithsonian Institute.  
Washington, D.C., USA.

**XAL:** Herbario, Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México.

**ZEA:** Herbario, Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la  
Biodiversidad, Universidad de Guadalajara. Autlán, Jalisco, México.

### **Trabajo de campo**

Se llevaron a cabo salidas a campo para coleccionar material fresco y observar plantas vivas. Se procesaron muestras botánicas hasta ejemplares que fueron depositados en el herbario IEB, con duplicados enviados a IBUG, MEXU y NY. En algunas ocasiones se deshidrató material con sílica gel para posteriores estudios moleculares y se tomaron fotografías. Los sitios explorados corresponden a los estados de Jalisco (octubre de 2005, julio de 2006), Michoacán (septiembre, octubre y diciembre de 2004, agosto de 2005 y mayo, junio y noviembre de 2006) y Oaxaca (octubre de 2004 y diciembre de 2005).

### **Tratamiento taxonómico**

Con base en la información recabada se estableció una lista preliminar de especies citadas para México. Se corroboró la presencia de estas con los ejemplares de herbario y se adicionaron entidades no citadas para la flora de México, así como las especies

nuevas. Se establecieron las sinonimias de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Greuter *et al.*, 2002) y se generaron descripciones homogéneas para todos los taxa y una clave para su determinación. Las especies no se agruparon de acuerdo a ninguna de las clasificaciones infragenéricas propuestas debido a que estas no reconocen grupos naturales ni claramente definidos y queda fuera de este trabajo proponer una clasificación del género completo.

### **Elaboración de mapas de distribución**

Los mapas de distribución se basan en los datos de localización geográfica de los ejemplares examinados. Se generaron con el programa Illustrator versión 10.0.

## **RESULTADOS**

### **Historia Taxonómica**

El estatus taxonómico de *Ditaxis* ha sido históricamente inconsistente y a la fecha continúa en debate si se debe reconocer como género independiente o como taxon infragenérico de *Argythamnia* P. Browne. En 1824 Jussieu describió el género y *Ditaxis fasciculata*, la única especie entonces conocida. El epíteto genérico proviene del griego: *didymos*: doble y *taxis*: arreglo, haciendo alusión a la disposición de los estambres.

El género *Ditaxis* fue reconocido por Zuccarini (1832) cuando describió la primera especie mexicana, *Ditaxis heterantha*. Pocos años después Nuttall (1837) propuso el género *Aphora* y luego Bentham (1844) describió el género *Serophyton* y la segunda especie del grupo presente en México: *Serophyton lanceolatum* [= *Ditaxis lanceolata* (Benth.) Pax & K. Hoffm.]. En el año siguiente, Engelman y Gray redujeron *Serophyton* a sinónimo de *Aphora*, e hicieron la combinación *Aphora lanceolata*, además describieron la tercera especie presente en México, *Aphora humilis* [= *Ditaxis humilis* (Engelm. & A. Gray) Pax]. *Aphora* también fue reconocido por Torrey (1858) quien describió *Aphora laevis* [= *Ditaxis humilis* (Engelm. y A. Gray) Pax] y *Aphora serrata* [= *Ditaxis serrata* (Müll. Arg.) A. Heller].

Müller Argoviensis (1866) preparó el tratamiento de Euphorbiaceae (excepto la tribu Euphorbieae) para el *Prodromus* de de Candolle y publicó la primera revisión del género *Ditaxis*. Propuso una clasificación infragenérica con base en morfología floral y trató *Ditaxis* y *Aphora* como secciones del género *Argythamnia*. En total reconoció seis secciones: *Aphora*, *Chiropetalum*, *Ditaxis*, *Euargyrothamnia*, *Philyra* y *Speranskia* (Cuadro 1). De las varias aportaciones de Müller al estudio del grupo, destacan la descripción de *Argythamnia guatemalensis* [= *Ditaxis guatemalensis* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm.] y el establecimiento de varias nuevas combinaciones dentro de este género para las especies del subgénero *Ditaxis* (Müller, 1865 y 1866).

En los años posteriores al trabajo de Müller, *Ditaxis* fue por lo general considerado como sinónimo de *Argythamnia*. Por ejemplo, Gray (1870) describió *Argythamnia adenophora* (= *Ditaxis adenophora*), Millspaugh (1889) describió *Argythamnia brandegei* (= *Ditaxis brandegei*), Rose (1895) propuso *Argythamnia manzanilloana* (= *Ditaxis manzanilloana*), y Greenman (1898; 1905) describió *Argythamnia neomexicana* var. *depressa* (= *Ditaxis depressa*) y *Argythamnia pringlei* (= *Ditaxis pringlei*).

Hace casi un siglo Pax y Hoffmann (1912c) realizaron la segunda revisión de *Ditaxis*, y en contraste de Müller, lo resucitaron como género distinto. Su trabajo es la última revisión completa publicada del género, mismo que dividieron en cinco secciones que se diferencian por caracteres florales y vegetativos. Todas las secciones, excepto *Acaules*, incluyen especies que ocurren en México (Cuadro 2). Hicieron muchas nuevas combinaciones, pero no describieron ninguna especie nueva de México. Después de su trabajo, el estatus taxonómico de *Ditaxis* siguió siendo inconsistente. Por ejemplo, Johnston (1924) aplicó el género cuando describió *Ditaxis brandegei* var. *intonsa*, mientras que Croizat (1945) hizo el cambio a subgénero de *Argythamnia*.

Ingram es el taxónomo moderno que más ha trabajado con *Ditaxis*. Según su concepción, es uno de tres subgéneros de *Argythamnia* (*Argythamnia*, *Chiropetalum* y *Ditaxis*). Ha descrito varias especies, incluyendo a *Ditaxis arlynniana* y *Ditaxis simulans* (Ingram, 1953, 1957 respectivamente) y realizado diversas combinaciones nuevas para especies del grupo. En 1956 presentó su tesis doctoral, una revisión parcial del subgénero

*Ditaxis* que no ha sido publicada formalmente. Su trabajo se basó en análisis de morfología macro y microscópica de 51 especies (de las cuales al menos seis son sinónimos). De sus resultados destaca el arreglo del tejido vascular en el peciolo, que es característico en el género *Argythamnia*, las demás estructuras analizadas reflejaron rasgos típicos para del género y la familia. Con base en sus resultados (Cuadro 3) propuso ocho secciones dentro del subgénero (Cuadro 4). Otros trabajos suyos con relevancia en el tema son: sobre la circunscripción de *A. tinctoria* y *A. guatemalensis* (1964), la revisión para el subg. *Argythamnia* (Ingram, 1967), un artículo sobre los límites genéricos de *Argythamnia* (Ingram, 1980a) y la revisión de las especies del subgénero *Chiropetalum* (Ingram, 1980b).

De las publicaciones recientes sobre *Ditaxis* destacan la de McVaugh (1995) donde presenta un discusión del taxon en Nueva Galicia y el tratamiento para Euphorbiaceae de Sonora (Steinmann y Felger, 1997), que incluye notas sobre la distribución y la caracterización de las especies de *Ditaxis* de esta zona, una clave para su determinación, y una discusión sobre el complejo *D. neomexicana* y *D. serrata*. Además, dos trabajos sobre las Euphorbiaceae de México publicados en 2002 consideran *Ditaxis* a nivel genérico: Martínez *et al.* citan 17 especies (ocho endémicas), por su parte Steinmann reporta 15 especies (siete endémicas) y un taxa infraespecífico.

### **Ubicación Taxonómica**

Dada la estrecha relación entre *Argythamnia*, *Chiropetalum* y *Ditaxis*, es pertinente proporcionar una discusión sobre su posición sistemática dentro de Euphorbiaceae. A pesar de la revisión del género *Ditaxis* por Pax y Hoffmann, (1912c) el estatus taxonómico del grupo sigue siendo inconsistente. A menudo, los puntos de vista de los taxónomos difieren respecto a los límites de los géneros, particularmente cuando éstos son grandes. Entre los taxónomos que han reconocido *Ditaxis* a nivel de género destacan: Eastwood (1929), Govaerts, Frodin y Radcliffe-Smith (2000), Heller (1898, 1912), Johnston (1923), Kiesling (2003), Martínez *et al.* (2002), Pax y Hoffmann (1912c, 1914, 1931), Punt (1962), Radcliffe-Smith y Govaerts (1997), Rose y Standley (1912), Steinmann (2002), Steinmann y Felger (1996, 1997), Webster (1994c) y Zuccarini (1832). Y al igual que *Chiropetalum*, fue incluido como una sección de

*Argythamnia* por Bentham (1880) y Müller (1865, 1866), y como subgénero del mismo por Croizat (1945), Ingram (1953, 1956, 1957, 1964, 1967, 1980a y 1980b), Johnston y Warnock (1962), y McVaugh (1995). Además se ha reconocido simplemente dentro de *Argythamnia* (sin distinción de categoría infragenérica) por Brandege (1906, 1908), Gray (1870), Greenman (1898; 1905), Jepson (1936), Millspaugh (1889, 1896), y Rose (1895).

Las más recientes clasificaciones de la familia basadas en morfología (Webster, 1994c; Radcliffe-Smith & Govaerts, 2001) reconocen a *Ditaxis* como género independiente, decisión seguida aquí. Pertenece a la subfamilia Acalyphoideae, tribu Chrozophoreae y subtribu Ditaxinae. Webster (1994c) consideró controversial la delimitación dentro de la subtribu, integrada por los géneros *Argythamnia*, *Caperonia*, *Chiropetalum*, *Ditaxis* y *Philyra*, y adoptó la circunscripción genérica para *Ditaxis* apoyado en la morfología de polen, ya que constituye un criterio útil para caracterizar géneros, tribus y subfamilias en Euphorbiaceae. *Caperonia* es un género de unas 40 especies distribuidas mayormente en América y representado por unas diez especies en África y *Philyra* es un género monotípico restringido a Paraguay y Brasil. En la filogenia molecular de Euphorbiaceae por Wurdack *et al.* (2005), *Ditaxis* pertenece a un clado que los autores denominan “core acalyphoid subclade A6”. Este subclado contiene taxa de subtribu Ditaxinae además de miembros de la tribu Acalypheae. En el análisis de *trnL-F* incluyen dos especies de *Ditaxis* y resultan hermanas. En el análisis de *rbcL* incluyen solamente una especie del género que resulta hermana a la especie de *Chiropetalum*.

*Ditaxis*, *Argythamnia* y *Chiropetalum* se distribuyen exclusivamente en América. Los caracteres que diferencian estos tres géneros son:

- 1) Número y arreglo de los estambres: en *Ditaxis* 7-12 en dos verticilos generalmente bien diferenciados; en *Argythamnia* 4-5 en un verticilo, a veces seis y entonces uno terminal; y en *Chiropetalum* 3-5 en un verticilo (Figura 1).
- 2) Forma de los lóbulos en los pétalos de las flores masculinas: en *Ditaxis* enteros, erosos o laciniados, rara vez escasamente 3 lobados; en *Argythamnia* irregularmente enteros o lobados; y en *Chiropetalum* profundamente divididos (3-5-7 lobados). Este carácter

muestra un interesante patrón de variación entre los tres géneros. En *Ditaxis* y *Chiropetalum* las flores son pentámeras pero como se mencionó anteriormente, en *Chiropetalum*, en cambio, la mayoría de los miembros de *Argythamnia sensu stricto* tienen flores tetrámeras.

- 3) Tipos de tricomas: malpigíáceos y/o simples presentes en los tres géneros, algunas especies son glabras; estrellados presentes solamente en *Chiropetalum*.
- 4) Divisiones en los estilos: *Ditaxis* y *Chiropetalum* con estilos una vez bifidos y *Argythamnia* con estilos dos a tres veces bifidos.

El género *Argythamnia sensu stricto* agrupa 18 especies, en México está representado por siete, todas ellas endémicas (Ingram, 1967; Steinmann, 2002), aunque cabe destacar que Martínez *et al.* (2002) citan *A. tinctoria* para Guatemala, pero seguramente refiere a *D. guatemalensis*, dada la incorrecta circunscripción de ambas especies [para mayor información al respecto ver discusión bajo *D. guatemalensis* o consultar Ingram (1964)]. En Las Antillas se distribuyen nueve taxa, y hay uno endémico en Guatemala y otro en Honduras (Ingram, 1967).

El género *Chiropetalum* con 20 especies, muestra distribución disyunta en Norte y Sudamérica, la mayoría se encuentran en Sudamérica (Ingram, 1980b). De México se han reportado dos, ambas endémicas (Ingram, 1980b; Martínez *et al.*, 2002; Steinmann, 2002). En Argentina hay cinco (una endémica), en Bolivia solamente una, en Brasil siete (seis endémicas), en Chile tres (todas endémicas) en Perú dos (ambas endémicas), en Paraguay dos y en Uruguay una especie (Ingram, 1980b).

Varias especies de *Ditaxis* son difíciles de definir debido a que frecuentemente los caracteres que las distinguen muestran patrones continuos de variaciones ligeras. Numerosas especies propuestas dentro de *Ditaxis* han sido relegadas a sinonimias y hay más de 60 nombres para las 14 especies presentes en México; la mayoría de los binomios fueron publicados entre 1844 y 1953 y en los últimos años pocas especies han sido descritas, pero varios cambios de estatus y lectotipificaciones se han establecido (Ingram, 1967, Steinmann y Felger, 1996 y 1997; Radcliffe-Smith y Govaerts, 1997). En muchos casos se han propuesto

especies con base en extremos de la variación de una misma entidad, y con la evidencia morfológica es difícil establecer si realmente son una misma especie. Es por ello que los datos moleculares serán de gran utilidad para resolver este tipo de problemas.

### **Clave para separar *Ditaxis* de los géneros afines**

1. Estambres 7-12, en dos verticilos.....*Ditaxis*
1. Estambres 3-6, en un verticilo, excepto cuando seis: entonces cinco en un verticilo y uno terminal.
  2. Pétalos ligera a profundamente 3 a 5-7 lobados, estilos una vez bífidos, estigmas rollizos, indumento frecuentemente de pelos estrellados, además de tricomas simples y malpigiáceos.....*Chiropetalum*
  2. Pétalos enteros a ligeramente lobados, ocasionalmente 1 o 2 lobados; estilos usualmente dos o tres veces bífidos, estigmas aplanados; indumento de pelos simples y o malpigiáceos.....*Argythamnia*

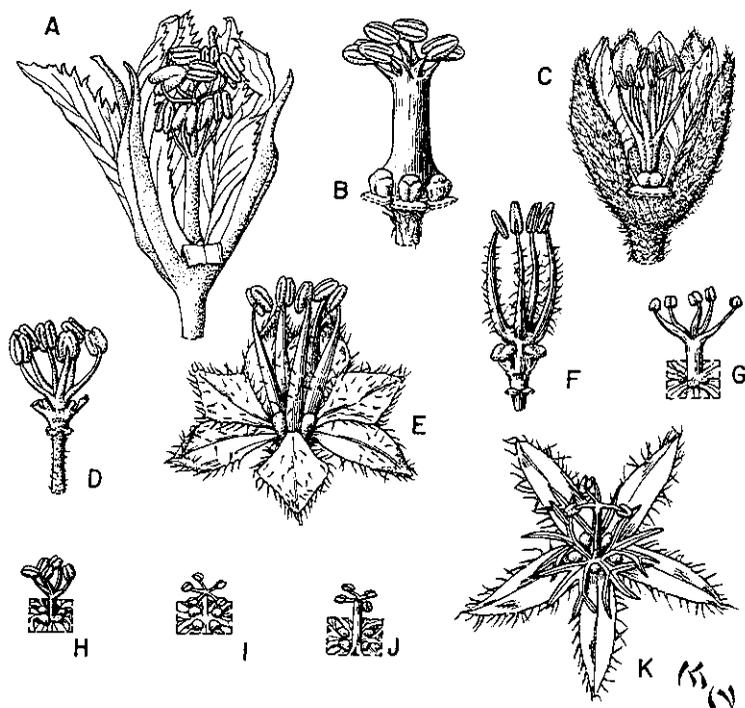


Figura 1. Variación en el androceo de especies de *Ditaxis* (A-C), *Argythamnia* (D-F) y *Chiropetalum* (G-K). A. flor estaminada de *D. brandegei* var. *brandegei* (un sépalo removido); B. *D. simulans*; C. flor estaminada de *D. heterantha* (un sépalo removido); D. *A. oblongifolia*; E. flor estaminada de *A. ecdyomena*; F. *A. wheeleri*; G. *C. tricoccum*; H., *C. argentinense*; I. *C. gymnadenium*; J. *C. molle*; K. flor estaminada de *C. ramboi* (tomado de Ingram, 1980a).

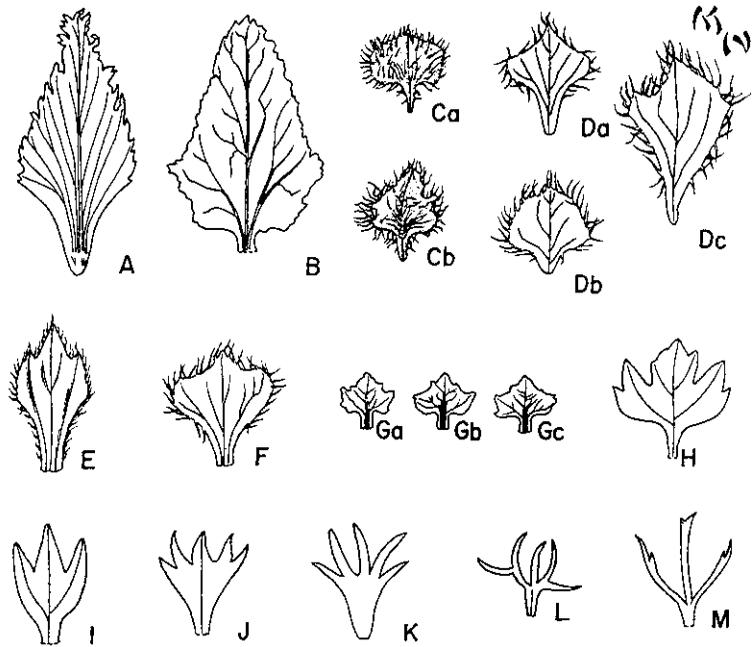


Figura 2. Pétalos de flores estaminadas seleccionados de varias especies de *Ditaxis* (A-B), *Argythamnia* (C-F) y *Chiropetalum* (G-M). A. *D. brandegei* var. *brandegei*; B. *D. simulans*; C. *A. coatepensis*; D. *A. candicans* (a, b y c pertenecen a diferentes ejemplares); E. *A. sericea*; F. *A. heteropilosa*; G. y H. *C. argentinense*; I. *C. cremnophilum*; J. *C. quinquecuspidatum*; K. *C. canescens*; L. *C. griseum*; M. *C. foliosum* (tomado de Ingram, 1980a).

### Clasificación infragenérica

Han sido propuestas varias clasificaciones infragenéricas para *Ditaxis*. La primera es la de Müller (1866), quien trató a *Ditaxis* como sinónimo de *Argythamnia*. Su clasificación basada en morfología floral distingue seis secciones dentro de *Argythamnia* (Cuadro 1) y ubica las especies mexicanas de *Ditaxis* en las secciones *Ditaxis* y *Aphora*: los miembros de la sección *Ditaxis* se diferencian por tener pétalos enteros y glándulas pequeñas y

los de *Aphora* por tener pétalos enteros o subenteros y las glándulas alargadas y angostas. La sección *Euargyrothamnia* incluye especies de *Argythamnia sensu stricto*, y la sección *Chiropetalum* a especies del género *Chiropetalum*. Las secciones *Speranskia* y *Philyra* actualmente se reconocen como independientes; según la clasificación de Webster (1994c) *Speranskia* representa una subtribu monogenérica (*Speranskiinae* Webster) con dos o tres especies restringidas a China, y *Philyra* es un género monotípico de la subtribu *Ditaxinae* Grisebach restringido a Paraguay y Brasil.

En 1912c Pax y Hoffmann reconocieron a *Ditaxis* como un género con cinco secciones diferenciadas por caracteres florales y vegetativos. Todas las secciones, excepto *Acaules*, incluyen especies que ocurren en México (Cuadro 2).

### Cuadro 1

Secciones del género *Argythamnia* propuestas por Müller, 1866

Las especies presentes en México con **negritas**

<i>Aphora</i>	<i>Chiropetalum</i>	<i>Ditaxis</i>	<i>Euargyrothamnia</i>	<i>Philyra</i>	<i>Speranskia</i>
<i>humilis</i>	<i>foliosa</i>	<i>fasciculata</i>	<i>candicans</i>	<i>brasiliensis</i>	<i>tuberculata</i>
<i>laevis</i>	<i>quinquecuspidata</i>	<i>illimanensis</i>	<i>sericea</i>		
<i>lanceolata</i>	<i>tricuspidata</i>	<i>aphoroides</i>			
<i>mercurialina</i>	<i>ruiziana</i>	<i>melochiaeiflora</i>			
<i>montevideensis</i>	<i>boliviensis</i>	<i>lancifolia</i>			
<i>neomexicana</i>	<i>schiedeana</i>	<i>breviramea</i>			
<i>pilosissima</i>	<i>berteroana</i>	<i>fendleri</i>			
<i>serrata</i>	<i>sponiella</i>	<i>dioica</i>			
	<i>pavoniana</i>	<i>simoniana</i>			
	<i>tricocca</i>	<i>guatemalensis</i>			
	<i>mollis</i>	<i>heterantha</i>			

## Cuadro 2

Secciones del género *Ditaxis* propuestas por Pax y Hoffmann, 1912c

Las especies presentes en México están en **negritas** y los nombres aceptados en el presente tratamiento se indican con asterisco.

<i>Calycanthae</i>	<i>Anacanthium</i>	<i>Serophyton</i>	<i>Aphora</i>	<i>Acaules</i>
<b><i>heterantha</i></b> *	<b><i>guatemalensis</i></b> *	<b><i>pringlei</i></b> *	<b><i>serrata</i></b> *	<i>acaulis</i>
<i>simoniana</i>	<i>tinctoria</i>	<b><i>argentea</i></b>	<b><i>californica</i></b>	<i>rosularia</i>
<b><i>rubricaulis</i></b>	<b><i>manzanilloana</i></b> *	<i>cyanophylla</i>	<b><i>neomexicana</i></b>	<i>rhizantha</i>
<b><i>lanceifolia</i></b>	<i>malpighiacea</i>	<i>mercurialina</i>	<b><i>depressa</i></b> *	<i>sellowinana</i>
<i>macrobotrys</i>	<i>jabonszkyana</i>	<i>pilosissima</i>	<b><i>lanceolata</i></b> *	
<i>calycina</i>	<i>fendleri</i>	<i>aphoroides</i>	<b><i>brandegei</i></b> *	
<i>dioica</i>	<i>purpurascens</i>		<i>montevidensis</i>	
<i>katharinae</i>	<b><i>sericophylla</i></b>		<i>salina</i>	
<b><i>macrantha</i></b>	<i>desertorum</i>		<b><i>humilis</i></b> *	
<b><i>erubescens</i></b>	<i>fasciculata</i>		<i>catamaricensis</i>	
<b><i>malmeana</i></b>	<i>illimanensis</i>		<b><i>laevis</i></b>	
	<i>gardneri</i>		<b><i>gracilis</i></b>	
	<b><i>palmeri</i></b>		<i>cuneifolia</i>	
	<i>breviramea</i>			
	<b><i>adenophora</i></b> *			

En 1956 Ingram presentó su tesis doctoral, una revisión parcial del subgénero *Ditaxis*, este trabajo se basó en análisis de morfología macro y microscópica de 51 especies. Con base en sus resultados (Cuadro 3) propuso ocho secciones, de las que “*Congestiflores*”, “*Crassicaules*”, “*Pseudoflora*”, “*Serophyton*” y “*Sublignae*” incluyen especies que habitan en México (Cuadro 4). Las otras tres secciones agrupan especies sudamericanas y de Las Antillas. La sección “*Pseudoaphora*” está integrada por *D. heterantha* y *D. pringlei*, dos especies muy parecidas (ver discusión bajo esas especies).

Cuadro 3

Sinópsis de los resultados de Ingram, 1956

sección	Morfología tallo	pétalos respecto al andróforo	longitud inflorescencia	hoja isolateral o dorsiventral	Esclerenquima en el haz vascular	estípulas	hoja	polen	estilos connados (1/2 de su long.) o libres
<i>Compactae</i>	cojín leñoso	adnados	corta o flores solitarias en las axilas de las hojas	palizada no bien definida	presente del lado del floema	ausentes	sésil	tricolpado	connados
<i>Pseudophora</i>	arbusto	libres	larga	dorsiventral	presente en ambos lados	presentes	peciolada	stephano-colpado	connados
<i>Ditaxis</i>	arbusto o pequeño árbol	adnados	corta	dorsiventral	presente en ambos lados	presentes	peciolada	tricolpado	connados excepto una especie
<i>Congestiflores</i>	hierba perenne o subarbut	adnados	corta	isolateral o dorsiventral	presente del lado del floema	presentes	peciolada	tricolpado o stephano-colpado	connados excepto una especie
<i>Serophyton</i>	hierba perenne	adnados o libres	larga	dorsiventral	ausente	ausentes	sésil	tricolpado	libres
<i>Crassicaules</i>	hierba perenne	libres	larga	isolateral	ausente	ausentes	peciolada	stephano-colpado	libres
<i>Subliguae</i>	hierba perenne	libres	corta o mediana	isolateral o dorsiventral	presente en el lado del floema, ocasionalmente también del lado del xilema	presentes	sésil, subsésil o peciolada	tricolpado	libres excepto una especie
<i>Acaules</i>	hierba perenne	libres	corta o mediana	isolateral o dorsiventral	presente del lado del floema	presentes	peciolada	tricolpado	libres

**Cuadro 4**

Secciones propuestas por Ingram, 1956

Las especies presentes en México en **negritas**, los nombres que corresponden a sinónimos con asterisco \*

"Compactae"	"Pseudaphora"	"Ditaxis"	"Congestiflores"	"Serophyton"	"Crassicaules"	"Subliguae"	"Acaules"
<i>malpighiipila</i>	<i><b>heterantha</b></i> <i><b>pringlei</b></i>	<i>acutangulata</i> <i>breviramea</i> <i>calycina</i> <i>desertorum</i> <i>dioica</i> <i>erubescens</i> <i>fasciculata</i> <i>gardneri</i> <i>illimanensis</i> <i>katharicane</i> <i>macrantha</i> <i>macrobotrys</i> <i>malpighiacea</i> <i>polygama</i> <i>purpurascens</i> <i>simoniana</i>	<i>adenophora</i> <i>argothamnoides</i> <i>*blodgettii</i> <i>clariana</i> <i>*gentryi</i> <i>guatemalensis</i> <i>haitiensis</i> <i>jablonskyana</i> <i>lanceolata</i> <i>manzanilloana</i>	<i>aphoroides</i> <i>cyanophylla</i> <i>mercurialina</i> <i>stimulans</i>	<i>brandegei</i>	<i>argyrea</i> <i>arjunniana</i> <i>*californica</i> <i>catamarcensis</i> <i>cuneifolia</i> <i>depressa</i> <i>*dressleriana</i> <i>*gracilis</i> <i>humilis</i> <i>*micranthra</i> <i>montevicensis</i> <i>salina</i> <i>serrata</i>	<i>acaulis</i> <i>pizhantha</i> <i>rosularis</i> <i>sellowiana</i>

## Morfología

Hábito. Hierbas anuales o perennes (*Ditaxis serrata*), subarbustos (*D. guatemalensis*, *D. lanceolata*, *D. manzanilloana*) y arbustos que a veces se reportan como pequeños árboles (*D. pringlei*, *D. heterantha*). Látex ausente. Una especie de Argentina (*D. malpighila*) tiene el aspecto de algunas especies de *Salsola* (Chenopodiaceae), conocidas como “chamiso volador” (tumbleweed). La mayoría son erectas, pero también hay especies postradas (*D. serrata* en parte)

Corteza. Generalmente fisurada, grisácea o amarillenta, y ligeramente corchosa en algunas especies.

Indumento. Formado predominantemente por tricomas malpígeos, pero algunas especies también con pelos simples (*Ditaxis adenophora*). En general presentes en tallos jóvenes, hojas, sépalos, pétalos y ovarios, y casi siempre ausentes en glándulas y androceo. Dependiendo de su densidad y coloración, dan apariencia plateada o dorada. Los tricomas malpígeos son unicelulares, formados por dos brazos generalmente de igual longitud y a veces, (especialmente en el ovario) una fracción es más larga que la otra (*D. serrata*). Se conocen plantas glabras de dos taxa y en ambos casos han sido reconocidas como taxa diferentes *Aphora laevis* (= *D. humilis* var. *laevis* y *D. humilis* f. *laevis*) y *D. californica* (= *D. serrata* var. *californica*), pero aquí se tratan como sinónimos de *D. humilis* y *D. serrata* respectivamente.

Hojas. Simples, alternas y simétricas, deciduas o persistentes. En la mayoría de las especies nanofilas, llegan a ser notofilas en *Ditaxis heterantha*, *D. guatemalensis* y *D. pringlei*. Generalmente pecioladas, con la inserción del peciolo marginal, rara vez sésiles (*D. simulans*, *D. lanceolata* en parte, *D. serrata* en parte). La forma más frecuente es ovada, elíptica y angostamente ovada, aunque también las hay obovadas y lanceoladas. Venación actinódroma con tres o cinco nervaduras primarias basales o suprabasales. Márgenes mayormente aserrulados y aserrados, los dientes con el ápice esferulado o papilado, a veces reducidos a un

punto glandular (*D. serrata* en parte). De las especies mexicanas *D. humilis* y *D. lanceolata* tienen hojas con margen entero.

Estípulas. En pares a ambos lados del peciolo, enteras o rara vez divididas (*Ditaxis adenophora*), angostamente triangulares, ovadas, elípticas o subuladas, persistentes o caedizas, generalmente pequeñas e inconspicuas, a veces glandulares, frecuentemente presentan tricomas malpígeos al menos en la cara abaxial, pero también las hay glabras, tienen el margen aserrulado, aserrado, ciliado o fimbriado. *Ditaxis arlynniana* y *D. dressleriana* (= *D. serrata*) se describieron como plantas sin estípulas, pero aunque reducidas o caedizas se encuentran presentes.

Sexualidad. Monoicas, rara vez dioicas, según la literatura, algunas especies de Sudamérica, son estrictamente dioicas (*D. dioica*, *D. malpighila*). No se conoce bien el dioicismo en las especies mexicanas, pero *D. arlynniana*, una especie poco conocida del norte de México, se considera dioica, y *D. lanceolata* se comporta como dioica eventualmente.

Inflorescencia. Generalmente racimos bisexuales, axilares y cortos. Algunas especies con inflorescencias elongadas (*D. brandegei*, *D. heterantha*, *D. pringlei* y *D. simulans*) que llegan a medir hasta 9.5 cm de largo. Flores sostenidas por brácteas ovadas, elípticas o lanceoladas, pilosas al menos en la cara externa o glabras como en *D. arlynniana*. Normalmente hay una flor pistilada, rara vez dos, en la base de la inflorescencia y de tres a cinco flores estaminadas hacia la parte distal, pero en las plantas con inflorescencias largas llega a haber hasta 20 flores estaminadas. Las flores pistiladas se desarrollan y maduran antes que las estaminadas (inflorescencias protóginas), por lo que la autopolinización en un mismo racimo resulta imposible. Racimos unisexuales masculinos o bien flores pistiladas solitarias en las axilas de las hojas se presentan en *D. arlynniana*, *D. lanceolata* y *D. malpighila*.

Flores estaminadas. Pentámeras, actinomorfas, sésiles o con pedicelos cortos hasta de 5 mm. Sépalos valvados, libres hasta la base, ovados, elípticos o lanceolados, mayormente con indumento malpígeo o glabros (como en parte de *Ditaxis brandegei*, *D. humilis* y *D. serrata*). Los pétalos pueden o no estar adnados al andróforo, generalmente enteros o erosos (*D.*

*serrata*) y laciniados en *D. brandegei*. El disco glándular presenta cinco glándulas opuestas a los sépalos, normalmente glabras o rara vez con tricomas simples (*Wiggins 6312*). Pistilodio ausente. El andróforo sostiene de 7 a 12 estambres dispuestos en dos verticilos casi siempre bien diferenciados. En *D. heterantha* y *D. mercurialina* los verticilos son muy cercanos y a veces indistintos. La mayoría de las especies mexicanas tienen 10 estambres. En algunas especies las flores estaminadas presentan excrescencias generalmente filiformes en el ápice de la columna estaminal, estas se consideran estaminodios, aunque cabe la posibilidad de que sean pistilodios. Se requiere un estudio morfológico para determinar su naturaleza. Generalmente son glabros, pero al menos *D. manzanilloana* y *Ditaxis* sp. nov. 2 tienen estaminodios plumosos. A veces están reducidos a tubérculos pequeños, como en *D. guatemalensis*, pero pueden incluso ser más largos que los filamentos de los estambres fértiles o conformar claramente un tercer verticilo. En *D. manzanilloana* y *D.* sp. nov. 2 los estaminodios son caracteres constantes que las definen, pero en *D. pringle* pueden o no estar presentes. Anteras dorsifijas, ditecas, amarillas.

Flores pistiladas. Pentámeras, actinomorfas y generalmente con un pedicelo de menos de 1 cm. En *Ditaxis heterantha* y *D. pringlei* ligeramente engrosados y hasta de 1.5 cm de largo. Sépalos valvados y separados en la base. Pétalos siempre presentes, aunque a veces rudimentarios (*D. heterantha*, *D. humilis*). Estaminodios ausentes. Ovario súpero, tricarpelar, sostenido por un disco con cinco glándulas opuestas a los sépalos, casi siempre glabras, pero pueden tener tricomas simples (p.e. *D. serrata*, *Reina et al. 98-216*). Estilos tres, cada uno bifido, generalmente con indumento malpígeo. Estigmas aplanados o rollizos.

Fruto y semilla. Cápsula esquizocárpica trilobada, dehiscente. Cada lóculo contiene una semilla ovoide; esferoidal o triquetra-piramidal y ecarunculada (en las especies mexicanas), la carúncula se presenta siempre en *Ditaxis jablonszkyana* y eventualmente en *D. malpighila*, dos especies de Argentina. La superficie puede ser suave u ornamentada con algún patrón distintivo, ya sea foveolada, alveolada, punteada, reticulada, rugosa, tuberculada, estriada o verrucosa.



Figura 3. Hábito de *Ditaxis serrata*: hierba perenne (izquierda) y anual (derecha)



Figura 4. Hábito de *Ditaxis lanceolata* (izquierda) y *D. guatemalensis* (derecha)



Figura 5. Flor pistilada (izquierda) y estaminada (derecha) de *Ditaxis guatemalensis*



Figura 6. Inflorescencia de *Ditaxis guatemalensis*



Figura 7. Inflorescencias de *Ditaxis serrata*

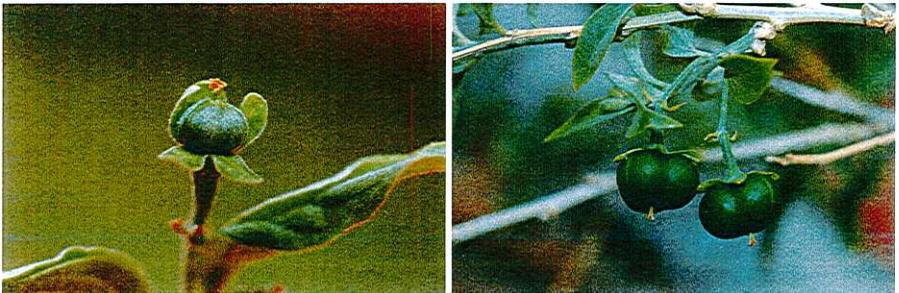


Figura 8. Ovario (izquierda) y frutos (derecha) de *Ditaxis heterantha*

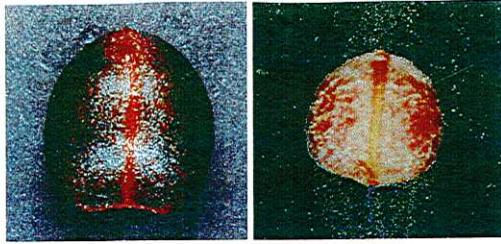


Figura 9. Semillas de *Ditaxis heterantha* (long. 7 mm, izquierda); y *D. simulans* (long. 4 mm, derecha).

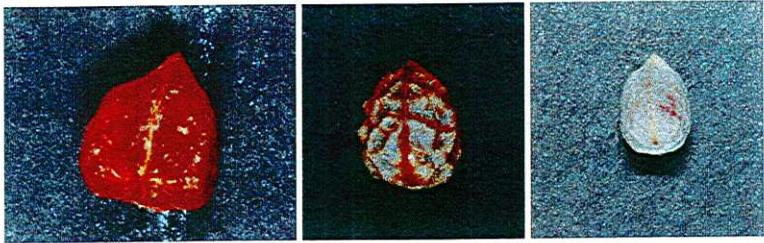


Figura 10. Semillas de *Ditaxis brandegei* (long. 5.5 mm, izquierda); y *D. guatemalensis* (long. 3 mm, centro y 2.5 mm, derecha).

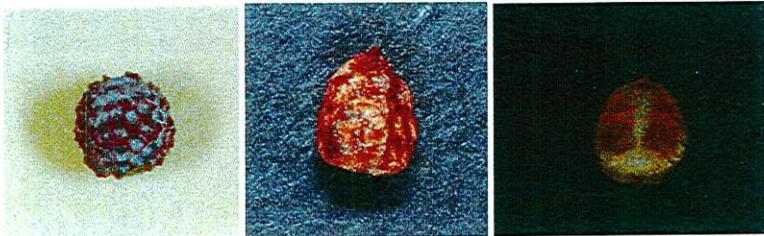


Figura 11. Semillas de *Ditaxis* sp. nov. 1 (long. 2.3 mm, izquierda); *D. adenophora* (long. 3 mm, centro); y *D. humilis* (long. 2.2 mm, derecha).

## Polen

Hay pocos estudios sobre el polen de *Ditaxis*. Ingram (1956) analizó 51 especies de *Ditaxis*, 17 de ellas presentes en México y registró polen estephanocolpado y tricolpado (Cuadro 3). Punt (1962) estudió seis especies de *Ditaxis*, una de *Argythamnia* y tres de *Chiropetalum*, y

consideró suficientes las diferencias polínicas para reconocer a cada grupo a nivel de género (Cuadro 5). Sin embargo, el polen de estos tres taxones fué agrupado dentro de su “*Chiropetalum* configuration”.

### Cuadro 5

Morfología de polen según Punt, 1962

Polen	<i>Ditaxis</i>	<i>Argythamnia</i>	<i>Chiropetalum</i>
forma	oblato a suboblato	oblato a esferoidal	esferoidal a esferoidal prolato
número de colpos	tres, un lóbulo más pequeño que los otros	cuatro, lóbulos de igual tamaño	tres, lóbulos de igual tamaño
membrana del colpo	sin rupturas	sin rupturas	sin rupturas
longitud del colpo	largo y no muy estrecho	largo y no muy estrecho	estrecho
opérculo	ausente	ausente	presente
téctum	presente, psilado, no reticulado	presente, psilado, no reticulado	presente o ausente, con reticulación fina

### Distribución y origen

El género *Ditaxis* agrupa aproximadamente 50 especies distribuidas en el trópico y los subtrópicos de América, principalmente en climas áridos, desde el nivel del mar hasta 2500 m. El mayor número de taxones (28) están en Sudamérica. Según el trabajo de Govaerts, Frodin y Radcliffe-Smith (2000) en Argentina hay cuatro especies (tres endémicas), en Bolivia dos (ambas endémicas), en Brasil nueve (ocho endémicas), en Colombia dos, en Ecuador una (endémica), en Paraguay tres (una endémica), en Perú dos (ambas endémicas), en Uruguay tres (dos endémicas) y en Venezuela tres (una endémica). En Centroamérica hay ocho especies distribuidas como sigue: Costa Rica una, El Salvador una, Guatemala dos (una de ellas, *D. serrata* se reporta aquí por primera vez), Honduras una, Las Antillas seis (tres endémicas), Nicaragua una, Panamá una (endémica). Por otra parte, Norteamérica posee 20 especies; doce en Estados Unidos [cinco endémicas (Govaerts, Frodin y Radcliffe-Smith, 2000)] y 14 especies y un taxa infraespecífico en México, donde la mayoría se encuentran en bosque

tropical caducifolio y matorral xerófilo, pero también se presentan en bosque de encino y pino-encino.

Se ha escrito muy poco acerca del origen de *Ditaxis*. En 1967 Ingram postuló que este grupo surgió en la región sudamericana de Los Andes, porque consideró que las especies menos derivadas ocurren en dicha zona; además de mencionar que son de hábito arbustivo, no mencionó otras características primitivas que posean. Ingram consideró que del linaje basal de *Ditaxis* derivaron *Argythamnia* y *Chiropetalum* y alcanzaron la distribución actual mediante radiación adaptativa. Sin embargo, las especies arbustivas del género no se concentran en una zona, e incluso algunas habitan en México. En realidad el origen de *Ditaxis* no es claro y constituye un problema que todavía necesita estudio, especialmente con el uso de técnicas moleculares y en un contexto filogenético.

### **Importancia económica**

De los integrantes mexicanos de *Ditaxis* solamente *D. heterantha*, el “azafranillo” o “azafrán de bolita” tiene valor comercial. Se cultiva esporádicamente en huertos familiares para extraer de las semillas un tinte amarillo que se utiliza como colorante y saborizante de alimentos. Se considera una planta con alto potencial debido a que la composición de la semilla es similar a la del algodón y del girasol. De manera que constituye una fuente importante para extracción de aceite y proteína además de pigmento (Méndez-Robles *et al.*, 2004).

### **Estado de conservación de las especies**

La mayoría de las especies mexicanas están ampliamente distribuidas y al parecer no tienen problemas de supervivencia, solamente cuatro de ellas pudieran estar en riesgo. *Ditaxis simulans* se conoce de una sola colecta mexicana, pero también se encuentra en el estado de Texas, E.U., donde es más frecuente. *Ditaxis arlynniana* es una planta poco colectada endémica de Coahuila, además del material original sólo hay otro ejemplar de un lugar cercano a la localidad tipo. *Ditaxis* sp. nov. 1 se ha colectado una vez en la costa de

Oaxaca y *D. depressa* se conoce unicamente del tipo, una colecta de C. G. Pringle hecha hace más de cien años cerca de Tehuacán, Puebla. En todos estos casos se deberían realizar evaluaciones en campo para determinar si en realidad están en peligro de extinción o si son más comunes que lo que las pocas colectas sugieren.

### Tratamiento taxonómico

*Ditaxis* Vahl ex A. Juss., Euphorb. Gen.: 110. 1824. *Argythamnia* P. Browne sect. *Ditaxis* (Vahl ex A. Juss.) Müll. Arg., Linnaea 34: 145. 1865. *Argythamnia* P. Browne subg. *Ditaxis* (Vahl ex A. Juss.) Croizat, 1945. Tipo: *Ditaxis fasciculata* Vahl ex A. Juss.

*Aphora* Nutt., Trans. Amer. Philos. Soc., n.s., 5: 174. 1837. *Argythamnia* P. Browne sect. *Aphora* (Nutt.) Müll. Arg., Linnaea 34: 147. 1865. *Argythamnia* P. Browne sect. *Aphora* (Nutt.) Benth., Gen. Pl. 3: 303. 1880. Tipo: *Aphora mercurialina* Nutt. [= *Ditaxis mercurialia* (Nutt.) Coult.]

*Serophyton* Benth., Bot. Voy. Sulphur 52. 1844. *Argythamnia* P. Browne sect. *Serophyton* (Benth.) Webster, J. Arn. Arb. 48(3): 366. 1967. Tipo: *Serophyton lanceolatum* Benth. [= *Ditaxis lanceolata* (Benth.) Pax & K. Hoffm.]

Hierbas perennes o anuales, prostradas o erectas, arbustos y pequeños árboles monoicos, rara vez dioicos, látex ausente, indumento de pelos malpigiáceos, a veces combinado con pelos simples, rara vez plantas glabras; *hojas* simples, alternas, actinódromas con 3 a 5 nervios, peciolo generalmente definido, rara vez sésiles, margen comúnmente aserrado o aserrulado, a veces entero, estípulas persistentes o caedizas, a veces dejando una cicatriz glandular; *inflorescencias* racemosas, axilares, bracteadas, bisexuales o unisexuales, cuando bisexuales las flores pistiladas en la base y las estaminadas en la parte superior; *flores estaminadas* actinomorfas, con 5 sépalos valvados, 5 pétalos libres, alternos a los sépalos, adnados o no a la columna estaminal, margen entero, eroso o laciniado, 5 glándulas opuestas a los sépalos, estambres (7)10(12), connados en una columna y dispuestos en dos verticilos por lo general bien definidos, estaminodios terminales cuando presentes; *flores pistiladas* con 5 sépalos

vaivados, rara vez imbricados, libres, 5 pétalos, a veces rudimentarios, enteros a erosos, libres, alternos a los sépalos, 5 glándulas opuestas a los sépalos, ovario súpero, tricarpelar, con un óvulo por lóculo, 3 estilos libres o basalmente connados, bífidos, estigmas cilíndricos, aplanados o papilosos; *fruto* capsular, dehiscente, semillas esferoidales a ovoides, ecarunculadas, frecuentemente reticuladas y o estriadas.

Género americano con alrededor de 50 especies distribuidas en el trópico y los subtropicos. Va desde el sur y centro de Estados Unidos hasta Argentina, está presente en Las Antillas pero no se tiene registrado para la cuenca del Amazonas (Govaerts *et al.*, 2000). En México hay 14 especies distribuidas principalmente en climas áridos, desde el nivel del mar hasta 2500 metros. La mayoría se encuentran en bosque tropical caducifolio, dunas costeras y matorral xerófilo, pero también se presentan en bosques de encino, encino-pino y pino-encino.

De acuerdo con las últimas clasificaciones de Euphorbiaceae (Webster, 1994c; Radcliffe-Smith, 2001) *Ditaxis* es reconocido como un género independiente de *Argythamnia*. Integra la subtribu Ditaxinae junto con los géneros *Argythamnia*, *Caperonia*, *Chiropetalum* y *Philyra*, anidados en la tribu Chrozophoreae de la subfamilia Acalyphoideae.

### Clave para las especies de *Ditaxis* en México

1. Glándulas estipitadas presentes en los márgenes de las hojas, estípulas y cáliz de las flores femeninas.....*D. adenophora*
1. Glándulas estipitadas ausentes.
  2. Inflorescencias de más de 2.3 cm de largo.
    3. Flores pistiladas con pétalos laciniados o fuertemente erosos; tallos semisuculentos y frecuentemente huecos, marcadamente purpúreos.....*D. brandegei*
    3. Flores pistiladas con pétalos enteros o ausentes; tallos no semisuculentos ni huecos, verdes o ligeramente purpúreos.
      4. Hojas sésiles; se conoce de Coahuila.....*D. simulans*
      4. Hojas pecioladas.
        5. Flores pistiladas sobre pedicelos de 1 mm o menos de largo, con pétalos

- lineares o angostamente lanceolados bien desarrollados (de 3 a 4.3 mm de largo) respecto a los sépalos.....*D. guatemalensis*
5. Flores pistiladas sobre pedicelos de 1 mm o más de largo, con pétalos filiformes, espatulados u obovados, muy reducidos (menos de 2.8 mm de largo). respecto a los sépalos
6. Cápsulas con indumento denso.....*D. pringlei*
6. Cápsulas glabras o esencialmente glabras.....*D. heterantha*
2. Inflorescencias de menos de 2.2 cm de largo.
7. Estaminodios plumosos.
8. Androceo inserto en la corola (en flores maduras); hojas escasamente aserruladas; plantas con tonos dorados debido al indumento.....*D. sp. nov. 2*
8. Androceo exerto de la corola (en flores maduras); hojas conspicuamente aserradas o aserruladas; plantas sin apariencia dorada.....*D. manzanilloana*
7. Estaminodios glabros o ausentes.
9. Flores estaminadas con pétalos reducidos (menos de 1.7 mm de largo) o ausentes.
10. Estigmas aplanados y dilatados.....*D. humilis*
10. Estigmas rollizos.....*D. serrata*
9. Flores estaminadas con pétalos bien desarrollados (más de 1.8 mm de largo)
11. Plantas dioicas.
12. Arbustos de más de 30 cm de alto; hojas lanceoladas; estigmas aplanados y fuertemente dilatados.....*D. lanceolata*
12. Hierbas perennes de menos de 30 cm de alto; hojas lineares o angostamente elípticas; estigmas aplanados pero no dilatados.....  
.....*D. arlynniana*
11. Plantas monoicas.
13. Estigmas rollizos.
14. Hierbas perennes postradas.
15. Inflorescencias agregadas densamente hacia la parte apical de las ramas; estilos unidos hasta la mitad de su longitud.....*D. depressa*
15. Inflorescencias no agregadas densamente hacia la parte apical de

- las ramas; estilos unidos sólo en la base.....*D. serrata*
14. Arbustos y hierbas anuales o perennes, erectos a ascendentes
16. Flores estaminadas maduras con los pétalos adnados al andrógono, de color azul, púrpura o rosado; se conoce de Oaxaca.....*D. sp. nov.* 1
16. Flores estaminadas maduras con pétalos libres del andrógono, de color amarillento o blanco.....*D. serrata*
13. Estigmas aplanados.
17. Pétalos de más de 5 mm de largo, laciniados o fuertemente erosos; tallos semisuculentos, frecuentemente huecos, purpúreos al secarse .....*D. brandegei*
17. Pétalos de menos de 5 mm de largo, enteros o ligeramente erosos; tallos no semisuculentos ni huecos, verdes al secarse.
18. Hojas angostamente lanceoladas o rara vez ovadas, de 1 a 4.5 cm de largo, de 0.4 a 1.4 cm de ancho, pétalos elípticos, de 1.8 a 3 mm de largo, de 0.7 a 1.4 mm de ancho.....*D. lanceolata*
18. Hojas elípticas a ovadas, de 1.5 a 11.7 cm de largo, de 1 a 5 cm de ancho; pétalos lineares o angostamente lanceolados, de 3 a 4.3 mm de largo, de 0.5 a 0.6 mm de ancho.....*D. guatemalensis*

*Ditaxis adenophora* (A. Gray) Pax & K. Hoffm. in Engl., Das Pflanzenreich IV. 147. VI [Heft 57]: 65. 1912. *Argythamnia adenophora* A. Gray, Proc. Amer. Acad. Arts 8: 294. 1870. Tipo: México, Sonora, Caborca, 1869, *E. Palmer* 32 (holotipo GH!; isotipos LL!, NY!).

*Argythamnia bicolor* M.E. Jones, Contr. W. Bot. 15: 127. 1929. Tipo: México, Sonora, Hermosillo, 26 oct. 1926, *M.E. Jones* 22727 (holotipo POM; isotipos MEXU!, MO!).

Hierba perenne o subarbolito de hasta 1 m de alto, monoico, tallos erectos a ascendentes, corteza grisácea, ramillas hirtulas a pilosas, con tricomas extendidos de dos tamaños distintos; *hojas* con estípulas mayormente persistentes, estas divididas en dos segmentos desiguales,

elípticos a ovados, rara vez sin dividir, de 1 a 8 mm de largo, margen con glándulas estipitadas, hirsútulas en ambas superficies, peciolo acanalado, de 0.4 a 1.5 cm de largo, generalmente las 2/3 partes distales cubiertas con glándulas estipitadas, a veces totalmente cubierto, indumento igual al de las ramillas. lámina elíptica, de 1.5 a 6.5 cm de largo, de 0.7 a 1.8 cm de ancho, con 3 nervaduras en la base, escasamente hirsútula en ambos lados, con la pubescencia agregada en las nervaduras. base decurrente, ápice agudo a obtuso, margen aserrulado con glándulas estipitadas; *inflorescencias* de 0.9 a 1.8 cm de largo, generalmente con una flor pistilada en la base, rara vez 2 y de 2-6 flores estaminadas en la parte distal, brácteas elípticas o lanceoladas hasta de 7 mm de largo, hirsútulas, margen con glándulas estipitadas; *flores estaminadas* sobre pedicelos hirsútulos de 1.3 a 1.5 mm de largo, sépalos lanceolados, de 3 a 4 mm de largo, de 0.4 a 1.2 mm de ancho, ápice acuminado, margen entero y sin glándulas estipitadas, externamente hirsútulos, internamente glabros, pétalos elípticos a obovados, de 4 a 7 mm de largo, de 1.4 a 1.8 mm de ancho, base atenuada, ápice obtuso, adnados a la columna estaminal, de color púrpura o amarillentos con o sin líneas purpúreas, margen aserrulado, externamente con tricomas simples agregados en el centro y hacia la base, internamente glabros, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna estaminal hasta de 4 mm de largo, la parte libre del filamento de 2 a 3 mm de largo, la parte apical de la columna con un tercer verticilo de 3 a 5 estructuras filiformes generalmente recurvadas hacia el ápice, de 0.7 a 1.4 mm de largo, glándulas ovadas, adnadas a la columna, de 0.5 a 0.7 mm de largo, de 0.3 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice acuminado; *flores pistiladas* sobre pedicelos hirsútulos de 1.3 a 2.7 mm de largo, sépalos ovados, de 4 a 6.5 mm de largo, de 1.4 a 2.1 mm de ancho, ápice agudo, margen aserrulado con glándulas estipitadas, hirsútulos en ambas caras, pétalos elípticos a angostamente elípticos, de 4 a 6 mm de largo, de 1.3 a 2.1 mm de ancho, base atenuada a unguiculada, ápice agudo a obtuso, margen inconspicuamente aserrulado, a veces ligeramente ciliado, externamente con tricomas simples dispersos, agregados hacia el centro, internamente glabros, amarillentos o a veces con líneas de color púrpura, ovario hispiduloso, estilos pilosos, purpúreos, de 1.5 a 2.5 mm de largo, libres de 0.5 a 1.1 mm, estigmas aplanados, amarillentos, glándulas ovadas, de 0.5 a 1 mm de largo, de 0.3 a 0.6 mm de ancho, glabras, purpúreas o verdosas, ápice obtuso; *cápsula* de 4 a 4.7 mm de largo, de 5 a 5.3 mm de ancho, hispidulosa, con tricomas malpígeos de diferente longitud, purpúrea, semillas ovoides, de 3 a 3.3 mm de largo, de 2.3 a 2.5 mm de ancho, base

truncada, ápice apiculado, grisáceas, cafés o purpúreas, carúncula ausente, rafe evidente, superficie con ligeras depresiones, a veces inconspicuamente estriadas.

Distribución y hábitat: en México se restringe a Sonora y al norte se extiende hasta el suroeste de Arizona en Estados Unidos. Crece en bosque espinoso, pastizal y matorral xerófilo en suelos rocosos, volcánicos, desde cerca del nivel del mar hasta 650 m. Cabe destacar que ha sido citada para Baja California (Wiggins, 1980) pero no se ha encontrado ningún ejemplar que verifique su presencia.

Fenología: colectada con flor y fruto de enero a marzo y de julio a octubre.

Material adicional examinado: MÉXICO. **Sonora:** 3.3 mi NE of Pozo Coyote and 7.5 mi NE of El Desemboque San Ignacio, *Felger, Flores y Moser 17077-B* (MEXU, ENCB); 30 mi S of Benjamin Hill, *Fryxell3078* (ENCB, MICH, NY, TEX); 4 mi E of Navojoa, *Gentry 4756* (DS, GH, MEXU, MICH, MO, NY); sin localidad, 1884, *LeRoy s.n.* (NY); Caborca, 25 ago. 1884, *Pringle s.n.* (DS, F, GH, MICH, NY, US); near Hermosillo, *Rose, Standley y Russell 12489* (DS, NY, US); E base of Cerro Prieto or Cerro Colorado, *Sanders et al. 4629* (TEX); 1.5 mi below La Estrella on the Río Yaqui, 19 jul. 1983, *Van Devender, Eiber y Schwable s.n.* (ENCB); 8 mi W of Hermosillo, *Wiggins y Rollins 87* (DS, MICH, MO, NY, UC, US); 1 mi W of Colorado, rd to Hermosillo, *Wiggins y Rollins 309* (DS, LL, MICH, NY, UC, US); 2 mi NE of San Carlos and 40 mi W of Hermosillo, *Wiggins y Rollins 183* (DS, GH, LL, MICH, MO, NY, UC, US).

*Ditaxis adenophora* es una especie fácilmente reconocible por sus glándulas estipitadas en los márgenes de hojas, estípulas y sépalos femeninos, así como por tener tricomas malpígeos solamente en ovarios y cápsulas. Puede confundirse con *D. clariana* (Jeps.) G. L. Webster (ver especies excluidas y dudosas), una especie que incluso ha sido tratada como sinónimo, pero fácilmente distinguible por tener tricomas malpígeos en toda la planta y glándulas más delgadas sin estípite claramente definido.

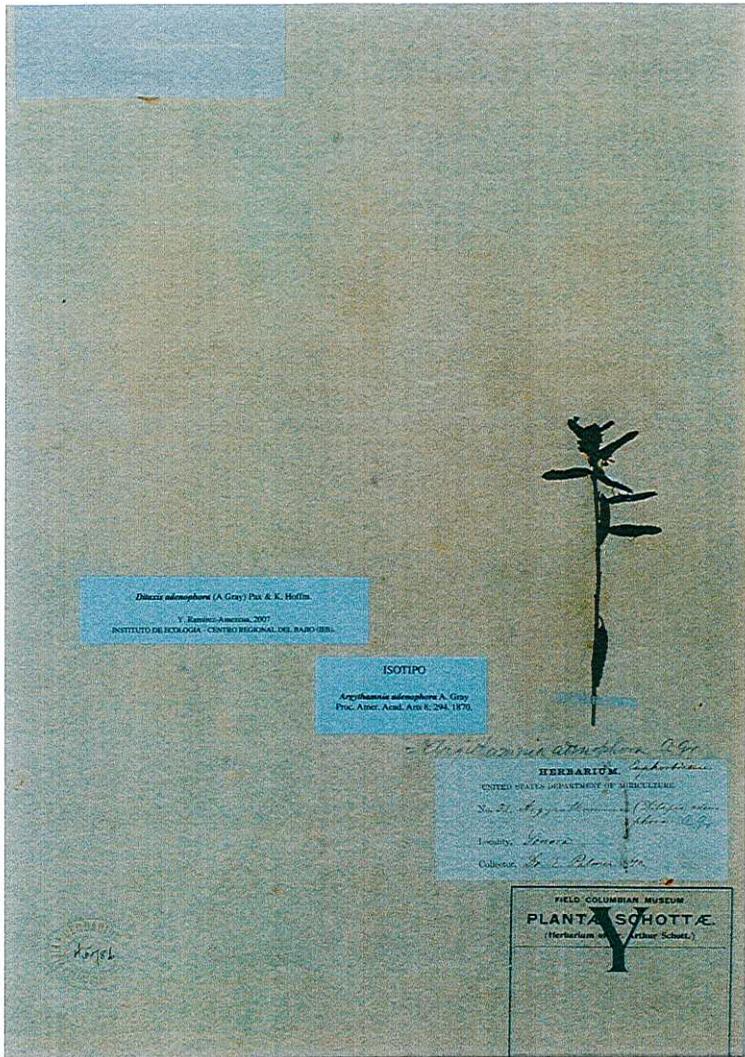


Figura 12. *Ditaxis adenophora* (A. Gray) Pax & K. Hoffm.  
(E. Palmer 32, isotipo)

*Ditaxis arlynniana* (J. W. Ingram) Radcl.-Sm. & Govaerts, Kew Bull. 52: 479. 1997.  
*Argythamnia arlynniana* J. W. Ingram, Bull. Torrey Bot. Club 80: 420. 1953. Tipo: México,

Coahuila, El Toro, near Morano [probablemente refiere a la ciudad de Movano], jul.1910, C.A. *Purpus 4514* (holotipo UC!; isotipo GH!).

Hierba perenne de hasta 30 cm de alto, dioica, ramillas con ligeras líneas verticales y cicatrices notorias en los nudos donde se cayeron las hojas, estrigosas; *hojas* con estípulas deciduas, elípticas, de 0.3 a 1.4 mm de largo, estrigulosas o glabras, amarillentas, papilosas, peciolo escasamente distinguible, lámina linear o angostamente elíptica, de 1.1 a 2.4 cm de largo, de 1.1 a 3.4 mm de ancho, con 3 nervaduras basales, indumento estriguloso, base aguda, ápice agudo, glandular, margen entero; *inflorescencias* de 2 a 6 mm de largo, flores pistiladas solitarias y de 2 a 4 flores estaminadas, brácteas elípticas a ovadas, de 0.7 a 1.3 mm de largo, de 0.3 a 0.6 mm de ancho, amarillentas, a veces verdosas en el centro, las que sostienen flores pistiladas estrigulosas hacia la base, las de las estaminadas glabras, ápice agudo, margen papiloso; *flores estaminadas* sobre pedicelos estrigosos de 0.6 a 1.4 mm de largo, sépalos lanceolados o angostamente elípticos, de 2.5 a 3.5 mm de largo, de 0.5 a 0.9 mm de ancho, ápice agudo y glandular, margen entero, pétalos elípticos, de 3 a 3.5 mm de largo, de 0.7 a 1.2 mm de ancho, base atenuada, ápice agudo, libres de la columna estaminal, purpúreos, margen eroso u ondulado, externamente estrigulosos en la parte media o glabros, internamente glabros, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna de 2.3 a 3 mm de largo, la parte libre del filamento de 0.6 a 0.8 mm de largo, estaminodios reducidos a una excrecencia apical de 0.1 mm de largo, glándulas oblongas, oblatas o elípticas, de 0.7 a 0.8 mm de largo, de 0.3 a 0.4 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice obtuso, truncado o agudo; *flores pistiladas* sobre pedicelos estrigosos de 1 a 3.8 mm de largo, sépalos angostamente elípticos, de 2.5 a 5.6 mm de largo, de 0.6 a 2.3 mm de ancho, base atenuada, ápice agudo, margen hialino, entero, eroso, papiloso o aserrulado con dientes glandulares, externamente estrigulosos, internamente glabros o estrigulosos hacia el ápice y glabrescentes hacia la base, pétalos elípticos, de 1.8 a 3.3 mm de largo, de 0.8 a 1.2 mm de ancho, base atenuada, ápice agudo o pilífero, margen eroso o entero, externamente estrigulosos o glabros, internamente glabros, blanquecinos, ovario estrigoso-hispiduloso con tricomas simples y malpígeos, estilos con un mechón de tricomas al centro o glabros, purpúreos, de 1.3 a 2.2 mm de largo, libres de 1.1 a 1.3 mm, estigmas ligeramente aplanados, amarillentos, glándulas elípticas, de 0.4 a 1 mm de largo, de 0.5 a 0.7 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice obtuso; *cápsulas* de 2.5 a

4.3 mm de largo, de 3 a 4.2 mm de ancho, estrigoso-hispíduloso, purpúreas, semillas ovoides, de 2.7 a 3 mm de largo, de 2.2 a 2.4 mm de ancho, base truncada, ápice apiculado, café, carúncula ausente, rafe evidente, superficie ligeramente reticulada, porosa o punteada.

Distribución y hábitat: endémica de México, se conoce de Coahuila. Crece en laderas con suelos arenosos, probablemente entre 1000 y 1400 m.

Fenología: colectada con flor y fruto en julio.

Material adicional examinado: MÉXICO. **Coahuila**: 9 km E of San José (near Laguna del Rey), *Stewart 2648* (GH, TEX).

Se conocen pocas colectas de *Ditaxis arlynniana* y es difícil establecer sus diferencias con *D. humilis*. Sin embargo, *D. arlynniana* se caracteriza por ser dioica, tener flores pistiladas con pétalos desarrollados (de 1.8 a 3.3 mm de largo) y hojas lineares a angostamente elípticas (de 1.1 a 3.4 mm de ancho). En contraste, *D. humilis* es monoica, tiene los pétalos de las flores pistiladas reducidos (de 0.3 a 1.7 mm de largo) y las hojas son elípticas u obovadas, rara vez lineares (0.2 a 1.6 cm de ancho).

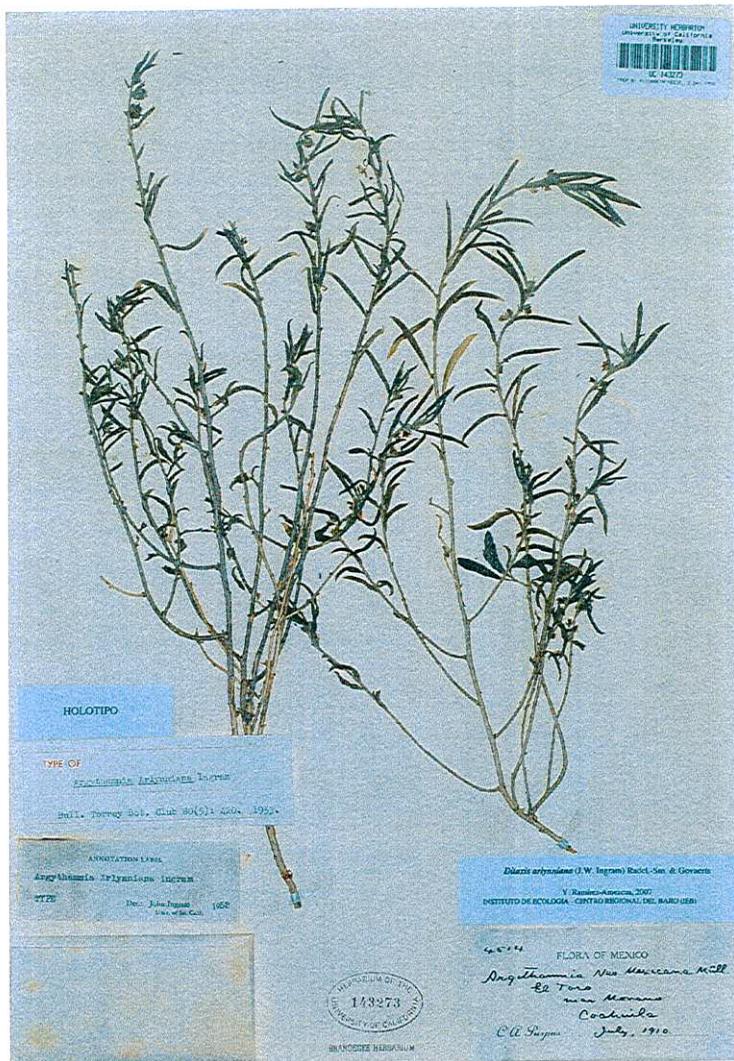


Figura 13. *Ditaxis arlynniana* (J. W. Ingram) Radcl.-Sm. & Govaerts  
(C. A. Purpus 4514, holotipo)

*Ditaxis brandegei* (Millsp.) Rose & Standl., Contr. U. S. Natl. Herb. 16: 13. 1912.  
*Argythamnia brandegei* Millsp., Proc. Calif. Acad. Sci., II, 2: 220. 1889.

Hierba perenne o arbusto de hasta 1 m de alto, monoico, ampliamente ramificado, tallos y ramillas glabros o con tricomas malpígeos dispersos, semisuculentos, frecuentemente huecos, purpúreos; *hojas* con estípulas diminutas e inconspicuas, deciduas o persistentes, subuladas, de 0.4 a 0.6 mm de largo, ápice glandular, peciolo acanalado, de 0.7 a 1.8 cm de largo, lámina angostamente elíptica, de 4.5 a 9.6 cm de largo, de 0.9 a 2.9 cm de ancho, con tres nervaduras en la base, glabra o estrigulosa, base atenuada, ápice agudo o apiculado, rara vez obtuso, margen aserrado; *inflorescencias* de 1.5 a 5.5 cm de largo, con una flor pistilada hacia la base y de 5 a 20 flores estaminadas en la parte distal, brácteas elípticas a ovadas, de 1.5 a 2.2 mm de largo, glabras, ápice agudo, rara vez obtuso, margen aserrulado; *flores estaminadas* sobre pedicelos glabros, de 1 a 1.9 mm de largo, sépalos lanceolados, de 4 a 6 mm de largo, de 0.8 a 1 mm de ancho, ápice agudo, margen entero a ondulado, glabros en ambas caras, a veces escasamente estrigulosos en la cara externa, pétalos elípticos, de 5 a 7 mm de largo y de 1.2 a 2.5 mm de ancho, base recta, ápice acuminado, adnados a la columna estaminal, rosados, purpúreos o amarillentos con líneas purpúreas, margen laciniado, glabros en ambas caras o escasamente estrigulosos en la cara externa, con los tricomas agregados hacia el centro, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna de 3.5 a 4.6 mm de largo, la parte libre del filamento de 0.4 a 0.6 mm de largo, estaminodios ausentes o cuando presentes, de 1 a 3 en el ápice de la columna, éstos de 0.1 a 0.2 mm de largo, glándulas ovadas o elípticas, de 0.5 a 0.7 mm de largo, de 0.3 a 0.5 mm de ancho, glabras, amarillentas o purpúreas; *flores pistiladas* sobre pedicelos glabros de 1.9 a 5 mm de largo, sépalos lanceolados, de 5.5 a 9 mm de largo, de 1.5 a 2.5 mm de ancho, ápice agudo, margen aserrulado, dientes con la punta glandular, glabros en ambas caras o escasamente estrigulosos, pétalos elípticos, lanceolados o romboides, de 5 a 6 mm de largo, de 1.5 a 1.6 mm de ancho, base atenuada, ápice agudo, margen laciniado a eroso, glabros en ambas caras, a veces escasamente estrigulosos externamente, amarillentos o con líneas de color púrpura, ovario glabro, glabrescente o hispiduloso, estilos de 2.4 a 4 mm de largo, libres en 1 a 2.5 mm, purpúreos, estigmas aplanados, amarillentos, glándulas oblatas, libres de la columna en el ápice, de 0.7 a 1 mm de largo, de 0.9 a 1.3 mm de ancho, glabras, blanquecinas, ápice obtuso; *cápsula* globosa, trilobada o a veces tetralobada, de 4.5 a 7 mm de largo, de 8 a 11 mm de ancho, glabra, glabrescente o hispidulosa, purpúrea, semillas ovoides, a veces ligeramente triangulares

transversalmente, de 4 mm de largo, de 3 a 3.3 mm de ancho, base truncada, ápice apiculado, grisáceas o café, carúncula ausente, rafe evidente, superficie rugosa o lisa.

Se distinguen dos variedades dentro de *D. brandegei*. La variedad típica ha sido concebida como una planta totalmente glabra, sin embargo, se han observado individuos con escasos y delgados tricomas malpígeos en las cápsulas, incluso el isotipo depositado en UC presenta algunos diminutos e inconspicuos tricomas. Por otra parte, la var. *intonsa* está conformada por plantas con indumento en el follaje y cápsulas hispidulosas.

### Clave para las variedades de *D. brandegei*

- 1. Cápsulas esencialmente glabras.....var. *brandegei*
- 1. Cápsulas hispidulosas.....var. *intonsa*

*Ditaxis brandegei* (Millsp.) Rose & Standl., Contr. U. S. Natl. Herb. 16: 13. 1912; var. *brandegei*. *Argythamnia brandegei* Millsp., Proc. Calif. Acad. Sci., II, 2: 220. 1889. Tipo: México, Baja California, San Gregorio, 01 feb. 1889, *T. S. Brandegees s.n.* (holotipo F!; isotipo UC!).

*Sebastiania sarmentosa* M. E. Jones, Contr. W. Bot. 18: 49. 1933. Tipo: México, Baja California, Primera Agua, near Loreto, 19 oct. 1930, *M. E. Jones 27544* (sintipo POM!; isosintipos MO!, US!), and near Loreto, 15 oct. 1930, *M. E. Jones 27545* (sintipo POM; isosintipo US),

Distribución y hábitat: endémica de México, crece en Baja California y Baja California Sur en bosque espinoso, dunas costeras y matorral xerófilo, en suelos pedregosos y arenosos, desde el nivel del mar hasta 300 m.

Fenología: florece y frutifica durante todo el año.

Número cromosómico: N= 13 (Webster, 1967).

Material adicional examinado: MÉXICO. **Baja California:** Isla Ángel de la Guardia, Laguna, *Johnston 3402* (CAS, GH, NY, UC, US). **Baja California Sur:** shelly beach and hill near entrance to Puerto Escondido, 25°48'N, 111°19'W, *Carter y Kellog 2876* (LL); Arroyo Santo Domingo, 2.2 km W of arroyo Las Parras, W de Loreto, 25°57'N, 111°31'W, *Carter y Kellog 3447* (UC); El Pulpito de Las Parras, W of Loreto, *Carter y Ferris 3448* (UC); Arroyo Las Parras, 8 km W of Loreto, 25°59'N, 111°23'W, *Carter y Kellog 2930* (LL, UC); Arroyo Tabor, W of Puerto Escondido, 25°48.5'N, 111°20.5'W, *Carter y Moran 5392* (UC); 1.5 km W of Rosarito, (NE of Canipolé), 26°25'N, 111°40'W, *Carter, Alexander y Kellog 2101* (MEXU, UC, US); rocky-gravelly wash plain between the mountains and the Gulf, 18 mi NW of Mulege, *Chambers 786* (MEXU); Arroyo La Purísima, 11 mi above La Purísima, *Constance 3151* (DS, GH, LL, MEXU, UC, US); rocky hillsides along hwy. 1, 31.4 mi S of Loreto, *Daniel 2402* (MICH); entre Loreto y San José Comondú, 25°57'N, 111°30'W, *Daniel y Butterwick 6799* (CAS, MEXU); Puerto Escondido, *Dawson 1108* (MICH); Mpio. Comondú, San Isidro, 25°32'N, 112°02'W, *Dominguez 1061* (MEXU); Mulegé vicinity, 26.9°N 112.0°W, *Felger, Russell y Hansen 19954* (ENCB); 18 mi al SO de Santa Rosalía, *Gander 9610* (CAS); San Juan, 15 mi al N de Loreto, *Gentry 3693* (MEXU); Coyote Bay, Concepción Bay, *Gentry 4064* (DS, GH, MICH, UC); Coyote, Bahía Concepcion, *Hammerly 124* (CAS, DS); Loreto, *Harbinson 45031* (UC, US); 13 mi al S de Loreto, *Hartman y Seeman 3271* (LL); San Marcos island, *Johnston 3628* (CAS, GH, NY, UC, US); Mulegé, *Johnston 3693* (CAS, GH, US); Arroyo de Gua, N de Loreto, *Johnston 3794* (CAS); Puerto Escondido, *Johnston 3847* (CAS, GH, US); Agua Verde Bay, *Johnston 3911* (CAS, GH, US); Guadalupe, Bahía Concepción, *Johnston 4157* (CAS); Coyote Bay, Concepcion Bay, *Johnston 4170* (CAS, DS); E de Loreto, *Jones 27543* (GH); Primera Agua, cerca de Loreto, 19 oct. 1955, *Jones s.n.* (UC); Bahía del Coyote, *Keil et al. 16644* (TEX); S de Rosarito, *McGill, Pinkava y Letho P12284* (NY); 10 mi al S de Mulegé, *Miller, Merello y Pool 7329* (MEXU, MO); Coronados Island, *Moran 3919* (DS); hill south of Mulegé, *Moran 9038* (MEXU, MICH); Isla Danzante, *Moran 9230* (CAS); Cerro Colorado rumbo a Rodriguez, *Nelson y Goldman 7325* (US); Carmen Island, *Palmer 809 pro p.* (el duplicado depositado en F corresponde a la variedad *intonsa*), (GH); Carmen Island, *Palmer 839* (NY, US); 16 km al N de Loreto, *Seigler y Richardson 11740* (MEXU); Boca de Magdalena, 20 mi al S de Santa Rosalía, *Shreve 7069* (MICH, US); Isla San Marcos, *Tenorio et al. 11874* (FCME, IEB, MEXU, MO); Canipole, *Thomas 7965* (DS); 18 mi al S de Loreto, 25°47'N, 111°19'W, *Webster 19592* (GH, MEXU, MICH, NY, TEX); Mpio. Constitución, 26 km al N de Loreto, 26°20'N, 111°33'W, *Webster 31418* (TEX); 15 mi al S de Rancho San Bruno, *Whitehead 737* (DS); between head of bahía de la Concepcion y Comondú, *Wiggins 5461* (CAS, DS, F, MICH, NY, UC, US); Isla Guapa, Bahía de la Concepción, 26°44'N, 111°52.3'W, *Wiggins 17396* (DS); river 37 mi E of main road on way to San Javier, near rancho Agua Escondida, *Wiggins y Ernst 531* (MEXU, UC); 10 mi al S de Mision Dolores, 25°00'N, 110°47'W, *Wiggins, Carter y Ernst 331* (MEXU, MICH, UC); Santispaquis, *Wiggins y Wiggins 17980* (DS, MEXU).



Figura 14. *Ditaxis brandegei* (Millsp.) Rose & Standl. var. *brandegei*  
 (T. S. Brandegee s.n., isotipo)

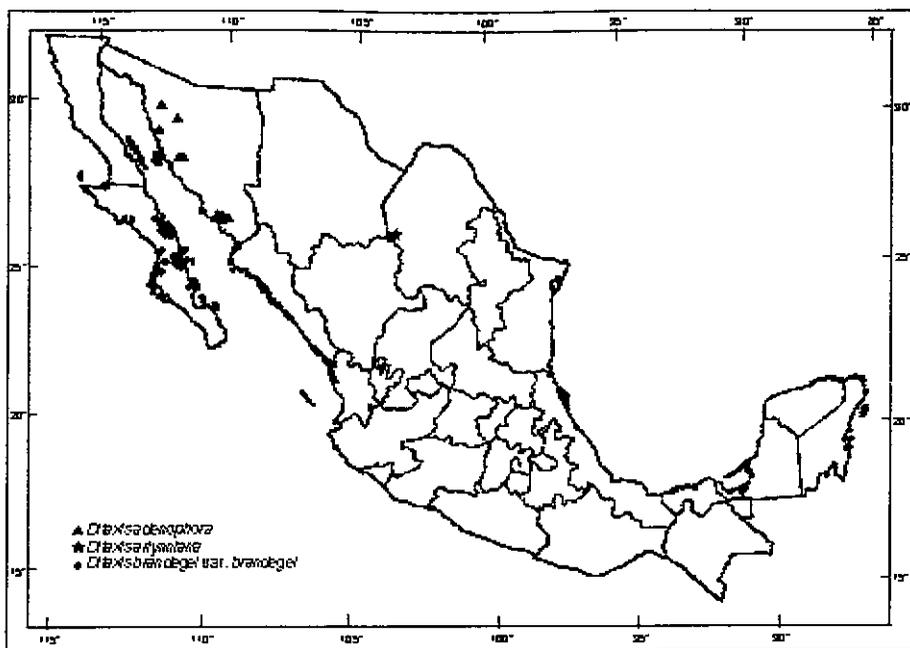


Figura 15. Distribución de *Ditaxis adenophora*, *D. arlynniana* y *D. brandegei* var. *brandegei*.

*Ditaxis brandegei* (Millsp.) Rose & Standl. var. *intonsa* I. M. Johnst., Proc. Calif. Acad. Sci. ser. IV, 12: 1062. 1924. *Argythamnia brandegei* Millsp. var. *intonsa* (I. M. Johnst.) J. W. Ingram in L. D. Benson & Darrow, Trees and Shrubs of Southwestern Deserts, p. 394. 1954. Tipo: México, Baja California Sur, Isla Coronados, 18 may. 1921, *I. M. Johnston* 3764 (holotipo CAS!).

Distribución y hábitat: en México se encuentra en Baja California Sur y Sonora, en E.U.A. en Arizona. Crece en matorral xerófilo, en suelos pedregosos, desde el nivel del mar hasta 500 m.

Fenología: florece y fructifica durante casi todo el año

Material adicional examinado: MÉXICO. **Baja California Sur:** Rancho Teombó, Arroyo Incha, Sierra de La Giganta, SW of Loreto, 25°55'N, 111°24'W, *Carter* y *Kellog* 3268 (GH, MEXU, MICH, UC); ca. 14 mi S of Mulege, around Bahía Concepción,

*Dillon et al. 1691* (F); ca. 6 mi S of Mulege, *Dillon et al. 1973* (F); Mpio. La Paz, El Aguajito, arroyo Las Ánimas, Sierra El Mechudo, *Domínguez 1747* (IEB); near Santispac, Bahía de la Concepción, 26°45'N, 111°56'W, *Felger et al. 19989* (ENCB); San Nicolás Bay, *Johnston 3733* (CAS, GH); Puerto Balandra *Johnston 3818* (CAS); Sierra de La Giganta, Rancho Santa Martha, 25°27'N, 111°01'W, *León 9864* (IEB); Carmen Island, *Palmer 809 pro p.* (F, NY); Bahía Concepción, entre Mulegé y Loreto, *Spjut y Edson 5359* (MEXU); Agua Verde, *Rose 16591* (NY, US); on rocky cliffs (metamorphic) ca. 1 mi S of Punta El Frijol, 26°37'N, 111°50'W, *Webster 19599* (MEXU); N of Isla Guapa, *Wiggins y Wiggins 18297* (DS).

**Sonora:** Mpio. San Luis Río Colorado, sierra de las Tenajas Altas, (60 mi al W de Sonoita), *Breedlove 1448* (TEX); WNW de la Sierra El Pinacate, S de Hornaday Mountains (Sierrita El Temporal), *Burgess y Turner 6826* (MEXU); pavimento desértico, 32°05'N, 113°41'W, 29 abr. 1981, *Equihua et al. s.n.* (MEXU); Pinacate Region. N side of Los Vidrios on MEX hwy. 2, ca 0.5 km S of hwy, *Felger y Cross 18066* (MEXU); 17.6 mi by MEX 2, W of Los Vidrios; Pinacate Region, *Felger y Harris 16865* (MEXU); McDougal Crater, *Felger y Lincoln 9691* (MEXU, TEX); McDougal Crater, Pinacate Region, *Felger y Lincoln 9746* (MEXU); Tule Mountains, *Goldman 2325* (US); S of McDougal crater, NW of Sierra Pinacate, *Kamb 2005* (NY, UC, UC); Sierra Hornaday, *MacDougal 20* (US); localidad no legible, mar. 1855, *Schott 16* (F).



Figura 16. *Ditaxis brandegei* (Millsp.) Rose & Standl. var. *intonsa* I. M. Johnst.  
(I. M. Johnston 3764, holotipo)

*Ditaxis depressa* (Greenm.) Pax & K. Hoffm. in Engl., Das Pflanzenreich IV. 147. VI [Heft 57]: 71. 1912. *Argythamnia neomexicana* Müll. Arg. var. *depressa* Greenm., Proc. Amer. Acad. Arts 33: 478. 1898. *Argythamnia depressa* (Greenm.) J. W. Ingram, Bull. Torrey Bot.

Club 80: 423. 1953. Tipo: México, Puebla, Tehuacán, 1540 m, 29 jul. 1897, C. G. Pringle 6752 (holotipo GH!, isotipos MEXU!, MO!, NY!, UC!).

Hierba perenne postrada, monoica, tallos de hasta 20 cm de largo, estrigulosos, corteza fisurada, amarillenta, ramillas con ligeras líneas verticales, estrigosas o seríceas; *hojas* con estípulas persistentes, elípticas a subuladas, de 0.4 a 1.1 mm de largo, estrigosas, peciolo corto, de 1.5 a 3 mm de largo, indumento igual al de las ramillas, lámina elíptica, de 1.4 a 4.2 cm de largo, de 4.5 a 8.4 mm de ancho, verde o purpúrea, con 3 nervaduras suprabasales, estrigulosa en ambas caras, base decurrente, ápice agudo, margen aserrulado o entero, los dientes papilados; *inflorescencias* mayormente agregadas en la parte distal de las ramillas, de 6 a 8 mm de largo, cada una con una flor pistilada en la base y de 2-3 flores estaminadas en la parte distal, brácteas elípticas, de 0.4 a 1.1 mm de largo, de 0.5 a 1.5 mm de ancho, margen eroso o entero; *flores estaminadas* sobre pedicelos estrigosos o estrigulosos de 0.6 a 1.1 mm de largo, sépalos lanceolados, de 2.5 a 3.7 mm de largo, de 0.5 a 0.6 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, externamente estrigosos o estrigulosos, internamente glabros, pétalos elípticos, de 2.5 a 4.5 mm de largo, de 0.9 a 1.3 mm de ancho, base atenuada, ápice agudo, libres de la columna estaminal, amarillentos, margen entero, externamente estrigulosos, internamente glabros, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna estaminal de 2 a 2.3 mm de largo, la parte libre del filamento de 0.3 a 0.4 mm de largo, estaminodios de 3 a 5, de 0.1 a 0.2 mm de largo, glándulas subuladas o filiformes, libres de la columna, de 0.8 a 1.1 mm de largo y de 0.1 a 0.2 mm de ancho, glabras, amarillentas; *flores pistiladas* sobre pedicelos estrigosos o estrigulosos de 1 a 2.2 mm de largo, sépalos lanceolados a angostamente elípticos, de 2.5 a 5.2 mm de largo, de 0.6 a 1.6 mm de ancho, ápice agudo, frecuentemente con una línea amarillenta en la parte media, margen aserrulado, hialino o amarillento, externamente estrigulosos, internamente glabros, pétalos elípticos, de 1 a 1.7 mm de largo, de 0.9 a 1.1 mm de ancho, base clavada o atenuada, ápice agudo, margen eroso a fimbriado, externamente estrigulosos con los tricomas agregados en el centro, internamente glabros, amarillentos o blancos, ovario estrigoso o hispiduloso, estilos de 1.2 a 2.3 mm de largo, libres de 1 a 1.2 mm, con un mechón de tricomas al centro, amarillentos o purpúreos, estigmas teretes, amarillentos, glándulas ovadas, de 0.4 a 0.6 mm de largo, de 0.4 a 0.5 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice truncado, obtuso, a veces agudo o emarginado;

*cápsula* de 2.4 a 3 mm de largo, de 2.5 a 4.1 mm de ancho, estrigosa o hispidulosa, verde amarillenta, semillas ovoide-triangulares, de 1.9 a 2.4 mm de largo, de 1.6 a 2 mm de ancho, base truncada, ápice apiculado, grisáceas, carúncula ausente, rafe ligeramente evidente, superficie porosa y ligeramente tuberculada.

Distribución y hábitat: endémica de México; se conoce de terrenos planos calcáreos en Puebla a 1540 m.

Fenología: colectada con flor y fruto en julio.

Material adicional examinado: se conoce solamente el material tipo.

*Ditaxis depressa* es una planta rara del valle de Tehuacán, zona reconocida a nivel mundial por su diversidad y endemismo. De los muchos botánicos que han incursionado en Tehuacán, Pringle fué uno de los primeros, y en 1897 colectó el único juego de ejemplares que se conocen de *D. depressa*. A pesar de que hubo un periodo de intensa exploración en la zona entre 1979 y 1992 para la elaboración del Listado Florístico del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Dávila et al, 1993), y a la fecha continúa con la elaboración de la flora de dicha zona (Kelly, Ochoterena y Medina eds.), *D. depressa* no se ha vuelto a coleccionar y no se tiene información ambiental ni de abundancia.

*Ditaxis depressa* es morfológicamente cercana a *D. serrata*. Se caracteriza por tener inflorescencias densas en la parte distal de las ramas además de inflorescencias axilares y los estilos unidos en la mitad de su longitud. En contraste, *D. serrata* tiene inflorescencias racemosas axilares laxas y estilos unidos solamente en la base.

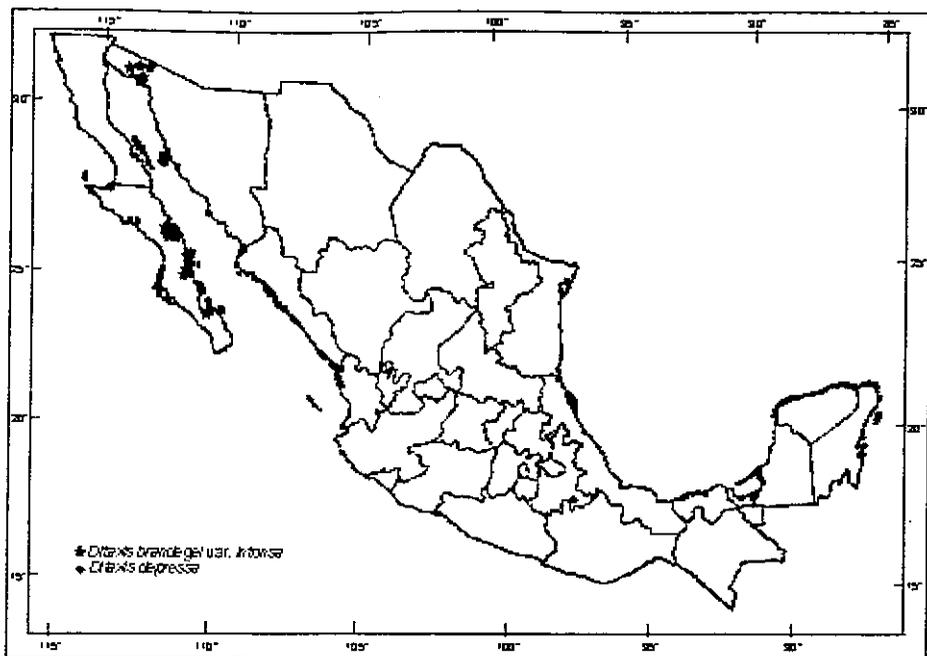


Figura 17. Distribución de *Ditaxis brandegei* var. *intonsa* y *D. depressa*.

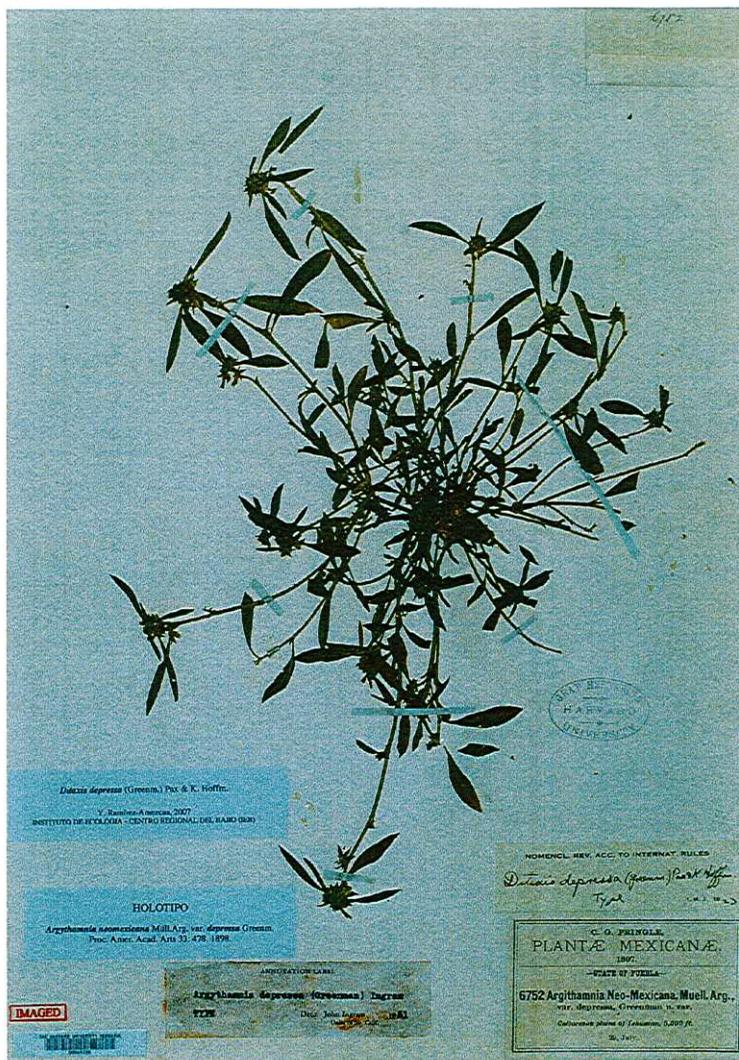


Figura 18. *Ditaxis depressa* (Greenm.) Pax & K. Hoffm.

(C. G. Pringle 6752, holotipo)

*Ditaxis guatemalensis* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm. in Engl., Das Pflanzenreich IV. 147. VI [Heft 57]: 59. 1912. *Argythamnia guatemalensis* Müll. Arg., Linnaea 34: 145. 1865. Tipo: México, Puebla, Tehuacán, 1841, F. M. Liebmann 5717 (lectotipo C, foto! designado por

Ingram, 1964; isolectotipo C. foto!). Müller se basó en material de Guatemala “(Friedrichsthal in hb. Lenormand)” y de Tehuacán, México “(Liebm. in hb. Hafn.)” para describir *A. guatemalensis*. El sintipo en el herbario de Lenormand (este herbario fue transferido a CN y posteriormente a P) no se ha podido localizar y posiblemente fue destruido durante la Segunda Guerra Mundial (Ingram, 1964). De dos ejemplares de *Liebmann 5717* en C (Copenhagen, referido en el protólogo como “hb. Hafn.”) colectados en el sitio citado en el protólogo, Ingram eligió como lectotipo al que tiene una anotación de Müller, la cual fue verificada por el Dr. Weibel del Conservatoire et Jardin Botaniques, Gêneve, Suiza.

*Ditaxis discolor* Brandegee, Zoe 5: 242. 1908. *Ditaxis guatemalensis* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm. var. *discolor* (Brandegee) Pax & K. Hoffm. in Engl., Das Pflanzenreich IV. 147. VII [Heft 63]: 426. 1914. Tipo: México, Sinaloa, Culiacán, 1904, *T. S. Brandegee s.n.* (holotipo UC!).

*Ditaxis sinaloae* I. M. Johnst., Contr. Gray Herb. 68: 86(-87). 1923. Tipo: México, Sinaloa, Culiacán, 1891, *E. Palmer 1462* (holotipo GH!).

*Argythamnia guatemalensis* Müll. Arg. var. *barrancana* McVaugh, Contr. Univ. Michigan Herb. 20: 190. 1995. *Ditaxis guatemalensis* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm. var. *barrancana* (McVaugh) Radcl.-Sm. & Govaerts, Kew Bull. 52: 479. 1997. Tipo: México, Zacatecas, S of Jalpa, 9 sept. 1967, *R. McVaugh 23801* (holotipo MICH!; isotipo IEB!).

Hierba perenne o arbusto hasta de 2 m de alto, monoico, tallos erectos a ascendentes, estrigulosos, corteza blanquecina, corchosa hacia la base, ramillas con ligeras líneas verticales, estrigosas a estrigulosas, los tricomas plateados o dorados; *hojas* con estípulas inconspicuas, generalmente persistentes, lanceoladas a ovadas, de 0.5 a 2 mm de largo, estrigosas, margen entero, peciolo acanalado, de 2 a 6 mm de largo, indumento igual al de las ramillas, lámina elíptica a ovada, de 1.5 a 11.7 cm de largo, de 1 a 5 cm de ancho, con 3 nervaduras en la base, envés sericeo, lanuloso o estrigoso, haz sericeo, estrigoso, estriguloso, pilosuloso o glabrescente, frecuentemente la pubescencia agregada en las nervaduras, base atenuada,

obtusa, cuneada o redondeada, ápice agudo a obtuso, rara vez retuso, margen aserrado, aserrulado o a veces aparentemente entero, con los dientes reducidos a una excrecencia esferoidal no específicamente glandular; *inflorescencias* de 0.5 a 2.3 cm de largo, con una flor pistilada en la base, rara vez 2, y de 3 a 13 flores estaminadas en la parte distal, brácteas ovadas, elípticas, lanceoladas o atenuadas, de 1.7 a 4 mm de largo, de 0.5 a 1.5 mm de ancho, externamente lanulosa, serícea o estrigosa, por lo general internamente estrigosa, pilosulosa o glabrescente, margen aserrulado, entero o subentero, con los dientes reducidos como en las hojas; *flores estaminadas* sobre pedicelos seríceos o estrigosos de 0.3 a 0.5 mm de largo, sépalos lanceolados o angostamente elípticos, de 3.5 a 6 mm de largo, de 0.7 a 1.1 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, externamente seríceos, estrigosos o lanulosos, internamente pilosulosos, glabrescentes o glabros, con los tricomas agregados en el centro, pétalos angostamente elípticos o lanceolados, de 3 a 6 mm de largo, de 0.7 a 1.6 mm de ancho, base atenuada, ápice agudo a atenuado, adnados a la columna estaminal, amarillentos, frecuentemente de color café en la parte media, margen entero, externamente seríceos, estrigosos o lanulosos, internamente pilosulosos, glabrescentes o glabros, con los tricomas agregados hacia la parte media, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna estaminal de 1 a 2.6 mm de largo, la parte libre del filamento de 0.2 a 0.4 mm de largo, estaminodios presentes, muy reducidos o ausentes, de 3 a 5, de 0.1 a 0.2 mm de largo, glándulas ovadas, a veces ligeramente convexas, de 0.4 a 0.9 mm de largo, de 0.3 a 0.6 mm de ancho, glabras, amarillentas, blanquecinas o cafés, ápice agudo; *flores pistiladas* sobre pedicelos seríceos o estrigosos de 0.3 a 1 mm de largo, sépalos lanceolados a angostamente elípticos, de 5 a 13 mm de largo, de 1 a 2.2 mm de ancho, ápice agudo, margen aserrulado o entero, externamente seríceos, pilosulosos o estrigosos, internamente seríceos, lanulosos o estrigosos, pétalos lineares o angostamente lanceolados, de 3 a 4.3 mm de largo, de 0.5 a 0.6 mm de ancho, base recta o ligeramente atenuada, ápice agudo, amarillentos, a veces de color café hacia el centro, margen entero, externamente seríceos, lanulosos o estrigosos, internamente glabros, glabrescentes o pilosulosos, con los tricomas agregados hacia el centro, ovario seríceo, estrigoso o lanuloso, estilos pilosos, de 1.2 a 2.3 mm de largo, libres de 0.7 a 1.3 mm, purpúreos, estigmas aplanados, cafés o amarillentos, glándulas elípticas a oblatas, de 0.2 a 0.5 mm de largo, de 0.5 a 0.8 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice generalmente obtuso, a veces agudo o emarginado, margen entero, a veces ondulado; *cápsula* de 2.5 a 6.1

mm de largo, de 3.2 a 7 mm de ancho, seríceas, lanulosa o estrigosa, verde-grisácea, semillas ovoides, de 2.5 a 3.2 mm de largo, de 1.7 a 2.4 mm de ancho, base truncada, ápice apiculado, grisáceas, cafés o purpúreas, carúncula ausente, rafe a veces evidente, a menudo con una cicatriz apical crateriforme o linear de 0.2 a 0.5 mm de largo, blanquecina o café, superficie a veces lagunar, punteada, ligera a fuertemente estriada y/o reticulada.

Distribución y hábitat: en México se encuentra en Chiapas, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora y Zacatecas. En Centroamérica en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Crece en laderas y terrenos planos con bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y pastizal; en suelos calizos, arcillosos y rocosos, desde 300 hasta 1950 m.

Nombres comunes: *guinare* (*Saucedo 47*, Michoacán).

Fenología: florece y fructifica durante todo en año.

Información ecológica: visitada por avispas (*McVaugh 20787*).

Material adicional examinado: MÉXICO. **Chiapas:** Paderón Tonalá, *Matuda 16349* (FCME, MICH, MO, US); Carretera 190, 28 km al N de El Jocote, 37 km de La Trinitaria, *Stevens 25738* (MEXU). **Colima:** low mountains of gypsum and slate, seaward-facing slopes 2-5 km below the summit of the hwy. pass, 19-21 km S-SW from Colima, *McVaugh 26192* (MICH); steep buffs above Río Salado, 5 mi S of Colima, barranca south of the river, *McVaugh 14996* (MICH); mountain summits near pass ca. 11 mi S-SW of Colima on Manzanillo road, *McVaugh 18063* (MICH). **Durango:** La Joya, 23°28'06''N, 104°22'05''W, *Cinebell, González y Hardin 3152* (MO); Mpio. El Mezquital, Balneario La Joya, 300 m antes de la entrada, por el camino, 23°28'N, 104°22'W, *González y Cinebell 6363* (IEB); 21 km al N del Mezquital, sobre la carretera a Durango, *Herrera y Rzedowski 139* (IEB, MEXU); 20 km al N del Mezquital, sobre la carretera a Durango, *Rzedowski 37500a* (ENCB). **Guanajuato:** near Xichú, *Kenoyer 2252* (GH); Mpio. Xichú, 5 km al E de Las Adjuntas sobre el camino a Huamúchil, *Rzedowski 53435* (IEB); Mpio. Xichú, Santa Rosa, 10 km al E de Xichú, *Ventura y López 7224* (MEXU); Mpio. Xichú, Río Abajo, *Ventura y López 8968* (IEB); Mpio. Xichú. Río Abajo, 7 km al N de Xichú, *Ventura y López 7494* (IBUG, IEB). **Guerrero:** Mpio. Copalillo, 2.5 km al O de Papalutla, camino a Atenango del Río, *Bonfil 79* (FCME); Mpio. Coahuayutla de Guerrero, Matamoros de Guerrero, 7.18 km al NO, 18°38'4.41''N, 101°52'49.6''W, *Calónico 11970* (FCME); Mpio. Eduardo Neri, 3 km al E de

Xochipala, carretera a Casas Verdes, *Contreras 2408* (FCME); Distr. Coyuca, Arcelia, *Hinton 6600* (F, GH, ENCB, MICH, NY, US); Mpio. Eduardo Neri, 5 km al NW de Xochipala, *Gual y Villegas 102* (FCME); Mpio. Copalillo, 2 km al sur de los Caminos (cruce) Tlalcozotitlán, *Lozano 55* (FCME); Mpio. Copalillo, 2.5 km al O de Papalutla, camino a Atenango del Río, *Monroy 173* (FCME); Cañón del Zopilote, between Mexcala and Zumpango, *Moore 5232* (MEXU, TEX); Mpio. Xochihuhuetlán, 1 km al NNE de Jilotepec, carretera Palomas-Tlapa, *Moreno et al. 380* (FCME); Mpio. Copalillo, 2.5 km al O de Papalutla, camino a Atenango del Río, *Ortiz 143* (FCME); Mpio. Eduardo Neri, km 10 carretera a Xochipala, *Peralta y Villegas 261* (FCME); Ahotla, *Reko 5082* (US); Ameyaltepec, cerro Cacalotepec, *Rojas, Santiago y Flores 273* (FCME, IEB); cerca de Iguala, *Rose, Painter y Rose 9278* (US); Mpio. Zumpango del Río, 2 km al S de Mexcala, *Rzedowski 26907* (ENCB, IBUG, MEXU, UAMIZ, XAL); Mpio. Copalillo, 3 km al NE de Tlayahualco, *Trejo 446* (FCME); Mpio. Huitzuco de los Figueroa, 0.7 km al NE de San Francisco Ozomatlán, *Vargas-Pérez 2284* (FCME). **Jalisco:** W slopes of Barranca del Río Santiago, near Guadalajara, MEX 41 1.2 mi S del puente Guadalupe, *Anderson y Anderson 5112* (ENCB, IBUG, MEXU, MICH, NY); Mpio. San Cristóbal de la Barranca, Bajada Tablón, 1 km al N de San Cristóbal de la Barranca por la carretera a Colotlán, 21°03'00''N, 103°25'40''W, *Carrillo, Barba y Ortiz-Catedral 1838* (IEB); 1 km al NE de San Cristóbal de la Barranca por el camino a Teocaltita, *Carrillo y Ramírez-Medina 2555* (IEB, MEXU); Mpio. San Cristóbal de la Barranca, El Tablón, 1.4 km al N de San Cristóbal de la Barranca, a orillas del Río Cuixtla, 21°03'17''N, 103°25'50''W, *Carrillo-Reyes, Barba y Ortíz-Catedral 1833* (IBUG); Mpio. El Limón, cerro El Carrizal, 4 km SE de El Limón, talud con exposición W; cañada con exposición NW, *Flores 3765* (MEXU); steep mountainsides 2 mi N of San Cristóbal de la Barranca, *McVaugh 22145* (MEXU, MICH); Bolaños, *Rose 2920* (GH, US); Mpio. El Limón, 3 km al SE de El Limón, 104°07'20''N, 19°48'20''W, *Santana 6455* (IEB); Mpio. El Limón, Cerro de la Cruz, 500 m al SW de El Limón, 19°49'27''N, 104°09'24''W, *Santana 7272* (IBUG); Mpio. Tuxcacuesco, 5-6 km al WSW de Tuxcacuesco, 5-6 km al ENE de Zenzontla, Cerro del Palacio, 19°41'16''N, 104°02'05''W, *Santana y Benz 5899* (IEB); Mpio. Venustian Carranza, 3 km adelante de La Croix, por la carretera Ciudad Guzmán El Grullo, *Santana et al. 2236* (IBUG); Mpio. Venustiano Carranza, 2.5 km al NW de La Croix, *Zamudio et al. 4711* (IEB). **México:** Distr. Temascaltepec, Nanchititla, *Hinton 3618* (F, GH, MO, NY, US); Distr. Temascaltepec, Naranjo, *Hinton 4731* (GH, MICH, NY, UC, US). **Michoacán:** Mpio. Aquila, Santa Cruz de Cachán, *Guerrero 946* (ENCB, IEB, MEXU, XAL); Mpio. Aquila, *Jimeno-Sevilla y Beisel 60* (IEB); Mpio. Tuzantla, 60 km al S de Zitácuaro, por la carretera a Huetamo, *Koch y Fryxell 8359* (NY); Mpio. Arteaga, sobre MEX 37, ca. 75 km al N de Arteaga y 1 km al S del descansadero, 18°38'41''N, 101°58'10''W, *Ramírez-Amezcuca et al. 452* (IEB); Mpio. Mújica, afluente del Río Marqués, 5.5 km NE de la salida a Nueva Italia por la autopista Morelia-Lázaro Cárdenas, 19°01'45''N, 102°03'06''W, *Ramírez-Amezcuca, Ramírez-Amezcuca y Ramírez 418* (IEB); Mpio. Mújica, afluente del Río Marqués, 5.5 km NE de la salida a Nueva Italia por la autopista Morelia-Lázaro Cárdenas, 19°01'45''N, 102°03'06''W, *Ramírez-Amezcuca, Steinmann y Carranza 345* (IEB); Mpio. Huetamo, dentro del pueblo de Turitzio, *Saucedo 47* (IBUG); Mpio. Arteaga, sobre MEX 37, ca 75 km al N de Arteaga y 1 km al S del descansadero, 18°38'41''N, 101°58'10''W, *Steinmann 1705* (IEB); Río El Marqués, *Steinmann 1926* (IEB); Mpio. La Huacana, ca. 4 km by road SE of San Pedro Barajas, along MEX 37, hills W of El Limoncito, 18°46'N, 102°01'30''W, *Steinmann, Lubinsky y Lubinski 2681* (IEB); Mpio. Mújica, 5.5 km NE de la salida a Nueva Italia por la autopista Morelia-Lázaro Cárdenas, sobre el sendero que baja al Río El Marqués, 19°01'45''N, 102°03'06''W.

*Steinmann y Ramírez-Amezcuca 5388* (IEB). **Morelos:** Mpio. Moyotepec, 3 km al S de Las Piedras, *Lott 294* (ENCB, MEXU); Xochitepec, *Lyonnet 2182* (CAS, ENCB, FCME, MEXU, MO, US). **Nayarit:** Mpio. Nayar, 500 m al S de Jesús María, río Santiago, 22°16'N, 104°32'W, *Flores et al. 1779* (MEXU, MICH, MO); Mpio. Nayar, 3 km al S de San Juan Peyotán, *Flores 2671* (MEXU); Mpio. Nayar, 7 km al W de Jesús María carr. a la Mesa del Nayar, 22°15'N, 104°38'W, *Ramírez, Flores y Tellez 456* (IBUG, MICH); 2 km al N de Rancho Viejo, brecha a San Juan Peyotán, 22°20'N, 104°21'W, *Tenorio y Flores 16328* (MEXU, MICH, MO). **Oaxaca:** Distr. Teotitlán, Cerro Nahualtepec, 8 km al NO de San Gabriel Casablanca, *García, Salinas y Martínez 3456* (MEXU); Distr. Teotitlán, Cerro Nahualtepec, 8 km al NO de San Gabriel Casablanca, *García, Salinas y Martínez 3457* (MEXU); Mpio. Coyuca de Benítez, Arroyo El Zapote, Laguna de Mitla, *Lozada 1004* (IEB); 5 km al SE de Cucatlán, por la desviación a San Pedro Ocotipac, *Medrano et al. F-1513* (MEXU); Mpio. Zapotitlán de Salinas, parte sur del desierto del Valle de Tehuacán, *Meléndez 55* (ENCB, MEXU); Amatitlán, *Miranda 2230* (MEXU); Coixtlahuaca, Buenavista, base del cerro Pluma, aprox. Km 100 de la carretera de cuota Tehuacán-Oaxaca, *Panero y Calzada 4041* (MEXU, TEX); 10 km al SSE de Teotitlán del camino, sobre la carretera a Cuicatlán, *Rzedowski 37185* (ENCB, IEB, MEXU, MO, XAL); Mpio. San Jerónimo Sosola, El Progreso Sosola, Cerro Buena Vista, *Salinas, Martínez-Correa y Martínez-Serrano 6938* (CAS, MEXU, MO); Distr. Teotitlán, Mpio. Santa María Ixcatlán, al S-SO de Tecomavaca, brecha a Santa María Ixcatlán, *Salinas, Newman y Ocampo 7063* (CAS, MEXU); Mpio. Cuicatlán, 8 km al N de Cuicatlán, rumbo a san Pedro Jocotipac, *Sánchez-Ken, Tenorio y Salinas 210* (IEB, MO); Mpio. Cuicatlán, 6 km del entronque de la brecha a San Pedro Jocotipac con la carretera Tehuacán-Cuicatlán, *Tenorio y Martínez 17905* (CAS, GH, MEXU); Mpio. Tepelmeme, subida del Cacalosuchil, *Tenorio et al. 6923* (IEB, MEXU, MO, XAL); El Limón, 11 km al SSE de Jalapa del Marqués, 16°21'N 95°24'W, *Trejo 1327* (MEXU); 3 km al EN de Cucatlán, 17°50'N 96°57'W, *Trejo 1663* (MEXU); Mpio. Tecomavaca, 15 mi SE of Teotitlán, 17.5N, 97.01W, *Webster 20787* (MEXU); 4 mi al S de Tecomavaca, 17°54'N, 96°59'W, *Webster, Holstein y Armbruster 20104* (MEXU); 6.5 mi al S de Teotitlán del Camino, 18°04'N, 97°03'W, *Webster, Holstein y Armbruster 20133* (NY); Cañón de Tonalá o "El Boquerón", cerca de Santo Domingo Tonalá, *Zamudio y Alcalá 13551* (IEB). **Puebla:** 8 mi by road SE of Coxcatlán on road from Tehuacán to Teotitlán del Camino, *Anderson y Anderson 5338* (ENCB, IEB, MEXU, MICH); Mpio. Zapotitlán Salinas, 3.2 km al SE de San Juan Raya, 1834, 97°38'23.1"N, 18°1756.8"W, *Ayala, Castillo y Gutiérrez 184* (FCME); 2 km al W de Tehuacán, *Chiang et al. F-36* (MEXU); 12 km al NE de Acatepec, *Chiang et al. 1911* (MEXU); NE de Tehuacan, *Dressler 1369* (F, GH, NY, UC); Mpio. Atoyatempam, Cañada Acatzitzimitla, *González 12661* (MEXU); 18 mi al NW de Teotitlán del Camino, rumbo a Tehuacán, *González et al. 1171* (MEXU, TEX); Mpio. Ajalpan, 3 km al N de Ajalpan, 9 oct. 1999, *Lechuga s.n.* (MEXU); Meseta de San Lorenzo, 8 km al E de Tehuacan, *Martínez 21714* (GH, MEXU); 5 km al E de Santa Catarina Tehuixtla, unos 5 km al SE de Tepoztitlán, *Medrano, Jaramillo y Villaseñor F-1342* (MEXU, MO, NY); Mpio. Tehuacán, Meseta de San Lorenzo, 3 km al SW de Tehuacán, *Medrano et al. 1057* (MEXU); Calipan, *Medrano et al. F-800* (MEXU); Matamoros, *Miranda 1990* (MEXU); O.S. Lorenzo, Tehuacán, *Miranda 4508* (MEXU); near Tehuacan, *Pringle 6763* (F, GH, MEXU, MICH, MO, NY, UC, US); near Tehuacan, *Pringle 7035* (GH); Tehuacán. *Purpus 1311* (F, GH, MEXU, MO, NY, UC); 10.1 km camino al Encinal, 97°29'18.2"N, 18°25'49.8"W, *Rosas, Téllez y Ayala 183* (FCME); near Tehuacán, *Rose y Hay 5893* (US); near Tehuacán, *Rose y Hay 5893a* (US); near Tehuacán, *Rose, Painter y Rose 9915* (GH, US); Mpio. Ajalpan, 7 km al SE de Ajalpan,

brecha a San Luis del Pino, *Salinas y Martínez 6376* (CAS, MEXU); 7 km al N de Calipan, 18°10'N, 97°10'W, *Salinas y Ramos F-3824* (MEXU, TEX); MEX 160, 12 km W de Izúcar de Matamoros, *Steinmann et al. 774* (IEB, MEXU); Tehuacán, along MEX 125 near km 27, ca 22 km SW de Tehuacan, *Steinmann, Cervantes-Maldonado y Moscosa 1405* (IEB); Mpio. Tehuacán, a 6.1 km de la carr. Vieja Tehuacán-Puebla, después de la meseta de San Lorenzo, 97°27'42.8"N, 18°26'36.3"W, *Téllez, Ayala y Rosas 19465* (FCME); Mpio. Zinantepec, 2.5 km al O de Coxcatlán, 97°12'00.2"N, 18°17'16.9"W, *Téllez, Méndez y Ayala 15874* (FCME); Mpio. Coxcatlán, 2 km al NO de San José Tilapa *Téllez, Méndez y Ayala 15901* (FCME); Mpio. Coxcatlán, 2 km al NO de San José Tilapa *Téllez, Méndez y Ayala 15913* (FCME); Barranca de Tzentzo, 12 km al W de Molcaxac, 18°44'00"N, 98°03'00"W, *Tenorio y Frame 12197* (F, MEXU, TEX); Puente de Dios, al NW de Molcaxac, *Tenorio 7097* (MEXU, NY); Mpio. Caltepec, Santa Lucía, Río Hondo, *Tenorio 7820* (IEB, MEXU, MO); Mpio. Ajalpan, Comecallo, al NE de Ajalpan, *Tenorio 12064* (MEXU, TEX MEX); Mpio. Caltepec, Cerro el Coatepec, al SE de Caltepec, *Tenorio y Romero 7754* (MEXU); 190, 8 mi W of jct. of hwy. 190 & 160 the crossroad just out of Izúcar de Matamoros, *Torke, Dunn & LeDoux 314* (ENCB); Mpio. Coxcatlán, Rancho El Aguaje, aproximadamente 4 km al Sur de la cabecera municipal de Coxcatlán, 18°14'N, 97°13'W, *Valiente 141* (MEXU); Mpio. Zapotitlán, Jardín Botánico del la SEDUE, 1 km al N de Zapotitlán Salinas, *Valiente 754* (MEXU); San Francisco Xochiltepec, *Valiente et al. 1006* (MEXU); Mpio. Zapotitlán, Valle de Zapotitlán de las Salinas, *Valiente-Banuet y Diaz 719* (MEXU); 5 mi al N de Tehuacán, *Webster 20812* (MEXU); 6 mi al SE de Izúcar de Matamoros, *Webster & Armbruster 20726* (MEXU, TEX); 4.5 mi al SW de Tehuacan, 18°25'N, 97°25'W, *Webster, Breckon & Lynch 17314* (MEXU, NY); 6 mi al N de Tehuacan, *Webster, Holstein y Armbruster 20042* (MEXU, NY); Mpio. Zapotitlán, al W de Zapotitlán de Salinas, *Zavala 105* (XAL). **Querétaro:** Mpio. Tolimán, 3 km al S de Camargo, *Fernández 2884* (ENCB, IEB, MEXU, NY); Mpio. Tolimán, brecha Tolimán-Misión de Palmas, *Hernández 11522* (IEB); Tolimán, MEX 120, 28 km N de Vizarrón y 3 km S de Peña Blanca, 21°00'25"N, 99°44'25"W, *Steinmann et al. 709* (MEXU); Jalpan, 20 km (by road) NNW of Jalpan, along the road to Arroyo Seco, 21°21'45"N, 99°33'45"W, *Steinmann et al. 713* (IBUG, IEB, MEXU, NY); Mpio. Peñamiller, along the road to Aldama, 7.8 km (by road) northwest of Peñamiller, small canyon above the road, 21°05'05"N, 99°50'42"W, *Steinmann y Zamudio 2737* (IEB); 6 km al NO de Peñamiller, *Zamudio 3318.8* (IEB, MEXU, XAL); Mpio. San Joaquín, cañón del Río Estórax, cerca de El Plátano, *Zamudio y Carranza 8159* (IEB). **San Luis Potosí:** 8 mi al W de Río Verde, *Johnston y Crutchfield 5650* (MICH, TEX). **Sinaloa:** Mpio. Salvador Alvarado, cerros al N de Terreros, *Bojórquez 689* (MEXU); Culiacán, cerro de enfrente de La Cofradía, exposición sur, *Bojórquez y Hernández 678* (MEXU); 5 km al W de Concordia, *Breedlove 36428* (CAS, MICH, MO); Cerro Llano Redondo, W of Caimanero, *Gentry 7100* (CAS, DS, F, GH, NY, UC, US); Hwy. 15, about 20 mi SE of Mazatlán, *Gibson y Gibson 2136* (UC); IMALA, *Palmer 1463* (foto del ejemplar de US); Mpio. San Ignacio, 4 km al N de San Ignacio, 23°56'59"N, 106°25'57"W, *R.V.A. y J.A.G.G. 9302* (MEXU); slopes ca. 51 km NW of Mazatlán, 23°35'N, 106°32'W, *Webster 19846* (GH, MEXU, NY, UC); 30 mi NW of Mazatlán, 23°37'N, 106°30'W, *Webster y Breckon 15641* (MEXU, UC). **Sonora:** Near Agua Caliente, N of Álamos, *Gentry 4844* (DS, GH, MEXU, MICH, MO, NY, UC); Tres Marias, ca. 28 km E of MEX 15 in Navojoa, 27°06'46"N, 106°09'45"W, *Van Devender, Reina y Yetman 95-1103* (IEB, MEXU, TEX). **Zacatecas:** La Ventanilla, 2.5 km al NE del Rancho San Luis (San Luis El Gato), Cañón del Río Chico, 22°08'25"N, 103°36'27"W, *Carrillo-Reyes y Puig 3228* (IBUG, IEB); Mpio. Moyahua, cerro La Cantarilla, 8.5 km al S de

Moyahua, *Enríquez 713* (MEXU, "UAZ"); Mpio. Moyahua, cerro El Noiste, 8 km al sur de Moyahua en el tramo Moyahua-Ixtlahuacán del Río, Jalisco, *Enríquez y Balleza 1820* ("UAZ"); 5 mi al NE de Jalpa, *McVaugh 18480* (CAS, IEB, MEXU, MICH); Mpio. Juchipila, cerro Las Ventanas, 21°22'35" N 103°08'46" W, *Ramírez 193* ("UAZ"), *Ramírez 398* ("UAZ"); 8 km al NE de Jalpa, *Rzedowski 14188* (ENCB); 8 km al S de Moyahua, sobre la carretera a Guadalajara, *Rzedowski 29363* (CAS, ENCB, MICH).

El estudio minucioso de más de cien ejemplares de México y Centroamérica ha permitido comprender a *Ditaxis guatemalensis* como una especie con amplio rango de variación morfológica. Se han propuesto especies afines y variedades de la misma, sin embargo, al contemplar la variación en su totalidad resulta evidente la plasticidad de los caracteres que han sido empleados como diagnósticos. En general puede establecerse la existencia de dos grupos morfológicos dentro de *D. guatemalensis*. Pero éstos representan dos extremos de variación y resulta imposible definirlos con claridad ya que no hay diferencias absolutas. Por lo anterior, en muchos casos no es posible ubicar el material dentro de un grupo, aunque sí puede hacerse dentro de la especie. Inicialmente se consideró pertinente diferenciar dos variedades con base en el tipo de indumento y la ornamentación de la semilla, pero al ser abundante el material que quedaría sin determinarse a nivel infraespecífico, resulta preferible reconocer un solo taxon variable.

Como se mencionó anteriormente, Müller (1865) describió *Argythamnia guatemalensis* con base en dos sintipos, uno de ellos provenía de Guatemala y el otro de Puebla. Estas dos colectas pertenecen a diferentes grupos morfológicos. El sintipo (ahora lectotipo) proveniente de Puebla representa a un grupo de plantas con hojas relativamente pequeñas, aserruladas a subenteras, con tricomas cortos que cubren densamente el haz y el envés, y semillas estriadas sin reticulación definida. Plantas con estas características habitan principalmente matorral xerófilo en el centro y hacia el occidente de México; están presentes en Jalisco, Durango, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Zacatecas. A pesar de que el sintipo de Guatemala fué destruido (como ya se señaló), dado su origen geográfico, puede asegurarse que correspondía al grupo de plantas de apariencia grisácea, con hojas grandes y aserradas, con indumento seríceo en el envés y seríceo-glabrescente en el haz y semillas profundamente reticuladas con escasas o ausentes estrías. Las plantas con dichas características habitan zonas más húmedas, medias y bajas relativamente cercanas a las costas del pacífico de Centroamérica y México. Forman un grupo distinguible del centro de México, en el que destaca la tendencia a presentar estilos más cortos en las plantas de Centromérica. Representa

un extremo de la variación de la especie que ha sido distinguido como *D. discolor* y *D. sinaloe*; ambas especies descritas con base en colectas de Culiacán, Sinaloa. En México se encuentra en los estados de Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca y Sinaloa y se extiende hasta Costa Rica. Pax y Hoffmann (1914) reconocieron material de Sinaloa como *D. guatemalensis* var. *discolor*. Lo distinguieron de la variedad típica por tener hojas relativamente más grandes (6-8 cm de largo) y flores femeninas con sépalos glanduloso-denticulados. Cabe destacar que sépalos glanduloso-denticulados se encuentran eventualmente presentes a través del amplio espectro de variación de *D. guatemalensis* pero tienden a ser más conspicuos en algunas plantas del grupo del Pacífico.

En algunas zonas, principalmente de elevaciones medias de los estados de Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Sonora y Zacatecas, se encuentran plantas con otras combinaciones de los caracteres de ambos grupos y a veces con caracteres intermedios. Algunas presentan indumento seríceo y semillas estriadas con depresiones poco profundas, otras con indumento corto, hojas aserruladas, el haz glabrescente y semillas profundamente reticuladas sin estrías, y otras más con hojas aserruladas, indumento corto y semillas medianamente estriadas y moderadamente reticuladas respecto a los extremos. Por estos motivos, hasta el momento resulta sumamente complejo distinguir más de una entidad dentro de *D. guatemalensis*.

En un trabajo sobre las Euphorbiaceae de Nueva Galicia McVaugh (1995) distinguió tres entidades aquí reconocidas como parte de *Ditaxis guatemalensis*. Una de ellas corresponde a *D. discolor*, citada como "*A. sp. aff. A. discolor* Brandg.". Pero cabe mencionar que Brandegees describió *Ditaxis discolor* y no existe una combinación en *Argythamnia* para esta especie. Esta entidad es citada con base en una sola colecta de Nueva Galicia [Colima, Río Salado, McVaugh 14996 (MICH!)] y corresponde al grupo morfológico del Pacífico. Las otras dos variedades son: su nueva var. *barrancana* (ampliamente distribuida dentro de la Nueva Galicia), y la var. *guatemalensis* (que aunque no figura dentro de su zona de estudio, es incluida en la clave). El tipo de la var. *barrancana* proviene de Zacatecas y corresponde a la misma entidad que el lectotipo de Puebla. Aparentemente McVaugh desconocía la lectotipificación de Ingram (1964), ya que menciona que el material tipo de *Argythamnia guatemalensis* (no examinado por él) es la colecta de Friedrichsthal proveniente de Guatemala. Por tanto, al no tomar como referencia el lectotipo, *A. guatemalensis* var. *barrancana*

representa un sinónimo de *A. guatemalensis sensu stricto*. McVaugh distinguió las dos variedades con base en la ornamentación de la semilla: la var. *guatemalensis* con semillas con los bordes del retículo bien definido y la var. *barrancana* con semillas estriadas y con depresiones poco profundas. Aunque se considera conveniente reconocer una sola especie sin taxa intraespecíficos, si dos variedades son reconocidas, como hizo McVaugh, las plantas del centro de México con semillas estriadas sin reticulación definida deben ser consideradas como var. *guatemalensis*, mientras que las del Centroamérica y occidente de México, con semillas reticuladas profundamente, deben ser consideradas como var. *discolor*.

Cabe mencionar que *Ditaxis guatemalensis* ha sido confundida con *Argythamnia tinctoria*, una especie descrita por Millspaugh (1896) con base en colectas de Yucatán (México) y Nicaragua. Resulta que estas colectas pertenecen a dos géneros distintos, mientras el holotipo proveniente de Yucatán [*G. F. Gaumer 426* (F)] sí representa la nueva especie, actualmente reconocida como *A. tinctoria*, un paratipo (*C. Wright s.n.*, GH!) colectado en Nicaragua, en realidad corresponde a *D. guatemalensis*. Probablemente por esta discrepancia Croizat (1945) erróneamente señaló a *A. tinctoria* como sinónimo de *A. guatemalensis*. Ingram (1964) aclaró este problema y proporcionó una discusión más amplia sobre el asunto.

Además, ejemplares de otras especies han sido erróneamente determinados como *Ditaxis guatemalensis*. Tal es el caso de algunos que pertenecen a *Ditaxis* sp. nov. 2, y a *D. manzanilloana*, la especie morfológicamente más cercana al taxa nuevo. Cuando McVaugh (1995) comentó a cerca de *A. guatemalensis* var. *guatemalensis*, hizo notar que las plantas de Veracruz y San Luis Potosí le parecían pertenecer a un diferente taxon cercanamente relacionado. Efectivamente *D.* sp. nov. 2 (especie a la que se refería), así como *D. manzanilloana* son cercanas a *D. guatemalensis*. Se diferencian por tener estaminodios plumosos y flores femeninas con los pétalos rómbicos a elípticos en lugar de estaminodios glabros y flores femeninas con los pétalos lanceolados.

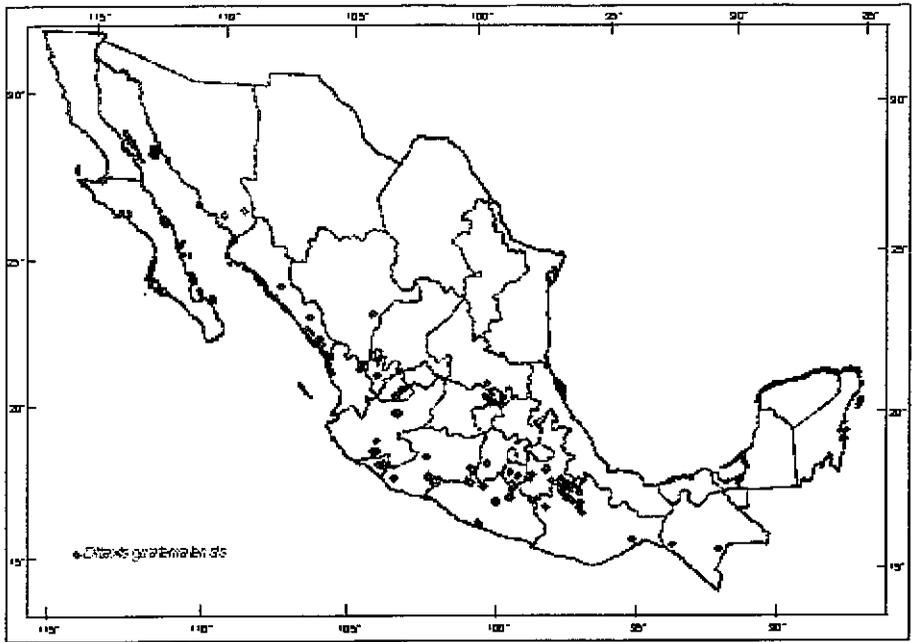


Figura 19. Distribución de *Ditaxis guatemalensis*.



Figura 20. *Ditaxis guatemalensis* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm.  
 (F. M. Liebmann 5717, lectotipo)

*Ditaxis heterantha* Zucc., Abh. Math-Phys Cl. Königl. Bayer Akad. Wiss. 1: 290. 1832.  
*Argythamnia heterantha* (Zucc.) Müll. Arg. in DC., Prodr. 15 (2): 735. 1866. Tipo: México,

Hidalgo, Tolimán, 1807, *W. F. Karwinski s.n.* (holotipo M, foto!; foto (Field Negative 19493) GH!, LL!, MICH!, MO!, NY!).

*Argythamnia argentea* Brandegee, Univ. Calif. Publ. Bot. 4(15): 273. 1912; non *Argythamnia argentea* Millsp., 1906. Tipo: México, San Luis Potosí, collected near Minas de San Rafael, may. 1911, *C.A. Purpus 5459* (holotipo UC!; isotipos MO!, NY!).

Arbusto o subarbusto de hasta 3 m de alto, monoico, tallos erectos, corteza grisácea, ramillas ligeramente angulosas por ligeras líneas verticales, seríceas o lanulosas, verdosas, grisáceas o rara vez rosadas; *hojas* con estípulas generalmente inconspicuas, caedizas, elípticas, ovadas o subuladas, de 0.5 a 8 mm de largo, glabras, seríceas o pilosulosas, margen entero a subentero, con dientes reducidos a puntuaciones no específicamente glandulares, peciolo acanalado, de 0.7 a 11 mm de largo, indumento igual al de las ramillas, lámina ovada o elíptica, de 2 a 12.5 cm de largo, de 0.6 a 6.2 cm de ancho, a veces coriácea, con 3 o 5 nervaduras basales o suprabasales, envés lanoso, lanuloso o seríceo, haz seríceo, pilosuloso o lanuloso, base obtusa, decurrente o redondeada, ápice agudo o acuminado, margen aserrado, aserrulado o subentero, a veces revoluto, los dientes papilados o reducidos a una excrecencia esferoidal no específicamente glandular; *inflorescencias* de 2.3 a 6 cm de largo, con una flor pistilada en la base, rara vez 2, y de 3 a 6 flores estaminadas en la parte distal, brácteas ovadas a elípticas, de 2.2 a 10 mm de largo, de 0.9 a 1.5 mm de ancho, externamente seríceas, lanulosas, pilosulosas o glabrescentes, internamente glabras, glabrescente, lanulosas o pilosulosas, ápice agudo, margen entero; *flores estaminadas* sobre pedicelos seríceos de 0.6 a 1.5 mm de largo, sépalos elípticos, de 2.8 a 5.3 mm de largo, de 0.9 a 1.5 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, externamente seríceos, lanulosos o pilosos, internamente glabros o pilosulosos, pétalos elípticos o espatulados, cuculados, de 2.2 a 3.8 mm de largo, de 1.2 a 2.2 mm de ancho, base clavada, ápice obtuso, libres de la columna estaminal, blancos, amarillentos o rosados, margen ondulado o eroso, externamente estrigulosos, pilosos, pilosulosos en la parte media, a veces glabros, internamente glabros, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna estaminal de 1.4 a 3.5 mm de largo, de 0.4 a 0.7 mm de ancho, amarillenta, rojiza o purpúrea, la parte libre del filamento de 0.5 a 1.9 mm de largo, estaminodios ausentes o 2 o 3 cuando

presentes, de 0.1 a 0.5 mm de largo, glándulas ovadas a oblongas, de 0.3 a 0.6 mm de largo, de 0.4 a 0.8 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice obtuso, margen ondulado o entero; *flores pistiladas* sobre pedicelos pilosos, seríceos, estrigosos o glabrescentes de 4 a 12 mm de largo, de 1 a 1.6 mm de grueso, sépalos ovados, de 5 a 10 mm de largo, de 3.2 a 6 mm de ancho, ápice agudo u obtuso, margen entero, externamente lanulosos, estrigosos o pilosos, internamente pilosulosos a glabrescentes, pétalos reducidos, filiformes a obovados, de 0.7 a 1.5 mm de largo, de 0.2 a 0.6 mm de ancho, amarillentos base clavada, ápice agudo, externamente pilosulosos con los tricomas agregados en el centro o glabros, internamente glabros o pilosulosos, márgen entero a eroso, ovario glabro o glabrescente, estilos glabrescentes o con un mechón de tricomas en el centro, de 1.2 a 2 mm de largo, libres de 0.4 a 1 mm, purpúreos, estigmas aplanados, amarillentos o purpúreos, glándulas oblatas, de 0.3 a 0.5 mm de largo, de 0.5 a 1.1 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice obtuso, margen ondulado; *cápsula* de 8 a 11 mm de largo, de 7.8 a 16 mm de ancho, glabra o con escasos tricomas caedizos, purpúrea, semillas ovoides, de 6.6 a 8 mm de largo, de 6.5 a 9 mm de ancho, base truncada, ápice apiculado, negruzcas o cafés, carúncula ausente, rafe evidente, con una cicatriz apical circular o linear de 0.5 a 3 mm de largo, blanquecina, rugosas.

Distribución y hábitat: endémica de México; se encuentra en Baja California Sur, Colima, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas: se tiene conocimiento de su presencia en Aguascalientes (Municipio Calvillo) (Margarita de la Cerda com. pers.), pero no se ha podido examinar dicho material depositado en HUAA. Crece en bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo en suelos arenosos, arcillosos, calizos y rocosos; desde 500 hasta 2300 m. Eventualmente se cultiva en cercas y solares.

Nombres comunes: *azafrán de bolita* (Altamirano s.n., Diguet s.n. Jalisco; Ornelas 812, Zacatecas), *azafranillo de bolita* (Altamirano 1572, Querétaro), *azafranillo* (García 828, Machuca y Cházaro 7949, Jalisco; Altamirano 1763, Querétaro; González 674, Sinaloa).

Fenología: florece y fructifica prácticamente durante todo el año.

Material adicional examinado: MÉXICO. **Baja California Sur:** Rancho La Burrera, 23°30'N, 110°03'W, *Domínguez 323* (MEXU); Rancho La Burrera, NE of Todos Santos, *León 2754* (MEXU); Sierra de la Laguna, NE of Todos Santos, vicinity of Valle Laguna, at top of the sierra, NE of canyon La Burrera and Rancho Corral Grande, 23°33'02"N, 109°58'59"W, *Rebman et al. 5789* (IEB). **Colima:** Paso del Río, *Emrick 19* (F). **Guanajuato:** sin localidad, 1894, *Duges s.n.* (GH); Guanajuato, *Duges 204a* (GH); Mpio Atareja. Mina de la Liga, *Ventura y López. 8923* (IEB, MEXU, MICH, XAL). **Hidalgo:** Mpio. "Ajaruba" AJACUBA, "Las Peñitas Blancas", al NE del panteón Emiliano Zapata, vertiente S de la Sierra del Chivasco, Ejido San Nicolás Tecamatlán, *Díaz y Valverde 87* (MEXU); Mpio. Ajaruba, "Las Peñitas Blancas", al NE del panteón Emiliano Zapata, vertiente S de la Sierra del Chivasco, Ejido San Nicolás Tecamatlán, *Díaz y Valverde 759* (MEXU); Mpio. Ajaruba, "Las Peñitas Blancas", al NE del panteón Emiliano Zapata, vertiente S de la Sierra del Chivasco, Ejido San Nicolás Tecamatlán, *Díaz y Valverde 87-A* (MEXU); Mpio. Tasquillo, 3 km al N del Puente Tasquillo que pasa por el río Tula, por la carretera que va a Zimapán, *García, Delgado y Hernández 1038* (MEXU, ENCB, TEX); Mpio. Tasquillo, cuesta de Texquedo, *Hernández 3638* (MEXU, ENCB); Mpio. Tasquillo, Tzindején, 2 km al E de Tasquillo, *Hernández y Hernández 4491* (ENCB, IBUG, MEXU, MO); Zimapán, *Kenoyer 1099* (GH); on mountain side, km 171 of México city-Laredo hwy, near Zimapán, *Lundell y Lundell 12186* (LL, MICH, MO); km 171 of México city-Laredo hwy, near Zimapán, *Purpus 1453* (GH, NY, UC); Ixmiquilpan, *Rose, Painter y Rose 8941* (F, GH, MO, NY, US); Huichapan, 24 jul. 1913, *Salazar s.n.* (MEXU); Tecozautla, 24 jul. 1913, *Salazar s.n.* (MEXU, US); Mpio. Tlaqueaque, San Martín de las Flores, *Villarreal. 6509* (IBUG); km 172 carretera México-Laredo, jun.-dic. 1936, *sin colector 4358* (MEXU). **Jalisco:** Mpio. Ameca, San Martín de la Cal. cerca de Guadalajara, sept. 1892, *Altamirano s.n.* (MEXU); Guadalajara, sin fecha, *Diguet s.n.* (MICH); Mpio. Cuquío, Huerta de Don Gabriel Salazar, *Flores y Lugo 25* (IBUG); Mpio. Cuquío, 4 km al E del Rancho Los Capulines, 01 ene. 1977, *González s.n.* (IBUG); Mpio. Tenamaxtlán, vereda del poblado de Tenamaxtlán a El Picacho, *Machuca y Cházaro 7949* (IBUG, IEB); Barranca near Guadalajara, *Palmer 641* (MEXU, MO, US); Guadalajara, 1899, *Rose y Hough s.n.* (US); Mpio. Autlán, 1 km al W de Chichihuitlán, 3-4 km al W de Autlán, *Santana 8765* (IEB, ZEA). **Michoacán:** Mpio. Jiquilpan, al sur de Los Remedios, *García 828* (CIMI, IEB); Mpio. Jiquilpan, Los Remedios, lote baldío en zona urbana, 19°58'34" N, 102°40'39" W, *Ramírez-Amezcuca et al. 638* (IEB); Mpio. Erongaricuaró, cerca de Oponguio, *Rzedowski 39098* (ENCB, IBUG, IEB, MEXU). **Nayarit:** Tepic, *Gregg 988* (MO). **Querétaro:** Del Ciervo al Cerro de la Mesa, *Altamirano 1572* (MEXU); del Ciervo a San Juan, *Altamirano 1763* (US); Bernal, camino entre muros de piedra que sube al monte, *Argüelles 510* (MEXU); La Cañada, calle FF CC Ote. detrás de la fábrica Hércules, (lado del camino donde están las casas), *Argüelles 1131* (MEXU); El Batán, subiendo desde el camino, *Argüelles 1619* (MEXU); El Batán, *Argüelles 1701* (MEXU); San Nicolás, entre San Juan del Río y Tequis, *Argüelles 1783* (MEXU, NY); La Venta, en el jardín de la capilla junto a la casa, *Argüelles 2335* (MEXU); Bernal, *Argüelles 3343* (IEB, MEXU); Jardín Botánico Regional de Cadereyta "Ing. Manuel González de Cosío", *Hernández, Orozco y Orozco 9757* (FCME, MEXU); Mpio. San Joaquín, aprox. 1 km al E de San Joaquín, *Huerta 1156* (IEB); Mpio. Cadereyta, aprox. 1 km al N de Mesa de León, *Huerta 1227* (IEB); Mpio. Cadereyta, aprox. 1.5 km al SO del Nuevo Poblado, *Huerta 1544* (IEB); Peña de Bernal, *Paray 769* (ENCB); Hacienda Ciervo, *Rose, Painter y Rose 9675* (NY, US); El Vivero, Ejido Fuentes y

Pueblo Nuevo, Cadereyta de Montes, *Zamudio 6978* (IEB, MEXU, MICH); Mpio. San Joaquín, cañada La Culebra, 1 km al N de La Tinaja, *Zamudio 3543* (ENCB, IEB, MEXU, MICH, MO, TEX); Mpio. Cadereyta, cañada La Culebra, al NE de La Tinaja, *Zamudio y Pérez-Cáliz 10013* (IEB), Mpio. Cadereyta, cañada La Culebra, al E de La Tinaja, 20°56'39" N, 99°49'45" W, *Zamudio y Ramírez 13493* (IEB). **San Luis Potosí:** Camino Río Verde-Cárdenas, vía San Francisco, *Rzedowski 5151* (ENCB); **Sinaloa:** Mazatlán, *González 674* (MEXU); San Ignacio, *Narvaes y Salazar 674* (US). **Tamaulipas:** 6 km al E del Saúz, al NE de Tula; *Medrano 10122* (MEXU). **Veracruz:** sin localidad, *Purpus 16452* (F); **Zacatecas:** García de la Cadena, *Ornelas. 812* (IBUG).

*Ditaxis heterantha* y *D. pringlei* son especies muy cercanamente relacionadas. Se distingue a la primera por tener las cápsulas glabras, contraste con las cápsulas densamente pubescentes de la segunda. Cabe mencionar que algunas plantas de *D. heterantha* tienen cápsulas con tricomas malpígeos dispersos y caedizos y la distinción entre ambas especies no siempre es clara. Ver discusión bajo *D. pringlei*.

*Ditaxis heterantha* se distribuye desde Baja California Sur hasta Veracruz, pero la mayoría de las colectas son del centro del país. Parece que en algunos estados solamente se encuentra cultivada o como remanente de que alguna vez se cultivó. Muchas veces las etiquetas no proveen información respecto a si se trata de una planta cultivada o silvestre y no siempre es posible determinar si representa una población nativa o introducida. Se conocen poblaciones silvestres en Querétaro e Hidalgo y las tres colectas de Baja California Sur son de sitios cercanos, y a juzgar por la información de las etiquetas también provienen de plantas silvestres. Hay una o dos colectas de los estados de Colima, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz, pero desafortunadamente carecen de información respecto a si provienen de plantas silvestres o cultivadas. De Michoacán se conocen tres colectas; dos provienen de una planta cultivada [*García 828* (CIMI, IEB) y *Ramírez-Amezcuca et al. 638* (IEB)] y la tercera [*Rzedowski 39098* (ENCB, IEB, MEXU)] no corresponde a una planta cultivada (J. Rzedowski com. pers.), pero esfuerzos por reencontrar alguna población en la zona han sido en vano. De Jalisco se conocen varias plantas cultivadas y otras sin datos al respecto; según Raymundo Ramírez (com. pers.) no se encuentra de manera silvestre en el estado.

*Ditaxis heterantha* se conoce bajo el nombre común de “azafranillo” o “azafrán de bolita” debido al tinte amarillo que se obtiene de sus semillas. El endospermo sirve como colorante, saborizante y aromatizante de alimentos. Se utiliza principalmente para caldos y carne de ave, y se cultiva esporádicamente en patios y límites de casas de algunos poblados.

Aunque actualmente la importancia económica de la semilla es baja, tiene valor comercial y alcanza precios competitivos a nivel local. Estudios recientes revelan que es una planta con alto potencial ya que su cultivo tiene baja demanda de agua y requiere de pocos cuidados. La composición de su semilla es similar a la de algodón y girasol, de manera que no sólo constituye una fuente importante de colorante, sino también de aceite y proteína. El contenido de aceite varía de 36.9 a 42.3% y el de proteína de 15.3 a 23.7% (Méndez-Robles *et al.*, 2004). El 80% del pigmento total está representado por dos compuestos recientemente descubiertos: *ditaxina* y *heterantina*. Ambos pertenecen al grupo de los apocarotenoides, y poseen actividad antioxidante y antígenotóxica (Méndez-Robles *et al.*, 2006). Del Toro-Sánchez *et al.*, (2006) utilizaron al microorganismo *Saccharomyces cerevisiae* para degradar los pigmentos de *D. heterantha* y generar compuestos aromáticos. Obtuvieron 35.6% de *safranina* a partir de la degradación de la *heterantina*, mientras que del azafrán español (*Crocus sativus*) se obtiene 70%. Dado el alto contraste de precio entre *Crocus sativus* (US \$300/kg) y *D. heterantha* (US \$30/kg), la producción de color y aroma a partir de éste último es una alternativa interesante para la industria alimentaria y de la perfumería.



Figura 21. *Ditaxis heterantha* Zucc.

(*W. F. Karwinski s.n.*, holotipo)

*Ditaxis humilis* (Engelm. & A. Gray) Pax in Engl. & Prantl., Nat. Pflanzenfamilien 3 (5): 45. 1890. *Aphora humilis* Engelm. & A. Gray, Pl. Lindheim. 1: 54. 1845. *Argythamnia humilis* (Engelm. & A. Gray) Müll. Arg., Linnaea 34: 147. 1865. Tipo: según el protólogo "in hard

clayey soil, West of the Brazos. March-August (Also Texas, Drummond, collection second No. 230 and Wright).” En la colección de tipos del Herbario GH, hay un ejemplar con tres colectas diferentes: “Texas, 1844, *Lindheimer 306*”(sintipo GH!), “Texas, Drum., Coll. 2, no 230,” (sintipo GH!), y “Texas, Wright.” (sintipo GH!). No se conoce lectotipificación, pero ha de mencionarse que Wolf (1988) equivocadamente cita *Lindheimer 306* (MO) como isotipo.

*Aphora laevis* A. Gray ex Torr., Rep. U.S. Mex. Bound. 2(1):196(-197). 1858.  
*Argythamnia laevis* (A. Gray ex Torr.) Müll. Arg., Linnaea 34: 147. 1865.  
*Ditaxis laevis* (A. Gray ex Torr.) A. Heller, Cat. N. Amer. Pl., ed. 2: 5. 1900.  
*Ditaxis humilis* (Engelm. & A. Gray) Pax f. *laevis* (A. Gray ex Torr.)  
B.L.Turner, Sida 19(3): 621(-622). 2001. Tipo: Estados Unidos de América,  
Western Texas, 23 ago. 1981, *C. Wright 1798 pro p.* (holotipo GH).

*Argythamnia humilis* (Engelm. & A. Gray) Müll. Arg. var. *leiosperma* Waterfl.,  
Rhodora 73: 553(-554). 1971. *Ditaxis humilis* (Engelm. & A. Gray) Pax var.  
*leiosperma* (Waterfl.) Radcl.-Sm. & Govaerts, Kew Bull. 52(2): 479. 1997. Tipo:  
Estados Unidos de América, Oklahoma, Cimarron Co, top of Black Mesa, 3 mi  
north of Kenton, 07 oct 1950, *U.T. Waterfall 9753* (holotipo OKLA).

Hierba perenne de hasta 30 cm de alto, monoica (rara vez dioica), tallos ascendentes con cicatrices notorias en los nudos, corteza fisurada y amarillenta, ramillas con ligeras líneas verticales, estrigosas, seríceas o glabras; *hojas* con estípulas persistentes, ovadas o lanceoladas, de 0.3 a 1.4 mm de largo, amarillentas o verdosas, estrigosas o glabras, margen aserrulado, peciolo acanalado, de 2 a 7 mm de largo, lámina elíptica, obovada o linear, de 0.5 a 5.3 cm de largo, de 0.2 a 1.6 cm de ancho, con 3 nervaduras suprabasales generalmente notorias, estrigosa, estrigulosa o glabra, base decurrente o atenuada, ápice agudo, mucronado, obcordado u obtuso, margen entero, a veces ligeramente revoluto; *inflorescencias* de 7 a 9 mm de largo, bisexuales o rara vez unisexuales (de flores estaminadas), con una flor pistilada en la base y de 2 a 8 flores estaminadas en la parte distal, brácteas ovadas o lanceoladas, de 0.8 a 2.5 mm de largo, de 0.7 a 0.8 mm de ancho, externamente estrigulosas, internamente glabras, ápice agudo, margen entero. ondulado o aserrulado; *flores estaminadas* sobre pedicelos

seríceos o estrigosos de 0.4 a 1.6 mm de largo, sépalos lanceolados, de 2.4 a 3.3 mm de largo, de 0.3 a 0.8 mm de ancho, ápice agudo, frecuentemente glandular, margen entero, externamente estrigulosos, internamente glabros, pétalos elípticos, de 1.5 a 2.6 mm de largo, de 0.4 a 0.8 mm de ancho, base ligeramente atenuada, ápice agudo, blanquecinos o purpúreos, margen entero u ondulado, libres de la columna estaminal, generalmente 10 (7-9) estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno o el verticilo basal de cinco estambres y los demás en el apical, columna de 0.7 a 1.6 mm de largo, la parte libre del filamento de 0.3 a 0.4 mm de largo, 2 o 3 estaminodios apicales, de 0.1 mm de largo, glándulas ovadas a filiformes, de 0.4 a 0.8 mm de largo, de 0.2 a 0.3 mm de ancho, glabras o rara vez con tricomas (p.e. *Johnston, Wendi y Chiang 10589 1/2D*), purpúreas, ápice agudo; *flores pistiladas* sobre pedicelos estrigosos, seríceos o glabros de 0.5 a 1.5 mm de largo, sépalos elípticos, de 4 a 5.2 mm de largo, de 0.9 a 2.5 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, glandular, papiloso u ondulado, externamente estrigulosos, glabrescentes o glabros, internamente glabros, pétalos reducidos, elípticos o filiformes, de 0.3 a 1.7 mm de largo, de 0.3 a 0.4 mm de ancho, base atenuada, ápice agudo, amarillentos, margen ondulado o entero, glabros en ambas caras, estilos con tricomas al centro, de 0.7 a 1.3 mm de largo, libres en 0.6 a 1.1 mm, purpúreos, estigmas aplanados, dilatados, amarillentos o purpúreos, glándulas filiformes a oblongas, de 0.3 a 1.5 mm de largo, de 0.1 a 0.4 mm de ancho, amarillentas o purpúreas, ápice obtuso; *cápsulas* de 1.6 a 3 mm de largo, de 2.5 a 4.2 mm de ancho, hispidulosas, estrigosas, estrigulosas, glabras o glabrescentes, purpúreas, semillas globosas, de 1.8 a 2.5 mm de largo, 1.5 a 2.5 mm de ancho, grisáceas, carúncula ausente, rafe ligeramente marcado, papilosas.

Distribución y hábitat: en México se encuentra en Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; en Estados Unidos en Texas. Crece en bosque de encino-pino, pino-encino-*Pseudotsuga*, matorral xerófilo y pastizal, en suelos arcillosos y calcáreos; desde 270 hasta 2500 m.

Fenología: florece y fructifica de marzo a abril, y de julio a diciembre.

Material adicional examinado: MÉXICO. **Chihuahua**: Mpio. Buenaventura, Rancho Ojo Caliente, *Enrique 89* (TEX). **Coahuila**: Mpio. Ocampo. Sierra del Pino, ejido Acebuches, cañón La Vaca, 28°15'N, 102°59'W, 12 oct. 1991, *Carranza et al. s.n.* (TEX); in

hills just across the river from mouth of Maravillas Creek, 29°33'-34'N, 102°45'-46'W, *Johnston, Wendt y Chiang 10589 1/2D* (LL); Canyon Hundido on N side of Pico Centinela, Sierra del Jardin, 8 km E of Rancho El Jardin by winding road, 29°06'-29°08'N, 102°37'-102°38'W, *Johnston et al. 11082A* (LL); Sierra del Pino, vicinity of La Noria, *Johnston y Müller 632* (MICH); Santa Rosa Mountains, *Marsh 1513* (GH, TEX). **Nuevo León:** Los Laureles, 18 km al W de Montemorelos, *Alanís 196* (ENCB); 36 mi al SE de Montemorelos sobre MEX 85, *Dwyer et al. 23* (MO); 20 mi E of General Bravo, *Johnston 4360* (MEXU, MICH, TEX); 22 mi S of China on the road toward Mendez, *Johnston 6069C* (TEX); Monterrey, Sierra Madre Mountains, *Mueller y Mueller 450* (F, GH, MEXU, TEX). **Tamaulipas:** 31 mi out of Reynosa on the road to San Fernando, *Johnston 4366* (MICH, TEX); 6 mi NE of Victoria toward Padilla; *Johnston 4684* (MICH, TEX); 8 mi S of Villagran, *Johnston 5244* (MICH, TEX); four mi W of Casas on the New Victoria-Soto La Marina hwy, *Johnston 5762* (MICH, TEX); 26 mi out of Linares, not far from Guadalupe, *Johnston 4257B* (TEX); 28 mi out of Reynosa on the road to San Fernando, *Johnston 4362A* (MICH, TEX); 2 mi S of Tres Palos and one mile down the road to Loreto, *Johnston 4885A* (MICH, TEX); throughout the Lower Rio Grande Valley, Consuelo Ranch, 20 mi S of Matamoros, *Runyon 4733* (TEX). **México?** Valle del Rio Grande, below Donana, sin fecha, *Parry et al. s.n.* (NY).

Plantas glabras o esencialmente glabras han sido reconocidas como *Ditaxis laevis*, *Ditaxis humilis* var. *laevis* o *Ditaxis humilis* f. *laevis*. Turner (2001) estudió algunas poblaciones de la especie y comprobó que las plantas glabras son raras y aparentemente no forman poblaciones distintas. Estas plantas aquí no se reconocen con ninguna categoría infraespecífica y se consideran parte de la variabilidad de *D. humilis*.

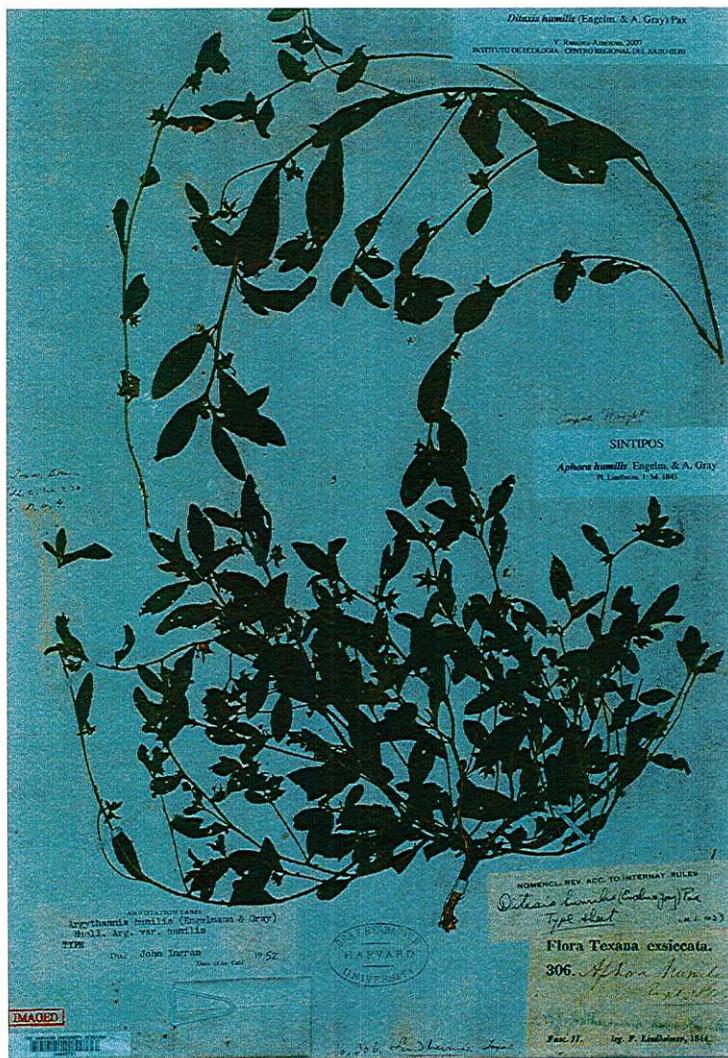


Figura 22. *Ditaxis humilis* (Engelm. & A. Gray) Pax  
 (Drummond 230, Lindheimer 306 y Wright s.n., sintipos)

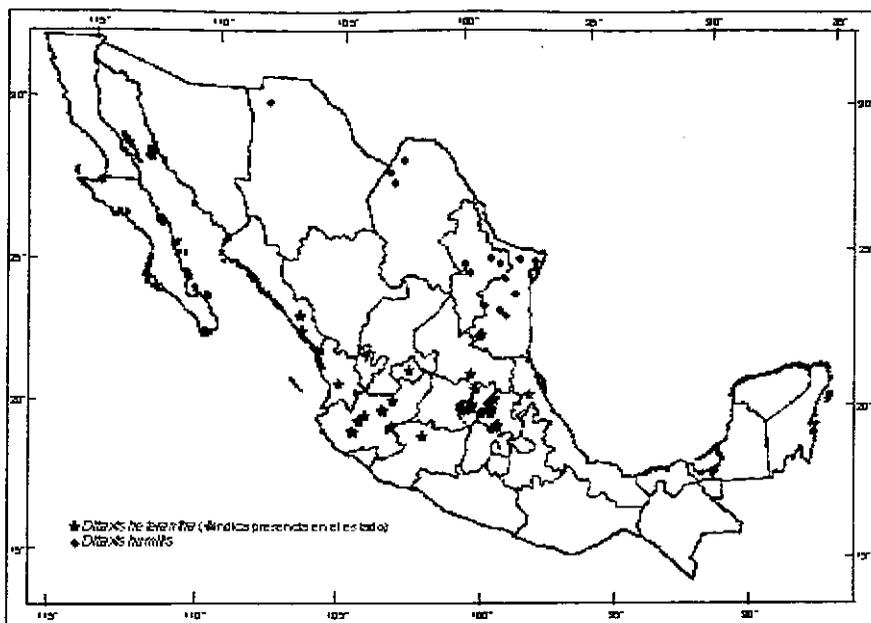


Figura 23. Distribución de *Ditaxis heterantha* y *D. humilis*.

*Ditaxis lanceolata* (Benth.) Pax & K. Hoffm. in Engl., Das Pflanzenreich IV. 147. VI [Heft 57]: 71. 1912. *Serophyton lanceolatum* Benth., Bot. Voy. Sulphur. 52(-53). 1844. *Aphora lanceolata* (Benth.) Engelm. & A. Gray, Pl. Lindheim. 1: 25. 1845. *Argythamnia lanceolata* (Benth.) Müll. Arg., Linnaea 34: 148. 1865. Tipo: México, Baja California Sur, Magdalena Bay, *G. W. Barclay 3111* (holotipo K; isotipo BM; foto GH!, RSA, UC!).

*Argythamnia sericophylla* A. Gray ex S. Watson, Bot. California 2: 70. 1880.  
*Ditaxis sericophylla* (A. Gray) A. Heller, Cat. N. Amer. Pl. 5. 1898. Tipo: México, Baja California, Sierra de Juárez, big cañon of the Tantillas, 18 sept. 1875, *E. Palmer 446* (lectotipo GH!, designado por Steinmann y Felger, 1997, p. 26.).

*Argythamnia sericophylla* A. Gray ex S. Watson var. *verrucosemina* Millsp., Proc. Calif. Acad. Sci. ser. II, 2: 221(-222). 1889. Tipo: México, Baja California Sur, San Gregorio, 02 feb. 1889, T. S. Brandegee s.n. (holotipo F!; isotipo UC!).

*Argythamnia palmeri* S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts. 24: 77. 1889. *Ditaxis palmeri* (S. Watson) Pax. & K. Hoffm. in Engl., Das Pflanzenreich IV. 147. VI [Heft 57]: 64(-65). 1912. Tipo: México, Sonora, high in mountains above Guaymas, E. Palmer 247 (holotipo GH!; isotipos MO!, NY!, UC. US!)

Hierba perenne o subarbusto de hasta 1 m de alto, monoico o dioico, tallos ascendentes, estrigosos o estrigulosos, con cicatrices notorias en los nudos. corteza gris o amarillenta, fisurada, ramillas con ligeras líneas verticales, estrigosas o estrigulosas, grisáceas; *hojas* con estípulas persistentes, subuladas, de 0.5 a 1.3 mm de largo, estrigosas, peciolo corto, de 1 a 3 mm de largo, estrigoso, lámina lanceolada u ovada, de 1 a 4.5 cm de largo, de 0.4 a 1.4 cm de ancho, con 3 nervaduras basales, densamente estrigosa o estrigulosa. base decurrente, ápice agudo, mucronado o truncado, margen entero, rara vez aserrulado; *inflorescencias* de 4 a 13 mm de largo, bisexuales o unisexuales, con una flor pistilada en la base (o solitaria) y de 2 a 9 flores estaminadas en la parte distal, brácteas ovadas o elípticas, de 1 a 2 mm de largo, de 0.6 a 1 mm de ancho, externamente seríceas, internamente glabras, margen entero; *flores estaminadas* sobre pedicelos estrigosos, de 0.5 a 0.8 mm de largo, sépalos lanceolados, de 2 a 3 mm de largo, de 0.5 a 0.8 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, externamente estrigosos o seríceos, internamente glabros o estrigulosos, pétalos elípticos, de 2.5 a 3.4 mm de largo, de 0.7 a 1.2 mm de ancho. base atenuada, ápice agudo, adnados a la columna estaminal, amarillentos, margen eroso y ciliado, externamente estrigosos hacia el centro, internamente glabros, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna estaminal de 1.5 a 2.5 mm de largo, la parte libre del filamento de 0.3 a 0.5 mm de largo, de 3 a 5 estaminodios, estos reducidos o bien desarrollados, de 0.3 a 1 mm de largo, glándulas ovadas o subuladas, de 0.7 a 1 mm de largo, de 0.3 a 0.4 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice filiforme; *flores pistiladas* sobre pedicelos estrigosos de 1 a 1.5 mm de largo, sépalos lanceolados, de 3 a 6.5 mm de largo, de 0.7 a 1.8 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, externamente estrigosos, internamente seríceos o estrigosos. pétalos elípticos, de 1.8 a 3 mm

de largo, de 0.7 a 1.4 mm de ancho, base unguiculada, ápice agudo, amarillentos o purpúreos, margen eroso, ciliado o fimbriado, externamente estrigosos o seríceos. con los tricomas agregados en el centro, internamente glabros, ovario estrigoso-hispiduloso, estilos estrigosos o con un mechón de tricomas en el centro, de 1.5 a 2 mm de largo, libres de 0.7 a 2 mm, estigmas aplanados, amarillentos, glándulas oblatas, elípticas u ovadas, de 0.4 a 1 mm de largo, de 0.5 a 0.7 mm de ancho, glabras o rara vez con tricomas (p.e. *Carter y Chisaki 3632*), amarillentas o cafés, ápice obtuso o aristado; *cápsulas* estrigoso-hispidulosas, de 3 a 4 mm de largo, de 3 a 5 mm de ancho, verdes o amarillentas, semillas globosas, de 1.9 a 2.5 mm de largo, de 1.8 a 2.2 mm de ancho, base truncada, ápice agudo, grises o cafés, carúncula ausente, rafe notorio, superficie foveolada y ligera o fuertemente estriada y reticulada.

Distribución y hábitat: en México se conoce de Baja California, Baja California Sur y Sonora; en Estados Unidos de Arizona y California. Crece en bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo, a orilla de arroyos y caminos, en suelos arcillosos, arenosos, calcáreos y rocosos, en altitudes que van desde el nivel del mar hasta 700 m.

Fenología: florece y fructifica durante todo el año.

Material adicional examinado: MÉXICO. **Baja California:** 5 km NE of San Borja on road to Bahía de Los Angeles. *Breedlove 60983* (CAS, TEX); low coastal hills 20-30 mi S of Punta Canoas along tract to Punta Cono. *Breedlove 62529* (CAS, TEX); 9 mi South of Rancho Santa Ynacito. *Chambers 730* (DS, UC); Bahía Los Angeles. *Cowan 2335* (MEXU, US); Misión San Fernando. *Cronmiller 3070* (DS); Puerto [Punta] Refugio. *Dawson 1032* (F, MICH); 2 mi al E de Calmalli. 06 feb. 1935. *Epling y Robinson s.n.* (DS); Bahía de los Angeles, S shore, along inner road W of La Mona, near yard of house on N side of road. *Fritsch, Fritsch y Henderson 1300* (TEX); Cocopa [Cucapa] Mountains. *Gentry 8730* (US, MEXU); 7.1 mi al E de Rancho Laguna Chapala. *Hastings y Turner 63-181* (DS); 5.8 mi (by road) W of Bahía de Los Angeles. *Hastings y Turner 66-211* (DS); Bahía de los Ángeles, orilla del Golfo de California, 02 feb. 1966. *Holguín s.n.* (ENCB); Puerto Refugio, Isla Angel de la Guardia. *Johnston 3390* (CAS); San Francisquito Bay, *Johnston 3578* (CAS); Isla Angel de la Guardia, Pond Island, *Johnston 4209* (CAS, GH, NY, UC); Pond Island. *Johnston 4217 pro p.* (GH); 25 mi al NW de San Felipe. *Kaune 668* (DS); 3 km al W de Bahía de Los Angeles. *López 440* (MEXU); Cucosa [Cucota (Cucapa)] mts.. *MacDougal 136* (NY); Matomí, *Montufar 134* (ENCB); Isla Angel de la Guardia, first large cañon of Punta Diablo, (= Rock point), *Moran 7247* (DS, MEXU); Desengaño, near 29°07'N 114°03'W, *Moran 7901* (UC); Desengaño, near 29°07'N, 114°03'W, *Moran 9701* (DS); Cañon Cantilles. *Orcutt 1221* (MO); Sonoran Desert. 0.4 mi WNW of San Felipe at small hills N of main dirt road to Santa Clara, 31°02.8'N, 114°54.5'W. *Pigge y Verity 7934* (UC); Sonoran Desert, Arroyo Los Heme,

17.2 km S of Puertocitos and ca. 2.5 km SW of Playa La Costilla, 30°26.2'N, 114°38.4'W, *Pigge y Verity 8006* (UC); Rocky slopes Calmalli, *Purpus 19* (DS, F, UC); 3.5 km southeast of Rancho Santa Ignacito, 29°38'N, 114°42'W, *Raven, Mathias y Turner 12613* (UC); 19 mi al S de Punta Prieta, *Shreve 6922* (F, GH, MICH); Cañón de Guadalupe, *Stevenson et al. 617* (NY); Mpio. Ensenada, Puerto Refugio, punta norte de la Isla Ángel de la Guarda, 29°33'00''N, 113°34'00''W, *Tenorio y Romero 9473* (MEXU); Sierra de la Esperanza, 18 feb. 1963, *Torres s.n.* (ENCB); Calamajue Canyon, 29°22-25'N, 114°11-12'W, *Webster 18155* (MEXU, NY); S of Bahía de Los Angeles, 28°53'N, 113°31'W, *Webster 21510* (MEXU); ca. 1 mi W of Punta Prieta-Bahía de Los Angeles rd. on way to San Borja, 28°59'N, 113°50'W, *Webster 21545* (MEXU, NY); 17.4 mi de Punta Prieta, *Wiggins 7730* (DS, F); Arroyo L'Agua Marga, S of Sierra San Pedro Martir, *Wiggins 9941* (DS); Mesa slopes 1/2 km N of Forkin road to Rancho San Pedro, 29 mi north of Punta Prieta, 29°22'N, 114°26'W, *Wiggins 15067* (DS, ENCB); Bahía San Francisquito, *Wiggins 16890* (DS); vicinity of the sulphur mine, about 22 mi S of the Village of San Felipe, *Wiggins 20852* (DS, ENCB, MICH, TEX); Wash 29 mi north of Punta Prieta, 29°22'N, 114°26'W, *Wiggins et al. 15068* (ENCB); Bahía de Los Angeles, *Wiggins y Thomas 225* (DS); 1.5 mi W of Bahía de Los Angeles, *Wiggins y Wiggins 14790* (DS, MEXU, MICH); 17 mi al W de Bahía de los Angeles, along road to Punta Prieta, *Wiggins y Wiggins 14815* (CAS, DS). **Baja California Sur:** Bahía Concepcion, *Berry 93* (CAS); Arroyo San Bruno, SE of Santa Rosalia, 4.8 mi W of hwy. 1 on rd to San Jose de Magdalena, 27°4'N, *Boyd y Ross 5838* (F, MEXU); Nothem Sierra La Giganta, S of Mulege, 11.2 mi W of Hwy. 1 on road from Rosarito to San Isidro, 26°21'N, 11°45'W, *Boyd y Ross 5954* (MEXU); Vizcaino peninsula south of Laguna Ojo de Liebre, at the eastern base of the "Sierra de Vizcaino" in a portion of the range known as Sierra Campo Nuevo, at the end of a small track winding 6.1 mi W of the road to Bahía Asuncion, 3.5 mi south of the junction with the road to Bahía Tortugas, 27°21'N, 114°10', *Boyd 8063* (MEXU); Vizcaino desert, Sierra Puerto Nuevo, large hill E of rd to Puerto Nuevo, 1.2 mi S of main rd to Bahía Tortugas, W of Monte Azul, *Boyd, Ross y Arnseth 3434A* (MEXU); Isla Santa Margarita, 4 mar. 1889, *Brandegees s.n.* (GH, UC); Comondu, mar. 1889, *Brandegees s.n.* (UC); 2.6 mi S of Todos Santos on highway to Cabo San Lucas, *Breedlove y Axelrod 43152* (CAS, MEXU, MO); brecha at W end of Tecolote Beach, 19 km N (map dist.) of La Paz, on NW end of peninsula, NE of Punta San Lorenzo, facing Isla Espíritu Santo, 24°20'N, 110°18'W, *Burgess 6213* (MEXU); about 13 mi N of Santiago, *Carter y Chisaki 3632* (MEXU, UC); Isla Coronado, 26°06.5'N, 111°16.6'W, *Carter 4334* (MICH, UC); Sierra de la Giganta, northwest facing slope of butte south of ranch, vicinity of Rancho La Tasajera, ca. 3.5 km northeast of San José de Agua Verde, 25°30'N, 111°09.75'W, *Carter 4826* (ENCB, MEXU, UC, US); near coast vicinity of Rancho La Tinaja, 44 km S of Todos Santos, 32°5'N, 110°6'W, *Carter y Chisaki 3614* (MICH, NY, UC); Sierra de La Giganta, Valle de Los Encinos, south side of Cerro Giganta, 26°4'N, 111°34'W, *Carter y Ferris 4030* (MEXU, MICH, UC); 14.4 km north of Loreto, 26°25.5'N, 111°25'W, *Carter y Kellog 2934* (DS, MEXU, UC); Sierra de la Giganta, South facing lower slopes of Pilon de las Parras, W of Loreto, 25°58'N, 111°30'W, *Carter y Sharsmith 4214* (ENCB, GH, MO, TEX, UC); Isla Danzante, south-facing above bay near north end of island, 25°48.5'N, 111°15.5'W, *Carter y Sharsmith 4264* (MEXU, NY, UC); coastal plain 15 km north of Todos Santos, *Carter, Alexander y Kellog 2287a* (DS, GH, MEXU, UC); coastal plain 15 km North of Todos Santos, *Carter, Alexander y Kellog 2287b* (DS, MEXU, UC); along road to Los Planes, 5.5 mi SE of La Paz, *Carter, Wiggins y Ernst 442* (DS, MEXU, UC); southernmost of Three Virgenes Volcanoes, 25 mi West of Santa Rosalia on W side of the pass, *Chambers 764* (DS, UC); 8.3

km al NW de La Huerta, entre La Paz y San Juan de los Planes, cerca del paraje Los Chinos, *Daniel y Butterwick 6817* (CAS); Loreto, Comondú, *Diaz-Luna 4125* (ENCB, IBUG, MEXU); ca. 14 mi S of Mulege, hillsides around Bahía Concepción, *Dillon et al. 1963* (F); Sierra La Purísima, al N de Las Praderas, 26°16'N, 112°05'W, *Domínguez 185* (IEB); La Paz, parte norte de la Isla Espíritu Santo, 24°33'N, 110°24'W, *Domínguez 1555* (HICB); Sierra de San Francisquito, frente a Isla San Lorenzo, 26 mar. 1989, *Ezcurra s.n.* (MEXU); in wash just N of flying field vicinity of Santa Rosalía, *Ferris 8701* (DS); Isla San José, a cuatro km de la playa del lado O de la Isla, 25°00'00"N, 110°35'00"W, *Flores 448* (MEXU); 12 mi al SO de Mulegé, *Gander 9634* (CAS); Sierra de la Giganta above Pto. Escondido, *Gentry 3726* (MEXU, MO); Comondú, 10 mi W, *Gentry 4093* (DS, GH, MO, UC); Desierto del Vizcaino Region, eastern bajada of Sierra Calvario, *Gentry 7479* (DS, UC); San José del Cabo, 1899, *Grabendörfer s.n.* (UC); 3 mi al N de Los Frailes, por el camino, *Hastings y Turner 64-316* (DS); 19 mi S of Mulegé on hwy, *Hartman y Seaman 3263* (TEX); La Paz, *Johnston 3036* (CAS, GH); Mulegé, *Johnston 3698* (CAS); San Nicolás Bay, *Johnston 3726* (CAS, GH, NY, UC); Isla Espíritu Santo, *Johnston 3973* (CAS); San Gabriel Bay, Isla Espíritu Santo, *Johnston 4008* (CAS); Todos Santos, *Jones 24117* (GH, UC); Cayuca Ranch, Loreto, *Jones 27490* (DS); Cayuca Ranch. Loreto, *Jones 27491* (MO, UC); Sol de Mayo, NW Santiago, *León 2237* (MEXU); Loreto, Isla Danzante, 25°47'N, 111°15'W, *León 8568* (HICB); Isla Espíritu Santo, 14 may. 1960, *McClintock s.n.* (CAS); Cruise of the "Orca" to the Gulf of California, middle of S coast, Cerralvo Island 24°09'N, 109°54'W, *Moran 3574* (DS, UC); Cruise of the "Orca" to the Gulf of California, S slope by sandspit, San Francisco Island, *Moran 3713* (DS); Cruise of the "Orca" to the Gulf of California, N side of Amartajada Bay near village San José Island, 24°55'N, 110°38'W, *Moran 3795* (DS, UC); Largest canyon on W side of Santa Cruz Island, 25°17'N, 110°44'W, *Moran 3827* (DS); Cape Region, San Lázaro Canyon, 23°08'N, 109°48'W, *Moran 7325* (DS); Arroyo de Los Chivos, NE de la Isla San Marcos, 27°15'N, 112°06'W, *Moran 8993* (CAS); Coronado Island, shore to summit, 26°06'N, 111°17'W, *Moran 9086* (LL, MICH); Isla Danzante, *Moran 9224* (CAS); Gulf of California, near arroyo west side of Monserrat Island, near to the south end, 25°40'N, 111°03'W, *Moran 9280* (MEXU, UC); Arroyo San José, 3 mi W of San José de Castro, 27°33'N, 114°32'W, *Moran 19907* (MEXU); La Paz, *Palmer 21* (GH, NY, US); 10.3 mi al W de La Paz, por el camino principal, *Porter 141* (CAS, DS, GH, MEXU); 8 mi al NE de La Paz, camino a Las Cruces, *Porter 383* (DS, MEXU); Cerro El Chilenito, Río Magdalena (South of Santa Rosalía), 27°04'01"N, 112°18'24"W, *Reina et al. 2002-203* (IEB); San Pedro 22 km al S de La Paz, *Tenorio, Romero e Ignacio 10357* (MEXU, TEX); 14 mi south of Mulege, *Shreve 7087* (DS, F, MICH, UC, US); La Paz, 15 km SSE de San Bartolo, *Tenorio y Romero 10640* (MEXU, TEX); about 0.5 mi of El Arco, *Thomas 8303* (DS, ENCB, UC, US); entre La Paz y Santo Domingo, *Thomas 8432* (DS); in small arroyo, 8 mi N of Rosarito, *Thorne y Henrickson, 32647* (MICH); Carretera Cabo Palmillas, San José del Cabo, *Villarreal 4138* (IBUG); Cabo Palmillas, 26 dic. 1970, *Villarreal s.n.* (ENCB); entre Cabeza Ballena y Punta Palmilla, 22°55'N, 109°47'W, *Webster 19530* (NY); 27°17'N, 113°00'W, *Webster 19609* (MEXU, NY); 17-18 mi SW of La Paz, 23°50'N, 110°15'W, *Webster 19523* (MEXU); sides of mesa south of Rancho El Mezquital, *Wiggins 11331* (CAS, DS, GH, MO, NY, UC); South of isla Pichilingue, *Wiggins 14564* (DS, CAS, UC); El Coyote, E of La Paz, *Wiggins 14578* (DS, CAS, MEXU); El Coyote, E of La Paz, *Wiggins 14579* (CAS, DS); Arroyo near La Rinconada, 34 mi southwest of San Ignacio, 26°54'N, 113°03'W, *Wiggins 15197* (DS, ENCB, MEXU); 8 mi al S del Río La Purísima, *Wiggins 15218A* (DS); Bahía de Candelero, Isla Espíritu Santo, 24°32'N, 110°24'W, *Wiggins 15274* (DS); approaching Rancho La Presa,

24°51'N, 111°04'W, *Wiggins 15485* (CAS, DS, GH, MEXU, TEX, UC); valley 16 mi E. of La Paz along road to Punta San Lorenzo and Balandra Bay, *Wiggins 15622* (DS, GH, UC); Isla Guapa, Bahía de la Concepción, 26°44'N, 111°52.3'W, *Wiggins 17389* (DS, ENCB); S de la Isla Coronado, *Wiggins 17454* (DS); S de la Isla Monserrate, 25°38'N, 111°04'W, *Wiggins 17597* (DS); Arroyo Aguada, Isla San José, 25°N, 110°40'W, *Wiggins 17659* (DS); East facing slope, 1.5 mi S of Mission Dolores landing, 25°05'N 110°54'W, *Wiggins, Carter y Ernst 277* (DS, MEXU, UC); W coast of Isla San José near 24°55'N, 110°38'W, *Wiggins, Carter y Ernst 347* (DS, MEXU, MICH, UC); W of Isla San Francisco, 24°49'N, 110°36'W, *Wiggins, Carter y Ernst 387* (DS, MEXU, MICH, UC). **Sonora:** Kino Bay, *Beetle 9012* (ENCB); Sierra de las Tenajas Altas, 58 mi al E de San Luis Río Colorado, *Breedlove 15997* (CAS, MICH); North base of Hornaday mts. (Sierrita de temporal) Northwest of Sierra Pinacate, *Burgess y Turner 6860* (MEXU); Isla Almagre Chico in Guaymas Bay, 27°55'N, 110°53'W, *Burgess, Turner y Bowers 6917* (MEXU); Cerro Prieto, al N de Punta El Mareño, faja costera entre San Carlos y Tastiota, 18°15'N, 111°23'W, *Búrquez, Castillo y Quijada 91-328* (MEXU); mountains just east Hotel Playa de Cortés, Guaymas, *Drouet y Richards 3887* (F), *Drouet y Richards 3888* (F); on mountainside at northwestern edge of Guaymas, *Drouet y Richards 4023* (F); afloramiento rocoso al SE del Pinacate, 31°36'N, 113°06'W, 25 abr. 1981, *Equihua, Ezcurra y López-Portillo s.n* (MEXU); Isla Tiburón, Gulf of California, W of Tecomate, northwest part of Island, *Felger 6262* (ENCB); Palo Fierro, SE of Tiburón Island, Gulf of California, *Felger 6399* (LL); near Emelia Tank, Pinacate region, 31°47'N, 113°27'1/2'W, *Felger 19733* (ENCB); Sierra del Rosario, 32°06'N, 114°11.1/2'W, *Felger 20720* (ENCB); Isla Tiburón, *Felger 6463b* (CAS); Cañón Nacapules, ca. 6 km N of Bahía San Carlos, *Felger, Aronson y Shmida 84-134* (MEXU, TEX); Ensenada Grande (= San Pedro Bay) deep and narrow rocky canyon ca 8 km inland (east) from south end of bay, *Felger, Kleime y Russell 11559* (MEXU); Guaymas, just inland from shore on upper beach, Cañón Las Barajitas, Sierra El Aguaje, c. 18 km Northwest of San Carlos, 28°02'25''N, 111°12'32''W, *Felger y Wilson 95-259* (CAS, MEXU); Guaymas, *Gentry 4677* (DS, CAS, F, GH, MEXU, MICH, MO, NY, UC); Cerro del Viejo, SW of Caborca, *Gentry 14453* (LL, MEXU); 36.5 mi al E de la Bahía Kino, por el camino, *Hastings y Turner 64-20* (DS); 23.2 mi al N de la Bahía Kino Nuevo, por el camino, *Hastings y Turner 64-42* (DS); Guaymas, *Ingram 230* (DS, UC); Isla San Esteban, *Johnston 3206* (CAS, UC); Punta Peñasco (point of rocks), Gulf of California, NW Sonora, *Keck 4210* (DS); Pinacate Mountains, Papago Wells, *Mason, Turner y Hastings 1835* (CAS); El Sauz, SW side of Tiburón Island, 28°49'N, 112°30'W, *Moran 8780* (MEXU); Guaymas, *Palmer 108* (GH, NY, UC); Guaymas, *Rose 1230* (US); Guaymas, *Rose, Standley y Russell 12584* (US); Isla Tiburón, oct. 1974, *Salgado s.n.* (ENCB, MEXU); North end of Sierra El Viejo, in the large canyon containing the mina Santa Cruz, 25 mi SW of Caborca, 30°22'N, 112°22'W, *Sanders et al. 3520* (MEXU, TEX); Sonoran Desert, W of Sierra Cubabi, along hwy. 2 at point 20 km S of Sonyota at the turnoff to ej. L. Cárdenas, 6.2 km N of San Emeterio, and 19.5 km N of Quitovac, 31°40'N, 112°51'W, *Sanders et al. 14251* (MEXU); Pitiquito, Dist. of Altar, *Shreve 6019* (F); 4 mi NW of Caborca, *Shreve 7525* (MICH); 9 mi N of Kino Bay, 1 mi E of road, *Spellenberg y Spellenberg 4958* (ENCB, MEXU, NY); dry hills, 12 jun. sin año, *Thurber 185* (GH); Ensenada de Perros, lado E de la Isla Tiburón, 28°46'00''N, 112°16'00''W, *Tenorio et al. 9502* (MEXU); Sierra de Nariz, *Schott 13* (F); Sierra de La Nariz, 28 jul. 1955, *Schott s.n.* (NY); vicinity of Bahía San Carlos (near Guaymas) ca. 3 mi (not by road) Northwest of Tetas de cabra Peak, *Turner 61-96* (TEX); Isla Tiburón, *Valiente y Chiang 633* (MEXU); Punto Cirio, cerca de Libertad; Sierra Bacha, 25 nov. 1977, *Van Devender s.n.* (GH, MEXU); desert scrub on gravelly soil, 35 mi W

of Sonyota, 32°04'N, 113°35'W, *Webster 19702* (MEXU, NY); rocky hill E of Sierra Pinacate, 31°45'N, 113°22'W, *Webster 22377* (MEXU); 9 mi of Caborca, 30.46°N, 112.13°W; *Webster 22415* (MEXU); 2 mi al E de Pitiquito, *Wiggins 6000* (DS, US); 2 mi NW of Puerto Libertad, *Wiggins 6091* (DS); 4 mi N of Caborca, *Wiggins 8250* (DS, MICH, UC); W side of Isla Tiburón, just N of Punta Willard, *Wiggins 17142* (DS); S de la Isla San Esteban, *Wiggins 17232* (DS). **Península de Baja California** (no puede determinarse a qué estado pertenece): sin localidad. mar. 1889. *Brandege s.n.* (UC).

*Ditaxis lanceolata* es un subarbusto o hierba perenne común a través del Desierto Sonorense. Es un taxa bien definido y se reconoce fácilmente por sus hojas lanceoladas, enteras (rara vez escasamente aserruladas) y densamente estrigosas (aunque en algunas plantas de cañones sombreados tienden a tener hojas más anchas y menos pubescentes), además de sus estigmas fuertemente aplanados y flores estaminadas con pétalos adnados al andrógono. Una colecta es interesante [*Webster 19523* (MEXU)] ya que las flores estaminadas tienen de rosado al mojarse.

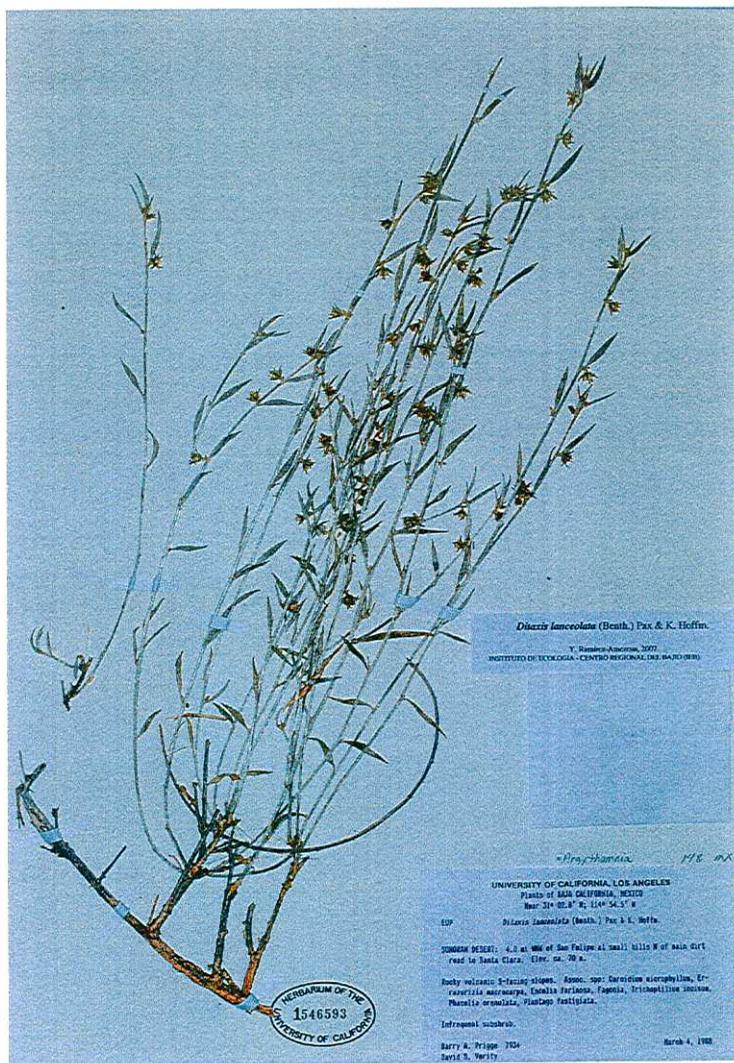


Figura 24. *Ditaxis lanceolata* (Benth.) Pax & K. Hoffm.

(Pigge y Verity 7934)

*Ditaxis manzanilloana* (Rose) Pax & K. Hoffm. in Engl., Das Pflanzenreich IV. 147. VI [Heft 57]: 59(-60). 1912. *Argythamnia manzanilloana* Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 1: 357. 1895. Tipo: México, Colima, Manzanillo, 01-31 dic. 1980, *E. Palmer 1073* (holotipo US, foto!).

*Argythamnia gentryi* J. W. Ingram, Bull. Torrey Bot. Club 80: 421(-422). 1953.  
*Ditaxis gentryi* (J. W. Ingram) Radcl.-Sm. & Govaerts, Kew Bull. 52: 479. 1997.  
Tipo: México, Sinaloa, Cerro Tecomate, west of Pericos, 29 feb. 1940, H. S. Gentry 5761 [holotipo UC!; isotipos AHFH (transferido a RSA en 1986), ARIZ, CAS, DS!, MICH!, NY!, RSA (ex herbario de Wheeler)].

Hierba perenne o subarbusto de hasta 1 m, monoico, tallos ascendentes, frecuentemente con cicatrices notorias en los nudos, corteza fisurada grisácea o amarillenta, ramillas con ligeras líneas verticales, estrigosas o hispidulosas, verde-grisáceas; *hojas* con estípulas persistentes, lanceoladas a subuladas, de 0.6 a 2.8 mm de largo, externamente estrigosas, internamente glabras, ápice agudo, margen entero, peciolo acanalado, de 2 a 8 mm de largo, indumento igual al de las ramillas, lámina elíptica, de 0.5 a 6.7 cm de largo, de 0.3 a 3.5 cm de ancho, con 3 nervaduras basales, envés seríceo, estrigoso o hispiduloso, con los tricomas agregados en las nervaduras, haz estrigoso, estriguloso o hispiduloso, base aguda o cuneada, ápice agudo, a veces mucronado, con una excrecencia apical no específicamente glandular, margen aserrado, aserrulado, a veces entero o subentero con los dientes reducidos a una excrecencia esferoidal no específicamente glandular; *inflorescencias* de 0.5 a 1.3 cm de largo, con una flor pistilada en la base y de 3 a 6 flores estaminadas en la parte distal, brácteas ovadas o elípticas, de 1 a 2 mm de largo, de 0.6 a 1.3 mm de ancho, externamente estrigosas o estrigulosas, internamente glabras, margen entero o fimbriado, frecuentemente amarillento; *flores estaminadas* sobre pedicelos estrigosos o hispidulosos, hasta de 0.2 mm de largo, sépalos elípticos, de 2 a 3 mm de largo, de 0.5 a 1 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, amarillento, externamente seríceos, estrigosos o lanulosos, internamente glabrescentes en la base y estrigosos en el ápice, pétalos elípticos a lanceolados, de 1.5 a 3.3 mm de largo, de 0.5 a 1 mm de ancho, base recta a ligeramente atenuada, ápice agudo, adnados a la columna estaminal, amarillentos, rosados o rojizos, margen entero, ondulado o ciliado, externamente estrigosos, con los tricomas agregados en el centro, internamente glabros, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna estaminal rojiza o amarillenta, generalmente exerta de la corola, de 1.7 a 3.5 mm de largo, la parte libre del filamento de 0.2 a 0.5 mm de largo, 4 o 5 estaminodios filiformes, de 0.2 a 1 mm de largo, plumosos, glándulas ovadas, elípticas o eventualmente trilobadas, de

0.2 a 0.4 mm de largo, de 0.2 a 0.5 mm de ancho, glabras, amarillentas, blanquecinas o cafés, ápice agudo u obtuso; *flores pistiladas* sobre pedicelos seríceos o estrigosos hasta de 0.7 de largo, sépalos angostamente elípticos o lanceolados, de 1.5 a 4.7 mm de largo, de 0.5 a 1.3 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, amarillentos, externamente seríceos o estrigosos, internamente seríceos o estrigosos hacia el ápice y glabros en la base, pétalos elípticos a romboides, de 1.5 a 2 mm de largo, de 0.6 a 1 mm de ancho, base clavada, ápice agudo, amarillentos o rosados, margen entero, ciliado, externamente estrigosos, internamente glabros, ovario seríceo, estrigoso o hispiduloso, estilos estrigosos, de 1.2 a 2.5 mm de largo, libres de 0.5 a 1 mm, rojizos o amarillentos, estigmas aplanados, a veces muy ligeramente aparentando ser rollizos, rojizos o amarillentos, glándulas elípticas, ovadas u oblatas, de 0.2 a 0.5 mm de largo, de 0.3 a 0.4 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice generalmente obtuso, a veces agudo o hendido, margen entero, a veces ondulado; *cápsula* de 2.5 a 4 mm de largo, de 3 a 4.3 mm de ancho, seríceo a hispiduloso, semillas globosas, de 2 a 2.4 mm de largo, de 1.7 a 2 mm de ancho, base redondeada o escasamente truncada, ápice apiculado, grisáceas o cafés, carúncula ausente, rafe frecuentemente evidente, superficie estriada, punteada o reticulada.

Distribución y hábitat: endémica de la vertiente Pacífico de México; se encuentra en Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Sonora. Crece en bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo, pastizal y dunas costeras; en suelos arenosos, arcillosos, calizos y pedregosos, desde el nivel del mar hasta 1300 m.

Nombres comunes: *tacotillo* (*West 3507*, Colima), *his-to-mi-cha* (*Gentry 1292*, Sonora).

Fenología: florece y fructifica durante casi todo el año.

Material adicional examinado: MÉXICO. **Colima**: steep hills with occasional rock-outcrops, ca 14 mi WNW of Santiago, road to Cihuatlán Jalisco, *McVaugh 20777* (CAS, IEB, MEXU, MICH); plain ca. 15 mi SE of Tecomán, near cerro de Ortega, *McVaugh y Koelz 1604* (MICH); 2 km al E del Río Armería, *Sanders 11927* (CAS); Santiago Beach, 12 km E of Manzanillo, *West 3507* (GH, UC). **Guerrero**: Acapulco and vicinity, *Palmer 11* (CAS, F, NY, UC, US). **Jalisco**: Mpio. Puerto Vallarta, camino a la Palapa entre San Nicolás y la Palapa, (Las Peñas), 20°41'30''N, 105°09'50''W. *Castillo, Zamora y Acevedo 10011* (MEXU); 5 km al W de Chamela, 19°34'N, 105°05'30''W. *Ittis y Nee 1574* (IBUG, NY); 4 km al SE de la

Estación de Biología Chamela, *Lott y Magallanes 1221* (MICH, MO); Mpio. La Huerta, Rancho Cuixmala, *Lott, Rothschild y Upson 3828* (CAS); high rocks above the Pacific Ocean, Rancho El Paraíso, ca. 10 km SE of Chamela, *McVaugh 26267* (MICH); Cabo Corrientes, camino que sale de la telesecundaria al cerro El Vigía por el camino a la mina, al N de Villa del Mar, 20°12'N, 103°30'W, *Ramírez-Delgadillo y Espindola 5705* (IBUG); Tomatlán, Estero de Majahuas, *Toro, Delgadillo y Rodríguez 28* (IBUG). **Michoacán:** Mpio. Aguila, 1 km del puente de Cachán, carretera a Lázaro Cárdenas, 18°14'19"N, 105°14'44"W, *Carranza y Silva 6877* (IEB); Mpio. Pómaro, al N de Maruata, camino a Pómaro, *Guevara 1614* (ENCB, IBUG); 3-6 km SE of San Juan de Lima, nearly S of Coahuayana, *McVaugh 22998* (CAS, ENCB, IEB, MEXU, MICH); Mpio. Aguililla, 7.5 km por el camino a Apatzingán, 19°02'23"N, 102°40'22"W, *Ramírez-Amezcuca, Steinmann y Carranza 352* (IEB); Mpio. Aguililla, 7.5 km por el camino a Apatzingán, 19°02'23"N, 102°40'22"W, *Steinmann y Fishbein 3234* (IEB). **Nayarit:** Islas Tres Marias, María Madre, radio station, *Mason 1790* (CAS, US). **Oaxaca:** Distr. Tehuantepec, Mpio. Santiago Astata, El Chorro, camino a Santa María Xadani, 15° 52'26" N, 96°00'18" W, *Castrejón, Martínez y Elorsa 558* (SERO); Distr. Pochutla, Mpio. San Miguel del Puerto, Puente Zimatán, 5 km al W, camino al rancho El Mojón, 15°49'11" N, 96°0'34" W, *Castrejón, Martínez y Elorsa 833* (SERO); Distr. Tehuantepec, Mpio. Santiago Astata, Barra de la Cruz, 4 km NE LR, ladera arriba del puente El Ciruelo, 15°52'0" N, 95°57'15" W, *Castrejón, Martínez y Elorsa 1101* (SERO); Distr. Tehuantepec, Mpio. Santo Domingo Tehuantepec, Guelaguichi, entronque de la autopista, 16°08'50" N, 95°17'14" W, *Elorsa 7230* (SERO); Proyecto marítimo de Puerto Cahue, bahías de Huatulco, 15°45'30" N, 96°08'30" W, *Illescas y Huerta 3* (MEXU); Tehuantepec, *Matuda 91* (MEXU, US); Distr. Pochutla, Mpio. Santa María Huatulco, a orilla de playa, cerca del campamento tortuguero en la playa "Cacaluta", 15°4326.8" N, 96°09'55.2" W, *Nava, Sánchez y Velasco 800* (SERO); Distr. Pochutla, Mpio. San Miguel del Puerto, Puente Zimatán, 12.8 km de la desviación, por la brecha hacia Xadani, 15°54'54" N, 96°01'58" W, *Rivera et al. 1997* (SERO); Distr. Pochutla, Mpio. Santa María Huatulco, 560 m (L.R.) de la orilla de la playa Cacaluta, 227 grados, Estación de Campo del Parque Nacional Huatulco, 15°43'13" N, 96°10'3.5" W, *Sánchez y Nava 268* (SERO); Distr. Pochutla, Mpio. Santa María Huatulco, orilla de Arroyo Cacalutilla, 15°45'06.7" N, 96°11'14.6" W, *Sánchez, Nava y Velasco 623* (SERO); Distr. Pochutla, Mpio. Santa María Huatulco, orilla de la carretera costera, 15°46'39.9" N, 96°11'00.7" W, *Sánchez, Nava y Velasco 824* (SERO); Distr. Pochutla, Mpio. Santa María Huatulco, cima de la isla Cacaluta, 15°43'07.2" N, 96°9'45.2" W, *Saynes, Sánchez y Nava 5417* (SERO). **Sinaloa:** Mpio. Concordia, Panititlán, 10 km al S de Concordia, *Hernández y Tenorio 7373* (MEXU); cercanías de Guadalupe, *Rose, Standley y Russell 14710* (NY, US); 6 km al NE de Matatán, 23°02'N, 105°43'W, *Tenorio et al. 8502* (MEXU); Mpio. Culiacán, 27 km al N de Culiacán entre el poblado La Campana y La Higuera, rumbo a la presa El Varejonal, *Vega y Hernández 3368* (MEXU); Mpio. Culiacán, Tacuichamona, al pie de la sierra, lado PO, aprox. 5 km al O del pueblo, *Vega, Gutiérrez y Hernández 7628* (MEXU); Mpio. Mazatlán, entre Villa Unión y Concordia, *Vega, Vega y López 2849* (ENCB, MEXU); 16 mi NW of Culiacán, 24°59'N, 107°35'W, *Webster 19810* (MEXU, UC). **Sonora:** San Bernardo, Río Mayo, *Gentry 1292* (MICH); Álamos, *Rose, Standley y Russell, 12751* (NY, US); Arroyo Gochico, 11 km (by air) W of San Bernardo, and 1.5 km W of Gochico Viejo, 27°23'45"N, 100°43'30"W, *Steinmann et al. 604* (NY, TEX); Guirocoba crossing of Río Cuchujaquí, 12.3 km (by air) S-SE of Álamos, 27°51'15"N, 108°53'W, *Van Devender 92-521* (IEB); Rancho Los Norotes, Rancho Santaella, Unión del río Cuchujaquí con el Álamos, 11.3 km al SE de Álamos, 26°57'30" N, 108°52'W, *Van*

*Devender et al. 92-1324A* (IEB); near the mirador, Alamos, 27°01'N, 108°55'50''W, *Van Devender y Lindquist 94-825* (TEX); Arroyo El Mentidero, at El Chinal road, 11.3 km S of Alamos, 26°54'45''N, 108°55'05''W, *Van Devender y Van Devender 92-1041* (IEB).

*Ditaxis manzanilloana* puede confundirse con *Ditaxis* sp. nov. 2, la especie morfológicamente más cercana. Se distingue por las hojas aserradas o aserruladas, los tricomas plateados y gruesos, la columna que forman los estilos al unirse larga y el androceo exerto de la corola, en contraste con las hojas escasamente aserruladas, el indumento de tricomas delgados y de color dorado, la columna corta y el androceo inserto en la corola de *Ditaxis* sp. nov. 2. Por otro lado, *D. manzanilloanana* se determina frecuentemente como *D. guatemalensis*, sin embargo, la primera se distingue fácilmente por el androceo exerto de la corola, los estaminodios plumosos y las flores pistiladas con pétalos elípticos a romboides notoriamente adelgazados en la base, mientras que *D. guatemalensis* tiene el androceo inserto en la corola, los estaminodios glabros y las flores pistiladas con pétalos lanceolados a lineares.

Dos colectas tienen la apariencia general de *Ditaxis manzanilloana* pero no presentan estaminodios plumosos. La primera, proviene de Sonora [Arroyo El Mentidero, at El Chinal road, 11.3 km S of Alamos, 26° 54'45''N, 108°55'05''W, *Van Devender et al. 92-1034* (IEB)], tiene el androceo ligeramente exerto y estaminodios bien desarrollados pero glabros, además, la unión de los estilos forma una columna corta y los pétalos en las flores pistiladas son lanceolados. La otra colecta es de un lugar relativamente cercano en el norte de Sinaloa [Río Fuerte, "Calmoa", mezquite dry arroyo, *Gentry 941m* (MICH)], en la cual el androceo está inserto en la corola y no hay estaminodios, sin embargo el material es joven e insuficiente para determinarlo con certeza. Más colectas del sur de Sonora y del norte de Sinaloa pueden aclarar el estatus de este morfo.



*Ditaxis pringlei* (Greenm.) Pax & K. Hoffm. in Engl., Das Pflanzenreich IV. 147. VI [Heft 57]: 66. 1912. *Argythamnia pringlei* Greenm., Proc. Amer. Acad. Arts 41: 238. 1905. Tipo: México, Morelos, sides of a barranca near Cuernavaca, 1525 m, 17 jun. 1904, C. G. Pringle 8819 (holotipo GH!; isotipos UC!, MO!, NY!, US!).

Arbusto o subarbusto de hasta 2.5 m de alto, monoico, tallos erectos, estrigosos o seríceos, corteza grisácea, fisurada, ramillas angulosas por ligeras líneas verticales, estrigosas o seríceas, verdosas o grisáceas; *hojas* con estípulas inconspicuas, caedizas, subuladas, de 0.3 a 1.8 mm de largo, seríceas, margen entero, peciolo acanalado, de 3 a 6 mm de largo, indumento igual al de las ramillas, lámina ovada o elíptica, a veces asimétrica, de 1.4 a 11.7 cm de largo, de 1.5 a 6 cm de ancho, con 3 o 5 nervaduras suprabasales, envés pilosuloso, lanuloso o glabrescente, haz seríceo, lanoso o lanuloso, base obtusa, decurrente o cóncava, ápice agudo, acuminado, mucronado, rara vez pilífero o emarginado, margen aserrado, aserrulado o subentero, con los dientes papilados; *inflorescencias* de 2.5 a 9.5 cm de largo, con una flor pistilada en la base, rara vez 2 y de 3 a 13 flores estaminadas en la parte distal, brácteas lanceoladas o angostamente elípticas, de 2 a 7 mm de largo, de 0.7 a 1.5 mm de ancho, externamente seríceas o pilosulosas, internamente glabras, ápice agudo, margen aserrulado o entero; *flores estaminadas* sobre pedicelos estrigosos de 0.5 a 1.3 mm de largo, sépalos lanceolados, de 3.3 a 6 mm de largo, de 0.9 a 1.9 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, externamente seríceos, internamente glabros, pétalos espatulados, cuculados, de 2 a 3 mm de largo, de 0.5 a 1.6 mm de ancho, base clavada, ápice mucronado, obtuso o redondeado, libres de la columna estaminal, blancos, amarillentos o rosados, margen ondulado, eroso o entero, externamente estrigosos en la parte media, internamente glabros, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna estaminal robusta, de 1.1 a 2.6 mm de largo, de 0.2 a 1.6 mm de ancho, amarillenta o purpúrea, la parte libre del filamento de 0.3 a 0.7 mm de largo, estaminodios ausentes o de 3 a 5 cuando presentes, de 0.2 a 3 mm de largo, glándulas elípticas a obovatas, de 0.3 a 0.6 mm de largo, de 0.3 a 0.7 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice obtuso, margen ondulado o entero; *flores pistiladas* sobre pedicelos seríceos o estrigosos de 1.5 a 5 mm de largo, sépalos ovados, de 5 a 6.9 mm de largo, de 1.7 a 3.4 mm de ancho, ápice agudo, margen entero o aserrulado, externamente estrigosos, internamente estrigulosos, pétalos reducidos, filiformes a espatulados, de 0.5 a 2.7 mm de largo, de 0.1 a 1.1 mm de

ancho, base clavada, ápice agudo a obtuso, blancos o amarillentos, margen eroso, externamente glabrescentes, seríceos o estrigulosos, con los tricomas agregados en el centro, internamente glabrescentes o glabros, ovario seríceo o hispiduloso, estilos estrigosos o glabrescentes con un mechón de tricomas en el centro, de 0.9 a 2.6 mm de largo, libres de 0.4 a 1.3 mm, purpúreos o grisáceos, estigmas aplanados, amarillentos o purpúreos, margen eroso o entero, glándulas oblatas, de 0.3 a 0.8 mm de largo, de 0.5 a 0.7 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice generalmente obtuso, a veces agudo o retuso, margen ondulado; *cápsulas* seríceas, de 6 a 11 mm de largo, de 8.7 a 14 mm de ancho, grisácea, semillas ovoides, de 5 a 7 mm de largo, de 4 a 6.5 mm de ancho, base truncada, ápice apiculado, negruzcas o cafés, carúncula ausente, rafe evidente, con una cicatriz apical circular o linear de 1 a 3.5 mm de largo, blanquecina, superficie rugosa, ligeramente reticulada, a veces con ligeras excrecencias.

Distribución y hábitat: endémica de México; se encuentra en el Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla. Crece en bosque de encino, encino-pino y matorral xerófilo en suelos rocosos y ricos en materia orgánica; en elevaciones que van desde 1400 hasta 2500 m.

Fenología: florece y fructifica de mayo a diciembre.

Material adicional examinado: **MÉXICO. Distrito Federal:** cerca de Tlatenco, Delegación Tláhuac, entre campos cultivados, *Rzedowski 37304* (ENCB, GH, IBUG, IEB, MEXU, MO, NY); base de la Sierra de Santa Catarina, al N de Tlatenco, Delegación Tláhuac, *Rzedowski 37466* (ENCB, F, GH, IBUG, IEB, MEXU, MO, NY); 1 km al N de Tlatenco, Delegación Tláhuac, parcelas de cultivo, *Rzedowski 37141* (CAS, ENCB, MEXU); San Francisco Tlatenco, Delegación Tláhuac, *Ventura 3794* (ENCB, IEB, MEXU, MO, NY, XAL). **Guerrero:** Mpio. Taxco, 7 km al SE de Taxco, Camino Iguala-Taxco, *Martinez y Soto 1221* (MEXU). **Jalisco:** Mpio. Tuxcueca, Cerro de García, subiendo por el Sauz, *Machuca y Cházaro 6666* (IEB); Mpio. Tuxcueca, cara noreste del Cerro de García, subiendo por El Sauz, 20°10'12" N, 103°22'31" W, *Ramírez-Amezcuca, Rocha-Loredo y Machuca 656* (IEB). **México:** Distr. Temascaltepec, Tejupilco, *Hinton et al. 5413* (LL, MICH, NY); Lagunas de Zempoala, *Lyonnet 521100024* (CAS, MEXU, MO); Santa Catarina, *Smith 5093* (US). **Michoacán:** Mpio. Zitácuaro, ladera oeste del Cerro Enandío, 1.5 km al S de Coyota, al E de los huertos de guayaba en EL Tizate, 19°21'59" N, 100°26'00" W, *Ramírez-Amezcuca y Steinmann 513* (IEB); Mpio. Zitácuaro, Cerro Enandío, 2 km al S de Coyota, hacia Tizate, 26 km al S de Zitácuaro, *Torres y Ramírez 13654* (IEB, MEXU, MICH, XAL). **Morelos:** Tetela de Monte, Cuernavaca, *Lyonnet 550800018* (MEXU); Lomas de Atzingo, Cuernavaca, *Lyonnet 500800013* (MEXU); Sierra de Calchi (Chalchi), cerca de Tepoztlán, *Paray 1602*

(ENCB); cerca de Cuernavaca, *Rose, Painter y Rose 10216* (GH, MEXU, US); alrededor de "El Salto", *Vázquez 3628* (MEXU). **Oaxaca:** Distrito de Sola de Vega, El Vado, camino a las Grutas de San Sebastián, *Cedillo y Torres 1743* (F, MEXU); Oaxaca, *Conzatti 4654* (MICH); Mpio. Justlahuaca, cañada de las estrellas, al E de S. Naranjas, *Zamudio y Ocampo 10944* (IEB). **Puebla:** Mpio. San Nicolás de los Ranchos, camino al cerro Teotón, lado oriente San Pedro Yancuictlapan, 19°04'50"N, 98°27'50"W, *Tlapa y Ubierna 829* (IEB).

Greenman (1905) propuso *Ditaxis pringlei* (como *Argythamnia pringlei*) con base en una colecta de Morelos. Diferenció su nueva especie de *D. heterantha* por tener flores estaminadas con pétalos ovados, hojas con nervaduras laterales más divergentes y ovario densamente pubescente.

Pax y Hoffmann (1912c) ubicaron estas dos especies en diferentes secciones, pero solamente examinaron el material tipo de *Ditaxis pringlei* y ninguna colecta de *D. heterantha*. La sección *Calycanthae* Pax & K. Hoffm. incluye a *D. heterantha* y algunas especies de Sudamérica y Las Antillas, y se caracteriza por flores pistiladas con cáliz semiaperturado petagonal y sépalos con margen subrecurvado, acrescentes después de la antesis. Mientras que, *D. pringlei* y algunas especies de Norteamérica conforman la sección *Serophyton* (Benth.) Baill., caracterizada por cáliz semiaperturado cilíndrico y sépalos con margen plano, no acrescentes después de la antesis. Al menos en el caso de estas dos especies, los caracteres que diferencian a las secciones parecen carecer de valor taxonómico. No ha sido posible reconocer la acrecencia del cáliz post antesis, y aunque la forma del cáliz pueda servir para diferenciar las especies en fresco, éste carácter no se conserva en los ejemplares de herbario, por lo que carece de validez.

Por su parte Ingram (1956) estableció la sección *Pseudoaphora* para *Ditaxis heterantha* y *D. pringlei* pero nunca la publicó formalmente. Este grupo se caracteriza el hábito arbustivo, inflorescencias elongadas y pedicelos de las flores pistiladas de 7 a 10 mm de largo. Aunque su trabajo no incluye datos sobre la diferenciación a nivel específico, su clasificación sí representa la afinidad entre ambas especies.

Como se mencionó anteriormente, estas dos entidades están estrechamente relacionadas y se conciben aquí como especies distintas, aunque *D. pringlei* podría supeditarse bajo *D. heterantha* dado que el único carácter que las diferencia es la pubescencia del ovario. Las cápsulas de *D. pringlei* son densamente pubescentes en todas las etapas del desarrollo, mientras que las de *D. heterantha* generalmente son glabras (a veces presentan tricomas malpígeos dispersos y caedizos en los ovarios jóvenes, pero tienden a desaparecer al madurar

la cápsula). No hay diferencia significativa en la forma de los pétalos de las flores pistiladas (como mencionó Greenman cuando describió *A. pringlei*), que en ambas especies son espatulados. Las hojas de *D. pringlei* son coriáceas, anchamente elípticas a circulares, mientras que en general *D. heteraniba* tiene hojas de menor tamaño, membranáceas y lanceoladas, pero también puede tenerlas coriáceas y anchamente elípticas, idénticas a las de *D. pringlei*; el grado de divergencia de las nervaduras laterales depende directamente de la forma y el tamaño de la hoja. El arreglo de los 10 estambres en dos verticilos es notorio, aunque en ocasiones son muy cercanos, y la presencia de estaminodios (hasta 5) varía dentro de las dos especies pero es más común en *D. pringlei*. Las semillas de ambas especies son muy similares y aunque no se conoce ningún uso para las de *D. pringlei* tal vez compartan algunas propiedades.

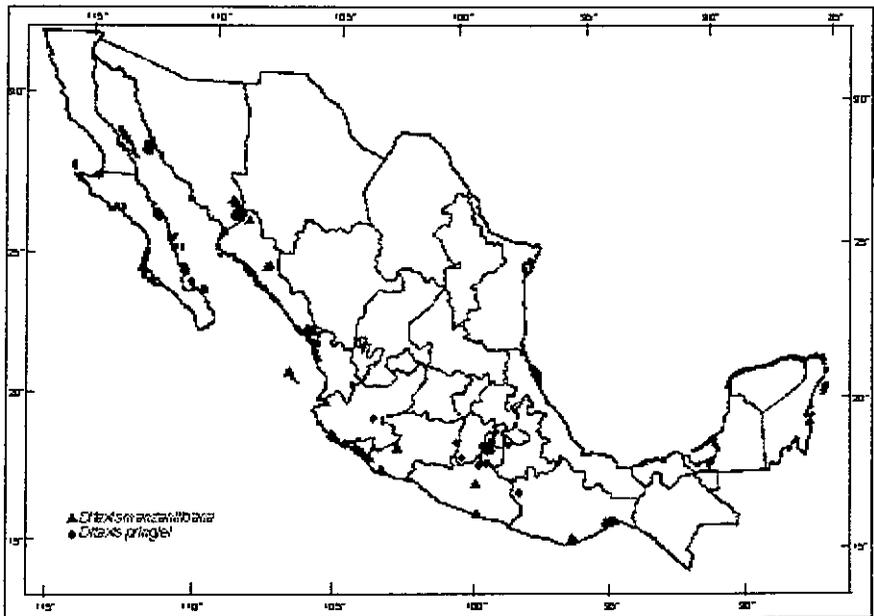


Figura 26. Distribución de *Ditaxis manzanilloana* y *D. pringlei*.



Figura 27. *Ditaxis pringlei* (Greenm.) Pax & K. Hoffm.

(C. G. Pringle 8819, holotipo)

*Ditaxis serrata* (Torr.) A. Heller, Cat. N. Amer. Pl. 5. 1898. *Aphora serrata* Torr., Botany of the Boundary, [in Emory, Rep. U.S. Mex. Bound. 2, pt. 1]: 197. 1858. *Argythamnia serrata* (Torr.) Müll. Arg., Linnaea 34: 147. 1865. Tipo: Estados Unidos de América, California, (la

etiqueta dice Sonora) sand flats near Fort Yuma, ene. 1855, *Schott s n.* (lectotipo NY!; isolectotipo NY! designado por Steinmann y Felger 1997, p. 27).

*Argythamnia neomexicana* Müll. Arg., *Linnaea* 34: 147. 1865. *Ditaxis neomexicana* (Müll. Arg.) A. Heller, *Cat. N. Amer. Pl.* 5. 1898. Tipo: Estados Unidos de América, Novo México, Upper Río Grande, 1851-25, *C. Wright 1797* (sintipo G; isosintipo MO); Estados Unidos de América, Western Texas to El Paso, New México, may.-oct. 1849. *C. Wright 643* (sintipo G; isosintipo MO).

*Argythamnia serrata* (Torr.) Müll. Arg. var. *magdalenae* Millsp., *Proc. Calif. Acad. Sci.*, II, 2: 221. 1889. *Ditaxis serrata* (Torr.) A. Heller var. *magdalenae* (Millsp.) Eastw., *Proc. Calif. Acad. Sci. ser. IV*, 18: 479. 1929. Tipo: México, Baja California Sur, Isla Magdalena, 13 jun. 1889, *T. S. Brandegee s.n.* (holotipo F!).

*Ditaxis odontophylla* Rose & Standl., *Contr. U. S. Natl. Herb.* 16: 12. 1912. Tipo: México, Sonora, Puerto Peñasco, Papago Tanks (Pinacate region), 14 nov. 1908, *D.T. McDougal 36* (holotipo US!; foto del holotipo F!, GH!).

*Argythamnia californica* Brandegee, *Zoe* 5: 230. 1906. *Ditaxis californica* (Brandegee) A. Heller, *Mulhenbergia* 8: 60. 1912. *Ditaxis serrata* (Torr.) A. Heller var. *californica* (Brandegee) V.W. Steinm. & Felger, *Madroño* 42(4): 456(-457). 1996. Tipo: Estados Unidos de América, California, Riverside County, Colorado Desert, Marshall Canyon, seven mi west of Coachella, north of base of El Toro Mountain, 1000 ft, *H. M. Hall 5796* (holotipo UC!; isotipos GH!, POM).

*Argythamnia gracilis* Brandegee, *Zoe* 5: 242(-243). 1908. Tipo: México, Sinaloa, collected near Culiacán, 14 sept. 1904, *T. S. Brandegee s.n.* (holotipo UC!).

*Ditaxis gracilis* Rose & Standl., Contr. U. S. Natl. Herb. 16: 12(-13). 1912. Tipo: México, Sonora, Guaymas, 1887, E. Palmer 624 (holotipo US (foto!); isotipo NY!).

*Argythamnia micrandra* Croizat, J. Arnold. Arbor. 26: 191. 1945. *Ditaxis micrandra* (Croizat) Radcl.-Sm. & Govaerts, Kew Bull. 52: 479. 1997. Tipo: México, Guerrero, Coyuca, Cutzamala, G.B. Hinton et al. 6307 (holotipo GH!; fragmento del holotipo A!; isotipos MICH!, NY!, US).

*Argythamnia dressleriana* J. W. Ingram, Bull. Torrey Bot. Club 80: 422(-423). 1953. *Ditaxis dressleriana* (J. W. Ingram) Radcl.-Sm. & Govaerts, Kew Bull. 52: 479. 1997. Tipo: México, Puebla, vicinity of San Luis Tultitlanapa, near Oaxaca, ago. 1908, C.A. Purpus s.n. (holotipo UC!).

Hierba anual o perenne, hasta de 50 cm de alto, monoica, tallos erectos a postrados, pubescentes o rara vez completamente glabros, a veces con cicatrices notorias en los nudos, corteza grisácea o amarillenta, ramillas con ligeras líneas verticales, estrigosas o seríceas, con tricomas malpígeos plateados o dorados; *hojas* con estípulas inconspicuas, caedizas, ovadas, lanceoladas o subuladas, de 0.5 a 2.3 mm de largo, estrigosas, sésiles o sobre un peciolo hasta de 10 mm de largo, indumento igual al de las ramillas, lámina elíptica, ovada, obovada o angostamente lanceolada, de 1 a 10.5 cm de largo, de 0.2 a 3 cm de ancho, verde o eventualmente rojiza, con 3 nervaduras en la base, envés seríceo o estrigoso, frecuentemente con tricomas de diferente longitud y grosor, haz seríceo, estrigoso, estriguloso o glabrescente, base atenuada, ápice agudo no específicamente glandular, obtuso, mucronado, rara vez obcordado, margen aserrado, aserrulado, subentero o entero, los dientes con una excrecencia esferoidal no específicamente glandular; *inflorescencias* de 0.4 a 1.5 cm de largo, con una flor pistilada en la base y de 2 a 4 flores estaminadas en la parte distal, brácteas ovadas o elípticas, de 0.8 a 2 mm de largo, de 0.2 a 1 mm de ancho, verdes o amarillentas, a veces rojizas hacia el centro, externamente estrigosas, estrigulosas o hispidulosas, internamente glabras, margen ondulado, aserrulado o ciliado; *flores estaminadas* sobre pedicelos estrigosos, glabrescentes o glabros de 0.3 a 1.3 mm de largo. sépalos lanceolados, de 0.9 a 2.5 mm de largo, de 0.4 a 1.4

mm de ancho, ápice agudo, margen entero, externamente seríceos, estrigosos o hispidulosos, internamente glabros, pétalos elípticos a obovados, de 1.5 a 3.5 mm de largo, de 0.6 a 2 mm de ancho, base atenuada, ápice agudo, a veces pilífero, libres de la columna estaminal, amarillentos, blancos, a veces ligeramente rosados en la parte media, margen ondulado o eroso, externamente estrigulosos o glabros, internamente glabros, 10 estambres dispuestos en dos verticilos de 5 cada uno, columna estaminal de 0.7 a 1.7 mm de largo, la parte libre del filamento de 0.1 a 0.5 mm de largo, estaminodios ausentes o de 3 a 5 cuando presentes, de 0.1 a 0.7 mm de largo, glándulas elípticas a oblongas, de 0.3 a 0.5 mm de largo, de 0.1 a 0.2 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice obtuso o agudo; *flores pistiladas* sobre pedicelos estrigoso-hispidulosos de 0.7 a 2 mm de largo, sépalos lanceolados o elípticos, de 2.3 a 6.5 mm de largo, de 0.6 a 1.6 mm de ancho, ápice agudo, margen aserrulado, entero o ciliado, blanquecino o amarillento, externamente estrigosos, frecuentemente con tricomas de diferente grosor y longitud, internamente estrigulosos o glabros, pétalos elípticos, de 0.7 a 3 mm de largo, de 0.4 a 1.6 mm de ancho, base unguiculada, ápice agudo, amarillentos, a veces rosados, margen ondulado, entero, eroso o ciliado, externamente seríceos o estrigosos, con los tricomas agregados en el centro, internamente glabros o glabrescentes, ovario seríceo, estrigoso, frecuentemente con tricomas de diferente grosor y longitud, estilos con un mechón de tricomas en el centro, de 1 a 1.8 mm de largo, libres de 0.7 a 1.4 mm, rojizos o amarillentos, estigmas rollizos, rojizos o amarillentos, glándulas elípticas, de 0.4 a 0.6 mm de largo, de 0.3 a 0.4 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice obtuso, margen entero, ciliado o fimbriado; *cápsulas* de 1.8 a 3 mm de largo, de 2.7 a 4.5 mm de ancho, estrigoso-hispidulosas, trilobadas o rara vez tetralobadas, verde-grisáceas, semillas globosas u ovoides, de 2 a 2.4 mm de largo, de 1.5 a 1.8 mm de ancho, base redondeada o truncada, ápice apiculado, grisáceas, café-rojizas, carúncula ausente, rafe a veces evidente, a veces con una cicatriz apical crateriforme de 0.2 a 1.5 mm de largo, blanquecina, superficie lisa, granulosa, punteada, ligera a fuertemente estriada o reticulada.

Distribución y hábitat: Centroamérica; en México se encuentra en Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Zacatecas y Veracruz; en Estados Unidos en Arizona, California, New Mexico.

Texas y sur de Nevada. Crece en bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo, dunas costeras y eventualmente en campos de cultivo; en suelos arenosos arcillosos, calcáreos y rocosos, desde el nivel del mar hasta 2200 m.

Nombres comunes: *cualilla* (*Rodriguez, Agundis y Espinoza 1021*, Michoacán).

Fenología: florece y fructifica durante todo el año.

Número cromosómico: según una etiqueta en el ejemplar: N= 13 II (chromosome count determined from meiotic material, *Hartman y Seaman, 3281*).

Información ecológica: flores visitadas por avispas y pequeñas abejas (*King 399*).

Material adicional examinado: MÉXICO. **Baja California:** 1.6 mi N of Jesus Maria, *Atwood, Rosentreter y DeBolt 20727* (NY); S del Llano de Buenos Aires, 11 km al SE de San Agustín, camino a Cataviñá, *Carter, Alexander y Kellog 1878* (UC); S de la playa San Rafael, 53 mi al S de Bahía de los Ángeles, *Boyd y Ross 5687* (MEXU); 20.2 mi al E de La Rumorosa, *Chisaki, Carter y Gilloon 1039* (UC); Puerto Refugio, north end of Isla Ángel de la Guarda, Golfo de California, *Copp 113* (DS); near hwy. 3 in the San Matias Pass of Sierra de San Pedro Mártir, 2.1 mi SE of San Matias, *Daniel 1357* (MICH); 25.3 mi al E de San Luis Río Colorado, *Felger 16704* (ENCB, MEXU); 18 mi al E de San Luis Río Colorado, *Felger y Cornejo 77-17* (MEXU, TEX); Bahía de Los Angeles, *Fritsch, Fritsch y Henderson 1256* (TEX); San Francisquito Bay, *Harbinson 41651* (DS); San Luis González Bay, *Johnston 3332* (CAS, UC); Isla Mejía, *Johnston 3356* (CAS, GH, UC, US); San Lorenzo Island, *Johnston 3531* (CAS); San Francisquito Bay, *Johnston 3553* (CAS, GH, UC); Pond Island, *Johnston 4240* (CAS, GH); Isla Mejía, *Johnston, 4410* (CAS, UC); Pond Island, *Johnston 4217 pro p.* (CAS, GH); San Lorenzo Island, S side, Gulf of California, 10 abr. 1947, *Lindsay s.n.* (DS); 3 km al W de Bahía de Los Angeles, *López 455* (MEXU); 15 mi N of San Felipe Bay, feb. 1904, *MacDougal s.n.* (NY); Pond Island Bay, *Moran 4083* (DS, UC); Isla Ángel de la Guarda, second large canyon W of Punta Diablo (= rocky point), *Moran 7207* (DS); east slope of Valle de San Felipe, 4.5 mi SE of the crossroads, 31°02'N, 115°11'W, *Moran 7564* (DS, UC); Norte de la Isla San Lorenzo, *Moran 8874* (MEXU); SW side of South San Lorenzo Island, 28°38'N, 112°52'W, *Moran 8915* (CAS); Isla Ángel de la Guarda, near Refugio Bay, 29°32'N, 113°35'W, *Moran 10382* (DS, UC, MEXU, US); summit of peak ca. 4 mi SE of Refugio Bay, Isla Ángel de la Guarda, 29°29 1/2'N, 113°33'W, *Moran 10475* (DS); Arroyo Las Palmas 1 km SE of Rancho Los Gavilanes, 32°20.5'N, 116°36'W, *Moran 25162* (ENCB, MICH, MO, US); Lagoon Head, *Palmer 788* (F, GH, MEXU, NY, UC, US), *Palmer 798* (UC); Calmalii, *Purpus 18* (F, UC); Calmalli, *Purpus 57a* (DS, NY, US); 2.7 mi al N de San Felipe, *Raven 14769* (CAS, MICH); Isla Las Ánimas, Ensenada, 28°44'00"N, 112°52'00"W,

*Tenorio 9547* (MEXU); Bahía de Los Ángeles, *Tenorio 11021* (MEXU, MO); Mpio. Ensenada, punta norte de la Isla Angel de la Guarda, puerto El Refugio, 29°33'N, 113°34'00"W, *Tenorio y Romero 10851* (MEXU); area El Rosario, Viscaino desert, ca. 15 mi E of El Rosario, 30°03'N, 115°30'W, *Thorne et al. 61023* (MEXU); 25 mi N of Punta Prieta, *Wiggins 5368* (DS, GH, MICH, NY, UC); 29 mi north of Punta Prieta, 29° 22'N, 114° 26'W, *Wiggins 15065* (CAS, DS, ENCB, GH, TEX, UC); 4 mi al S de Bahía de los Angeles Village, *Wiggins 15004A* (DS); Arroyo Estaton. Isla Angel de la Guarda, near middle W side, *Wiggins 16988* (DS); Isla Mejía, at northern end of Isla Angel de la Guarda, 29°34'N, 113°37'W, *Wiggins 17025* (DS); Gulf of California, Isla San Lorenzo (southern Island), 28°35.5'N, 112° 50'W, *Wiggins 17277* (DS); 12.8 mi W of hwy., along road to San Matias Pass and Valle Trinidad, San Felipe Desert, *Wiggins 20819* (DS); Pond Island, Isla de la Vivera, 29°02.6'N, 113°06.7'W. *Wiggins 17059* (DS, MEXU); localidad *Wiggins et al. 16065* (ENCB); Isla Ventana, Bahía de los Angeles, *Wiggins y Wiggins 14875* (DS, CAS); Gulf of California, North San Lorenzo Island, called Isla Partida, actually middle of three islands in the group, 28°41'N, 112°56'W, *Wiggins 17258* (DS). **Baja California Sur:** San José del Cabo, *Brandege 558* (UC); Isla Magdalena, 23 feb. 1889, *Brandege s.n.* (UC); San José del Cabo, 28 abr. 1897, *Brandege s.n.* (UC); San Pablo, 17 abr. 1889, *Brandege s.n.* (UC); 35 km al SE de Bahía Tortugas, *Breedlove 62381* (CAS); Puerto Chale en la planicie Magdalena, Río Salada, *Breedlove y Axelrod 43103* (CAS); Laguna de San Ignacio, *Carter, Alexander y Kellog 2510* (DS, LL, MEXU, UC); 13 mi al N de Santiago, *Carter y Chisaki 3633* (UC); Arroyo Santo Domingo, Rancho EL Horno, *Carter y Ferris 3870* (UC); near hwy. 1, 1.1 mi S of Microondas Los Barriles and 4.0 mi S of Rancho Buena Vista, *Daniel 2527* (MICH); El Comitán, 19 km al NW de La Paz, *Dominguez 160* (IEB); El Comitán, 17 km al NW de La Paz, 24°06'N, 110°20'W, *Dominguez 665* (MEXU); Bahía La Ventana, *Dominguez 1366* (IEB); Pinacate Región, Moon Crater, *Felger, Hansen y Adams 18642* (MEXU); Mulegé, S del Cerro El Gallo, *Fishbein et al. 3130* (MEXU); Isla Tortuga, de lado SE, a 2 km de la playa, *Flores 514* (MEXU); Las Tinajas vicinity, in cerros E of Picachos de Santa Clara, *Gentry 7578* (DS, GH, UC); Picachos de Santa Clara, *Gentry 7749* (UC); 28 mi al S del Ejido Insurgentes, *Hartman y Seaman 3281* (LL); Isla Creciente, 24°18'N, 111°50'W, *Johnson 1231* (MEXU); Tombolo, S of town of Mulege, 26°55'N, 112°00'W, *Johnson 1264* (MEXU); La Paz, *Johnston 3073* (CAS); Tortuga Island, *Johnston 3595* (CAS); San Marcos Island, *Johnston 3643* (CAS); Mulegé, *Johnston 3697* (CAS, GH); La Paz, *Johnston 3873* (GH); Guadalupe point, Concepción Bay, *Johnston 4156* (CAS); Todos Santos, *Jones 24135* (DS, MICH, US); road which leads east from the road between Villa Insurgentes and Santo Domingo (just N of colonia Purísima), *Lane 2349* (TEX); Rancho La Presa, Sierra La Giganta, *León 9830* (IEB); rim of crater, Tortuga Island, 27°26'N, 111°54'W, *Moran 4014-A* (DS); Arroyo El Coyote, SW del Aguaje de San Antonio, 24°48'N, 110°48'W, *Moran 19015* (UC); 10 km NW of La Bocana, 26°54'N, 113.47W, *Moran 25253* (MEXU); mouth of canyon near middle east side of San Marcos Island, 27°13'N, 112°04'W, *Moran 3985* (DS); Isla Magdalena, *Orcutt 90* (US); W del Lago Magnata, *Orcutt 2024* (US); La Paz, *Palmer 44* (GH, NY); Mpio. La Paz, Isla Creciente, parte media sur, 24°21'N, 111°32'W, *Pérez 505a* (IEB); Pichilinke Island, *Rose 16522* (NY, US); Sebastián Vizcaino, delegación Mulegé, *Rzedowski 26494* (ENCB, MICH); Arroyo de San Pablo, Sebastián Vizcaino, delegación Mulegé, *Rzedowski 26527* (ENCB); 32 mi al S de Pozo Aleman, *Shreve 7011* (F, MICH, US); Bahía Magdalena, *Solis 50* (MEXU, US); 4-5.5 mi al SW de El Arco camino a La Banderita, *Thomas 8290* (DS); near km 24 on hwy. between La Paz and Santo Domingo, *Thomas 8479* (DS); 17-18 mi SW of La Paz, 23°50'N, 110°15'W, *Webster 19513* (MEXU); al N del Puerto

Magdalena, Isla Magdalena, 24°39'N, 112°10'W, *Webster 19583* (NY); between Santonio y Puerto de Bahía de los Muertos, *Wiggins 5629* (CAS, DS, GH, MICH, NY, UC); 27.4 mi al S de Pozo Alemán, *Wiggins 7864* (DS, F, GH, UC); 15 mi S de El Arco, *Wiggins 11349* (DS, UC); 9 mi al E de San Ignacio, *Wiggins 11357* (CAS, DS, GH, UC); 1.6 mi al E de Cabo San Lucas, *Wiggins 14620* (CAS, DS); 3.5 mi al N de Aripes, W de la Bahía de La Paz, *Wiggins 14664* (DS); Viscaino desert, *Wiggins 15124* (DS, ENCB, MEXU); near Mina San Antonio, El Valle Perdido, 23°42'N, 110°07'W, *Wiggins 15336* (CAS, DS, GH, TEX, UC); 4 mi al SE del Rancho La Cantina, *Wiggins 16206* (DS); 7 mi al SE del Rancho La Cantina, *Wiggins 16208* (DS, MEXU); 7 mi al S del Rancho El Mezquital, *Wiggins 16924* (DS); Isla Tortuga, 27°25.8'N, 111°56.5'W, *Wiggins 17346* (DS, ENCB); 5 mi al NW de Mulegá, Chávez Ranch, *Wiggins y Wiggins 18122* (DS); Cabo San Lucas. *Xantus 107* (GH). **Chiapas:** Mpio. Acala, bluffs above presa La Angostura, 45 km from Tuxtla, *Breedlove 37399* (DS); Mpio. La Trinitaria, road to Boquerón & Ejido Mújica W of Mex. hwy. 190 at point 18 km SW of La Trinitaria, *Breedlove 42272* (DS). **Chihuahua:** Cerro de Borregas, 8 km E of Guzmán, *Chiang, Wendt y Johnston 8790A* (LL, MEXU); 5.5 km NW of Rancho San Miguel, on the Las Pampas Ranch, 27°26'N, 104°39'W, *Chiang, Wendt y Johnston 8952a* (LL); 14 km E of Álamo Chapo Viejo on the road to Manuel Benavides, low hill at far SW end of Sierra Mulato, *Chiang, Wendt y Johnston 9694d* (LL, MEXU); 46 km W of Ojinaga on hwy. to Chihuahua city and S 2 km to the deep canyon of rio Conchos in the Sierra de Peguis, 29°32'N, 104°48'W, *Chiang, Wendt y Johnston 9763* (CAS, LL); 10-15 mi SW of Nueva Casas Grandes, *Correll y Johnston 21680* (LL, NY); entre Escalón y Caballo, carr. 49, cerca del borde con Ceballos Durango, *Dwyer 14234* (MO); 15 mi NW of Escalón along hwy. 49, 30 mi S of Cd. Jiménez, 26°52'N, 104°31'W, *Henrickson 5922* (LL, MEXU); 15 mi NW of Escalón along hwy. 49, 30 mi S of Cd. Jiménez, 26°52'N, 104°31'W, *Henrickson 5939* (LL, MEXU); 6 mi al S de Ojinaga, camino de Ojinaga a Álamos Chapo, *Johnston 8012* (GH); Sierra de San Carlos, camino a Minas San Carlos, *Johnston y Müller 58A* (GH); road from San Carlos to Providencia (vía orientales), 5 mi SE from San Carlos, *Johnston y Müller 87* (LL, MICH); 30 mi S of Chihuahua, *Waterfall 12490* (MICH); 2 mi SE of Conejos sta., 26°12'N, 103°50'W, *Webster 21224* (LL). **Coahuila:** 6 mi E of Cuatro Ciénegas, *Boke y Massey 136* (MICH); 22 km ESE of La Cuesta del Plomo on the Muzquiz-Boquillas hwy. near the intersection of the hwy. to V. Acuña, N side of S. de la Encantada, 28°38'38"N, 102°18'18"W, *Chiang, Wendt y Johnston 7544H* (CAS, LL); 22 km ESE of La Cuesta del Plomo on the Muzquiz-Boquillas hwy. near the intersection of the hwy. to V. Acuña, 28°38'38"N, 102°18'18"W, *Chiang, Wendt y Johnston 7544i* (LL, MEXU); along rail road 13 km E of esmeralda on road to Cuatro Ciénegas, 27°11'N, 103°55'W, *Chiang, Wendt y Johnston 9109* (CAS, LL, MEXU, NY); along edge of road, route 65, 10 mi NE of Monclova, *Correll y Johnston 21298* (LL); W de la Sierra Jardín, *Flyr 1244* (MO); near Rancho Margareta, head-quarters, serranías del Burro Mountains, about 65 mi NW of Sabinas, *Gould 10662* (MICH); 77 mi N of Ocampo, *Hartman 3326* (LL); ca. 39 mi (air) NE of Tlahualilo, east side of Sierra de los remedios, 26°36'N, 103°05'W, *Henrickson 12186* (LL); ca. 56 mi (air) NW of Torreón, 31.3 mi (rd) NW of San Pedro along hwy. to Cuatro Ciénegas, ca. 1.5 mi E of hwy. W of Cerro Masmamtote near Puerto de Ventanillas, *Henrickson 12504* (LL); ca. 18 mi (air) NE of Tlahualilo, ca. 9 mi (air) NW of Los Charcos de Risa, canyon-arroyo E of Peak, 26°16'N, 103°15'W, *Henrickson 13730* (LL, MO); SW de Cuatro Ciénegas, *Henrickson 22190* (IEB); ca. 74 mi (air) SW of Cuatro Ciénegas, at the N end of the Valle de Sobaco, along Torreón-Cuatro Ciénegas hwy., 25°[26]8'N, 102°45'W *Henrickson y Lee 15882* (TEX); 4 mi W de Cuatro Ciénegas *Johnston 7152* (GH); carretera Torreón-Saltillo, 37 mi al W de

Saltillo, *Johnston* 7685 (GH); camino de Parras a Torreón, vía Peña y Viesca, 4 mi al N de Peña, *Johnston* 7720 (GH); al N de la Cañada Oscuro, *Johnston* 8465 (GH); 26 mi N of Saltillo on the hwy. to Piedras Negras, *Johnston y Crutchfield* 5870B (TEX); Sierra de las Cruces, 7 mi al N de minas Santa Elena, *Johnston y Müller* 319 (GH); Sierra del Pino, cercanías de La Noria, *Johnston y Müller* 418A (GH); Sierra del Pino, *Johnston y Müller* 743 (LL); Papatote de la Mirandena, 3 mi SSW of headquarters, Loreto Ranch, 24°20'N, 98°W, *Johnston y Müller* 853 (GH, LL, MICH); Sierra El Almagre, W de Rancho El Almagre, *Johnston y Müller* 1168A (GH); north end of Sierra de los Linares, between El Almagre and cerros de Leja, 27°38'N, *Johnston y Müller* 1244 (GH, LL); Sierra Mojada Mts., *Jones* 410 (US); Las Cabritas, Zapalinamé, Saltillo, *Lyommet* 440900018 (MEXU); Mpio. Parras, lado S de Sierra Parras, camino a Menchaca, al N de Sierra Prieta, 25°18'N, 102°13'W, *Nesom, Mayfield y Hinton* 7661 (TEX); Saltillo, *Palmer* 322 (GH, US); Monclova, *Palmer* 1246 (F, GH, MICH, NY, US); San Lorenzo de la Laguna, 70 mi al SW de Parras, *Palmer* 1250 (GH, NY, US); Puerto San Marcos, about 3 mi S of Rancho San Marcos, *Pinkava, Lehto y Keil* 5293 (ENCB, LL); Valle del Río Grande, cerca de Díaz, *Pringle* 9022 (ENCB, DS, F, GH, MEXU, MO, US); 3 km al NE de la Sierra de las Cruces, cercanías de minas Santa Elena, *Stewart* 263 (GH); Sierra de las Cruces, vicinity of Tinaja Blanca, about 6 km W of Santa Elena mines, 27°50'N, *Stewart* 338 (LL); Llano de Guaje, flats in the bottom of the bolson Tanque de La India, 4 km south of La India, about 28°00'N, *Stewart* 1151 (GH, LL); 30 mi SW of Monterrey, *Warnock y Barkley* 14804M (TEX); 23 mi SW of Monterrey, *Warnock y Barkley* 14857M (F, TEX); 12 mi al N de Saltillo, *Waterfall* 15770 (US); 1.5 km SE of Rancho Cerro de la Madera along road cañon de la Hacienda, 27°07'00"N, 102°24'30"W, *Wendt, Lott y Mispagel* 1844 (LL); Mpio. Hipólito, entre la Hacienda La Rosa y Hacienda Lechuguilla, *Wynd y Müller* 54 (GH, MO, US). **Colima:** Colima, *Marcelio s.n.* (IBUG); Mpio. Colima, Los Asmoles, *Maillet s.n.* (IBUG); Islas Revillagigedo, Magdalena Bay, *Mason* 1950 (CAS). **Durango:** 26 mi SW of Torreón, route 31, *Correll y Johnston* 19982 (LL); along hwy. MEX 49, 9 km by road NE of Río Nazas bridge, ca. 10 km W of Ciudad Lerdo, *Diggs y Nee* 3128 (F, NY, XAL); ca. 14 mi (air) WSW of Torreón, 2.5 mi W of Hwy. 40 towards Microondas Est. Saporis, 25°18'N, 103°43'W, *Henrickson* 12388 (LL, MEXU); 3.5 km al N de Cieneguilla, Mpio. Villa Unión, *Herrera* 91 (ENCB); Ceballos-Mohovano de Lilas, Tlahualilo de Zaragoza, *Hinton et al.* 24735 (MEXU, TEX); 23 mi al N de Zaragoza, camino de Bermejillo a Zaragoza y N de Mohavo, *Johnston* 7794 (GH); ca. 20 km NW of Cuencamé, *McVaugh* 23619 (MICH). **Guanajuato:** 17 km NNW de San Miguel de Allende, sobre la carretera a Dolores Hidalgo, *Rzedowski* 47134 (IEB); Atareja, cerro Mangas Cuatas, *Ventura y López* 8948 (IEB). **Guerrero:** Mpio. Iguala, Iguala, *Almazan* 56 (ENCB, UAGC); Coyuca, Pungarabato, *Hinton et al.* 5438 (F, GH, NY); Mpio. Atoyac, 4 km al noreste de Atoyac, sobre la carretera a El Paraíso, 17°13'52"N, 100°24'48"W, *Ramírez-Amezcuea, Steinmann y Porter* 871(IEB). **Michoacán:** Mpio. Apatzingán, pedregal a unos 3 km al NE de Apatzingán por la carretera MEX 120, 19°07'30"N, 102°24'06"W, *Ramírez-Amezcuea y Steinmann* 390 (IEB); Mpio. Apatzingán, Antúnez, a 15 km de Apatzingán, *Rodríguez, Agundis y Espinoza* 1021 (ENCB, MEXU); Mpio. Gabriel Zamora, along the autopista Uruapan-Lázaro Cárdenas, 12.5 km N of the exit for Santa Casilda, 19°13'28"N, 101°53'31"W, *Steinmann* 1709 (IBUG, IEB; NY, XAL); Mpio. La Huacana, ca. 1 km N of San Francisco de los Ranchos, ca. 100 m E of MEX 37, at western base of Cerro El Barril, 18°42'45"N, 102°00'30"W, *Steinmann* 1838 (IEB); Mpio. Arteaga, along the road to Infiernillo, 17.5 km (by road) SE of the junction with MEX 37, 18°25'32"N, 101°54'30"W, *Steinmann, Carranza y Pérez* 1802 (IEB); Mpio. La Huacana, sobre MEX 37 (libre), 5.2 km al sureste de Cupuancillo, arriba de la carretera en la

cara sureste de la Mesa de La Lima; ca. 18°48'00"N, 102°05'00"W, *Steinmann y Ramírez-Amezcuca 5526* (IEB). **Nuevo León:** near Santa Catarina, *Alonis, Johnson y Barkley 16177M* (TEX); Galeana, on W side of MEX 57 in sharp turn, 4.3 km S of road to Puerto México, ca. 4.5 km (air) E of El Prado, 10 km S of Coahuila state line, ca 20 km NW of San Rafael, cerro atravesado, Huachichil, 25°09'39"N, 100°41'28"W, *Bridges y Woodruff 13109* (MEXU, TEX); at the Tamaulipas state line on the Victoria-Linares hwy., *Johnston y Crutchfield 5829D* (TEX); 1 km Ne of Rancho Las Ovejas in the cañon de Potrerillos, 26°03'N, 100°40'W. *Johnston et al. 10235c* (LL); Monterrey, Obispado, *Lacás 106* (F); Obispado, *Roybal 246* (US); 23 mi N of Sabinas Hidalgo, *Webster y Barkley 14581B* (F, TEX). **Oaxaca:** 2.5 km al SSW de Tepelmeme de Morelos, *Cruz 2390* (ENCB); 12 km NE of the city of Tehuantepec, along the Pan-American hwy. (routes 185 & 190), *King 399* (ENCB, MEXU, MICH, TEX, US); Distr. Tehuantepec, subida al cerro Guiengola por la ladera S, donde está la fábrica de cal, 16°21' y 16°30'N, 95°19' y 95°24'W, *Torres, Torres y Martínez 621* (MEXU); Mpio. San Carlos Yautepec, above the Río Grande, 10 mi NW of El Camarón, 16.04°N, 96.05°W, *Webster y Armbruster 21051* (MEXU, UC). **Puebla:** Mpio. San José Miahuatlán, Cerro Tepetroje, 6 km al O de Axuxco, *García, Salinas y Martínez 3326* (MEXU). **Querétaro:** 3 km al S de Cadereyta, *Rzedowski 49679* (IEB); 4 km south of Vizarrón de Montes, 20°48'N, 99°43'30"W, *Steinmann 705b* (IEB); Mpio. San Joaquín, Cañada La Culebra, 3 km al NE de La Tinaja, *Zamudio y Pérez-Cálix 9390* (IEB, MEXU). **San Luis Potosí:** Estación de microondas "Pastoriza" 22 km S of Matehuala, 23°25'05"-23°25'25"N, 100°38'50"-100°39'00"W, *Johnston 11109B* (LL); km 20 carretera San Luis-Río Verde, *Rzedowski 6175* (ENCB). **Sinaloa:** Mocorito, aprox. 3 km al E de Caimanero, *Bojórquez 578* (MEXU); vicinity of Culiacán, 30 ago. 1904, *Brandege s.n.* (UC); Satique, Río Fuerte, *Gentry 946* (DS); Río Fuerte, *Gentry 946M* (MICH, US); vicinity of El Fuerte, *Rose, Standley & Russell 13534* (NY, US); Mocorito, aprox. 5 km al O de Caimanero, *Vega et al. 4032* (MEXU); 17 mi al N de Los Mochis, 26°00'N, 109°00'W, *Webster et al. 15626* (UC). **Sonora:** San Luis Río Colorado, 29.6 mi al S de Sonyota, *Breedlove 1392* (DS, TEX); 2.5 km al S de Hermosillo, *Búrquez y Quijada 92-24* (MEXU); 2.5 km al S de Hermosillo, *Búrquez y Quintana 95-26* (MEXU); 2.5 km al S de Hermosillo, cerro Agualura, vereda que va a las torres de radio, 29°01'N, 110°57'W, *Búrquez y Steinmann 96-1358* (MEXU); 2.5 km al S de Hermosillo, 29°01'N, 110°57'W, *Búrquez, Quintana y Martínez 95-94* (MEXU); N of Rocky Point, *Clark 11355* (TEX); Álamos, 19.7 km SE of Álamos on dirt road to Güirocoba, *Cowan et al. 5567* (CAS, NY, TEX); Río de Sonora, east of Villa de Seris, *Drouet, Richards y Alvarado 3408* (F); 32°05'N, 113°41'W, 29 abr. 1981, *Equihua, Ezcurra y López-Portillo s.n.* (MEXU); Sierra del Rosario, Gran Desierto, south facing slope of canyon at S side of main mountain mass, *Felger 75-16* (ENCB, MEXU); 4 km al N de Puerto Peñasco, *Felger 85-775* (TEX); Pinacate Region, 3.4 mi S of Pinacate Junction, 31°57'N, 113°21'15"W, *Felger 86-382* (MEXU); Isla Tiburón, Gulf of California, vicinity of Tecomate, Bahía Agua Dulce, *Felger 6839* (ENCB); E de la Isla San Esteban, *Felger 7066* (CAS, MEXU); Isla Tiburón, Tordillitos vicinity, *Felger 15478* (UC); Isla San Esteban, east side of island, *Felger 70661* (MEXU); Isla Tiburón, Gulf of California. Ensenada de la Cruz, S part of island, *Felger 9073* (UC); Pinacate Region, road to Bermúdez Ranch, 0.7 mi S de MEX 2, *Felger 10772* (ENCB); Isla Tiburón, Golfo de California, vicinity of Tecomate, NW part of Island *Felger 11111* (MEXU); 5 km al E de Puerto Peñasco, *Felger 13186* (ENCB); 1 mi al S de Moon Crater (cráter Chichi), *Felger 19106A* (ENCB); Sierra del Rosario, N side of main mountains, 32°05'45"N, 114°11'W, *Felger, Clifton y Nabhan 75-4* (MEXU); Pinacate Region, 1 km S de Moon Crater, *Felger,*

*Coss y May 20168A* (MEXU, TEX); 11 mi S de Sonyota, sobre MEX 8, *Felger, Hamilton y Hamilton 9802* (MEXU); Isla Tiburón, Ensenada Blanca, 28°59'N, 112°29.5'W, *Felger, Muller y Russell 14932* (ENCB); ca. 1 km S of Desemboque San Ignacio, ca. 0.5 km inland from beach, *Felger, Russell y Thomas 12459* (ENCB); ca 1 km S de El Desemboque, San Ignacio, *Felger y Bezy 14109* (TEX); Pinacate Región, 0.25 km al N de Crater Moon, *Felger y Lincoln 10592* (MEXU); Isla Tiburón, Gulf of California, vicinity of Ensenada Blanca landing field, SW part of island, *Felger y Lowe 7121* (CAS); Mpio. Hermosillo, 6 km al N de Hermosillo, 1.5 km al E de La Caridad, 29°12'20''N, 110°55'28''W, *Flores y Gutiérrez 4692* (IBUG); N de Punta Peñasco, *Gould 4142* (UC); S side of the rocky point at Punta Peñasco, *Hammerly 9* (CAS, DS); Isla San Esteban, *Johnston 3180* (CAS, GH, NY, UC); Isla Tiburón, *Johnston 3255* (CAS, GH); Tepoca Bay, *Johnston 3291* (CAS); Kino Point, *Johnston 4289* (CAS); Tiburón Island, near Willards Point, *Johnston 4266* (CAS); valle del Río Sonoita, *Kamb 2018* (UC); 7 mi S of Altar, camino to Pitiquito, *Keck 4002* (DS); 4 mi al W de Caborca, *Keck 4038* (DS, GH, UC, US); Punta Peñasco, Golfo de California, SW de Sonora, *Keck 4209* (CAS, NY); sin localidad precisa, ago. 1884, *LeRoy s.n.* (NY); Isla San Esteban, *Lott y Atkinson 2447* (CAS, LL, MEXU, MO); 2 mi al S Benjamín Hill, carr. 15, *Norris et al. 20031* (CAS); Guaymas, *Palmer 801* (DS, GH, MICH, NY, US); Guaymas, *Palmer 624* (NY); Guaymas, Bahía Los Angeles, *Palmer 625* (GH, US); Velderrain, SE de Cajeme, 3/4 mi al NW, *Pennell 19473* (F, GH, MICH, NY, US); near Gulf of California, 19 ago. 1884, *Pringle s.n.* (F, GH, MICH, NY, US); 10 km WSW de Mazocahui, 29°30'02''N, 110°10'20''W, *Reina y Van Devender 2000-708* (IEB); Mpio. Moctezuma, 18.1 km south SE of Moctezuma on road to Tepache, (SON 117), 29°39'30''N, 109°36'37'', *Reina y Van Devender 2006-859* (IEB); Mpio. Álamos, Arroyo El Mentidero at the crossing of the El Chinal road, 11.5 km (by air) S of Álamos, 26°54'55''N, 108°55'05''W, *Reina y Van Devender 2006-1358* (IEB); Mpio. Álamos, Arroyo El Mentidero at the crossing of the El Chinal road, 11.5 km (by air) S of Álamos, 26°54'55''N, 108°55'05''W, *Reina y Van Devender 2006-1370* (IEB); 50.6 km SSE de Sasabe, camino a Altar, 31°03'58''N, 111°45'16''W, *Reina, Van Devender y Dimmit 2004-1032* (IEB); Mpio. Soyopa, NE side of río Yaqui bridge on MEX 16, just south of Tonichi, 28°34'15''N, 109°33'09''W, *Reina et al. 98-216* (CAS); Puerto Peñasco, 31°40'47''N, 113°18'17''W, *Reina, et al. 2002-248* (TEX); 6.5 km E de Cucurpe, camino a Sinoquipe, 30°18'42''N, 110°38'54''W, *Reina et al. 2004-979* (IEB); cercanías de El Empalme, *Rose, Standley y Russell 12634* (GH, NY, US); collected in the vicinity of Carral, *Rose, Standley y Russell 12653* (NY); island in harbor, *Rose, Standley y Russell 15016* (F, MO, NY); Gulf coast at Punta Peñasco, *Shreve 7596* (F, MICH, MO, US); Hermosillo, Bahía Kino, 28°50'15''N, 11°58''W, *Steinmann, Reina y Van Devender 908* (IEB); NW de Álamos, parte sur de la base del cerro Las Tatemas, 27°06'30''N, 109°02''W, *Steinmann et al. 94-149* (MEXU); Bahía de Agua Dulce, Punta norte de la Isla Tiburón, 29°11'00''N, 112°24'00''W, *Tenorio et al. 9531* (MEXU, TEX); Isla San Esteban, Arroyo Limantur, *Van Devender 92-479* (IEB); Arroyo Los Garambullos, 0.5 km SE of río Yaqui, bridge on MEX 16, 3.3 km al S y 1.5 km al E de Tonichi, 28°34'10''N, 109°33'00''W, *Van Devender y Reina 2000-751* (IEB); Cerrito de la Virgen, 5.4 km south of Hermosillo, 28°59'05''N 110°58'20''W, *Van Devender y Reina 2000-906* (IEB); Mpio. Soyopa, 2.6 km NW de MEX 16, camino a Tónichi, *Van Devender y Reina 2005-310* (IEB); Mpio. Agua Prieta, hill NE of Sierra Anibácachi, Rancho La Calera, ca. 10 km (by air) southeast of Agua Prieta, 31°13'59''N, 109°37'53''W, *Van Devender y Reina 2006-728* (IEB); Arroyo El Mentidero at the crossing of the El Chinal road, 11.5 km (by air) south of Álamos, 26°54'55''N, 108°55'05''W, *Van Devender y Reina 2007-09* (IEB); Mpio. Agua Prieta, 8.5 mi W-SW of Agua Prieta, on MEX 2, gate to Rancho Los

Cumaros, 31°17'33"N, 109°45'25"W, *Van Devender, Reina y Anderson 2003-353* (MEXU); 4.9 mi al E Navojoa, 27°04'40"N, 109°21'20"W, *Van Devender y Van Devender 90-561* (IEB); 4.9 mi al E of MEX 15 in Navojoa on MEX 1 (Álamos road), 27°04'40"N, 109°21'20"W, *Van Devender y Van Devender 90-564* (IEB); base of Cerro (Mesa) Masiaca on road to microwave tower, 1.3 mi E of MEX 15 (SE of Navojoa), 26°46'35"N, 109°18'30"W, *Van Devender, Reina y Yetman 95-1085* (MICH); near Punta Narizón, S of Guaymas, 27°51-52'N, 110°53'W, *Webster y Dehgan 19759* (MEXU); 7 mi al E de la Colonia Morelos camino a la Colonia Oaxaca, *White 4428* (GH, MICH); colonia Morelos, *White 4502* (MICH); colonia Morelos, *White 4601* (MICH); Punta Peñasca, *Wiggins 18* (DS, GH, MICH, UC); about 7 mi W of mina San José on road to Misa, *Wiggins 6312* (DS, MICH); 8 mi de Cucurpe, bifurcación a la mina El Tigre de Oro, *Wiggins 7163B* (DS); 7 mi al S de Magdalena, entre Magdalena y Santa Ana, *Wiggins 7199A* (DS); 5.5 mi al NW de la mina Costa Rica, *Wiggins 8308A* (DS); 23.6 mi SW of Sonyota on road to Punta Peñasca, *Wiggins 8340* (DS); 32 mi SW of Sonoyta, *Wiggins 8361* (DS, US); Gulf California, near South end of Isla San Esteban, *Wiggins 17214* (DS); 16 mi al E de Kino Bay, *Wiggins y Rollins 157* (DS, GH, MICH, MO, NY). **Tamaulipas:** 7 mi N of the Río Salado ferri-crossing on the road from Nuevo Guerrero to Nuevo Laredo, *Johnston 4342B* (TEX); 2 mi S of Tres Palos and one mile down the road to Loreto, *Johnston 4885B* (TEX); 5 mi S of San Carlos on the road to Padilla, *Johnston y Crutchfield 5006B* (TEX); 9 mi N of the Victoria-Jiménez hwy. road to San Carlos, *Johnston y Crutchfield 5010A* (TEX); 20 mi E of San Fernando-Santander Jiménez hwy. on the road to Loreto (11 mi of Loreto), *Johnston y Crutchfield 5528A* (TEX); Papatote de la Mirandena, 3 mi SSW of headquarters, Loreto Ranch, 24°20'N, 98°W, *Johnston y Crutchfield 5572A* (TEX); 5 mi E of Casas on Victoria-Soto La Marina hwy., *Johnston y Crutchfield 5783A* (TEX); 1 mi E of ejido San Lázaro, 24° 35'N, 99°13'W, *Johnston y Graham 4281E* (TEX); 11 mi from Santander Jiménez on the road to Padilla, *Johnston y Graham 4396* (MICH, TEX); Cercanías de Victoria, *Palmer 534* (US); 34 mi S of Nuevo Laredo, *Rollins y Tryon 5808* (GH, LL); near San Vicente, Jaumave, *Von Rozynski 230* (F). **Veracruz:** Mpio. Dos Ríos, Cerro Gordo, *Ventura 4440* (ENCB); Mpio. Actopan, Guajillo, *Ventura 7790* (ENCB, IBUG, MEXU, TEX). **Zacatecas:** Mpio. Cañitas de Felipe Pescador, km 45 carretera Villa de Coss-Cañitas de Felipe Pescador, 23°33'48"N 102°36'18"W, *Balleza y Adame 13563* ("UAZ"); Concepción del Oro, *Palmer 254* (US); Campo Experimental Noria de Guadalupe, 33 km al S de Concepción del Oro (carr. 54), 24°24'N, 101°28'W, *Villarreal y Vázquez 6151* (IEB).

*Ditaxis serrata* es la especie mexicana de mayor distribución. Está presente desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Guatemala. Muestra un amplio rango de variación morfológica y su complejidad es evidente al encontrar seis especies y una variedad que se han descrito para distinguirla. En los años recientes se han reconocido cuatro de estas: *D. micrandra*, *D. neomexicana*, *D. serrata* y *D. serrata* var. *californica*. Como se argumenta a continuación, estas entidades son morfológicamente inseparables y es preferible reconocerlas dentro de una especie polimórfica.

Torrey (1858) citó dos especímenes en el protólogo de *Aphora serrata*. Uno de ellos (*Schott s.n.*) fué designado como lectotipo (Steinmann y Felger, 1997). El otro (*Parry s.n.*) corresponde a lo que se ha reconocido como *Ditaxis neomexicana*, una especie descrita por Müller (1865). En el protólogo de *Argythamnia neomexicana* (Müller, 1965) no se establecieron las afinidades con *D. serrata*, pero posteriormente (Müller, 1866) fueron agrupadas (con *D. montevidensis*, una especie de Sudamérica) en un taxa sin rango dentro de la sección *Aphora*. Aunque este trabajo no incluye claves, según las descripciones *D. neomexicana* se distingue de *D. serrata* por tener: 1) hojas enteras, lanceolado-obovadas, lanceoladas o linear-lanceoladas, agudas, con la base angosta, de 1.5-2.5 cm de largo (vs hojas denticulado-serradas, ovadas, oblongo-elípticas, obtusas o agudas, con la base atenuada, de 2-2.5 cm de largo), 2) flores estaminadas con pétalos espatulados (vs pétalos rombóicos-lanceolados), y 3) semillas tuberculado-ásperas (vs corrugadas).

Otros autores han diferenciado estas especies con otros caracteres. Webster (1993) distinguió las plantas con semillas redondeadas en sección transversal, hojas elípticas densamente pilosas y claramente dentadas como *D. serrata* y las de semillas angulosas, hojas lanceoladas no densamente pilosas y ligeramente dentadas como *D. neomexicana*. Por otro lado, Wiggins (1964) separó *D. serrata* de *D. neomexicana* por el tamaño de los sépalos de las flores pistiladas (-2.5 hasta 3 mm vs 5-6 mm de largo) y la ornamentación de la semilla (ligeramente reticuladas a suaves vs fuertemente reticulado-foveoladas). Posteriormente Steinmann y Felger (1997) analizaron más a detalle este complejo de especies y definieron como *D. serrata* s.s. a las plantas robustas que crecen en suelos arenosos con hojas obovado-espatuladas, ápice obtuso a truncado y tricomas de diferente grosor en el envés, y por otro lado ubicaron las plantas con hojas ovado-elípticas con ápice rostrado y tricomas de grosor uniforme como *D. neomexicana*.

A pesar de que las diferencias mencionadas anteriormente resultan válidas para distinguir *Ditaxis neomexicana* de *D. serrata*, ninguna las separa claramente ya que los caracteres no son constantes o bien marcados. *D. neomexicana* ha sido aceptada desde que fue descrita, pero Ingram (1970) notó que probablemente no es distinta de *D. serrata* y que ambas integran un complejo que requiere ser estudiado. Además, en sus etiquetas de corrección frecuentemente puso *D. neomexicana* como sinónimo de *D. serrata* [p.e. *Chiang, Wendt y Johnston 9694d* (MEXU)]. Después de analizar unas 300 colectas representativas de la

distribución de este complejo en México, se ha decidido tratar a *D. neomexicana* como sinónimo de *D. serrata*. Sin embargo, cabe destacar que dentro de la especie hay tres grupos morfológica y geográficamente reconocibles:

- 1) *Ditaxis serrata* s.s. está representado por plantas perennes, postradas, hojas obovadas-espatuladas conspicuamente aserradas, con indumento denso y tricomas de diferente grosor en el envés, flores pistiladas con sépalos menores de 3.5 mm no acrescentes en el fruto y semillas globosas suaves. A este grupo representan los ejemplares tipo de *D. odontophylla*, *D. serrata* y *D. serrata* var. *magdalenae*. Su distribución se concentra en el suroeste de Estados Unidos y el noroeste de México.
  
- 2) Un grupo de hierbas perennes erectas con indumento disperso de tricomas delgados y grosor homogéneo, rara vez glabras, reproductivas desde el primer año de vida con hojas elípticas, aserruladas, flores pistiladas con sépalos acrescentes en el fruto, pétalos bien desarrollados y semillas globosas y estriadas. Su distribución se concentra en el suroeste de Estados Unidos y el noroeste de México. A este grupo corresponde el material tipo de *D. californica* (= *D. serrata* var. *californica*), *D. dressleriana* (ver discusión abajo), *Argythamnia gracilis* Brandege, *D. gracilis* Rose & Standl. y *D. neomexicana*. Además se incluyen las hierbas perennes, compactas, con hojas lanceoladas y ápice rostrado, aparentemente enteras por el indumento denso y estrigoso que cubre el margen aserrulado, que crecen en las islas y costas cercanas al Mar de Cortés. Steinmann y Felger (1997) notaron que las plantas con estas características probablemente representan un híbrido de *D. neomexicana* y *D. serrata* o un taxa no descrito.
  
- 3) *Ditaxis micrandra* representa las hierbas anuales con hojas elípticas y aserruladas, indumento de tricomas delgados y dispersos, flores pistiladas con sépalos acrescentes en el fruto, pétalos reducidos y semillas profunda y angulosamente reticuladas y estriadas. Croizat (1945) describió esta especie sin compararla con ninguna otra y sus diferencias con *D. neomexicana* no siempre son claras. *D. micrandra* forma un grupo claramente distinguible en la cuenca del Balsas, Veracruz, Chiapas y Guatemala. Pero

hacia Chihuahua, Coahuila, Durango, Querétaro, Tamaulipas y San Luis Potosí se pueden encontrar hierbas perennes con flores estaminadas con pétalos reducidos y semillas estriadas y reticuladas, a veces angulosas que podrían determinarse indistintamente como *D. micrandra* o como *D. neomexicana*. Al contemplar la distribución general del complejo resulta claro el gradiente de variación en cuanto al tamaño de los pétalos de las flores estaminadas y la ornamentación de la semilla. Indudablemente los dos taxa forman un grupo natural, pero con la evidencia morfológica que se tiene es muy difícil definirlos por separado debido al traslape de caracteres. Estudios moleculares podrían sustentar el reconocimiento de cada grupo a nivel jerárquico. Si cada uno tiene identidad genética, incluso podría tratarse de especies crípticas.

Brandege (1906) propuso *Ditaxis californica* sin establecer las afinidades de su nueva especie. En 1996 Steinmann y Felger la reubicaron como variedad de *D. serrata*. Esta entidad se distingue por carecer de indumento y al parecer no forma poblaciones, es decir, las plantas glabras siempre se encuentran con plantas pubescentes (Jon Rebman, com. pers.), como ocurre en el caso de las plantas glabras de *D. humilis* (= *A. laevis*). Dichas plantas glabras no se reconocen en este trabajo bajo ninguna categoría infraespecífica y se consideran parte de la variación de *D. serrata*. Cabe mencionar que el holotipo de *D. californica* pertenece a *D. neomexicana* y no a *D. serrata sensu stricto*, como Steinmann y Felger pensaron. Pero debido al intrincado complejo que forman estas dos entidades, resulta comprensible que lo hayan ubicado como tal y finalmente eso carece de relevancia dado que aquí se consideran como una sola especie.

En 1953 Ingram describió *Ditaxis dressleriana* como una especie afin a *D. serrata*. El autor diferenció su nueva especie por tener flores pistiladas con sépalos ovados, flores estaminadas con pétalos de casi 1 mm de largo, ovados a elíptico-obovados, con tricomas en base de la cara externa que se extienden hasta el ápice del pétalo. En contraste, caracterizó a *D. serrata* por tener flores pistiladas con sépalos lanceolados, flores estaminadas con pétalos de casi 3 mm de largo, oblanceolados, con tricomas dispersos en la cara externa que pueden o no extenderse más allá del ápice del pétalo. Debido al poco conocimiento de la especie (derivado de la escasez de material) y a la problemática taxonómica en torno a *D. serrata*, fue

reconocida como una especie válida y endémica de la zona de Tehuacán, Puebla. Antes de la revisión del género en México *D. dressleriana* se conocía solamente del holotipo, un ejemplar con material escaso y semillas inmaduras, difícil de ubicar taxonómicamente. Ahora se conocen dos ejemplares más de la zona de Cuicatlán, Oaxaca, que corresponden a esta entidad [Cruz 2390 (ENCB); García, Salinas y Martínez 3326 (MEXU)]. Gracias a este material y al estudio del complejo que agrupa *D. serrata*, es posible determinar que los caracteres usados por Ingram no distinguieron claramente dos especies, por lo que *D. dressleriana* solamente representa un sinónimo.

Algunos ejemplares presentan las características generales de *D. serrata* pero con algunas ligeras variaciones. Dos colectas de Sinaloa tienen estigmas inmaduros escasamente aplanados y flores estaminadas jóvenes con los pétalos adnados al andróforo [near San Blas, Rose, Standley & Russell 13246 (US); Topolobampo, Rose, Standley & Russell 13313 (NY, US)]. Otra de Sonora presenta los estigmas aplanados y purpúreos, aunque en flores más jóvenes parecen rollizos [San Bernardo, Río Mayo, Lower Sonoran, arroyo, "pi-ka-cha-ri", Gentry 1356 (MICH)].

Otras colectas provenientes de la península de Yucatán pertenecen a un morfo afín a *Ditaxis serrata*, al igual que esta especie, tienen flores pistiladas con pétalos reducidos, estigmas rollizos y semillas angulosamente reticuladas. Pero se diferencian por tener flores estaminadas con pétalos adnados al andróforo. Se requiere estudiar más material para aclarar la situación. Los ejemplares referidos son: Campeche, Mpio. Chalakmul, 2 km al W de Plan de San Luis en el km 132 de la carretera Escárcega-Chetumal, 18°31'45''N, 89°35'20''W, Martínez et al. 30012-4 (FCME); Yucatán, Chichankanab [Quintana Roo, Mpio José María Morelos, "Chichankanab", 19°52'36''N, 88°45'14''W], sin fecha, Gaumer 1466 (F); Yucatán, Km 8 carretera San Diego-Xtampú, Dzemul, 211745N, 892000W, Trejo, May y Castillo 502 (F).

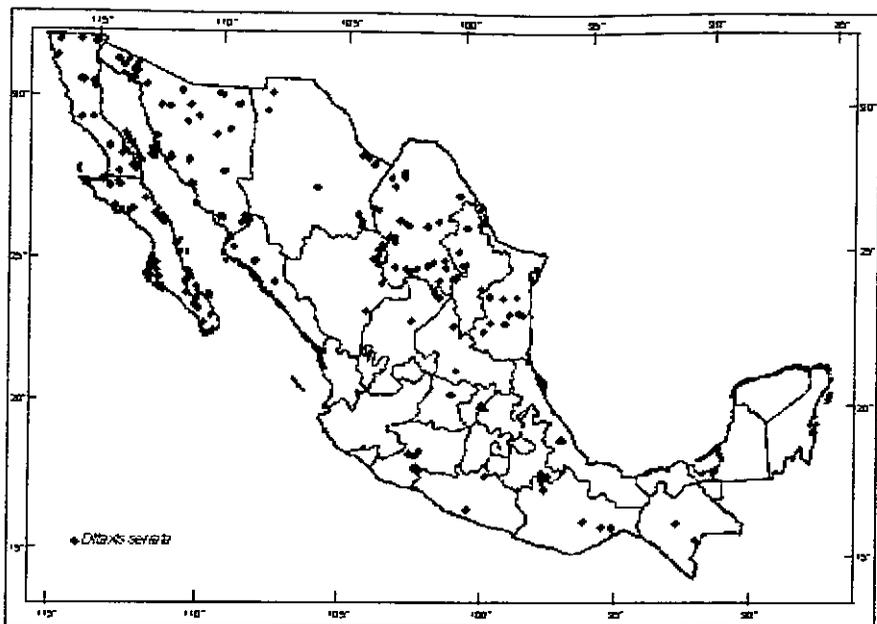


Figura 28. Distribución de *Ditaxis serrata*.

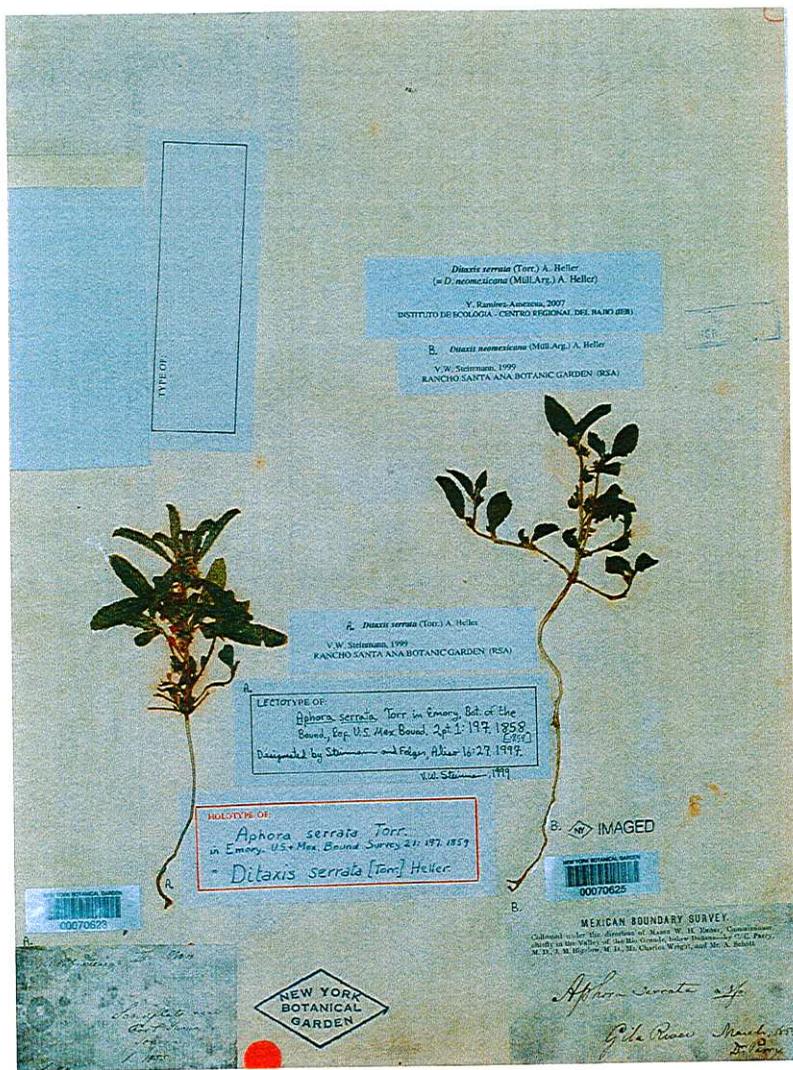


Figura 29. *Ditaxis serrata* (Torr.) A. Heller  
(Schott s n., lectotipo)

*Ditaxis simulans* (J. W. Ingram) Radcl.-Sm. & Govaerts, Kew Bull. 52: 479. 1997.  
*Argythamnia simulans* J. W. Ingram, Bull. Torrey Bot. Club 84(6): 421-(423). 1957. Tipo:

Estados Unidos de América, Texas, frequent in shady places on limestone hill, ½ mi SW of Kerr County, 29 abr. 1946, V.L. Cory 51850 (holotipo UC; isotipo US!).

Hierba perenne o subarborescente de hasta 60 cm, monoico (rara vez dioico), tallos varios saliendo de la base, con tonalidades purpúreas, ramillas con líneas verticales, estrigosas; *hojas* con estípulas caedizas, elípticas, de 0.3 a 0.4 mm de largo, estrigosas, lámina sésil, ovada a elíptica, de 2 a 7.5 cm de largo, de 0.6 a 3.8 cm de ancho, verde, frecuentemente con tonalidades purpúreas, con tres nervaduras basales, estrigulosa en ambas caras, con los tricomas agregados en las nervaduras y los márgenes, base atenuada, obtusa o redondeada, ápice agudo, margen escasamente aserrulado a entero; *inflorescencias* de 3.5 a 5 cm de largo, con una flor pistilada en la base, a veces 2 y de 2 a 8 flores estaminadas en la parte distal, brácteas elípticas, de 1 a 1.5 mm de largo, de 0.5 a 0.8 mm de ancho, estrigulosas, margen entero a ondulado; *flores estaminadas* sobre pedicelos estrigulosos de 0.8 a 1 mm de largo, sépalos angostamente elípticos, de 4 a 5.3 mm de largo, de 0.9 a 1.6 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, externamente estrigulosos, internamente glabros, pétalos elípticos, de 2.7 a 4 mm de largo, de 1.2 a 1.5 mm de ancho, base atenuada, ápice apiculado, margen entero, amarillentos, adnados a la columna estaminal, glabros en ambas caras, 8 estambres dispuestos en 2 verticilos, el proximal de 5 y el apical de 3 estambres, columna estaminal de 1.5 a 2 mm de largo, de 0.5 mm de ancho, amarillenta o verdosa, la parte libre del filamento de 0.6 a 0.7 mm de largo, estaminodios ausentes, glándulas ovadas, de 0.5 a 0.8 mm de largo, de 0.3 a 0.6 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice agudo; *flores pistiladas* sobre pedicelos estrigulosos de 1.2 a 3 mm de largo, sépalos angostamente elípticos, de 6 a 9 mm de largo, de 1.7 a 2.7 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, externamente estrigulosos, con los tricomas agregados en el margen, internamente glabros, pétalos ausentes (o cuando presentes puntiformes o lanceolados), ovario estrigoso, estilos estrigulosos de 1.5 a 2.1 mm de largo, libres de 1 a 1.2 mm, estigmas aplanados, amarillentos, glándulas ovadas, de 0.3 a 0.4 mm de largo, de 0.5 a 0.6 mm de ancho glabras, amarillentas, ápice truncado o emarginado; *cápsulas* hispídulosas, de 3.5 a 7 mm de largo, de 4.2 a 7.5 mm de ancho, purpúreas, semillas globosas, de 4 a 4.2 mm de largo, de 3.5 a 3.8 mm de ancho, base redondeada o truncada, ápice apiculado, grises, carúncula ausente, rafe evidente, superficie con excrescencias ligeras e irregulares.

Distribución y hábitat: en México se conoce de una colecta de Coahuila; en Estados Unidos de la parte centro-sur de Texas. Crece en bosque de pino-encino, en suelos arenosos, rocosos y calizos, probablemente entre 1800 y 1900 m.

Fenología: se ha colectado con flor y fruto en mayo.

Material adicional examinado: MÉXICO. **Coahuila**: Mpio. Villa Acuña. Serranías del Burro, Rancho El Bonito, in canyon La Pantera, 29°00'30''N, 102°07'30''W, *Riskind 2370* (MEXU. TEX. UC).



Figura 30. *Ditaxis simulans* (J. W. Ingram) Radcl.-Sm. & Govaerts  
 (Riskind 2370)

*Ditaxis* sp. nov. 1

Hierba perenne de hasta 1 m de alto, monoica, tallos erectos, estrigulosos, ramillas con ligeras líneas verticales, estrigosas o estrigulosas, verdes; *hojas* con estípulas caedizas, subuladas o lineares, de 2 a 4.3 mm de largo, estrigulosas, peciolo con indumento igual al de las ramillas, de 2 a 5 mm de largo, lámina elíptica, de 1.7 a 10 cm de largo, de 0.8 a 3.3 cm de ancho, verdes o con tonalidades doradas por el indumento, con 3 nervaduras suprabasales, estrigosas o estrigulosas, base atenuada, ápice agudo, margen aserrulado con dientes papilados; *inflorescencias* de 5 a 10 mm de largo, con una flor pistilada en la base y de 4 a 7 flores estaminadas en la parte distal, brácteas elípticas, de 1.5 a 2.5 mm de largo, de 0.6 a 0.8 mm de ancho, estrigulosas o glabrescentes, ápice agudo, margen erosivo; *flores estaminadas* sobre pedicelos glabrescentes de 0.2 a 0.3 mm de largo, sépalos lanceolados, de 2 a 3.2 mm de largo, de 0.4 a 0.5 mm de ancho, ápice agudo, margen entero a ondulado, externamente estrigulosos, internamente glabros, pétalos elípticos, de 2 a 3 mm de largo, de 0.8 a 1.2 mm de ancho, base aguda, ápice agudo, azules, purpúreos, rosados o verde-amarillentos cuando jóvenes, margen entero o erosivo, adnados a la columna estaminal, glabros en ambas caras, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna estaminal purpúrea o amarillenta, engrosada en la base, de 1.5 a 1.7 mm de largo, de 0.4 a 0.7 mm de ancho, la parte libre del filamento de 0.3 a 0.5 mm de largo, estaminodios ausentes, solamente una callosidad apical de 0.1 mm de largo, glándulas ovadas, de 0.4 a 0.5 mm de largo, de 0.2 a 0.4 mm de ancho, glabras, amarillentas o purpúreas, ápice agudo; *flores pistiladas* sobre pedicelos estrigulosos o glabrescentes de 1 a 1.2 mm de largo, sépalos lanceolados, de 6 a 9 mm de largo, de 0.8 a 1.4 mm de ancho, ápice agudo, margen aserrulado, externamente estrigosos a estrigulosos, internamente glabros o estrigulosos, pétalos elípticos, de 1.4 a 2.1 mm de largo, de 0.5 a 1 mm de ancho, base aguda, ápice agudo, blanquecinos o amarillentos, margen ciliado, externamente estrigulosos, internamente glabros, ovario hispiduloso, estilos con tricomas agregados en un mechón al centro, de 1.2 a 1.7 mm de largo, libres de 0.9 a 1.2 mm, estigmas rollizos, amarillentos, glándulas oblatas, de 0.3 a 0.5 mm de largo, de 0.2 a 0.7 mm de ancho, glabras, amarillentas o purpúreas, ápice obtuso; *cápsulas* inmaduras de 2.5 a 3 mm de largo, de 4 a 4.5 mm de ancho, hispidulosas, purpúreas, semillas globosas de 2 a 2.5 mm de largo, de 1.8 a 2.3

mm de ancho, base redondeada, ápice apiculado, café-grisáceas con azul, carúncula ausente, rafe inconspicuo, superficie profundamente alveolada.

Distribución y hábitat: endémica de México. Se conoce solamente de Oaxaca, crece en bosque tropical caducifolio a 290 m.

Fenología: colectada en octubre con flores y frutos inmaduros.

Material examinado: MÉXICO. **Oaxaca:** Distrito Tehuantepec, Mpio. San Pedro Huamelula, desviación a Guadalupe Victoria, 14.3 km por la brecha, 15°59'25''N, 95°52'13''W, *Salas, Elorsa y Sánchez 3496* (MEXU, SERO).

*Ditaxis* sp. nov. 1 es afín a *D. serrata*. Presenta indumento escaso y estípulas filiformes y notorias de hasta 3.5 mm de largo; las flores estaminadas maduras tienen los pétalos azules, purpúreos o rosados, libres de la columna estaminal, misma que se engrosa notoriamente hacia la base (de 0.4 a 0.7 mm de ancho). Al igual que en *D. serrata* (*pro parte*) las flores pistiladas tienen sépalos acrescentes en el fruto, pétalos femeninos reducidos y estigmas rollizos, así como flores estaminadas con sépalos lanceolados, pero en *D. sp. nov.* 1 éstos son más largos y relativamente más angostos que en *D. serrata* (2 a 3.2 mm de largo y 0.4 a 0.5 mm de ancho vs 0.9 a 2.5 mm de largo y 0.4 a 1.4 mm de ancho, respectivamente). Además *D. serrata* generalmente presenta indumento denso, estípulas inconspicuas (menos de 2.3 mm de largo) y flores estaminadas maduras con los pétalos amarillentos o blancos, (rara vez rosados en la parte media), y la columna estaminal no se engrosa hacia la base.

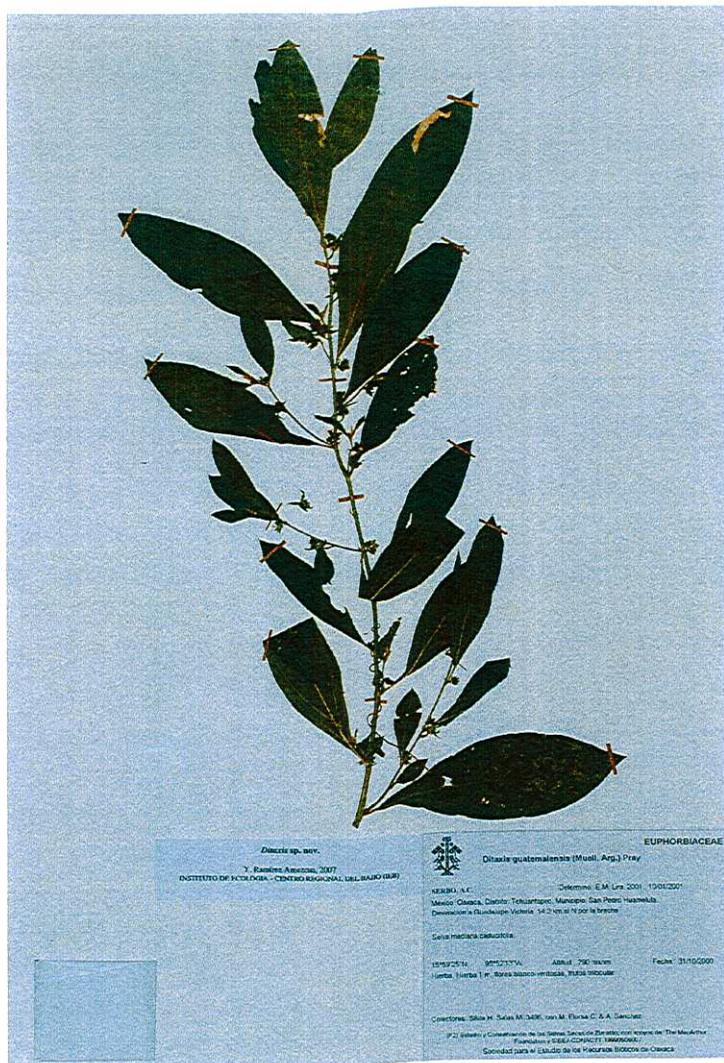


Figura 31. *Ditaxis* sp. nov. 1  
(Salas, Elorza y Sánchez 3496)

*Ditaxis* sp. nov. 2

Hierba perenne o subarbusto de hasta 1 m de alto, monoico, tallos erectos frecuentemente con cicatrices notorias en los nudos, corteza fisurada, amarillenta, ramillas con ligeras líneas verticales, estrigulosas o seríceas; *hojas* con estipulas persistentes, lanceoladas, subuladas, triangulares o lineares, de 0.9 a 2 mm de largo, estrigosas, seríceas o glabrescentes, ápice agudo, peciolo acanalado, de 1 a 7 mm de largo, indumento igual al de las ramillas, lámina elíptica, de 2.5 a 7.2 cm de largo, de 0.4 a 2.5 cm de ancho, verde o purpúrea, con tonalidades doradas por el indumento, con 3 nervaduras basales, envés estrigoso, con los tricomas agregados en las nervaduras, haz estrigoso a estriguloso, base aguda, atenuada o redondeada, ápice agudo, a veces mucronado, con una excrecencia apical no específicamente glandular, margen aserrado o aserrulado, con los dientes papilados; *inflorescencias* de 4 a 10 mm de largo, con una flor pistilada en la base, rara vez 2 y de 4 a 8 flores estaminadas en la parte distal, brácteas elípticas, de 0.4 a 2 mm de largo, de 0.5 a 1 mm de ancho, verdes, externamente estrigulosa, con los tricomas agregados en el centro, internamente glabras, fimbriadas, margen entero; *flores estaminadas* sobre pedicelos estrigosos o seríceos de 0.5 a 0.9 mm de largo, sépalos lanceolados, de 1.7 a 2.8 mm de largo, de 0.5 a 0.8 mm de ancho, ápice agudo, margen entero, externamente seríceos o estrigosos, internamente glabros o estrigulosos, pétalos lanceolados, de 1.8 a 2.8 mm de largo, de 0.5 a 1.4 mm de ancho, base atenuada o aguda, ápice agudo a obtuso, adnados a la columna estaminal, amarillentos o purpúreos, margen entero, ondulado, eroso o ciliado, externamente seríceos con los tricomas agregados en el centro, internamente glabros o estrigulosos, 10 estambres dispuestos en 2 verticilos de 5 cada uno, columna estaminal rojiza o amarillenta, inserta en la corola, de 0.7 a 2.5 mm de largo, la parte libre del filamento de 0.3 a 0.4 mm de largo, 4 o 5 estaminodios filiformes, de 0.3 a 0.8 mm de largo, plumosos, glándulas ovadas, ligeramente cóncavas, de 0.2 a 0.4 mm de largo, de 0.2 a 0.6 mm de ancho, glabras, amarillentas o purpúreas, ápice agudo, hendido o truncado; *flores pistiladas* sobre pedicelos seríceos o estrigosos de 0.5 a 2 mm de largo, sépalos elípticos o lanceolados, de 3.2 a 5.6 mm de largo, de 0.6 a 1.8 mm de ancho, ápice agudo, margen entero o aserrulado, externamente seríceos o estrigosos, internamente estrigulosos, glabros o estrigosos hacia el ápice y glabros en la base, pétalos elípticos, de 1 a 2 mm de largo, de 0.5 a 1.8 mm de ancho, base atenuada, ápice agudo,

amarillentos, rosados o negruzcos en la parte media, margen ciliado, fimbriado o aserrulado, externamente estrigosos en la parte media, internamente glabros, ovario estrigoso o hispiduloso, estilos con tricomas agregados en un mechón al centro, de 0.5 a 1.4 mm de largo, libres de 0.5 a 1.1 mm, amarillentos o purpúreos, estigmas aplanados, a veces sólo ligeramente, amarillentos, glándulas ovadas u oblatas, de 0.2 a 0.4 mm de largo, de 0.2 a 0.7 mm de ancho, glabras, amarillentas, ápice obtuso, margen entero; *cápsulas* de 2 a 3.4 mm de largo, de 2 a 4.2 mm de ancho, estrigosas o hispidulosas, semillas globosas, de 1.8 a 2.4 mm de largo, de 1.6 a 1.9 mm de ancho, truncadas en la base, ápice apiculado, grisáceas o café, carúncula ausente, rafe frecuentemente evidente, superficie con depresiones, estriadas y o reticuladas.

Distribución y hábitat: endémica de México; se encuentra en Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Quintana Roo. Crece en bosque tropical caducifolio, en suelos arcillosos y pedregosos; en altitudes que van desde 60 hasta 450 m.

Fenología: colectada con flor y fruto de julio a diciembre.

Material examinado: MÉXICO. **Oaxaca:** Mpio. Huatulco, entre Playa Conejo y desembocadura del Río Copalita, a 5 km de la orilla del mar, 15°47'30''N, 96°03'50''W, *Castillo-Campos, Zamora y González 9279* (MEXU, XAL); Mpio. Huatulco, 5 km. de la carretera nacional por la brecha a las playas Cacaluta, 15°45'10''N, 96°10'10''W, *Castillo. Zamora y González 9578* (MEXU). **Quintana Roo:** [José María Morelos], Chichankanab, [19°52'36''N, 88°45'14''W], *Gaumer 1392* (CAS, F, GH, NY). **San Luis Potosí:** 8 mi W of Ebano toward Valles, *Johnston 4507* (MEXU, MICH, TEX). **Tamaulipas:** ca. 91 road km N of Cd. Victoria along hwy. 85, ca 13 km S of Villagran, 24°22'N, 99°28'W, *Henrickson y Hess 19065* (TEX); 11 mi N of Soto La Marina on the road to Jimenez, *Johnston y Crutchfield 4976* (TEX); 15 mi from Tampico on the Mante hwy, *Johnston y Graham 4083* (MICH, TEX); 7 mi S of Antiguo Morelos, *Johnston y Graham 4567* (TEX); half mile E of Nuevo Morelos, *Johnston y Graham 4483 A* (TEX). **Veracruz:** Mpio. Jalcomulco, Cerro del Brujo, 3 km al N de Jalcomulco, 19°19'54''N, 96°45'42''W, *Castillo-Campos, Zamora 8625* (XAL); Mpio. Emiliano Zapata, cerro con un torreón o pequeño fuerte en la cima, en Plan del Río, *Cházaro, Oliva y Tapia 6065* (IBUG, XAL); 1.5 km antes de Méndez, yendo de Cacalilao. *Chiang et al. 277* (GH, MEXU); Mpio. Paso de Ovejas, 2 km NE de Acazonica, *Medina y Vázquez 307* (MEXU, XAL); sin localidad, 1912, *Purpus 6302* (UC); Baños del Carrizal, *Purpus 6116* (F, GH, NY, UC); Actopan, *Ventura 2764* (DS, ENCB, F, MICH, NY); Mpio. Dos Ríos, La Cumbre, *Ventura 3920* (DS, ENCB, MICH, NY, TEX, XAL), *Ventura 8542* (ENCB, IEB, MEXU, XAL); Mpio. Dos Ríos, Plan del Río, *Ventura 5996* (CAS, ENCB, MICH).

*Ditaxis* sp. nov. 2 difiere de *D. manzanilloana* en las hojas escasamente aserruladas, el indumento de tricomas delgados y de color dorado, la columna que forman los estilos al unirse es corta y el androceo inserto en la corola; en contraste con las hojas aserruladas, los tricomas plateados y gruesos, la columna larga y el androceo generalmente exerto de *D. manzanilloana*. Algunos ejemplares de esta especie estaban determinados erróneamente como *D. guatemalensis*, una especie que se distribuye hacia el centro y occidente de México que tiene estaminodios glabros y pétalos femeninos lanceolados; en contraste, *D. sp. nov. 2* tiene estaminodios plumosos y los pétalos de las flores pistiladas son elípticos.

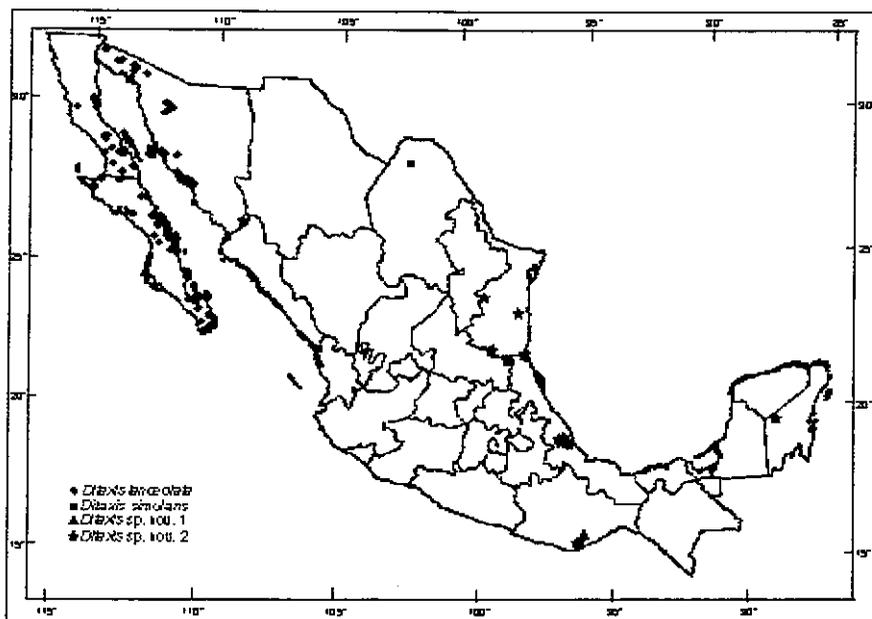


Figura 32. Distribución de *Ditaxis lanceolata*, *D. simulans*, *D. sp. nov. 1* y *D. sp. nov. 2*.

## Especies dudosas y excluidas

*Ditaxis clariana* (Jeps.) G. L. Webster in V.W. Steinm. y Felger, *Aliso*, 16(1): 25. 1997. *Argythamnia clariana* Jeps., *Fl. Calif.* 2: 419(-420). 1936. Tipo: Estados Unidos de América, California, foot of Santa Rosa Mts., ca. 10 mi W of Coachella and 3 mi W of Coral Reef Ranch, ca. 300 ft, 24 oct. 1936, *M.D. Clary 1707* (holotipo JEPS!; isotipos A!, GH!, RSA).

Distribución y hábitat: se conoce del suroeste de Estados Unidos. Crece en llanuras desérticas y suelos pedregosos, en altitudes cercanas a los 100 m.

Fenología: colectada con flor y fruto en abril, noviembre y octubre.

Material adicional examinado: E.U.A.: **Arizona**, Clear Lake, off Colorado River, sec. 33, *Wheeler 7674* (IEB, RSA); Yuma, SE ¼ Sec. 33, T4S, R15W, G&SRM Kof a Game Range, *Dodson 36* (ENCB). **California**, Chocolate Mountains, Ferguson Wash, *Wheeler 7673* (IEB, RSA).

*Ditaxis clariana* es una especie afin a *D. adenophora*, incluso han sido tratadas como sinónimos. Se distingue por tener tricomas malpígeos en toda la planta y glándulas delgadas sin un estípite claro en los márgenes de hojas, estípulas y sépalos femeninos. En contraste, *D. adenophora* tiene tricomas malpígeos exclusivamente en ovarios y cápsulas y las glándulas claramente estipitadas en los márgenes de hojas, estípulas y sépalos femeninos. *Ditaxis clariana* ha sido citada para México por Martínez *et al.* (2002) y por Steinmann (2002). Además, es probable que la referencia de *D. adenophora* para Baja California (Wiggins, 1980) refiera a *D. clariana*, ya que dicho autor la consideró sinónimo de la primera. A pesar de que no se conoce ningún ejemplar que respalde su presencia en el país, parece lógico que ocurra en México dada la cercanía de algunas poblaciones en el sureste de California y suroeste de Arizona.

## Especies dudosas y excluidas

*Ditaxis clariana* (Jeps.) G. L. Webster in V.W. Steinm. y Felger, *Aliso*, 16(1): 25. 1997. *Argythamnia clariana* Jeps., *Fl. Calif.* 2: 419(-420). 1936. Tipo: Estados Unidos de América, California, foot of Santa Rosa Mts., ca. 10 mi W of Coachella and 3 mi W of Coral Reef Ranch, ca. 300 ft, 24 oct. 1936, *M.D. Clary 1707* (holotipo JEPS!; isotipos A!, GH!, RSA).

Distribución y hábitat: se conoce del suroeste de Estados Unidos. Crece en llanuras desérticas y suelos pedregosos, en altitudes cercanas a los 100 m.

Fenología: colectada con flor y fruto en abril, noviembre y octubre.

Material adicional examinado: E.U.A.: **Arizona**, Clear Lake, off Colorado River, sec. 33, *Wheeler 7674* (IEB, RSA); Yuma, SE ¼ Sec. 33, T4S, R15W, G&SRM Kof a Game Range, *Dodson 36* (ENCB). **California**, Chocolate Mountains, Ferguson Wash, *Wheeler 7673* (IEB, RSA).

*Ditaxis clariana* es una especie afín a *D. adenophora*, incluso han sido tratadas como sinónimos. Se distingue por tener tricomas malpígeos en toda la planta y glándulas delgadas sin un estípide claro en los márgenes de hojas, estípulas y sépalos femeninos. En contraste, *D. adenophora* tiene tricomas malpígeos exclusivamente en ovarios y cápsulas y las glándulas claramente estipitadas en los márgenes de hojas, estípulas y sépalos femeninos. *Ditaxis clariana* ha sido citada para México por Martínez *et al.* (2002) y por Steinmann (2002). Además, es probable que la referencia de *D. adenophora* para Baja California (Wiggins, 1980) refiera a *D. clariana*, ya que dicho autor la consideró sinónimo de la primera. A pesar de que no se conoce ningún ejemplar que respalde su presencia en el país, parece lógico que ocurra en México dada la cercanía de algunas poblaciones en el sureste de California y suroeste de Arizona.

## LITERATURA CITADA

- Bentham, G. 1844. *Scrophyton*. Bot. Voy. Sulphur 52-53.
- Bentham, G. 1880. *Argythamnia*. Gen. Pl. 3: 303.
- Boissier, E. 1862. Euphorbieae. In de Candolle, Prodr. 15(2): 3-188.
- Boissier, E. 1866. Euphorbieae (addenda et corrigenda). In de Candolle, Prodr. 15(2): 1261-1269.
- Brandegee, T. S. 1906. *Argythamnia californica*. Zoe 5: 230.
- Brandegee, T. S. 1908. *Argythamnia*. Zoe 5: 242-243.
- Burger, W. y M. Huft. 1995. Flora Costaricensis, Euphorbiaceae. Fieldiana ser. 36 (113): 1-169.
- Cházaro, B. M. y J. J. Guerrero N. 1995. Plantas de interés económico, pp. 127-129. In Antología botánica de Jalisco (México). Cházaro B. M., E. Lomeli M., R. Acevedo R. y S. Ellebracke R. Departamento de Geografía y Ordenamiento Territorial, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. 142 p.
- Croizat, L. 1945. *Argythamnia*. In Euphorbiaceae from the Americas. J. Arnold Arbor 26:191.
- Dávila, A. P., J. L. Villaseñor R., R. Medina L., A. Ramírez R., A. Salinas T., J. Sánchez-Ken y P. Tenorio L. 1993. Listados florísticos de México. X. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, México.
- Del Toro-Sánchez, L., S. Sánchez, M. A. Ortiz, S. Villanueva y E. Lugo-Cervantes. 2006. Generation of aroma compound from *Ditaxis heterantha* by *Saccharomyces cerevisiae*. Appl. Microbiol. Biotechnol. 72: 155-162.
- Diggs, G. M. Jr., B. L. Lipscomb y R. J. O'Kenton. 1999. Shiner's and Mahler's illustrated flora of north central Texas. Austin College for Enviromental Studies and Botanical Research Institute of Texas. USA. 1626 p.
- Eastwood, A. 1929. *Ditaxis serrata* var. *magdalenae*. Proc. Calif. Acad. Sci. ser. IV, 18: 479.
- Engelmann, G. y A. Gray. 1845. *Aphora humilis*. Pl. Lindheim. 1: 54.

- Esser, H. J. 1999. *Rhodothyrsus*, a new genus of Euphorbiaceae from tropical South America. *Brittonia* 51(2): 170-180.
- Govaerts, R., D. G. Frodin y A. Radcliffe-Smith. 2000. World checklist and bibliography of Euphorbiaceae (and Pandaceae), IV Vols. The Royal Botanical Gardens, Kew, London. 1621 p.
- Gray A. 1870. *Argythamnia adenophora*. *Proc. Amer. Acad. Arts* 8: 294.
- Greenman, J. M. 1898. *Argythamnia*. *Proc. Amer. Acad. Arts* 33: 478.
- Greenman, J. M. 1905. *Argythamnia*. Spermatophytes from Mexico. *Proc. Amer. Acad. Arts* 41: 238.
- Greuter, W., J. McNeill, F. R. Barrie, H.M. Burdet, V. Demoulin, T. S. Filgeiras, D. H. Nicholson, P. C. Silva, J. E. Skog, P. Trehane, N. J. Turland y D. L. Hawksworth. 2002. Código internacional de nomenclatura botánica, (código de Saint. Louis). Instituto de Botánica Darwinion y Missouri Botanical Press.
- Heller, A. A. 1898. *Ditaxis*. *Cat. N. Amer. Pl.* 5.
- Heller, A. A. 1912. New combinations IX. *Muhlenbergia* 8: 60.
- Henrickson, J. y M. C. Johnston. 1997. *Argythamnia*, pp. 783-785. *In* Henrickson, J. y M. C. Johnston. A flora of the Chihuahuan desert region, Vol. I. J. Henrickson, Los Angeles, California. 824 p.
- Hoffmann, P., H. Kathriarachchi y K. J. Wurdack. 2006. A phylogenetic classification of Phyllanthaceae (Malpighiales; Euphorbiaceae *sensu lato*). *Kew Bull.* 61: 37-53.
- Holmgren, P. K., N. H. Holmgren y N. C. Barnett. 1990. Index herbariorum, Part I. herbaria of the world, Eight Edition. International Association for Plant Taxonomy. New York.
- Huber, H. 1991. Angiospermen-Leitfaden durch die ordungen und familien der bedecksamer. Gustav Fischer, Stugart, Germany. *In* Wurdack, K. J., P. Hoffmann, R. Samuel, A. De Bruijn, M. Van Der Bank and M. W. Chase. 2004. Molecular phylogenetic analysis of Phyllanthaceae (Phyllanthoideae *pro parte*, Euphorbiaceae *sensu lato*) using plastid *RBCL* DNA sequences. *Amer. J. Bot.* 91(11): 1882-1900.
- Ingram, J. W. 1953. New species and new combinations in the genus *Argythamnia*. *Bull. Torrey Bot. Club* 80(5): 420-423.

- Ingram, J. W. 1954. *Argythamnia*, pp. 393-394. In Benson L. and R. A. Darrow. Trees and shrubs of southwestern deserts. 2nd Ed. University of Arizona Press. Tucson, Arizona. 437 p.
- Ingram, J. W. 1956. A sectional revision of *Argythamnia* subgenus *Ditaxis* (Euphorbiaceae). P.H. Dissertation. University of California, California, U.S.
- Ingram, J. W. 1957. New Names in *Argythamnia* subgenus *Ditaxis*. Bull. Torrey Bot. Club 84(6): 421-423.
- Ingram, J. W. 1964. *Argythamnia guatemalensis* and *A. tinctoria* (Euphorbiaceae). Brittonia 16(30): 271-274.
- Ingram, J. W. 1967. A revisional study of *Argythamnia* subgenus *Argythamnia* (Euphorbiaceae). Gentes Herbarum 10:8-16.
- Ingram, J. W. 1970. *Argythamnia*, pp. 939-942. In Correll, D. S. y M. C. Johnston. 1970. Manual of the vascular plants of Texas. Texas Research Foundation. Renner. 1881 p.
- Ingram, J. W. 1980a. The generic limits of *Argythamnia* (Euphorbiaceae) defined. Gentes Herbarum 11(7): 427-436.
- Ingram, J. W. 1980b. A revision of *Argythamnia* subgenus *Chiropetalum* (Euphorbiaceae). Gentes Herbarum 11(7): 437-468.
- Jepson, W. L. 1936. *Argythamnia clariana*. Fl. Calif. 2: 419-420.
- Johnston, I. M. 1923. *Ditaxis*. In Spermatophytes of North America. Contr. Gray Herb. 68: 86-87.
- Johnston, I. M. 1924. *Ditaxis*. In Expedition of the California Academy of Sciences to the Gulf of California in 1921: the botany (vascular plants) Proc. Calif. Acad. Sci. ser. IV, 12: 1062-1064.
- Johnston, M. C. & B. H. Warnock. 1962. The four kinds of *Argythamnia* (Euphorbiaceae) in far western Texas. The Southwestern Naturalist 7(2): 154-162
- Jussieu, A. de. 1824. Euphorb. Gen.: 110. Didot, Paris.
- Kathriarachchi, H., P. Hoffmann, R. Samuel, K. J. Wurdack y M. W. Chase. 2005. Molecular phylogenetics of Phyllanthaceae inferred from five genes (plastid *atpB*, *matK*, *3'ndhF*, *rbcL*, and nuclear *PHYC*). Molecular Phylogenetics and Evolution 36: 112-134.

- Kelly, L. M., H. Ochoterena y R. Medina L. (Eds.) Flora del valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, México.
- Kiesling, R. 2003. *Ditaxis*, pp. 74-76. Flora de San Juan, República de Argentina, vol. II, 256 p.
- Martin, W. C. y C. R. Hutchins. 1980. *Ditaxis*, pp. 1194-1196. A flora of New Mexico Vol. I. J. Cramer, Germany. 1726 p.
- Martínez, G. M., J. Jiménez R., R. Cruz D., E. Juárez A., R. García, A. Cervantes y R. Mejía H. 2002. Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México. An. Inst. Biol. UNAM 73(2): 155-282.
- McGregor, R. L. 1986. *Argythamnia*, pp. 537-538. In McGregor R. L., T. M. Barkley, R. E. Brooks y E. K. Schofield. Flora of the great plains. University Press of Kansas. 1392 p.
- McVaugh, R. 1995. Euphorbiacearum sertum novo-Galiciarum revisarum. Contr. Univ. Michigan Herb. 20: 173-215.
- Méndez-Robles M.D., C. Flores-Chavira, M. E. Jaramillo-Flores, I. Orózco-Ávila y E. Lugo-Cervántes. 2004. Chemical composition and current distribution of "Azafrán de Bolita" (*Ditaxis heterantha* Zucc., Euphorbiaceae): a food pigment producing plant. *Economyc Botany* 58(4): 530-535.
- Méndez-Robles M.D., H.H. Permady, M. E. Jaramillo-Flores, E. Lugo-Cervántes, A. Cardador-Martínez, A. Canales-Aguirre, F. Lóez-Dellamary, C.M. Cerda-García-Rojas y J. Tamariz. 2006. C-26 and C-30 apocarotenoids from seeds of *Ditaxis heterantha* with antioxidant activity and protection against DNA oxidative damage. *J. Nat. Prod.* 69: 1140-1144.
- Millspaugh, C. F. 1889. *Argythamnia*. Proc. Calif. Acad. Sci. II. 2: 220-222.
- Millspaugh, C. F. 1896. Contribution II to the coastal and plain flora of Yucatan. Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 1(3): 278-339.
- Müller, A. 1865. Euphorbiaceae, *Argythamnia*. *Linnaea* 34: 144-151.
- Müller, A. 1866. *Argythamnia*. In de Candolle, *Prodromus* 15(2): 189-1261, 1269-1286.
- Nuttall. T. 1837. *Aphora*. Trans. Amer. Philos. Soc., n.s., 5: 174.

- Pax, F. y K. Hoffmann. 1910a. Euphorbiaceae-Jatrophae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. [Heft 42]: 1-148.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1910b. Euphorbiaceae-Adrianeae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. II [Heft 44]: 1-11.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1911. Euphorbiaceae-Cluytieae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. III [Heft 47]: 1-124.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1912a. Euphorbiaceae-Gelonieae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. IV [Heft 52]: 1-41.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1912b. Euphorbiaceae-Hippomaneae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. V [Heft 52]: 1-319.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1912c. Euphorbiaceae-Acalypheae-Chrozophorinae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. VI [Heft 57]: 1-142.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1914. Euphorbiaceae-Acalypheae-Mercurialinae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. VII [Heft 63]: 1-473.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1919a. Euphorbiaceae-Acalypheae-Plukenetiinae-Epiprininae-Ricininae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. IX-XI [Heft 68]: 1-134.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1919b. Euphorbiaceae-Dalechampieae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. XII [Heft 68]: 1-59.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1919c. Euphorbiaceae-Pereae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. XIII [Heft 68]: 1-14.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1919d. Euphorbiaceae-Additamentum VI. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. XIV [Heft 68]: 1-81.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1922. Euphorbiaceae-Phyllanthaeae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. XV [Heft 81]: 1-349.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1924. Euphorbiaceae-Acalypheae-Acalyphinae-Additamentum VII Phyllanthoideae-Crotonoideae. *In* Engler, A. (ed.). Das Pflanzenreich IV. 147. XVI-XVII [Heft 85]: 1-231.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1931. *Ditaxis*, *Argythamnia* y *Chiropetalum*, 93-96. *In* Engler y Prantl, Das Pflanzenreich 2, 19c: 11-233.
- Punt. W. 1962. Pollen morphology of the Euphorbiaceae with special reference to

- taxonomy. *Wentia* 7: 1-116.
- Radcliffe-Smith, A. y R. Govaerts. 1997. New names and new combinations in the Euphorbiaceae-Acalyphoideae. *Kew Bull.* 52(2): 477-481.
  - Radcliffe-Smith, A. y R. Govaerts. 2001. *Genera Euphorbiacearum*. The Board of Trustees, Royal Botanic Garden, Kew. 455 p.
  - Rose, J. N. 1895. *Argythamnia manzanilloana*. *Contr. U. S. Natl. Herb.* 1: 357.
  - Rose, J. N. y P. Standley. 1912. *Ditaxis*. Plants from the Pinacate region. *Contr. U. S. Natl. Herb.* 16: 12-13.
  - Rzedowski, G. C. de. 2001. *Argythamnia*. pp 352. In Rzedowski, G. C. de, J. R. Rzedowski, y colaboradores. *Flora fanerogámica del valle de México*. 2a. Ed., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, Michoacán, México, 1406 p.
  - Standley, P. C. y J. A. Steyemark. 1949. *Ditaxis*. *Flora of Guatemala*. *Fieldiana Bot.* 24(6): 87-88.
  - Steinmann, V. W. y R. S. Felger. 1996. New combinations for *Euphorbia* and *Ditaxis* (Euphorbiaceae) in northwestern Mexico and southwestern United States. *Madroño* 42(4): 455-457.
  - Steinmann, V. W. y R. S. Felger. 1997. The Euphorbiaceae of Sonora, México. *Aliso* 16(1): 25-28.
  - Steinmann, V. W. 2002. Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. *Act. Bot. Mex.* 61: 61-93.
  - Torrey, J. 1858. *Aphora*. *Rep. U.S. Mex. Bound.* 2(1): 196-197.
  - Turner, B. L. 2001. Biological status of *Argythamnia laevis* (Euphorbiaceae). *Sida* 19(3): 621-622.
  - Webster, G. L. 1967. The genera of Euphorbiaceae in the southeastern United States. *J. Arnold. Arbor.* 48(3): 303-430.
  - Webster, G. L. 1975. Conspectus of a new classification of the Euphorbiaceae. *Taxon* 24: 593-601.
  - Webster, G. L. 1987. The saga of the spurges: a review of classification and relationships in the Euphorbiales. *Bot. J. Linn. Soc.* 94: 3-46.

- Webster, G. L. 1993. Euphorbiaceae, pp. 572-573. *In* Hickman J.C., The Jepson Manual, higher plants of California. University of California Press, Berkeley and Los Angeles. 1400 p.
- Webster, G. L. 1994a. Introduction to the symposium systematics of the Euphorbiaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81(1): 1-2.
- Webster, G. L. 1994b. Classification of the Euphorbiaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81(1): 3-32.
- Webster, G. L. 1994c. Synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81(1): 33-144.
- Wheeler, L. C. 1960. Euphorbiaceae, pp. 501-520; 1058-1059. *In* T. H. Kearney y R. H. Peebles. Arizona flora with supplement. University of California Press, Berkeley and Los Angeles. 1085 p.
- Wiggins, I. L. 1964. *Ditaxis*, pp. 784-789. *In* Shreve F. e I. Wiggins, Vegetation and flora of the Sonoran desert Vol. I. Stanford University Press. E.U.A. 840 p.
- Wiggins, I. L. 1980. Euphorbiaceae, pp. 112-135. *In* Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford. E.U.A. 1025 p.
- Wurdack, K. J., P. Hoffmann, R. Samuel, A. de Bruijn, M. Van Der Bank y M. W. Chase. 2004. Molecular phylogenetic analysis of Phyllanthaceae (Phyllanthoideae *pro parte*. Euphorbiaceae *sensu lato*) using plastid *RBCL* DNA sequences. *Amer. J. Bot.* 91(11): 1882-1900.
- Wurdack, K. J., P. Hoffmann y M. W. Chase. 2005. Molecular phylogenetic analysis of uniovulate Euphorbiaceae (Euphorbiaceae *sensu stricto*) using plastid *RBCL* and *TRNL-F* DNA sequences. *Amer. J. Bot.* 92(8): 1397-1420.
- Wolf, S. J. 1988. George Engelmann type specimens in the herbarium of the Missouri Botanical Garden. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75(4): 1608-1636.
- Zuccarini, J. 1832. *Ditaxis heterantha*. *Abh. Math-Phys Cl. Königl. Bayer Akad. Wiss.* 1: 290. 1832.

TESIS/CUCBA

