



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

Estudio taxonómico de la familia Malvaceae en los  
municipios de Leonardo Bravo y Eduardo Neri,  
Guerrero, México

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

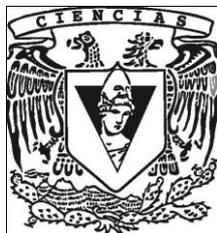
P R E S E N T A:

DANIEL DAVID DÍAZ CONTRERAS DÍAZ

DIRECTOR DE TESIS:

M. EN C. RAMIRO CRUZ DURÁN

2013





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

1. Datos del alumno

Díaz Contreras

Díaz

Daniel David

56 84 90 90

Universidad Nacional Autónoma de  
México

Facultad de Ciencias

Biología

304559279

2. Datos del tutor

M en C

Ramiro

Cruz

Durán

3. Datos del sinodal 1

Dra

Susana

Valencia

Avalos

4. Datos del sinodal 2

M en C

Rosa María

Fonseca

Juárez

5. Datos del sinodal 3

Dra

Martha Juana

Martínez

Gordillo

6. Datos del sinodal 4

M en C

Alberto Javier

Reyes

García

7. Datos del trabajo escrito

Estudio taxonómico de la familia

Malvaceae en los municipios de

Leonardo Bravo y Eduardo Neri,

Guerrero, México

113 p

2013

## **Agradecimientos:**

A mi familia, que jamás dudaron de mí y tuvieron la confianza y la sabiduría para enseñarme que, en este tiempo prestado que denominamos vida, debes terminar aquello que comienzas sin importar lo que cueste; por haber sido parte de mi formación profesional y por su ayuda y amor incondicionales. Intentaré vivir de acuerdo a lo que ustedes me han enseñado, ser cada día mejor y nunca olvidar de dónde vengo. Los amo siempre.

A mis hermanitos Jordan, Drago, Oso, Paco y Herman que me han enseñado con hecho el verdadero significado de la fidelidad, por haber sido parte de mi familia, y por habernos dado momentos hermosos llenos de alegría.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, mi alma máter, por permitirme haber sido parte de sus filas y por ser responsable de mi formación científica, social y humanística. Me siento orgulloso de pertenecer a ella.

Al M. en C. Ramiro Cruz Durán, a quien agradezco infinitamente no sólo por dirigir esta tesis, sino por la confianza y la enorme paciencia que ha tenido desde que nos conocemos, por los días en los que parecía que el tiempo se iba volando, ya fuera discutiendo algún tema académico, platicando y reflexionando sobre la ambivalencia de la vida o contando bromas y riendo juntos. Por todo esto y mucho más, gracias Ramiro.

A los profesores del taller de Sistemática de Angiospermas, por permitirme realizar este trabajo, por resolver mis dudas y por haber sido comprensivos y pacientes.

A los integrantes de mi jurado a quienes agradezco las valiosas observaciones que realizaron a este trabajo.

A los técnicos académicos del Herbario Nacional que siempre se mostraron amables y me brindaron su ayuda cuando la necesité.

A mis profesores de la carrera, de los cuales recibí no solamente conocimiento, sino lecciones de vida, confianza y cariño.

Al Dr. Carlos Ramos Abraham, el culpable de crear en mí el interés por la biología, por sus enormes enseñanzas que tengo presentes desde hace ya 7 años, su increíble humor y su enorme alma bonachona.

Al Biól. José Antonio Hernández y a la M. en C. Ana Isabel Bieler Antolin y el por la captura y edición de las ilustraciones que son parte importante de este trabajo.

A la Dra. Ma. Engracia Hernández Cerda por su ayuda en la parte de climatología en la zona de estudio.

A mis compañeros y profesores del Diplomado de Traducción de Textos Especializados del CELE, con quienes, a pesar de que conviví solamente un año, logré llevarme una linda amistad de cada uno de ellos y aprendí muchísimas cosas, algunas de las cuales sirvieron para la elaboración de este trabajo.

A mis amigos de la carrera Denise, Olga, Abi, Mar, Fefa, Mariel, Rodrigo, Laurita y muchos otros que por la premura se me escapan, pero que estuvieron conmigo en los momentos más complicados, que han sido parte importante de mi desarrollo profesional y de mi vida personal, que muchas veces fueron parte de ese “mañana lo hacemos, mejor vámonos de chorcha hoy”, a todos ellos gracias su confianza y por permitirme ser parte de sus vidas.

A mis amigos de la prepa Cheivy, Ichi, Fido, Toro, Lobato, Daniela, Chabela, Ana, Mon-tse, Doros y los que de nuevo se me escapen. Es cierto lo que nos dijo Marilú: los amigos de la prepa son pa toda la vida. Me siento orgulloso de tenerlos como cuates. De manera especial agradezco a Juanpez, Efe y Roy por los 7 u 8 años que llevamos tocando juntos, por las risas, los enojos, las fiestas, las confabulaciones y las tocadas que nos hemos echado y de las que nos hemos rajado.

Y sobre todo, gracias Vida por una nueva oportunidad.

*Di lo que sientas, haz lo que piensas*

*da lo que tengas y no te arrepientas.*

*Y si no llega lo que esperabas*

*no te conformes jamás te detengas..*

RESUMEN.....	8
1. Introducción.....	9
2. La familia Malvaceae Juss.....	10
2.1. Taxonomía.....	10
2.2. Filogenia.....	11
2.3. Floras y tratamientos taxonómicos .....	13
3. La familia Malvaceae en México.....	14
3.1. Diversidad y endemismo .....	14
3.2. Importancia económica .....	14
3.2.1. Flor de la jamaica .....	14
3.2.2. Algodón .....	15
3.2.3. Etnobotánica .....	16
3.2.4. Ornamentales.....	17
3.2.5. Otros usos .....	17
3.3. Antecedentes .....	17
4. Objetivos .....	19
5. Método .....	19
6. Zona de estudio.....	20
6.1. Municipio de Leonardo Bravo.....	20
6.2. Municipio de Eduardo Neri.....	22
7. Resultados.....	25
7.1. Diversidad de Malvaceae en los municipios de Leonardo Bravo y Eduardo Neri. ....	25
7.2. Tribus de Malvaceae.....	27
7.3. Morfología de Malvaceae .....	28
7.3.1. Hábito.....	28
7.3.2. Hojas.....	28
7.3.3. Estípulas.....	28
7.3.4. Pubescencia .....	28
7.3.5. Inflorescencia .....	28
7.3.6. Involucelo.....	29
7.3.7. Cáliz.....	29
7.3.8. ... Corola.....	29
7.3.9. ... Columna estaminal .....	30
7.3.10. . Estigmas .....	31

7.3.11. .Frutos .....	31
➤ Malvaceae Juss.....	33
➤ Clave dicotómica para los géneros de Malvaceae en los municipios de Leonardo Bravo y Eduardo Neri, en el estado de Guerrero.....	34
1. <i>Abutilon</i> Mill.....	36
2. <i>Anoda</i> Cav.....	39
3. <i>Bastardiastrum</i> (Rose) D. M. Bates .....	49
4. <i>Gossypium</i> L.....	52
5. <i>Herissantia</i> Medik.....	56
6. <i>Kearnemalvastrum</i> D. M. Bates.....	59
7. <i>Malachra</i> L.....	61
8. <i>Malvastrum</i> A. Gray .....	63
9. <i>Malvaviscus</i> Fabricius .....	68
10. <i>Pavonia</i> Cav.....	72
11. <i>Periptera</i> DC.....	75
12. <i>Phymosia</i> Desv. ex Ham .....	77
13. <i>Sida</i> L. ....	79
8. Discusión .....	90
9. Conclusión.....	92
Referencias .....	93
Tabla 1 .....	10
Tabla 2.....	12
Tabla 3.....	18
Tabla 4.....	27
Figura 1 .....	13
Figura 2 .....	15
Figura 3 .....	16
Figura 4 .....	20
Figura 5 .....	21
Figura 6 .....	22
Figura 7 .....	23
Figura 8 .....	25
Figura 9 .....	26
Figura 10 .....	26
Figura 11 .....	27

Figura 12 .....	30
Figura 13 .....	31
Figura 14 .....	32
Figura 15 .....	38
Figura 16 .....	41
Figura 17 .....	44
Figura 18 .....	47
Figura 19 .....	51
Figura 20 .....	55
Figura 21 .....	58
Figura 22 .....	60
Figura 23 .....	62
Figura 24 .....	65
Figura 25 .....	67
Figura 26 .....	71
Figura 27 .....	74
Figura 28 .....	76
Figura 29 .....	78
Figura 30 .....	83
ANEXO 1 .....	100
ANEXO 2 .....	103
ANEXO 3 .....	105
ANEXO 4 .....	107
ANEXO 5 .....	108
ANEXO 6 .....	110

## RESUMEN

La familia Malvaceae posee cerca de 80 géneros y 1700 especies a nivel mundial, y es uno de los 15 grupos de angiospermas con mayor diversidad en México. Aproximadamente 50% de las especies de esta familia que se presentan en el país son endémicas. Este trabajo es una contribución al conocimiento de esta familia en el estado de Guerrero, particularmente en los municipios Eduardo Neri y Leonardo Bravo.

Como resultado de la investigación bibliográfica de la familia Malvaceae en el estado de Guerrero y de la revisión de material botánico depositado en el Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME), el Herbario Nacional (MEXU) y el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), se obtuvo una lista de 29 especies que pertenecen a 13 géneros. En el municipio de Leonardo Bravo se encontraron siete géneros y 12 especies, mientras que en el de Eduardo Neri se encontraron nueve géneros y 24 especies.

La mayoría de las especies se encuentran en bosque tropical caducifolio con preferencia por las zonas perturbadas y zonas ruderales. Se proporcionan claves para la determinación de géneros y de especies, así como sus descripciones con base en el material examinado. Se elaboraron dos ilustraciones por género (excepto *Sida*) en las que se resaltan los caracteres taxonómicos de mayor importancia, no siendo así para aquéllos de los cuales se encontró una sola especie. Además, se elaboró la lista de la sinonimia conocida para cada especie, así como su distribución altitudinal y tipo de vegetación en el que se presenta. Se describe a *Anoda pubescens* Schltdl. y a *Kearnemalvastrum subtriflorum* (Lag.) D. M. Bates como un nuevo registro para Guerrero.

## 1. Introducción

El mundo natural se encontraba en gran parte desconocido e inalterado por los seres humanos durante la época previa al siglo XVIII, puesto que se conocía únicamente aquello que era de utilidad para el hombre. No es hasta que Carl von Linné, con sus obras *Philosophia Botanica* y *Species Plantarum*, comienza una revolución en la disciplina que ahora se denomina como taxonomía tradicional que, si bien se considera en la actualidad como una disciplina anticuada y a veces superada por las nuevas técnicas moleculares, fue la que comenzó a reconocer el orden natural inherente a los seres vivos. Carl von Linné fue la primera persona en reconocer que, para poder entender la vida como se presenta en el planeta, era necesario proveer un nombre de una manera ordenada, sistemática y bajo ciertas reglas, a aquellos elementos que formarán parte de ella como un todo (Godfray, 2007).

El término biodiversidad ha recibido diversas acepciones, ha sido visto a través de distintos enfoques y ha tomado diferentes matices a lo largo de los años. Como resultado del constante quehacer de las instituciones dedicadas a la conservación biológica, surge el término *diversidad biológica*, cuyo significado se reducía únicamente al número de especies existentes por unidad de superficie. Sin embargo, este concepto ha sido integrado con otras áreas como resultado del giro que en la actualidad ha sufrido todo este rubro dentro de la biología; se habla ahora de diversidad *genética*, *específica*, *estructural*, *ambiental* y *ecosistémica* (Toledo 1994), mismas que permiten distintos acercamientos al mismo tema de estudio.

La situación geográfica de México, dada por su historia geológica, la topografía y la variedad tan grande de climas que presenta, le confieren la capacidad de albergar una diversidad biológica muy amplia. Se ha calculado que aproximadamente el 10% de todas las especies existentes en el planeta se encuentran en México, lo que lo ubica entre los cinco primeros países que denominan “megadiversos”, países que albergan entre 60 y 70% de la diversidad biológica total mundial (Mittermeier & Mittermeier, 1992). En México se pueden encontrar una gran diversidad de ecosistemas, y por ende una gran biodiversidad. No obstante, a pesar de los trabajos realizados por conocer la riqueza biológica en México y en el mundo, ésta no se ha conocido en su totalidad y los esfuerzos por mantener áreas de conservación se vuelven aún más complicados de llevar a cabo (Challenger, 1998).

En México las angiospermas están representadas por 75 órdenes, 248 familias, 2657 géneros, 22351 especies y 2965 taxones subespecíficos; dicha diversidad constituye aproximadamente el 87% de los órdenes, el 58% de las familias, el 22% de los géneros y el 10% de las especies conocidas a nivel mundial (Villaseñor, 2003). Sin embargo, cabe destacar que en México existen 219 géneros endémicos, que representan el 7.8% del total de géneros presentes en el país (Villaseñor, 2004), y se estiman cerca de 9300 especies endémicas, poco más del 50% de la riqueza total de especies de plantas fanerógamas (Rzedowski, 1991).

Las cinco familias de angiospermas mejor representadas en México son Asteraceae (con 361 géneros y 3021 especies), Leguminosae (con 93 géneros y 1274 especies), Gramineae (con 168 géneros y 1187 especies), Orchidaceae (con 155 géneros y 1145 especies) y Cactaceae (con 74 géneros y 946 especies) (Tabla 1). El porcentaje de especies de estas familias que son nativas de México supera el 50%, excepto Graminae cuyo porcentaje de endemismo es de 41% (Villaseñor, 2003).

De los 75 géneros de la familia Malvaceae que existen en el mundo, 50 están registrados en México con 356 especies, de las cuales 180 (50.6%) son endémicas; esto la coloca en la posición número 11 de las familias con mayor porcentaje de endemismos en México y la posición 14 en cuanto a número de especies (Villaseñor, 2003).

Tabla 1. Familias de Angiospermas mejor representadas en México (modificado de Villaseñor, 2003).

Familia	Géneros	Especies	Porcentaje de endemismo
Compositae	361	3021	65.9
Fabaceae	93	1274	59.5
Graminae	168	1187	41
Orchidaceae	155	1145	63.1
Cactaceae	74	946	82.6
Euphorbiaceae	44	782	58.6
Rubiaceae	93	593	48.7
Labiatae	30	530	67.5
Mimosaceae	35	463	54.4
Scrophulariaceae	56	437	56.5
Solanaceae	33	430	46.7
Cyperaceae	22	426	27.2
Acanthaceae	47	384	58.8
<b><u>Malvaceae</u></b>	<b><u>50</u></b>	<b><u>356</u></b>	<b><u>50.6</u></b>
Bromeliaceae	20	333	67.6

## 2. La familia Malvaceae Juss.

### 2.1 Taxonomía

Carl von Linné (1754) aplicó el nombre “Monadelphia” a las plantas que poseían estambres que formaban una columna; dentro de esta categoría, estableció una subcategoría que denominó “Polyandria” donde colocó diversos géneros como *Gossypium*, *Hibiscus*, *Sida*, *Alcea*, *Malva*, *Althea* y *Bombax*. En 1789, Antoine Laurent de Jussieu en su obra *Genera Plantarum*, circunscribió la familia Malvaceae a 39 géneros.

Posteriormente, Bentham y Hooker (1862) subdividieron la familia Malvaceae en cuatro tribus (Malveae, Ureneae, Hibisceae y Bombaceae), y el número de géneros se incrementó a cincuenta y nueve. En su obra *Genera Plantarum* colocaron a las familias Malvaceae (que incluye a Bombacaceae), Sterculiaceae y Tiliaceae dentro de la cohorte VI que corresponde a Malvales, cuyos miembros presentaban estambres numerosos y un cáliz valvado. Warming (1895) realizó una clasificación similar, salvo que en ésta utiliza el nombre “Columniferae” en lugar de “Malvales” e intentó colocar a las familias en orden evolutivo. Bessey (1915) propuso un sistema similar al de Bentham y Hooker, con la diferencia de que añadió las familias Scytopetalaceae, Chlaenaceae, Gonystylaceae, Elaeocarpaceae, Balanopsidaceae, Ulmaceae, Moraceae y Uticaceae al orden Malvales, y Bombaceae obtuvo el rango de familia (ahora Bombacaceae).

Hutchinson (1926), en su obra *The Families of Flowering Plants*, situó a Malvaceae como la única familia dentro del orden Malvales, pues consideraba que el grupo es bastante homogéneo y bien delimitado. Sin embargo, Edlin (1935) afirmaba que colocar a Malvaceae de manera tan aislada resta importancia a caracteres considerados diagnósticos y crea un espacio innecesario entre esta familia y Tiliaceae, Bombacaceae y Sterculiaceae, familias con las cuales comparte otros caracteres como la presencia de anteras uniloculares.

Es necesario destacar el trabajo de Kearney (1951a) sobre los géneros americanos de la familia Malvaceae, pues es uno de los pocos que sintetizan el conocimiento taxonómico de la época sobre los géneros representativos en el Nuevo Mundo. Posteriormente, se publicaron cerca de 20 géneros más, por lo que Fryxell (1997) realiza una notable actualización del trabajo de Kearney.

Cronquist (1981) consideró cinco familias para el orden Malvales: Malvaceae, Elaeocarpaceae, Bombacaceae, Tiliaceae y Sterculiaceae. Además, afirmaba que los límites entre estas familias son poco claros y reconoce que la circunscripción del orden resulta compleja, pues algunos caracteres de importancia taxonómica, como la presencia de células mucilaginosas y de floema estratificado, utilizados para robustecer estos límites taxonómicos, se encuentran también en familias pequeñas como Sarcolenaceae (Chlaenaceae) y Sphaerosepalaceae (Rhopalocarpaceae). No obstante, Cronquist (1983) sí reconoció que Malvales es un grupo bastante homogéneo y segrega otras familias con cierta afinidad al grupo que deberían ser considerados como integrantes del mismo, ya que volvería dudosos los límites entre este orden y los más cercanos.

Por su parte, Dalhgren (1983) sostuvo que la tendencia en Malvales es que las flores, originalmente diplostémonas, se vuelvan multiestaminadas, y que los estambres se arreglen en fascículos o formen una columna. Dalhgren (1983) coloca a Malvaceae junto con Sterculiaceae, Elaeocarpaceae, Plagiopteraceae, Bixaceae, Cochlospermaceae, Cistaceae, Sphaerosepalaceae (con posición incierta), Sarcolenaceae, Huaceae, Tiliaceae, Dipterocarpaceae y Bombacaceae, todas estas familias dentro del orden Malvales. Thorne (1983) maneja un sistema similar al de Dalhgren (1983), aunque no incluye la familia Sphaerosepalaceae y considera algunas transferencias de géneros de Bombacaceae a Sterculiaceae.

Takhtajan (1997) situó a Malvaceae dentro de Malvales junto con Tiliaceae, Dirachmaceae, Monotaceae, Dipterocarpaceae, Sarcolenaceae, Plagiopteraceae, Huaceae, Sterculiaceae, Diegodendraceae, Sphaerosepalaceae y Bombacaceae. La familia es dividida en 5 tribus: Malopeae, Hibisceae, Malveae, Abutilieae y Ureneae, de las cuales la última es considerada como la más reciente, debido a la presencia de dos estilos por carpelo.

En una delimitación más amplia, el grupo denominado *Angiosperm Phylogeny Group* (APG) (1999, 2003, 2009) estableció un concepto de Malvaceae *sensu lato* (*s.l.*), por lo que ahora la familia aumenta a 262 géneros divididos en nueve subfamilias: Malvoideae (Malvaceae *sensu stricto*), Bombacoideae, Sterculoideae, Tilioideae, Grewioideae, Byttnerioideae, Dombeyoideae, Brownlowioideae y Helicterioideae, de las cuales las primeras cuatro forman el grupo núcleo de Malvaceae *s.l.*

## 2.2 Filogenia

Numerosos y extensos trabajos se han realizado para abordar el problema de clasificación filogenética que se presenta en Malvaceae y las familias restantes con las que forman el orden Malvales. El enfoque actual es considerar a Malvaceae con 9 subfamilias, de las cuales Malvoideae correspondería a Malvaceae *sensu stricto*.

Tabla 2. Familias asociadas a Malvaceae según diversos autores y sus sistemas de clasificación.

	Cronquist (1981)	Dalhgren (1983)	Thorne (1983)	Takhtajan (1997)	APG (1999, 2003, 2009)
Familias del orden Malvales	Malvaceae	Malvaceae	Malvaceae	Malvaceae	Malvaceae *
	Elaeocarpaceae	Elaeocarpaceae	Elaeocarpaceae		
	Bombacaceae	Bombacaceae	Bombacaceae	Bombacaceae	
	Tiliaceae	Tiliaceae	Tiliaceae	Tiliaceae	
	Sterculiaceae	Sterculiaceae	Sterculiaceae	Sterculiaceae	
		Plagiopteraceae	Plagiopteraceae	Plagiopteraceae	
		Bixaceae	Bixaceae		Bixaceae
		Cochlospermaceae	Cochlospermaceae		
		Cistaceae	Cistaceae		Cistaceae
		Sphaerosepalaceae**		Sphaerosepalaceae**	Sphaerosepalaceae
		Sarcolenaceae	Sarcolenaceae	Sarcolenaceae	Sarcolenaceae
		Huaceae	Huaceae	Huaceae	
		Dipterocarpaceae	Dipterocarpaceae	Dipterocarpaceae	Dipterocarpaceae
				Dirachmaceae	
				Monotaceae	
			Diegodendraceae		
				Muntingiaceae	
				Cytinaceae	
				Neuradaceae	
				Thymelaceae	

\* incluye Bombacaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae.

\*\* posición incierta.

El grupo de las Málvidas (Eurósidas II) está compuesto por los órdenes Malvales y Brassicales. A su vez, en Malvales se encuentran las familias Dipterocarpaceae, Cistaceae, Malvaceae, Thymelaceae y otras 6 familias menores. Según Judd (2008), Malvaceae *s.l.* es un grupo claramente monofilético sustentado en la presencia de floema estratificado con capas suaves y fibrosas, canales y cavidades mucilaginosas, tricomas estrellados, sépalos connados (Judd & Manchester, 1998) ácidos grasos ciclopropenoides y secuencias de *rbcL*, *atpB* y 18s (Alverson *et al.*, 1999; Bayer *et al.*, 1999; Soltis *et al.*, 2000). Sin embargo, numerosos estudios han probado que las relaciones al interior de Malvaceae *s.l.* no están bien comprendidas (Baum *et al.*, 2004, Tate *et al.*, 2005) puesto que los caracteres utilizados para dividir los clados en este grupo –como son la presencia de androginóforo, hojas palmatipartidas, columna estaminal, polen espinoso, anteras monotecas– han surgido y desaparecido varias veces en la historia evolutiva de Malvaceae *s.l.* (Alverson *et al.*, 1999).

Por otra parte, Bayer (1997) prueba que al menos el grupo conformado por Bombacaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae y Malvaceae (ahora subfamilias de Malvaceae *s.l.*) presentan una apomorfía importante denominada la “unidad bicolor” que consiste en una unidad funcional de la inflorescencia en estas familias, y que sostiene su monofilia.

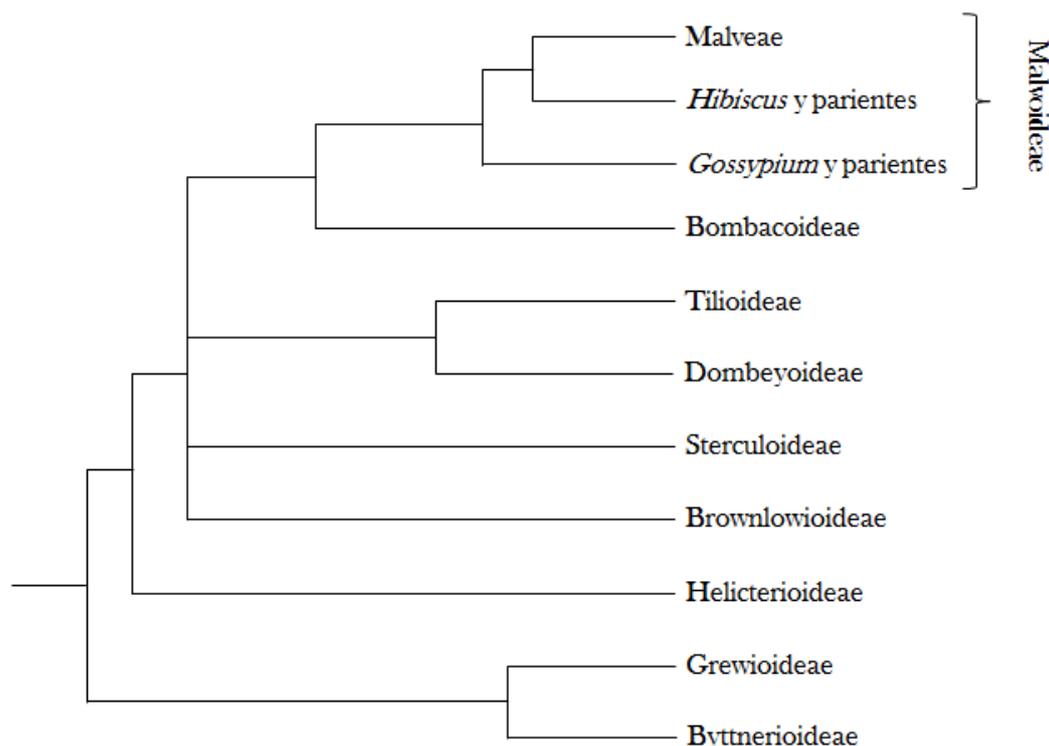


Figura 1. Filogenia de los clados mayores en Malvaceae *s. l.* (modificado de Judd (2008)).

Malvoideae (aquí Malvaceae) es un grupo monofilético a diferencia de la mayoría del resto de los integrantes de Malvaceae *s. l.* (Stevens, 2001 onwards); su monofilia se basa en la presencia de polen globoso-espinoso, columna estaminal con 5 dientes apicales, epicáliz bien desarrollado y sitios de restricción de cpDNA (LaDuke & Doebley, 1995 en Judd, 2008). Sin embargo, muchos géneros en Malvoideae han resultado ser parafiléticos (Tate *et al.*, 2005; Pfeil *et al.*, 2002).

### 2.3 Floras y tratamientos taxonómicos

Se han hecho ya varios tratamientos taxonómicos de Malvaceae en distintos países y regiones de América como Panamá (Robyns, 1966), Chile (Marticorena, 2005), Perú (Pool & Brako, 1993), Buenos Aires (Krapovickas, 1965), Ecuador (Jørgensen, 1999), Jamaica (Fawcett & Rendle, 1926), Costa Rica (Fryxell, 2007), la Guyana Venezolana (Fryxell, 2001a), Nicaragua (Fryxell, 2001b), Ecuador (Fryxell, 1992b), el Cono Sur (Krapovickas, 2008), Las Antillas Menores (Fryxell, 1989), Venezuela (Dorr, 2008), Brasil (Bovini, Esteves & Duarte, 2010), Cuba (Areces, 2007) y México (Fryxell, 1988).

En México también existen distintos tratamientos taxonómicos de la familia Malvaceae en distintas regiones y estados del país como los trabajos realizados en el Estado de México (Martínez, 1955), Chiapas (Fryxell, 1990), Jalisco (Cervantes Aceves, 1992), Veracruz (Fryxell, 1992a), Oaxaca (Fryxell, 2011) el Bajío y regiones adyacentes (Fryxell, 1993a), el Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Fryxell, 1993b) y el Valle de México (Fryxell, 2001c), entre otros.

Además, con el objetivo de abordar problemas taxonómicos en Malvaceae, se han realizado diversas revisiones de géneros como *Anoda* (Fryxell, 1987), *Callirhoë* (Dorr, 1990), *Abutilon* sección

*Oligocarpae* (Fryxell, 1983), *Bakeridesia* subgénero *Bakeridesia* (Bates, 1973), *Hampea* (Fryxell, 1969a), *Cienfuegosia* (Fryxell, 1969b), *Malvastrum* (Hill, 1982), *Malvaviscus* (Turner y Mendenhall, 1993), *Malacothamnus* (Kearney, 1951b; Bates 1963) *Periptera* (Fryxell, 1974), *Phymosia* (Fryxell, 1971), *Robinsonella* (Fryxell, 1973), *Pavonia* (Fryxell, 1979b; 1999) e *Hibiscus* secc. *Bombicella* (Fryxell, 1980).

Una gran parte de los géneros de la familia Malvaceae han sido el resultado de la segregación de géneros más grandes con variabilidad morfológica interespecífica; tal ha sido el caso de los géneros *Kearnemalvastrum* (Bates, 1967), *Fryxellia* (Bates, 1974), *Allowissandula* (Bates, 1978a), *Bastardiasrum* (Bates, 1978b), *Dendrosida*, *Rhynchosida* (Fryxell, 1978) y *Krapovickasia* (Fryxell, 1978).

### 3. La familia Malvaceae en México

#### 3.1 Diversidad y endemismo

La familia Malvaceae *s. s.* posee 110 géneros con poco más de 1700 especies a nivel mundial (www.mobot.org). En México se encuentran 55 géneros con 372 especies en las cuales se incluyen 10 taxa infraespecíficos (Fryxell, 1988). Aproximadamente el 50.6% de las especies de la familia Malvaceae son endémicas (Villaseñor, 2003). De los géneros presentes en el país, nueve de ellos (*Malvaviscus*, *Robinsonella*, *Phymosia*, *Billietturnera*, *Allowissandula*, *Fryxellia*, *Horsfordia*, *Anoda* y *Meximalva*) poseen un importante centro de diversificación en México, y tres (*Periptera*, *Bastardiasrum* y *Anotea*) son completamente endémicos de México (Fryxell, 1988).

#### 3.2 Importancia económica

##### 3.2.1 Flor de la Jamaica

Sin duda alguna, el cultivo de la flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es uno de los más importantes en México pues es el séptimo productor de este recurso a nivel mundial. Esta planta, nativa de India y Malasia donde se cultiva de manera común, se ha distribuido hacia ambos hemisferios a lo largo de los trópicos y subtrópicos (Morton, 1987; Douglas, 1994). Sin embargo, los estudios citogenéticos realizados por Wilson (1994) determinaron que el centro de biodiversidad del género *Hibiscus* sección *Furcaria* se encuentra en África, en la región que comprende el Sur del Sahara y que se extiende hacia el sur del continente.

Actualmente existen más de 150 variedades de esta planta en el mundo y se consume de muchas maneras. Particularmente la flor de jamaica (de la cual se utiliza el cáliz) es utilizada para la elaboración de bebidas, jaleas, mermeladas, salsas, dulces, conservas, licores y ensaladas, entre otros. Sus propiedades nutricionales incluyen la presencia de vitaminas (A, C, tiamina, riboflavina, niacina), minerales (hierro, calcio), carbohidratos, proteínas, fibra dietética y aceites. Además, estudios recientes han probado que las bebidas preparadas con la flor de jamaica contribuyen al control de la obesidad (Alarcón-Aguilar *et al.*, 2007).

En México, la superficie total utilizada para el cultivo de la jamaica es de 19 mil hectáreas distribuidas en 10 estados, de los cuales Guerrero concentra casi el 80% de esta extensión y produce cerca de 3 000 toneladas de cálices secos por ciclo de cultivo. No obstante, el rendimiento a nivel nacional representa un problema importante para la jamaica mexicana, pues la demanda nacional supera la oferta y se registran importaciones procedentes de Sudán, Nigeria, Senegal y China (NICAEXPORT, 2007).



Figura 2. Planta viva de la flor de Jamaica (izquierda) y cálices deshidratados (derecha).

### 3.2.2 Algodón

Otro cultivo de gran importancia, y que probablemente supera el de la flor de Jamaica, es el algodón (*Gossypium hirsutum* y *Gossypium barbadense*) del cual se extrae la fibra utilizada en la industria textil. En México, estas especies se encuentran tanto en forma silvestre, en parches muy localizados y aislados de asentamientos humanos, como en forma cultivada (Stephens, 1977).

La selección artificial de individuos con ciertas características ha orillado a que estas especies tengan una variabilidad muy amplia y sean incluso motivo de problemas taxonómicos. Existen tonalidades de las fibras del algodón en algunas especies del género, característica que ha sido utilizada para determinar variedades en diversas especies, sobre todo en *G. hirsutum*. Sin embargo la presencia de estos tonos en las fibras son una condición ancestral que ha ido eliminándose conforme el algodón se domesticó (Stephens, 1977). Exceptuando la pubescencia adpresa a las semillas (fibra corta o algodón no comercial) que llega a presentar tonos verdes, las fibras utilizadas para el comercio (fibra larga o algodón comercial) se presentan blancas en los cultivos.

La mayor parte de los productores de algodón en México se encuentran en los estados de Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Sonora y Tamaulipas. En 2010, se produjeron cerca de 157 mil toneladas de algodón, 230 mil toneladas de semillas y 28 mil toneladas de aceite de semillas (FAO 2010). Sin embargo, esta producción no ha logrado dar abasto a la demanda del país y se ha tenido que importar algodón de Estados Unidos, el principal exportador de este recurso a nivel mundial (CONAPAAC, 2010). Esta situación ha ocasionado el encarecimiento progresivo de prendas elaboradas a partir de este recurso textil.

Además de la fibra del algodón, se utilizan las semillas y el aceite que se extrae de ellas. Durante la época de secas, los productores de ganado optan por buscar alimentos alternativos con un nivel nutricional alto para poder satisfacer los requerimientos nutricionales de las cabezas de ganado y mantener o incrementar la producción. La harina de semilla de algodón (HSA), un subproducto de la extracción de aceites de la semilla, posee un alto valor de proteína que, combinado con otros elementos de la dieta normal del ganado, aumenta la toma de nutrientes y mejora la calidad de la leche (Promkot & Wanapat, 2005).

Por otra parte, el aceite que se obtiene de las semillas no se utiliza en la dieta para el ganado pues confiere un sabor desagradable y resulta tóxico por el contenido de *gossypol*, un polifenol policíclico que causa problemas cardíacos (Schmidt, 1986). Sin embargo, la búsqueda de formas alternativas de energía ha logrado implementar este aceite en la producción de biodiesel con la finalidad de abaratar costos de la producción de este biocombustible (Morales *et al.*, 2009).



Figura 3. Semillas de algodón luego de retirar las fibras de algodón (izquierda) y planta de algodón en campos de cultivo (derecha).

Desafortunadamente, el algodón transgénico es uno de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) que han ido permeando el campo mexicano bajo la bandera y excusa de encontrar una solución a la creciente hambre de los sectores basales de la sociedad mexicana. No obstante, esto no sólo no ha resuelto el problema, sino que lo ha agudizado y le ha añadido otros como la aumentada concentración de tierra, el desarraigo y éxodo forzoso de campesinos, la dependencia tecnológica y el control de la agricultura por parte de complejos agroindustriales (Segrelles-Serrano, 2004).

### 3.2.3 Etnobotánica

En 2009, se publicó la Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, por parte de la UNAM. En ella se describen los usos de 16 especies de la familia Malvaceae que se utilizan de manera tradicional para aliviar diversos malestares.

Para malestares estomacales como diarrea, disentería, gastritis, dolor de estómago, indigestión, entre otros, se utilizan las semillas y el fruto de *Abelmoschus esculentus* y las flores de diversas especies como *Anoda cristata*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *H. sabdariffa*, *Malva parviflora*, *Malvaviscus arboreus*, *Sida acuta*, *S. rhombifolia* y *Sphaeralcea angustifolia*.

Para aliviar problemas respiratorios como tos, asma, tosferina, catarro y gripa se hace uso de especies como *Abelmoschus esculentus*, *Anoda cristata*, *Gossypium barbadense*, *G. hirsutum*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Hibiscus uncinellus*, *Malvastrum coromadelianum*, *Malvaviscus arboreus*, *Sida acuta*, *S. rhombifolia*.

Se describe también el uso de *Gossypium barbadense*, *Pavonia schiediana*, *Sida rhombifolia* y *Sphaeralcea angustifolia* para el tratamiento de la caspa, la sarna y la caída del cabello.

El uso de algunas especies como *Abelmoschus esculentus*, *Gossypium hirsutum* y *Hampea trilobata* se acostumbra para tratar mordeduras de víbora y picaduras de alacrán y de avispa.

Para otros males menores como el dolor de cabeza, hemorroides, laceraciones, torceduras, heridas y calentura, se utilizan cocciones e infusiones de *Anoda cristata*, *Gossypium barbadense*, *Malva parviflora*, *M. neglecta*, *Malvastrum coromandelianum*, *Modiola caroliniana*, *Sida acuta* y *S. rhombifolia*.

### 3.2.4 Ornamentales

Muchos géneros de esta familia se utilizan como plantas ornamentales por sus flores vistosas y su temporada larga de floración. Podemos mencionar algunas especies como *Abutilon striatum* Dicks. Ex Lindl., *A. megapotamicum*, *A. pictum*, *Alcea rosea*, *Hibiscus arnottianus*, *H. syriacus*, *H. mutabilis*, *H. rosa-sinensis*, *Malvaviscus arboreus*, *M. penduliflorus*, *Lavatera assurgentifolia*, *Malva sylvestris*, entre otras.

### 3.2.5 Otros usos

Algunas especies de los géneros *Abutilon*, *Anoda*, *Fuertesimalva*, *Herissantia*, *Kearnemalvastrum*, *Malachra*, *Malva*, *Malvastrum*, *Modiola*, *Periptera*, *Sida*, *Sphaeralcea* y *Wissandula*, son considerados malezas (Villaseñor & Espinosa, 1998) y algunas especies como *Malva parviflora* son usadas como forrajes (Fryxell, 1988). La madera de ciertas especies de *Hampea* se usa para la fabricación de cuerdas y muebles (Fryxell, 1979a).

## 3.3 Antecedentes

Se han realizado varios trabajos de la flora de algunas regiones de Guerrero, pero un estudio completo de la familia Malvaceae aún está por publicarse.

En la Tabla 3 se sintetiza la información obtenida sobre el número de géneros y especies encontrados en diversos trabajos florísticos en Guerrero. Cabe destacar, que el único trabajo hecho exclusivamente sobre Malvaceae lo llevó a cabo González (1987), en el que reporta cinco especies del género *Anoda* y 16 especies del género *Sida* para Guerrero. Sin embargo, estos números han cambiado debido a los cambios en la nomenclatura y la sinonimia de las especies.

Autor	Zona	Géneros	Especies	Superficie estudiada (km <sup>2</sup> )
Diego & Lozada(1994)	Laguna de Tres Palos	10	20	167
Fonseca & Lozada (1994)	Laguna de Coyuca	12	23	100
Gual (1994)	Xochipala	6	11	-
Lozada (1994)	Laguna de Mitla	11	23	36
Gual (1995)	Cañon del Zopilote (Venta Vieja)	6	11	38
Peralta (1995)	Cañon del Zopilote (Papalotepec)	2	2	31
Verduzco & Rodríguez (1995)	Rincón de la Vía	5	6	78
Cruz (1996)	Amatitlán	4	11	110
Gallardo (1996)	Parque ecológico La Vainilla, Zihuatanejo, Guerrero	3	4	3.44
Vargas & Pérez (1996)	Cerro Chiletpetl y alrededores (Cuenca del Balsas)	5	6	-

Martínez, <i>et al.</i> (1997)	Papalutla	6	17	30
Diego (2000)	Lagunas Playa Blanca, El Potosí, Salinas del Cuajo y zonas circundantes	6	7	219.17
Diego <i>et al.</i> (2001)	El Jilguero. Bosque Mesófilo de Montaña	2	2	-
Fonseca <i>et al.</i> (2001)	Carrizal de Bravo. Bosque Mesófilo de Montaña	2	2	35.5
Jiménez <i>et al.</i> (2003)	Cañon del Zopilote	8	23	1 289.6
Lozada <i>et al.</i> (2003)	Bosque Mesófilo de Montaña en el Molote	3	4	7
Velázquez & Domínguez (2003)	Cerro Teotepec	1	1	-
Martínez <i>et al.</i> (2004)	Sierra de Taxco (porción guerrerense)	8	11	730
Velázquez <i>et al.</i> (2004)	Bosque de <i>Quercus</i> en Tixtla de Guerrero	1	2	12.75
Carreto & Almazán (2005)	Vegetación en la Laguna de Tuxpan y alrededores	4	5	-
Fonseca & Velázquez (2010)	Diversidad florística en la región oriental de la montaña	4	4	215
Valencia <i>et al.</i> (2011)	Atenango del Río	5	15	398.8
<b>Díaz (2013) (este trabajo)</b>	<b>Eduardo Neri y Leonardo Bravo</b>	<b>12</b>	<b>29</b>	<b>2141.6</b>

La taxonomía como disciplina de la biología es una de las bases fundamentales sobre la cual se sustenta todo el conocimiento biológico que se pueda generar. Sin un fundamento sólido, los estudios realizados en los demás campos de la biología no poseen la certeza que el conocimiento científico debiera de tener.

En el año 2000, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) publicó el trabajo titulado *Regiones terrestres prioritarias de México*, donde determinan las unidades que poseen una alta riqueza ecosistémica y que se encuentran en equilibrio desde el punto de vista ambiental. Entre las regiones propuestas, destaca la región del Cañón del Zopilote que abarca los municipios de Cocula, Eduardo Neri, Leonardo Bravo y Tepecoacuilco de Trujano, en el estado de Guerrero. La importancia de esta región está basada en el nivel de preservación del bosque tropical caducifolio que funciona como un corredor biológico, así como centro de origen y diversificación de especies.

La composición de las especies de la familia Malvaceae varía dependiendo del tipo de vegetación, el cual se correlaciona con el tipo de clima en que se presenta. Mientras que en el municipio de Eduardo Neri predominan los climas cálidos, en los que se desarrolla bosque tropical caducifolio en su mayor parte, en el municipio de Leonardo Bravo predominan climas templados húmedos, en los que se desarrollan bosque de pino, bosque de *Quercus* y bosque mesófilo de montaña (Rzedowski, 1978; INEGI, 2009). La probabilidad de tener una composición específica más representativa de la familia Malvaceae aumentaría si el estudio se extiende hacia zonas con climas más templados.

Hasta la fecha, los estudios florísticos en Guerrero siguen incompletos, por lo que este trabajo es una contribución al conocimiento de esta familia en el estado

Tabla 3. Número de géneros y especies de Malvaceae reportados en trabajos previos para el estado de Guerrero.



#### 4. Objetivos

##### General:

- i. Contribuir al conocimiento de la familia Malvaceae en los municipios de Leonardo Bravo y Eduardo Neri, Guerrero.

##### Particulares:

- ii. Elaborar un inventario florístico de las especies de la familia Malvaceae en los municipios de Leonardo Bravo y Eduardo Neri, del estado de Guerrero.
- iii. Realizar una clave dicotómica para géneros de la familia Malvaceae presentes en la zona de estudio, así como una para especies.
- iv. Elaborar descripciones de las especies encontradas en la zona de estudio y realizar una ilustración por género, señalando los caracteres taxonómicos de mayor importancia.
- v. Realizar una lista florística actualizada de las especies de la familia Malvaceae en la zona de estudio, con su respectiva sinonimia.

#### 5. Método.

- 5.1 Se utilizó el criterio de clasificación de Cronquist (1981). Se recopiló información bibliográfica referente a la familia Malvaceae, lo cual implicó la búsqueda de publicaciones acerca de su diversidad en México, la distribución geográfica, las especies nuevas descritas y los cambios nomenclaturales que con el tiempo ha sufrido su clasificación taxonómica.
- 5.2 Se revisaron los ejemplares de la familia Malvaceae colectados en los municipios Leonardo Bravo y Eduardo Neri, en el estado de Guerrero que se encuentran en la colección del Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME), así como en el Herbario Nacional de México (MEXU) y el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB).
- 5.3 Se reidentificaron aquellos ejemplares con determinación dudosa, utilizando las claves de Cervantes Aceves (1992), Fryxell (1988, 1992, 1999), Turner & Mendenhall (1993). Aquellas especies que al cotejarlas con otros ejemplares creaban confusión, se consultaron los tipos correspondientes en las páginas web <http://plants.jstor.org/> y <http://www.tropicos.org/>, así como los depositados en el Herbario Nacional de México (MEXU).
- 5.4 Se elaboró una base de datos en EXCEL con 162 registros, en la cual se transcribió la información del material botánico revisado. Entre dichos datos se encuentran número de catálogo, nombre científico, categorías infraespecíficas, localidad, altitud, tipo de vegetación, abundancia, forma biológica, tamaño, fecha y número de colecta, colector y coordenadas en caso de estar anotadas. Se utilizó el sistema de clasificación de vegetación de Rzedowski (1978).
- 5.5 Se elaboró una clave dicotómica para géneros, utilizando los caracteres morfológicos más importantes que permitieran distinguirlos, y se elaboró una clave para la identificación de las especies de la familia Malvaceae en los municipios de Leonardo Bravo y Eduardo Neri en el estado de Guerrero. Entre estos caracteres destacan tipo de fruto, número y morfología de

mericarpios, número de semillas por mericarpio, pubescencia, columna estaminal, morfología de involuclero, así como su presencia o ausencia, estípulas, entre otros.

5.6 Para cada género (excepto *Sida*) se elaboró una ilustración en la que se muestran los caracteres morfológicos de mayor importancia que ayudan a distinguir las especies encontradas.

## 6. Zona de estudio

### 6.1 Municipio Leonardo Bravo

#### ➤ Localización y extensión

El municipio de Leonardo Bravo se encuentra entre los paralelos 17° 28' y 17° 48' latitud N, y entre los meridianos 99° 37' y 99° 58' longitud O. Tiene una altitud mínima de 700 m y una máxima de 3000 m. Colinda al N con los municipios de Eduardo Neri y Chilpancingo de los Bravo; al S y al O comparte fronteras con los municipios de Chilpancingo de los Bravo y General Heliodoro Castillo (Figura 6). Tiene una extensión de 852 km<sup>2</sup> lo que representa 1.13% de la superficie total del estado (INEGI, 2009).



Figura 4. Localización del municipio Leonardo Bravo en el estado de Guerrero.

#### ➤ Geología, fisiografía y orografía

En el municipio predominan rocas del periodo Cretácico, Jurásico y Paleógeno. La mayor parte de ellas son sedimentarias como caliza (41.06%), lutita-arenisca (32.8 %), lutita-arenisca-conglomerado (9.96 %), arenisca-conglomerado (7.46 %). Se presentan también en menor proporción rocas ígneas intrusivas como diorita, granito y granito-granodiorita (INEGI, 2009).

El municipio pertenece a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur y a la subprovincia de la Cordillera Costera del Sur. Entre los sistemas de topofomas se pueden encontrar en el municipio están la sierra alta compleja, sierra de cumbres tendidas, sierra alta, llanura aluvial con lomerío, llanura con lomerío y sierra baja compleja con mesetas (INEGI, 2009).

Entre las elevaciones montañosas más importantes, se encuentran los cerros Yohualtepec, el cuarto más alto del estado (3 081 m), Politepec (1 985 m) y Campanario Grande (1 845 m) (Paucic, 1980).

➤ *Edafología*

En el municipio predominan luvisoles (43.24 %), regosoles (31.53 %) y leptosoles (21.83 %), y en menor medida se presentan también cambisoles, phaeozems y fluvisoles (INEGI, 2009).

➤ *Climatología*

Los climas que se presentan en el municipio son: semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (28.46 %); templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (17.78 %); semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (13.71 %); semiseco con lluvias en verano (9.83 %); cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (8.98 %); semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (8.59 %); templado húmedo con abundantes lluvias en verano (8.18 %) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (4.47 %) (ANEXO 1) (INEGI, 2009).

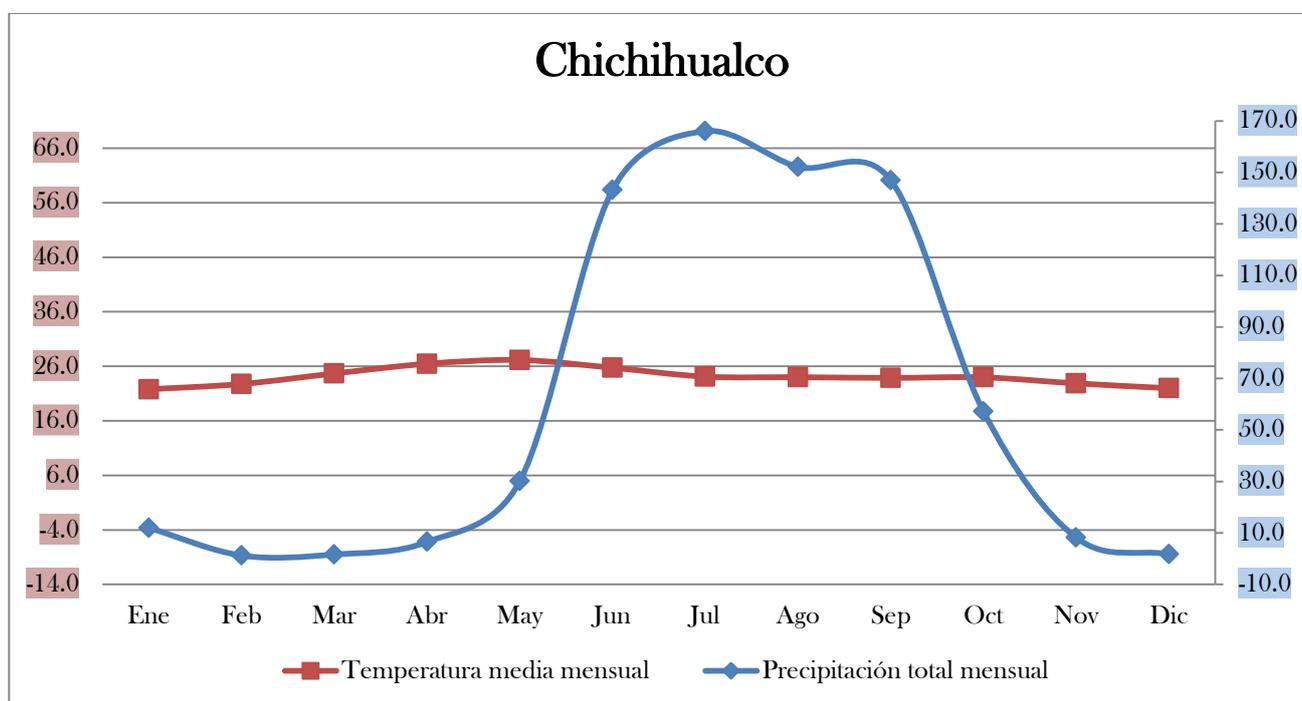


Figura 5. Diagrama ombrotérmico de la estación Chichihualco, municipio Leonardo Bravo (Fuente: INEGI, 2009)

➤ *Vegetación*

**Bosque tropical subcaducifolio.** En este tipo de vegetación cerca del 75% de los árboles pierden sus hojas de manera facultativa, lo cual es un indicador de la intensidad y duración de la sequía durante el año, el cual puede durar de uno a cuatro meses. Se logra distinguir un estrato arbóreo inferior de hasta 15 metros de alto, y un estrato arbustivo que en ocasiones puede o no estar presente, dependiendo del grado de deforestación que el estrato arbóreo haya sufrido. Por lo general, dado la escasa luz que logra pasar a través de los árboles, el estrato herbáceo casi siempre está ausente (Rzedowski, 1978).

**Bosque de Quercus.** La mayoría de las especies mexicanas de encinos son caducifolias, al igual que gran parte de los bosques en que estas plantas son dominantes. El periodo de ausencia de follaje de las especies es breve, por lo general menor a un mes, y en ocasiones no hay simultaneidad en este proceso. De ahí que el bosque suele conservar algo de verdor. Cabe destacar que existen varios tipos de encinares, puesto que existen relaciones estrechas con otros tipos de vegetación como los pinares,

bosque mesófilo de montaña, entre otros. Por esta razón es que se consideran mezclas de estos tipos de vegetación como bosque de *Pinus-Quercus*, o incluso matorral de *Quercus* (Rzedowski, 1978).

*Bosque mesófilo de montaña.* La principal característica de este tipo de vegetación es la predominancia de especies que conservan sus hojas y el bosque permanece verde, además de presentar alta humedad atmosférica. Ocupa sitios más húmedos en zonas montañosas que los que ocupan los encinares y pinares, pero más templados que los que ocupa los bosques tropicales. La precipitación anual no suele ser menor que 1000 mm, llegando hasta los 3000 mm. Por lo general, el estrato herbáceo no es muy desarrollado por la densidad del bosque, pero en los claros existen muchas pteridofitas. Aquí se desarrollan muchos árboles que proveen de madera de buena calidad (*Quercus*, *Dalbergia*) aunque una explotación formal de éstas no existe y se desperdicia gran parte de ella durante las prácticas de tala y desmone (Rzedowski, 1978).

#### ➤ *Hidrografía*

El municipio se encuentra en las Regiones hidrológica del Balsas (82.05 %) y de Costa Chica - Río Verde (17.95 %). Se presentan corrientes de agua perennes como ChihUILa, Coatepequito, El Estafiate, El Ahuejote, El Tanque, Izotepec, La Sidra, Papagayo, Tabacal y Yextla, e intermitentes como Agua Fría, Camotla, Coapalote, Coloapa, Huacapa, Las Nueces, Michapa, Piedras Grandes y Seco (ANEXO 1) (INEGI, 2009).

### 6.2 *Municipio Eduardo Neri*

#### ➤ *Localización y extensión*

El municipio de Eduardo Neri (antes Zumpango del Río) se encuentra entre los paralelos 17° 35' y 18° 02' latitud N, y entre los meridianos 99° 23' y 99° 50' longitud O. Tiene una altitud mínima de 400 m y una máxima de 2600 m. Colinda al N con los municipios de Iguala de la Independencia, Mártir de Cuilpan, Cocula y Tepeacoacuilco de Trujano; comparte fronteras al S con Leonardo Bravo, Chilpancingo de los Bravo y Tixtla de Guerrero; el E colinda con los municipios de Tepeacoacuilco de Trujano, Mártir de Cuilapan y Tixtla de Guerrero; al O lo hace con los municipios de General Heliodoro Castillo, Cocula, Leonardo Bravo y Cuetzala del Progreso (Figura 4). Tiene una extensión territorial de 1 289.6 km<sup>2</sup>, que representa el 1.97% del territorio del estado (INEGI, 2009).

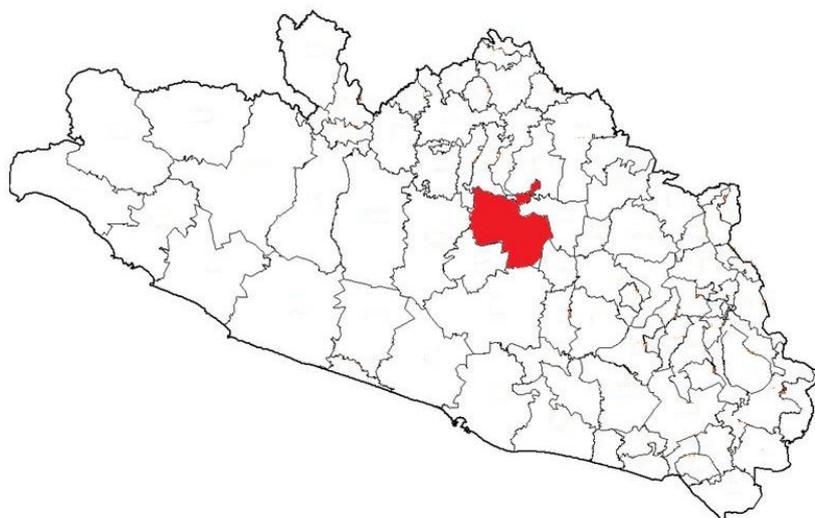


Figura 6. Localización del municipio Eduardo Neri en el estado de Guerrero.

➤ *Geología, fisiografía y orografía*

En el municipio predominan rocas del periodo Cretácico y del Paleógeno, y la mayoría son sedimentarias, como caliza (41.29 %), lutita-arenisca (31.29 %) y arenisca-conglomerado (15.73 %), y se presentan en menor grado rocas ígneas intrusivas, como granito e ígneas extrusivas como andesita-brecha volcánica intermedia y toba ácida (INEGI, 2009).

Pertenece a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, a la subprovincia Cordillera Costera del Sur (90.8 %) y a la subprovincia de Sierras y Valles Guerrerenses (9.2 %). Entre los sistemas de toposformas se encuentran sierra baja, sierra de cumbres tendidas, sierra alta compleja, sierra compleja con mesetas, llanura con lomería, cañon típico, valle de laderas escarpadas, sierra baja compleja con llanuras y llanura aluvial con lomerío (INEGI, 2009).

Las elevaciones montañosas que destacan en el municipio son Huitziltepec (2 131 m), Xicomulco (2 065 m), Tianguistepec (1 925 m), Oztotepetl (1 719 m), Hueyepetl (1 737 m) y Media Luna (1 529 m) (Paucic, 1980).

➤ *Edafología*

Los suelos predominantes son leptosoles (41.13 %), phaeozem (28.89 %) y regosoles (20.89 %), y en menor medida luvisoles, fluvisoles, chernozem, vertisoles y cambisoles (INEGI, 2009).

➤ *Climatología*

El clima predominante en el municipio es seco con lluvias en verano (64.58 %). Sin embargo se presentan otros tipos de clima en un menor porcentaje de territorio como son el semicálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (14.44 %), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (12.54 %), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (4.8 %), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (3.55 %) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (0.09 %) (ANEXO 1)(INEGI, 2009).

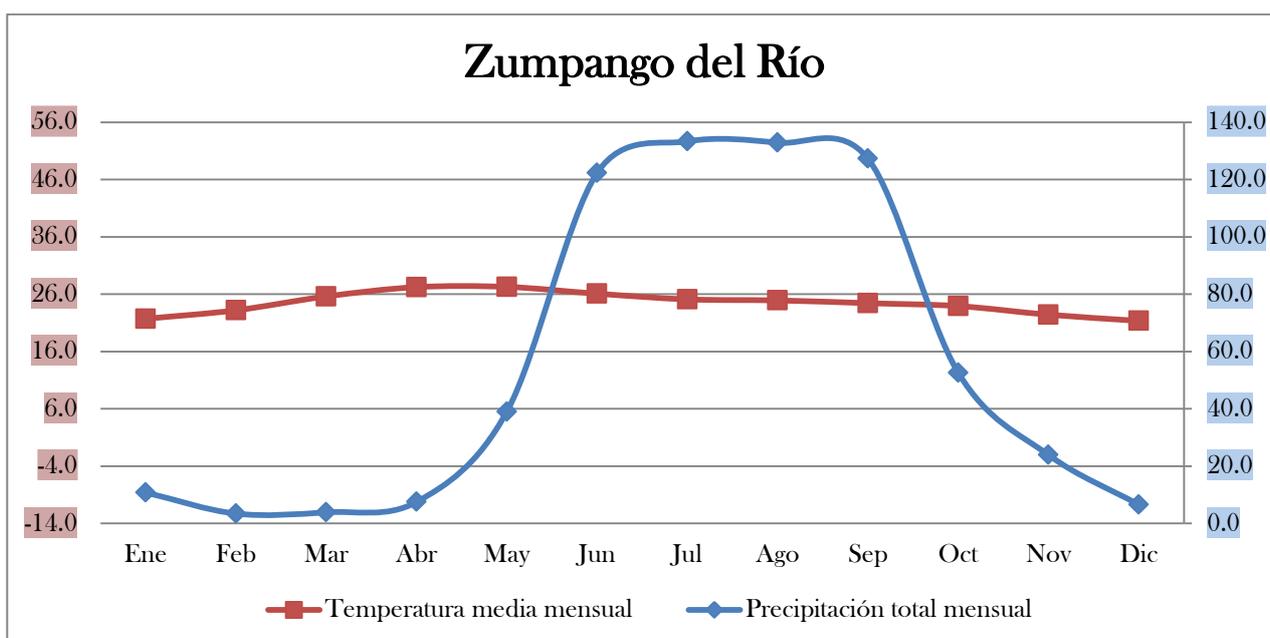


Figura 7. Diagrama ombrotérmico de la estación Zumpango del Río, municipio Eduardo Neri. (Fuente: INEGI, 2009).

➤ *Vegetación*

*Bosque tropical caducifolio.* Se encuentra en zonas con climas cálidos subhúmedos, que presentan una marcada estacionalidad que está ligada a la distribución de la precipitación a lo largo del año. La lluvia se concentra en aproximadamente 4 o 5 meses del año, época durante la cual la vegetación crece de manera exuberante, con follaje abundante en los árboles, hasta hierbas en el sotobosque. Posteriormente la temporada de sequía puede durar de 6 a 8 meses durante los cuales prácticamente desaparece el estrato herbáceo y los árboles pierden sus hojas (Rzedowski, 1978).

*Bosque de Quercus.* Predomina en zonas con clima templado húmedo y subhúmedo, pero se extiende también hasta zonas con cálidas húmedas. Es común que haya heladas en este tipo de vegetación y los meses secos puede llegar a ser nueve por año. Es muy común la convivencia de pinos y encinos, y en muchos casos no hay una condición de transición. Dado que en este tipo de vegetación, las especies del género *Quercus* son dominantes, el periodo de carencia de follaje de la mayor parte de las especies es breve y siempre se conserva algo de verdor (Rzedowski, 1978).

➤ *Hidrografía*

Pertenece a la región hidrológica del Balsas (99.94 %) con un pequeño porcentaje que pertenece a la región de Costa Chica- Río Verde (0.06 %). En el municipio hay corrientes de agua perennes como Amatitlán Balsas, Balsas-Mezcala, Coatepequito, El Caracol y Tepecuacuilco, así como corrientes intermitentes de las cuales destacan Bajjal, Chilatlac, Coapalote, Coloapa, El Rincón, Huacapa, Salado, Xalatlaco y Xochipala (ANEXO 1) (INEGI, 2009).

## 7. Resultados

### 7.1 Diversidad de Malvaceae en la zona de estudio

De acuerdo con el material examinado de la familia Malvaceae proveniente de los municipios Eduardo Neri y Leonardo Bravo, se encontraron en total 13 géneros y 29 especies (ANEXO 3), que representan 45% de los géneros y 34% de las especies en el estado de Guerrero (Fryxell, 1988). Los géneros más diversos fueron *Sida*, con ocho especies, y *Anoda* con seis especies (Figura 8). Se registra por primera vez en Guerrero a *Anoda pubescens* Schtdl.

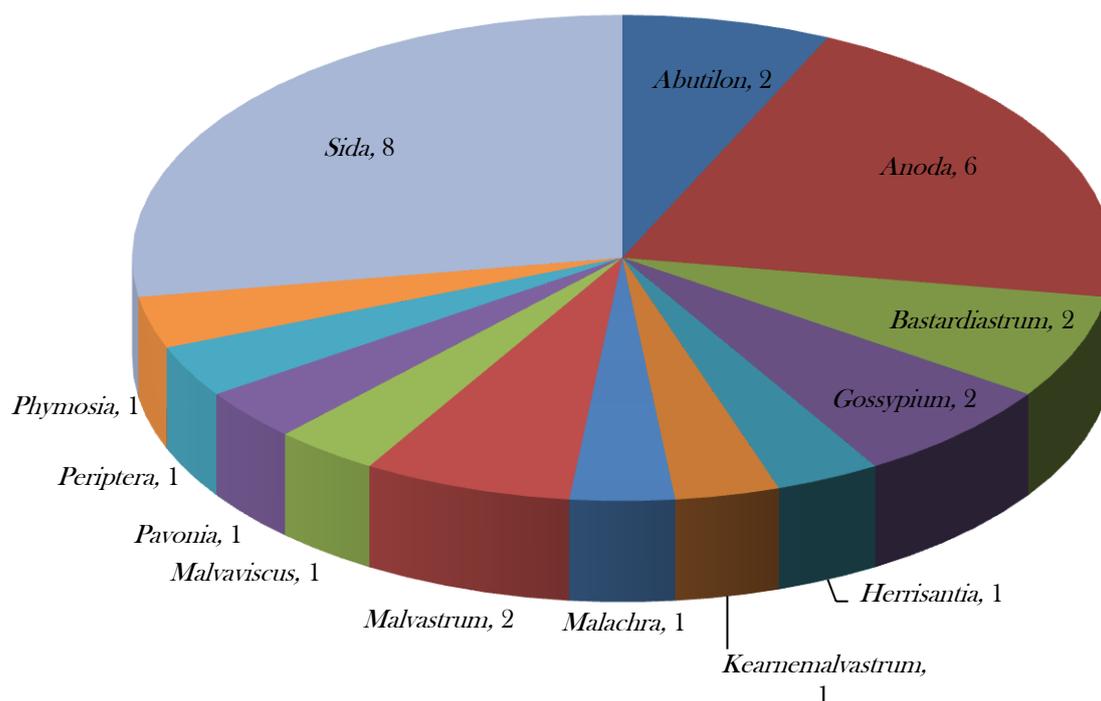


Figura 8. Número de especies de los géneros encontrados en los municipios Eduardo Neri y Leonardo Bravo, Guerrero.

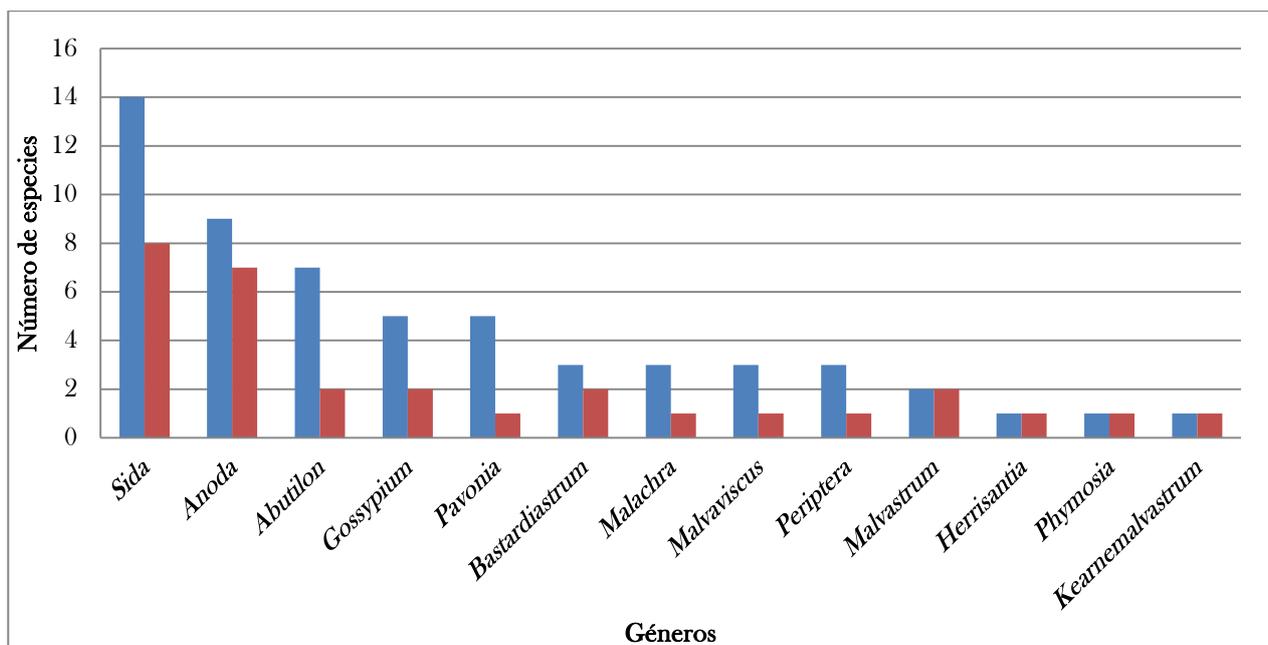


Figura 9. Número de especies presentes en el estado de Guerrero (azul) y en la zona de estudio (rojo) que pertenecen a los géneros encontrados en los municipios Leonardo Bravo y Eduardo Neri, Guerrero.

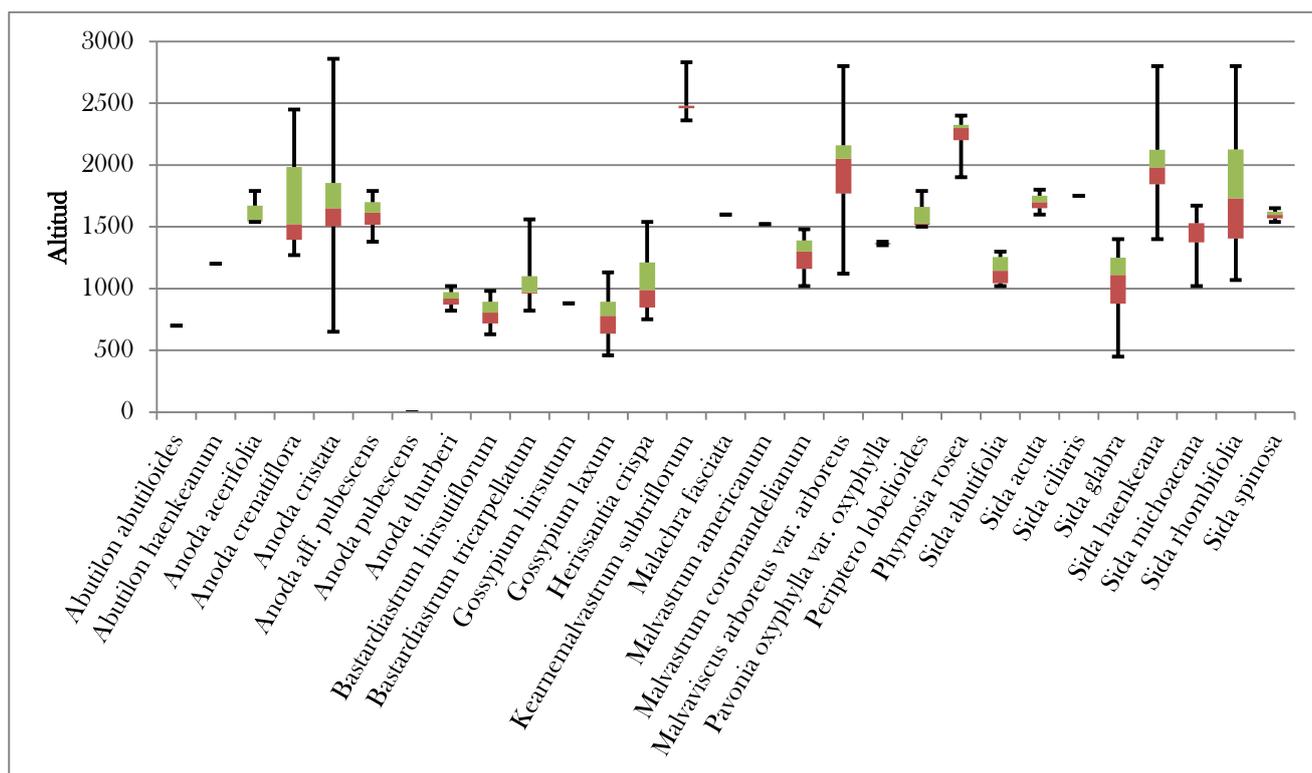


Figura 10. Distribución altitudinal de las especies encontradas en la zona de estudio.

En la zona de estudio la distribución altitudinal de las especies de Malvaceae va de los 700 hasta los 2860 msnm (Figura 10). Las especies que crecen a mayor altitud corresponden a *Keamemalvastrum* y *Malvaviscus*, mientras que los que crecen a menor altitud pertenecen a *Bastardiastrum*, *Gossypium* y *Herrisantia*.

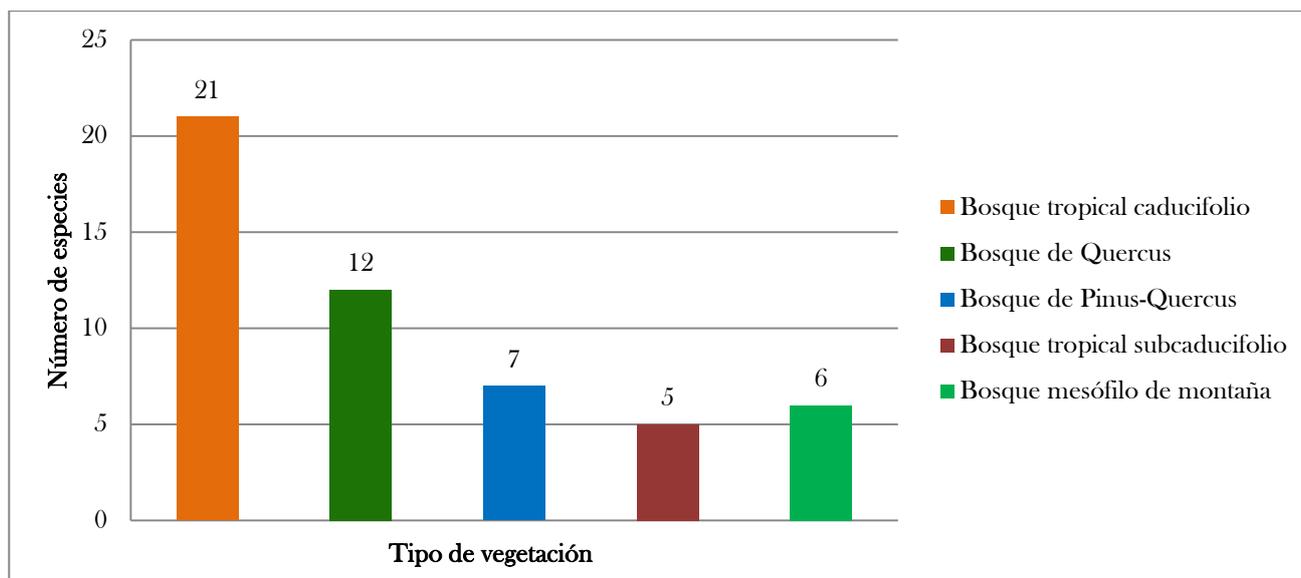


Figura 11. Número de especies de Malvaceae presentes en la zona de estudio, por tipo de vegetación.

La mayoría de las especies se encuentran en zonas cálidas con bosque tropical caducifolio con tendencia a las zonas ruderales y sitios con vegetación secundaria (Figura 11).

## 7.2 Tribus de Malvaceae Juss.

Hasta la fecha la subdivisión de la familia Malvaceae sigue siendo un tema de discusión y aún falta por hacerse una propuesta que contenga el enfoque natural que pretende la sistemática. Kearney (1951a), en su trabajo de los géneros americanos de Malvaceae, divide a la familia en cuatro subtribus: Malopeae, Ureneeae, Hibisceae y Malveae. Por su parte, Fryxell (1988) considera cinco tribus de la familia Malvaceae: Decashistieae, Malvavisceae, Hibisceae, Malveae y Gossypieae; las cuatro últimas tienen representantes en México. Bajo el concepto de Malvaceae *s.l.* de la APG (1998, 2003, 2009), Bayer y Kubitski (2003) consideran cuatro tribus para la subfamilia Malvoideae: Kydieae, Hibisceae, Gossypieae y Malveae; las tribus Decashistieae y Malvavisceae quedan dentro de Hibisceae. Para fines de este trabajo, se sigue la postura de Fryxell (1988) (ver Tabla 4).

Tabla 4. Caracteres distintivos de las tribus de la familia Malvaceae (modificado de Fryxell, 1988).

Tribu	Malveae	Malvavisceae	Hibisceae	Gossypieae
<i>Número de géneros</i>	42	7	4	4
<i>Fruto</i>	esquizocarpo	esquizocarpo	cápsula	cápsula
<i>Número de mericarpios</i>	3 a muchos	5	5	3 a 5
<i>Estilos</i>	libres, 3 a 40	libres, 10	libres, 5	connados, 3 a 5
<i>Proporción estigmas/mericarpios</i>	1:1	1:2	1:1	1:1
<i>Ápice de columna estaminal</i>	filamentífera	con 5 dientes apicales	con 5 dientes apicales	con 5 dientes apicales
<i>Glándulas gossypeales</i>	ausentes	ausentes	ausentes	presentes

### 7.3 Morfología de Malvaceae

#### 7.3.1 Hábito

De acuerdo con la revisión de los ejemplares de la familia Malvaceae en la zona de estudio, los miembros de Malvaceae pueden ser hierbas (*Anoda*, *Herissantia*, *Malvella*, *Modiola*); sufrútices (*Kearnemalvastrum*), arbustos (*Malvaviscus*, *Pavonia*), o árboles (*Thephesia*, *Gossypium*, *Robinsonella*, *Hampea*). En ocasiones pueden ser erectas (*Anoda*), postradas (*Sida abutifolia*) o decumbentes (*Herissantia crispa*). Algunos arbustos como *Malvaviscus* son escandentes.

#### 7.3.2 Hojas

En Malvaceae se presentan hojas simples en *Pavonia*, *Sida*, *Malvaviscus* y *Abutilon*, hojas palmatilobadas en *Kearnemalvastrum*, *Modiola*, *Hibiscus*, algunas especies de *Anoda*, *Gossypium* y *Periptera*, y hojas disectas en *Malachra fasciata* o en *Calirhoë* (Figuras 2, 4, 6, 8, 14, 15). La mayoría de los miembros de la familia presenta hojas pecioladas, aunque hay algunas excepciones como en los géneros *Hochreutineria*, *Briquetia* y *Herissantia* (al menos en el ápice) en los que son subsésiles (Figura 7).

#### 7.3.3 Estípulas

Por lo general, las estípulas en Malvaceae son subuladas o filiformes, aunque hay algunas excepciones en géneros como *Talipariti*, algunas especies de *Sida* y otras de *Abutilon*. La morfología de las estípulas permite ayudar a diferenciar especies e incluso géneros, junto con otros caracteres.

#### 7.3.4 Pubescencia

El tipo de pubescencia es probablemente uno de los caracteres más importantes que ayudan a diferenciar géneros, secciones, especies y en algunos casos hasta variedades de especies de la familia Malvaceae. Sin embargo, el alto grado de variabilidad en este carácter y la forma tan azarosa en que puede presentarse, ha traído constantes problemas taxonómicos dentro de la familia. En muchas ocasiones, la terminología en lo que respecta a pubescencia es ambigua y subjetiva, lo que crea confusión. Hill (1982) realizó una revisión del género *Malvastrum* en la que hipotetiza las rutas o posibles caminos por los cuales surge la diversidad de tricomas en este género, pero para la mayoría de los demás géneros no existe un trabajo enfocado en este carácter (Figura 10, 11).

Los tricomas estrellados son típicos de la familia Malvaceae, aunque existen también tricomas simples (*Sida haenkeana* C. Presl, *Anoda cristata*, *A. acerifolia*, *Herissantia*), hispídos (*Kosteletzkyia*, *Malachra*), glandulares (algunas especies de *Pavonia*, *Periptera*, *Anoda* y *Sida*), o lepidotos (*Periptera ctenotricha*), entre otros. Algunos géneros como *Bakeridesia*, *Malacothamus*, *Phymosia*, *Sphaeralcea*, *Tarasa* y *Wissandula* presentan tricomas estipitados.

#### 7.3.5 Inflorescencias

Por lo general suelen ser panículas o racimos, en ocasiones cabezuelas (*Malachra*), umbelas (*Phymosia umbellata*) y espigas (*Malvastrum americanum*). Una gran parte de los miembros presentan flores solitarias (algunas especies de *Sida*, *Anoda*, *Abutilon*, *Bastardiastrum*).

### 7.3.6 Involucelo

Se le denomina así al verticilo adicional compuesto de brácteas, situado bajo el cáliz. En ocasiones también es llamado epicáliz, cálculo o involucro, aunque en este trabajo se manejará bajo el nombre de 'involucelo' solamente. La presencia o ausencia de este verticilo es de gran importancia taxonómica en Malvaceae, pues permite diferenciar géneros y en algunos casos hasta subfamilias (Figura 6). Sin embargo, existen casos como el de los géneros *Calirhoë* y *Malvella* en que la presencia o ausencia de este verticilo es de utilidad para diferenciar las especies.

El número de brácteas es también otro carácter importante, pues en algunos géneros este número se mantiene constante y ayuda a discernir los géneros dentro de la familia; tal es el caso de *Malvastrum*, *Kearnemalvastrum*, *Phymosia*, *Gossypium*, entre otros (Figuras 8, 10, 15). En algunos de los géneros como *Pavonia*, el número de brácteas ayuda a diferenciar especies en conjunto con otros caracteres.

La forma de las brácteas es también otro carácter taxonómico importante. Por ejemplo, el género *Gossypium* presenta involucelo pero puede estar compuesto de brácteas diminutas o brácteas gamófilas mayores que el cáliz (Figura 6). Éste es también el caso de *Pavonia* y algunas especies de *Phymosia* (Figura 13, 15).

### 7.3.7 Cáliz

Por lo general, en Malvaceae el cáliz es gamosépalo. La forma de éstos es de importancia taxonómica para algunos géneros como *Malva*, *Sida*, *Phymosia*, *Hibiscus*, *Abutilon*, entre otros (Figura 14, 15).

### 7.3.8 Corola

Puede presentarse en un color sólido o bien con una gradación de dos colores, uno claro en la periferia y uno oscuro en el centro (*Gossypium*, algunas especies de *Sida* y de *Anoda*) o al revés (Figura 6). Los caracteres que suelen observarse en este verticilo que son de importancia son la pubescencia y la forma de los pétalos, y en particular la presencia de tricomas en la uña de los éstos.

La mayoría de los géneros en Malvaceae presentan corolas rotáceas, aunque ciertos géneros como *Malvaviscus*, *Periptera*, y ciertas especies de *Pavonia*, tienen pétalos erectos y forman una especie de tubo alrededor de la columna estaminal (Figura 12; Figura 11, 12, 14).

En algunos géneros como *Sida*, *Malvastrum* y *Malvaviscus* los pétalos son asimétricos, en los primeros dos por la forma del lóbulo del pétalo y en el último por la presencia de aurícula (una porción extra en un lado de la base del pétalo) mientras que en otros como *Lavatera*, *Malva* y algunas especies de *Anoda* el ápice es ligeramente emarginado.

### 7.3.9 Columna estaminal

Básicamente, es un carácter diagnóstico de la familia, pero la presencia de dientes apicales separa a los miembros de la familia en dos grupos: uno compuesto por las tribus Gossypieae, Malvavisceae, Hibisceae, y otro formado exclusivamente por Malveae (Figura 12). El tamaño de la columna, la disposición de los estambres en ella, si da un sentido de simetría bilateral como en *Hibiscus zygomorphus* y *Pavonia oxyphylla*, son algunos caracteres que pueden utilizarse para discernir especies en Malvaceae (Figura 13).

Solamente en el género *Bastardiastrum* la columna estaminal es relictual o muy pequeña y los estambres se insertan en la base, lo que da la impresión de que se encuentran libres (Figura 5).



Figura 12. *Malvaviscus arboreus* (arriba izquierda). *Periptera punicea* (arriba derecha). *Anoda cristata* (abajo izquierda). *Hibiscus* sp. (abajo derecha). Fotos por Daniel Díaz.

### 7.3.10 Estigmas

No poseen una gran importancia taxonómica, pero en algunos casos pueden ayudar a discernir algunos géneros como *Herissantia*, en el cual la mayoría de las veces aparecen morados con los estilos amarillos, o bien en caso del complejo *Anoda-Periptera* en el cual la forma de los estigmas es un carácter que ayuda a diferenciar ambos géneros: por lo general, en *Anoda* son capitados y en *Periptera* son clavados. Otro ejemplo es en el género *Gossypium*, que presenta un solo estigma producto de la unión de los 3-5 estilos que el gineceo presenta.



Figura 13. Columa estaminal y estigmas de *Hibiscus* sp. (izquierda) y de *Abutilon* sp. (derecha).  
Fotos por Daniel Díaz.

### 7.3.11 Frutos

De acuerdo con la descripción de Malvaceae, los frutos pueden ser cápsulas o esquizocarpos. Por definición, los primeros son aquéllos cuya dehiscencia puede ser loculicida o septicida, aunque en la familia sólo existen cápsulas loculicidas, mientras que los segundos son propiamente indehiscentes (Figura 6). Cabe destacar que las cápsulas al abrirse no desprenden el tejido del fruto junto con las semillas; en los esquizocarpos esto sí sucede en la maduración del fruto y cada unidad se le denomina mericarpio (Figuras 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14).

Es por esta razón que el término ‘esquizocarpo’ se utiliza incorrectamente cuando se emplea para describir los frutos de géneros como *Bastardiastrum*, *Bastardia* y *Wissandula*, entre otros, ya que funcionalmente son pseudocápsulas que liberan las semillas a través de las líneas de dehiscencia y sin tejido adyacente del fruto. Aunque éste pueda fragmentarse y exista una clara división entre cada uno de los mericarpios, la liberación de las semillas ocurre antes de que éstos se desprendan del fruto. Un ejemplo de esto es el género *Sida*. Los mericarpios una vez maduros, se desprenden como unidades y se dispersan; sin embargo, la mayoría de los mericarpios aún presentan líneas de dehiscencia por donde solían ser liberadas las semillas de la cámara superior. Esta cámara ahora es relictual y, aunque las semillas no puedan ser expulsadas a través de estas líneas, aún se conservan en algunas especies como *Sida spinosa*, *Sida glabra* o *Sida abutilifolia*, y en otras ha desaparecido como en *Sida michoacana* y *Sida monticola*.

Cabe mencionar que los mericarpios se unen a una zona del fruto que se denomina ‘columna’ y no debe confundirse con la columna estaminal formada por la unión de los filamentos de los estambres. En algunos casos, la columna es de importancia taxonómica ya que influye directamente en la forma del mericarpio (e. g. *Malvastrum*, *Abutilon*).



Figura 14. Esquizocarpos de *Anoda cristata* (izquierda) y *Periptera punicea* (derecha). Fotos por Daniel Díaz.

# Malvaceae Juss.

Género tipo: *Malva* L., Sp. Pl. 2: 687–690. 1753

**Hierbas**, sufrútices, arbustos o árboles, frecuentemente con pubescencia estrellada, ocasionalmente simple, viscosa o rara vez escamosa, hispida o lepidota; raíces fibrosas o leñosas, a veces carnosas en hierbas perennes; los tallos erectos, decumbentes, algunas ocasiones rastreros y/o escandentes. **Hojas** alternas, simples, pecioladas, rara vez subsésiles, estípulas presentes, rara vez reducidas, persistentes o deciduas, láminas ovadas, lanceoladas, a veces lobadas, o disectadas, la venación generalmente palmatinervia, generalmente pubescentes. **Inflorescencias** en racimos o panículas, a veces espigas, cimas escorpoideas, umbelas o cabezuelas, axilares o terminales. **Flores** generalmente hermafroditas, rara vez unisexuales, actinomorfas, pedicelos a veces con nectarios debajo del involucelo, éste de 3 brácteas a muchas, o ausente; **cáliz** sinsépalo, truncado, usualmente valvado en el botón; **corola** apopétala, pentámera, tubular, rotácea o contorta en el botón, generalmente de pétalos unguiculados y adnados a la columna estaminal; **androceo** monadelfo, estambres numerosos (rara vez reducidos a 5), estaminodios rara vez presentes, anteras basifijas o dorsifijas, reniformes, monotecas, polen esferoidal, espinoso; **gineceo** 3-4 carpelado, ovario súpero, estilos 1-40 excediendo la columna estaminal, estigmas truncados, capitados o decurrentes, placentación axial, con 1-9 óvulos por carpelo, anátropos o campilótropos. **Fruto** un esquizocarpo o cápsula loculicida, a veces carnoso (en *Malvaviscus*), en ocasiones pseudocápsulas; **semillas** reniformes o turbinadas, con o sin endospermo, pubescentes o glabras, rara vez ariladas (en *Hampea*).

La familia abarca aproximadamente 110 géneros con poco más de 1700 especies (Kubitski & Bayer, 2003), sobre todo de regiones tropicales y subtropicales, pero con unos pocos géneros de zonas templadas. Es particularmente diversa en Sudamérica con un centro secundario de diversificación en México. También hay otros centros secundarios en África y Australia, pero en esos lugares el grupo es más diverso a nivel de especies que de géneros. En México se encuentran 50 géneros y 356 especies de las cuales en Guerrero se distribuyen 30 géneros y 85 especies (Fryxell, 1988). En la zona de estudio se encontraron 13 géneros y 29 especies.

Referencias: Areces (2007); Bayer & Kubitski (2003); Bovini (2010); Cervantes (1992); Dorr (2008); Fryxell (1988, 1989, 1990, 1992a, 1992b, 1993a, 1993b, 1997, 2001a, 2001b, 2004, 2004), Jørgensen (1999); Judd (2008); Krapovickas (1965, 2008); Marticorena (2005); Pool & Brako (1993); Robyns (1966); Simpson (2006); Singh (2004).

### Clave dicotómica para los géneros de Malvaceae en los municipios de Leonardo Bravo y Eduardo Neri, en el estado de Guerrero

**1a.** Plantas con glándulas negras presentes en tallo, hojas, cáliz y corola; involucelo presente con nectarios en la base; flores con centro oscurecido; fruto una cápsula de hasta 5 lóculos; semillas densamente pubescentes (Tribu Gossypieae) ..... *Gossypium* (4)

**1b.** Plantas sin glándulas negras; involucelo presente o ausente sin nectarios; flores rara vez con centro oscurecido; fruto un esquizocarpo (a veces una pseudocápsula) de 3-40 mericarpios; semillas glabras rara vez pubescentes.

**2a.** Columna estaminal con 5 dientes apicales; estigmas 10, carpelos 5; frutos secos o carnosos; mericarpios 5, cada uno con una semilla (Tribu Malvaceae).

**3a.** Flores tubulares de más de 3 cm de largo; pétalos con aurícula en la base; columna estaminal más larga que la corola; frutos carnosos, rojos (rara vez blancos) ..... *Malvaviscus* (9)

**3b.** Flores rotáceas de menos de 3 cm de largo; pétalos sin aurículas; columna estaminal subigual a la corola; frutos secos, pardos.

**4a.** Plantas con pubescencia estrellada fina (a veces glandular o viscosa); involucelo de 5 brácteas; flores con centro oscurecido; estaminodios rojos presentes en el centro de la corola (al secarse púrpuras); mericarpios lisos con pubescencia estrellada fina en el dorso ..... *Pavonia* (10)

**4b.** Plantas con pubescencia simple hispida; involucelo ausente; flores de color uniforme; estaminodios ausentes; mericarpios reticulados en el dorso, glabros..... *Malachra* (7)

**2b.** Columna estaminal sin dientes apicales; estigmas del mismo número que carpelos; frutos secos; mericarpios 3-40, cada uno con una o varias semillas (Tribu Malveae).

**5a.** Involucelo presente.

**6a.** Árboles o arbustos con pubescencia estrellada estipitada; involucelo de brácteas gamófilas; corola de más de 2 cm de largo; frutos globosos de hasta 40 mericarpios..... *Phymosia* (12)

**6b.** Hierbas o sufrútices con pubescencia simple y/o estrellada; involucelo de brácteas lineares; corola de menos de 2 cm de largo; frutos comprimidos con menos de 15 mericarpios.

**7a.** Hojas palmatilobadas con margen oscurecido; corola blanca; mericarpios glabros, móticos, negros al madurar ..... *Kearnemalvastrum* (6)

**7b.** Hojas simples sin margen oscuro; corola amarilla a anaranjada; mericarpios pubescentes en el dorso, móticos o con espolones, pardos al madurar ..... *Malvastrum* (8)

**5b.** Involucelo ausente.

**8a.** Base de la lámina cordada; mericarpios con líneas de dehiscencia evidentes; mericarpios con 3 semillas o más (rara vez 2).

**9a.** Hierbas decumbentes, a veces escandentes; frutos globosos, con tricomas simples; las paredes de los mericarpios frágiles; cáliz reflejo en fructificación ..... *Herissantia* (5)

**9b.** Hierbas, sufrútices, arbustos o pequeños árboles; frutos no globosos con pubescencia estrellada; las paredes de los mericarpios duras; cáliz patente en el fruto.

**10a.** Tallos de color uniforme; columna estaminal patente; frutos de 5 mericarpios o más ..... *Abutilon* (1)

**10b.** Tallos a veces con manchas moradas en los nodos; columna estaminal relictual; frutos de 3 (-5) mericarpios ..... *Bastardistrum* (3)

**8b.** Base de la lámina atenuada, truncada o cordada; mericarpios sin líneas de dehiscencia evidentes o si presentes lo suficientemente pequeñas para evitar la liberación de la semilla; mericarpios con 1 semilla.

**11a.** Pedicelos siempre articulados; flores blancas a amarillas o anaranjadas, rara vez color salmón o rosadas; la base del cáliz a veces 10-costillada; los frutos de 5-10 (-14) mericarpios con paredes laterales reticuladas persistentes, con 2 espinas apicales, a veces ausentes ..... *Sida* (13)

**11b.** Pedicelos rara vez articulados; flores de varios colores; base del cáliz sin costillas prominentes; frutos de (5-) 10 mericarpios o más, con paredes laterales evanescentes, con un espolón dorsal, a veces ausente.

**12a.** Plantas con pubescencia simple y/o estrellada; flores usualmente rotáceas amarillas o blancas a lila o moradas; pétalos 1 o 2 veces más largos que anchos; columna estaminal subigual o menor que la corola; estigmas capitados ..... *Anoda* (2)

**12b.** Plantas con pubescencia estrellada escabrosa; flores erectas de color naranja-rojo intenso; pétalos 4 veces más largos que anchos; columna estaminal exserta; estigmas clavados ..... *Periptera* (11)

# 1. *Abutilon* Mill., Gard. Dict. Abridg. Ed. In. 23. 1754.

Especie tipo: *Abutilon theophrasti* Medik. (Lectotipo designado por Shuttlew. ex A. Gray, 1852).

*Beloëre* Shuttlew. ex A. Gray, Smithsonian Contr. Knowl. 3 (art. 5, Pl. Wright. pt. 1): 21. 1852.

**Sufrútices**, arbustos o árboles pequeños, glabros o pubescentes, a veces con tricomas glandulares, los tallos de color uniforme. **Hojas** elípticas a ovadas, a veces lobadas o partidas, ápice acuminado, agudo u obtuso, margen crenado o serrado, rara vez subentero o dentado, base usualmente cordada; peciolos patentes; estípulas subuladas, a veces foliáceas. **Inflorescencias** en racimos o panículas, rara vez en umbelas, o flores solitarias axilares; **flores** sin involucelo; **cáliz** 5-lobado, los lóbulos lanceolados, ovados o cordados; **corola** amarilla o anaranjada, a veces blanca, lavanda, rosada, roja o morada, rotácea; **columna estaminal** incluida (rara vez exerta), patente, filaméntifera en el ápice; **gineceo** de 5 a muchos carpelos, estigmas capitados del mismo número de carpelos. **Fruto** un esquizocarpo con el caliz patente (funcionalmente una pseudocápsula), de 5 a muchos mericarpios, 2 veces más altos que la columna, con un lóculo, apicalmente acuminados o agudos, a veces redondeados, con líneas de dehiscencia dorsales evidentes, usualmente pubescentes. **Semillas** 3-6 por mericarpio, glabras o finamente pubescentes, a veces con los tricomas arreglados en patrones diversos. n = 7, 8, 14, 16, 18, 21, 36.

Referencias: Bates & Blanchard (1970); Fryxell J. E. (1983); Fryxell P. A. (1988, 1997).

El género *Abutilon* contiene aproximadamente 200 especies a nivel mundial y 160 de ellas se distribuyen en América, de las cuales 45 se encuentran en México. *Abutilon* ha sido dividido en varias secciones por diversos autores (Fryxell, Krapovickas, Hassler), las cuales han ascendido de categoría taxonómica, aunque hasta la fecha no se ha logrado hacer una revisión detallada del género. En la zona de estudio se encontraron dos especies.

## Clave para las especies de *Abutilon* Mill.

- 1a. Sufrútices o arbustos con pubescencia amarillenta mayor de 0.3 mm, sésil o estipitada; sépalos valvados con las uniones entre sépalos plegados en el botón; semillas con tricomas arreglados en un patrón reticular, lisas..... *A. abutiloides* (1)
- 1b. Árboles con pubescencia farinácea de ca. 0.1 mm, sésil; sépalos sin sobrelaparse en el botón; semillas glabras, ligeramente verruculadas ..... *A. haenkeanum* (2)

1. *Abutilon abutiloides* (Jacq.) Garcke ex Hochr., Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève 6: 22. 1902. *Sida abutiloides* Jacq., obs. 1: 17. t.7. 1764. *Abutilon jacquini* G. Don, Gen. hist. 1: 503. 1831, nom. superfl. *Abutilon decarpum* Rafinesque, New fl. Amer. 1: 40. 1836, nom. superfl. TIPO: en cultivo a partir de semillas jamaicanas (BM). Figura 15.

*Lavatera americana* L., Syst. Nat. Ed. x. 1148. 1759.

*Sida lignosa* Cav., Diss. 1: 28. T.6.f.2. 1785.

*Sida tricuspidata* Cav., Diss. 1: 30. T.6.f.5. 1785.

*Sida crassifolia* L'Héritier, Stirp. Nov. 2: 125. T.60. 1789.

*Sida tomentosa* Cav., Descr. Pl. 164. 1801.

*Abutilon domingense* Turczaniow, Bull. Soc. Nat. Imp. Moscou 31: 205. 1858.

*Abutilon scabrum* S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 24: 41. 1889.

*Abutilon dentatum* Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8: 318. 1905.

**Sufrútices** o arbustos de hasta 1 m de alto, con pubescencia estrellada sésil o estipitada, amarillenta, mayor de 0.3 mm. **Hojas** con láminas de (5.1-) 6.2-6.9 cm de largo por (4-) 5-5.6 cm de ancho, estípulas subuladas deciduas, ápice agudo, a veces acuminado, margen serrado a ligeramente dentado, en ocasiones crenado, la base cordada, haz con pubescencia estrellada, bifurcada y simple, envés con pubescencia estrellada sésil o estipitada; peciolos de (1.4-) 2.7-3.3 cm de largo, con pubescencia más densa que los tallos; estípulas subuladas. **Inflorescencias** en racimos o en panículas, o bien las flores solitarias en las axilas. **Flores** con pedicelos de 9 - 14 mm de largo con tricomas estrellados, articulados ca. 3 mm debajo de la flor; **cáliz** de 9-12 mm, los lóbulos agudos a acuminados, cordados en la base, con pubescencia estrellada fina, las uniones de los sépalos plegadas sobre el botón; **corola** no observada (Fryxell (1988) reporta que es rotácea, anaranjada sin centro oscuro y de 10 a 12 mm de largo); **columna estaminal** no observada (Fryxell (1988) reporta que mide de 3 a 4 mm de largo, presenta pubescencia estrellada, los filamentos miden 1.5 a 2.5 mm de largo, las anteras son amarillas); **gineceo** de 8-10 carpelos. **Fruto** de ca. 1 cm de alto por 1.2 cm de ancho, con (8-) 10 mericarpios con espinas de ca. 3 mm, con pubescencia estrellada fina en el dorso, la columna de 3-3.5 mm de alto. **Semillas** 3 por mericarpio, con pubescencia fina arreglado en patrones reticulados.

**Distribución.** México (Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Monterrey, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Zacatecas ), Texas, Las Antillas.

**Vegetación.** Bosque tropical caducifolio.

**Altitud.** 700 m.

**Fenología.** Fructifica en octubre.

**Ejemplares examinados.** México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Bajada de Mulcame, atrás de Xochipala, 700 m, bosque tropical caducifolio, 18 oct 1991 (fr.), *Gual y Villegas 353* (FCME).

La distribución parece ser disyunta ya que se encuentra en todo el noroeste, parte del centro de México y en Oaxaca y Puebla. *Abutilon abutiloides* y *A. californicum* han sido confundidas entre sí en el pasado debido a su hábito tan parecido. Sin embargo, siendo estrictos en cuanto a la morfología y la distribución de las especies, se trata de dos especies distintas con gran afinidad entre sí. *Abutilon abutiloides* puede ser diferenciada por los patrones reticulares de las semillas, así como por la pubescencia de los mericarpios que tiene un solo tipo de tricomas y que en *A. californicum* es dimórfica.

2. *Abutilon haenkeanum* C. Presl, Reliq. Haenk. 2: 115. 1835. TIPO: México. "in terris mexicanus occidentalibus," Haenke s. n. (holotipo: PR; isotipos: BM, MICH, MO, PR, W como foto F-32631).

*Sida presliana* D. Dietr., Syn. Pl. 4: 856. 1847.

**Árboles** de hasta 3 m de alto, con pubescencia estrellada farinacea de ca. 0.1 mm en tallos jóvenes y pedicelos. **Hojas** con láminas de 2.1-4.6 (-7.4) cm de largo por 2-3.9 (-6.2) cm de ancho, ápice acuminado, margen serrulado, base cordada, haz y envés con pubescencia estrellada fina de 0.1 mm ca., envés blanquecino; peciolos de 2.7-3.9 (-5.8) cm de largo, usualmente mayores que las láminas, pubescentes como los tallos; estípulas foliáceas, falcadas, densa y finamente pubescentes, deciduas.

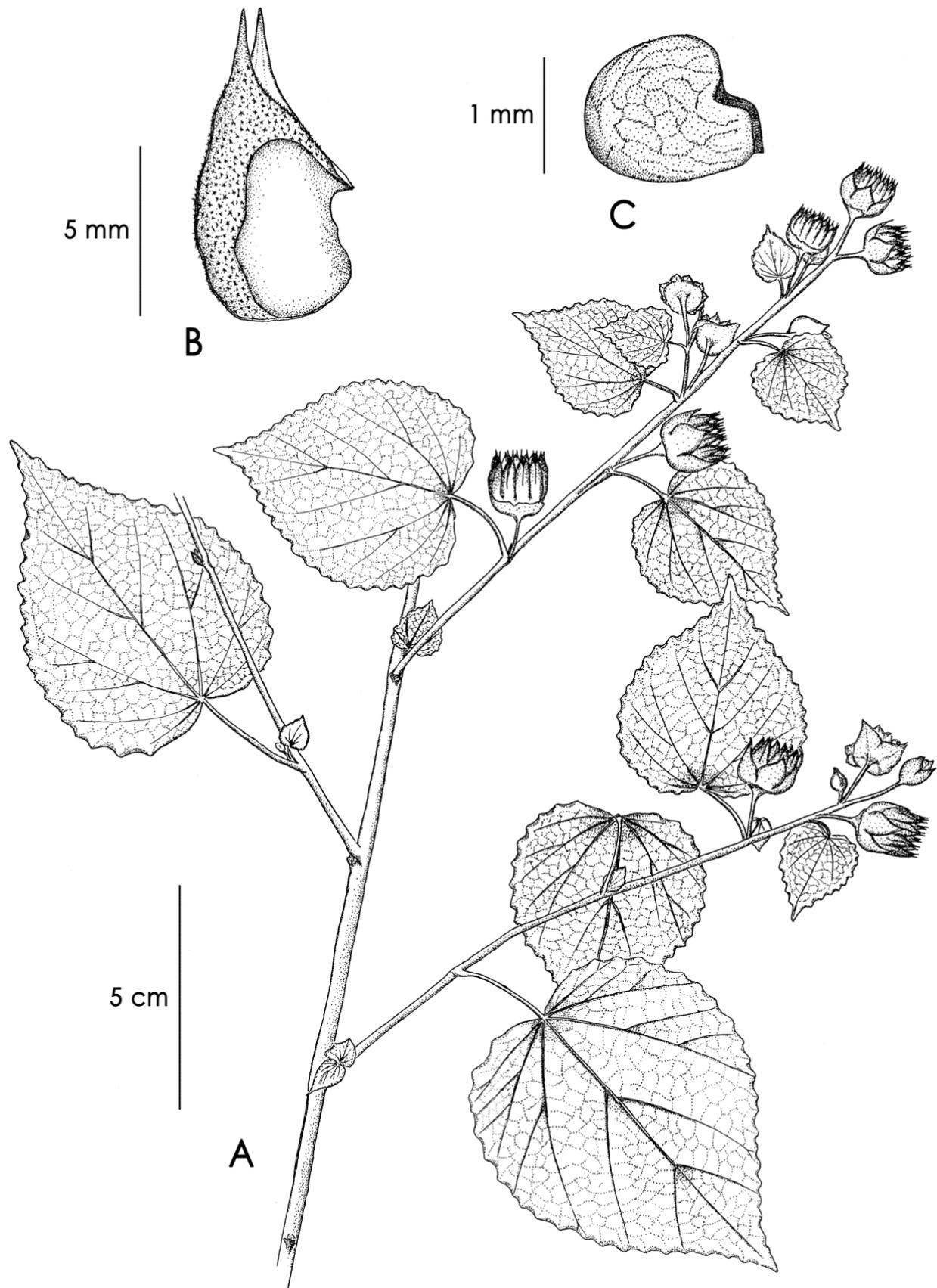


Figura 15. *Abutilon abutiloides*. A. Rama con hojas y frutos; B. Mericarpio; C. Semilla mostrando la pubescencia con patrones reticulados. (Tomados de *Gual y Villegas 353*, FCME).

**Inflorescencias** en panículas, flores subtendidas por 1 bractea bilobulada, pubescente en haz y envés. **Flores** con pedicelos de 5–14 mm de largo, con pubescencia glandular; **cáliz** de 5–6 mm de largo, lóbulos lanceolados, dividido a  $\frac{3}{4}$  partes de su longitud, pubescentes como los pedicelos, sin sobrelaparse en el botón; **corola** de 1 – 1.2 cm de largo, anaranjada; **columna estaminal** ca. 7 mm de largo, pubescente en la base; **gineceo** no observado (Fryxell (1988) reporta que posee de 8 a 10 carpelos, los estilos exceden ligeramente la columna estaminal). **Frutos** no observados (Fryxell (1988) reporta que miden aproximadamente 1 cm de largo por 1 cm de ancho, de color negro; mericarpios de 8 a 10, acuminados apicalmente, hirsutos. **Semillas** 3 por cada mericarpio, ligeramente verruculadas).

*Distribución.* México (Chiapas, Guerrero, Islas Marías, Jalisco, Nayarit, Sinaloa).

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio.

*Altitud.* 1200 m.

*Fenología.* Florece en marzo.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** El Palmar, 7 km al N, 1200 m, bosque tropical caducifolio, 12 mar 1995 (fl.), *Luna 843* (FCME).

Uno de los caracteres más útiles para la identificación de esta especie, es la presencia de estípulas foliáceas y la pubescencia farinácea que da una tonalidad blanquecina a las hojas. Además, las flores se encuentran subtendidas por una bráctea bilobulada que no se presenta en ninguna de las especies del género.

## 2. *Anoda* Cav., Diss. 1: 38. 1785.

Especie tipo: *Anoda hastata* Cav. [= *Anoda cristata* (L.) Schlttdl.] (Lectotipo).

*Cavanillea* Medik., Lavenfam. 19. 1787.

*Sidanoda* (A. Gray.) Wootton & Standl., Contr. U. S. Natl. Herb. 19: 427. 1915.

**Hierbas**, sufrútices o arbustos, anuales o perennes, erectos o decumbentes, con pubescencia densa o esparcida, estrellada o simple, hirsuta a tomentosa o glabras. **Hojas** pecioladas, láminas lanceoladas, ovadas, hastadas o palmatilobadas, ápice agudo a obtuso, margen entero a crenado o serrado, base aguda, obtusa o cordada; estípulas lineares a filiformes, persistentes o deciduas. **Inflorescencias** en panículas terminales, racimos o flores solitarias axilares. **Flores** sin involucelo, rotáceas; **cáliz** 5-lobulado, pubescente, acrescente en el fruto; **corola** blanca, crema, amarilla, lila o morada, los pétalos 1 a 2 veces más largos que anchos, ápice redondo, rara vez emarginado; **columna estaminal** incluida en la corola, a veces subigual, sin dientes apicales, glabra o pubescente, estambres amarillos a blancos; **gineceo** de 5–20 carpelos, estigmas capitados del mismo número que los carpelos, rara vez clavados. **Fruto** un esquizocarpo, oblado o discoide, puberulento o hirsuto, mericarpios de (5-) 10–20, múticos o con un espolón dorsal, la paredes laterales evanescentes en la madurez. **Semillas** solitarias, glabras a puberulentas, en ocasiones envueltas en un endocarpo reticulado. n = 13, 14, 15, 18, 30, 45.

Referencias: Bates (1987); Bates & Blanchard (1970); Fryxell (1987; 1997).

El género *Anoda* posee 24 especies, en su mayoría endémicas de México, salvo por algunas ampliamente distribuidas que llegan a Estados Unidos y Centroamérica. Posee gran afinidad con *Pteriptera*, por lo que la discusión por combinar ambos géneros es motivo de disputa (Fryxell, 1987). En la zona de estudio se encontraron seis especies, cuatro de ellas endémicas de México.

### Clave para las especies de *Anoda* Cav.

- 1a. Corola amarilla o crema; semillas envueltas en un endocarpo reticulado, persistente, de color negro ..... *A. crenatiflora* (2)
- 1b. Corola blanca a lila o morada; semillas sin endocarpo, rara vez presente.
- 2a. Plantas con pubescencia estrellada escabrosa; flores dispuestas en panículas o racimos; los lóbulos del cáliz reflejos en anthesis; la parte adaxial de los lóbulos usualmente oscurecida; columna estaminal subigual a la corola, con tricomas estrellados.
- 3a. Flores de 0.7 cm de largo o menores ..... *A. thurberi* (6)
- 3b. Flores de 1 cm de largo o mayores.
- 4a. Flores moradas ..... *A. pubescens* (5)
- 4b. Flores blancas ..... *A. aff. pubescens* (4)
- 2b. Plantas con pubescencia simple hirsuta abundante o glabras; flores solitarias axilares; lóbulos del cáliz erectos en anthesis; la parte adaxial de los lóbulos del cáliz no oscurecida; columna estaminal incluida en la corola, usualmente glabra, rara vez pubescente.
- 5a. Hojas hastadas a trilobadas; mericarpios múticos o con el espolón dorsal menor de 0.5 mm ..... *A. acerifolia* (1)
- 5b. Hojas variables, hastadas, ovadas o lanceoladas; mericarpios con espolón dorsal prominente, usualmente mayor a 1 mm ..... *A. cristata* (3)

1. *Anoda acerifolia* Cav. Anales Ci. Nat. 6: 336. 1803. TIPO: ex. Hort. Madrid, 1803 (cultivada a partir de semillas del Jardín Botánico de Florencia) (Holotipo: MA como foto F-29756). Figura 16.

*Sida acerifolia* Zucc. in Romermer, Collectanea 148. 1809.

*Anoda zucagnii* (Spreng.) Fryxell, Aliso 11(4): 519. 1987.

**Hierbas** erectas de ca. 50 cm de altura, con tallos hirsutos, a veces con manchas. **Hojas** basales palmatilobadas y volviéndose hastadas hacia el ápice, láminas de 3.3-4.2 de largo por 1.5-3.1 de ancho, ápice usualmente agudo, margen entero, base truncada a obtusa, hirsutas en haz y en envés; peciolo de 1-1.3 (-3) cm de largo, hirsutos; estípulas subuladas con tricomas simples en el margen. **Flores** solitarias axilares con pedicelos de 5.8-6.9 cm de largo, hirsutos; **cáliz** de 7-9 mm de largo, abierta, manchas y la vena media oscurecida, hirsuto, acrescente en fruto a 10-11 mm de largo; **corola** lila a morada, de ca. 1.5 cm de largo, rotácea; **columna** estaminal de ca. 4 mm de largo, incluida en la corola, glabra; **gineceo** de 10 carpelos, estilos ligeramente sobrepasando la columna estaminal, estigmas

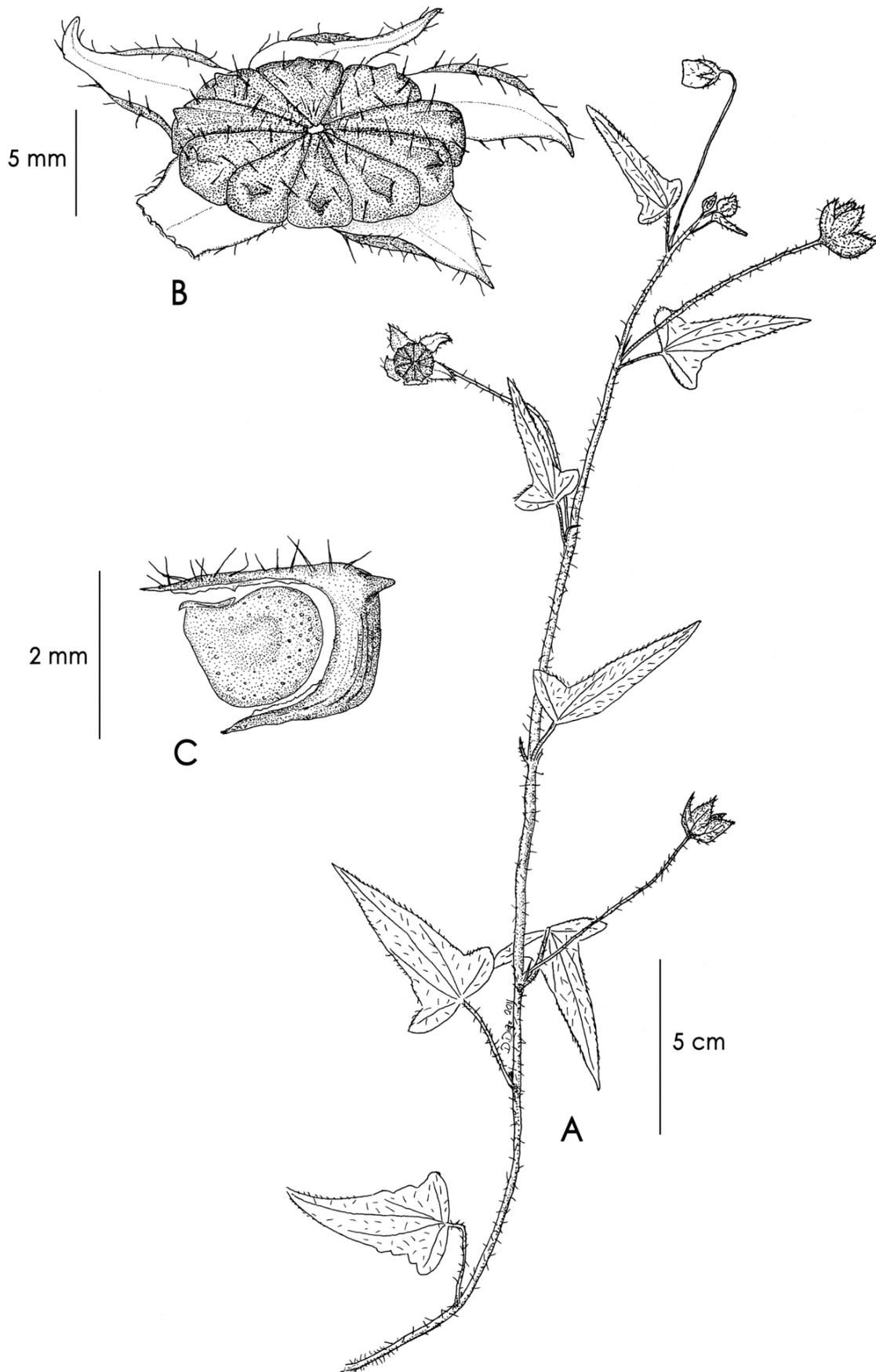


Figura 16. *Anoda acerifolia*. A. Rama con hojas, flores y fruto; B. Fruto; C. Mericarpio con semilla. (Tomados de *González 1249*, FCME).

estigmas capitados. **Fruto** de 10 mericarpios, espolón dorsal ausente o vestigial menor a 1 mm de largo, con tricomas simples. **Semillas** glabras, sin endocarpo, verruculadas.

*Distribución.* México (Baja California, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán) Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras.

*Vegetación.* Bosque de *Quercus*.

*Altitud.* 1550–1790 m.

*Fenología.* Florece de marzo a diciembre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** El Miraval, 1790 m, bosque de *Quercus*, 9 nov 2003 (fl.), *Ronquillo 6* (FCME). **Mpio. Leonardo Bravo.** Iyotla, 10 km al NE, 1540 m, bosque de *Quercus*, 22 feb 1996 (fl.), *Calónico 2339* (FCME); Chichihualco, 12 km al SE, rumbo a Filo de Caballos, 1550 m, bosque de *Quercus*, 19 sep 1997 (fl. y fr.), *González 1249* (FCME).

La morfología de la especie es extremadamente variable en lo que respecta a la pubescencia, la forma de la lámina, el número de mericarpios y el tamaño del espolón dorsal. Este último carácter puede utilizarse para discriminar de *A. cristata*, en la cual el espolón es usualmente mayor a 2 mm. El problema para la determinación de *A. acerifolia* y *A. cristata*, se tratará en la discusión de esta última especie.

2. *Anoda crenatiflora* Ortega, Nov. Rar. Pl. Hort. Martit. Dec. 8: 96. 1789. TIPO: Jardín Botánico de Madrid (Holotipo: MA).

*Anoda parviflora* Cav., Icon. %: 19. T. 431. 1799.

*Anoda crenatiflora* var. *glabrata* Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 5: 172. 1899.

**Hierbas** erectas de hasta 1 m de alto, con tallos de coloración uniforme, con pubescencia estrellada menor a 0.3 mm. **Hojas** basales palmatilobadas, volviéndose hastadas hacia el ápice, láminas de 2.9–4.7 (–6.5) cm de largo por (1.8–) 2.4–5.2 (–6) cm de ancho, ápice agudo a acuminado, margen subentero a dentado, ciliado, base truncada a ligeramente cordada, glabra en el haz con tricomas simples sobre las venas y glabra o con pocos tricomas estrellados esparcidos en el envés; peciolos de 0.9–4.0 cm de largo con pubescencia como en los tallos; estípulas filiformes, pubescentes, deciduas. **Inflorescencias** en panículas o racimos terminales, las flores rara vez solitarias axilares. **Flores** con pedicelos de 1.5–4.0 cm de largo, no articulados; **cáliz** de 5–7 (–10) mm de largo, lóbulos ovado-apiculados, abierta, sin manchas, con una vena evidente no oscurecida, con pubescencia estrellada fina, no acrescente en el fruto; **corola** amarilla de 7–9 mm de largo, rotácea, pétalos ciliados en la base; **columna estaminal** de ca. 3 mm de largo, incluida en la corola, glabra; **gineceo** de 9–10 carpelos, estilos excediendo ligeramente la columna estaminal, estigmas capitados. **Fruto** de 9–10 mericarpios, espolón dorsal de ca. 1 (–2) mm de largo, pubescente. **Semillas** glabras, envueltas en un endocarpo reticulado persistente y negro.

*Distribución.* Estados Unidos, México (Baja California, Chiapas, Chihuahua, Guanajuato Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Zacatecas).

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio.

*Altitud.* 1270–2450 m.

*Fenología.* Florece de agosto a septiembre y fructifica en septiembre.

*Ejemplares examinados:* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** El Platanal, 11 km al NE, desviación a Huitziltepec, 1270 m, bosque tropical caducifolio, 11 sep 1995 (fl. y fr.), *Valencia 985* (FCME). 2450 m, 23 ago 2003 (fl.), *Amith & Rojas 531* (FCME). Amatitlán, 1520 m, bosque tropical caducifolio, 12 ago 1994 (fl.), *Cruz & García 1520* (FCME). Cañon de Zopilotes, sep 1932 (fl.), *Bravo s/n.* (MEXU).

*Anoda crenatiflora* Ortega es una especie relativamente común, con un alto grado de variación morfológica de la hoja. Una especie con las que podría confundirse es *A. palmata* pero ésta presenta tricomas simples mezclados con la pubescencia fina estrellada de sus tallos, carácter que no presenta *A. crenatiflora*. Además, esta última no presenta hojas palmatipartidas, un carácter diagnóstico de *A. palmata*. Ambas especies presentan semillas con endocarpo reticulado oscuro.

3. *Anoda cristata* (L.) Schldl., Linnaea 11: 210. 1837. *Sida cristata* L., Sp. pl. 685. 1753. TIPO: herb. Linnaeus (Holotipo: LINN-866.31. Figura 17.

*Anoda lavateroides* Medik., Malvefam. 19. 1787.

*Anoda hastata* Cav., Diss. 1. 38. T.11.f.2. 1785.

*Anoda triloba* Cav., Diss. 1: 39. T.10.f.3. 1785.

*Anoda dilleniana* Cav., Diss. 1: 40. T.11.f.1. 1785.

*Sida mexicana* Scopoli, Delic. Fl. Faun. Insubr. 1: 22. T.9. 1786.

*Sida deltoidea* Hornemann, Enum. Pl. hort. Hafn. 36. 1807.

*Sida triangularis* Willdenow, enum. Pl. hort. Berol. 726. 1809.

*Anoda brachyanta* Reichenbach, Iconogr. Bot. Pl. crit. 1: 24. T.34. 1824.

*Sida centrota* Sprengel, Syst. Veg. 4(2): 259. 1827.

*Anoda populifolia* Phillipi, Linnaea 28: 313. 1856.

*Anoda arizonica* A. Gray, Proc. Amer. Acad. Arts 22: 298. 1887.

*Anoda arizonica* var. *digitata* A Gray, Proc. Amer. Acad. Arts 22: 298 1887.

*Anoda cristata* var. *albiflora* Hochr., Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève 20: 48. 1916.

**Hierbas** erectas de hasta 1.6 m de alto, con tallos verdes o con manchas púrpuras, con pubescencia hirsuta abundante o glabras. **Hojas** ovadas o lanceoladas, ápice agudo, margen crenado o serrado, en ocasiones entero, base obtusa, con tricomas hirsutos simples de hasta 1 mm de largo en el haz y el envés o glabras; pecíolos de 1.4-4.8 cm de largo, con tricomas simples; estípulas de 5-15 (-20) mm de largo, lanceoladas, en ocasiones filiformes, con tricomas simples hirsutos en el margen, persistentes. **Flores** solitarias axilares, con pedicelos de 2-10.5 (-12) cm de largo, hirsutos, rara vez articulados; **cáliz** de 6-11 (-13) mm de largo en flor, lóbulos lanceolados a ovados, extendidos, en ocasiones con manchas purpuras, la vena media en ocasiones oscurecida, hirsuto, acrescente de 12-15 (-17) mm de largo y oscurecido en fruto; **corola** morada a lavanda, de (12-) 15-25 (-29) mm de largo, rotácea, con tricomas simples abundantes en la base, ápice truncado o ligeramente emarginado; **columna estaminal** de 3-6 mm de largo, incluida en la corola, glabra o con escasos tricomas simples a lo largo; **gineceo** de 11-14 (-15) carpelos, estigmas capitados. **Fruto** de 11-14 (-15) mericarpios, espolón dorsal de 2-3 (-4) mm de largo, hirsutos. **Semillas** glabras, endocarpo presente o ausente, lisas.

*Distribución.* Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México (cosmopolita), Panamá, Perú, Puerto Rico, Uruguay, Venezuela.

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de pino, bosque de *Quercus*.

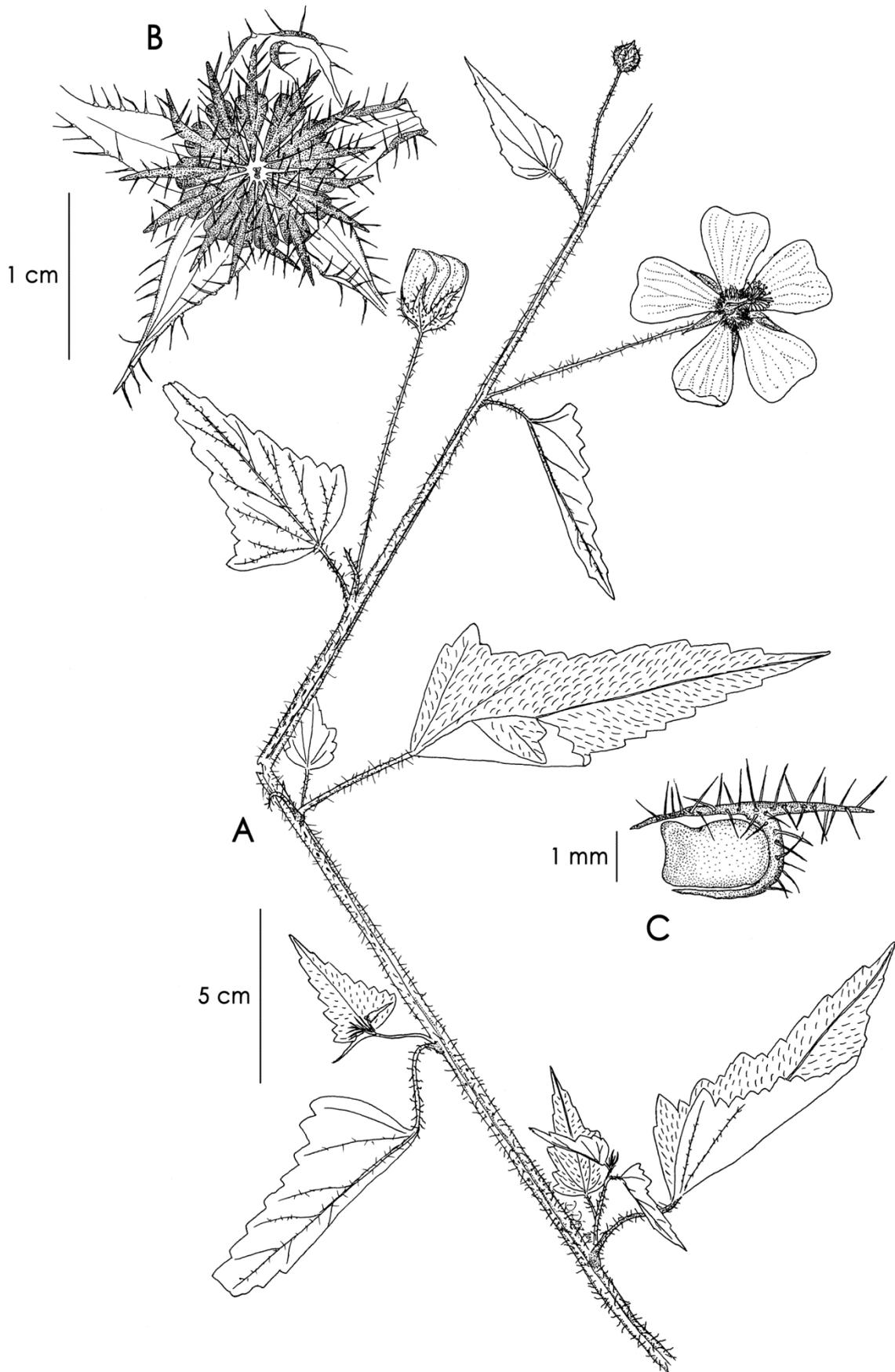


Figura 17. *Anoda cristata*. A. Rama con hojas y flores; B. Fruto; C. Mericarpio con semilla. (A tomado de *Martínez 1730*, FCME; B y C tomados de *Cruz y García 424*, FCME).

*Altitud.* 650–2860 m.

*Fenología.* Florece durante todo el año.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Tlanipantla, 1520 m, bosque tropical caducifolio, 7 sep 2005 (fl.), *Amith, Hall & Lentz 716* (FCME); Amatitlán, 3 km al SE camino a Carrizalillo, 1600 m, bosque tropical caducifolio, 13 ago 1994 (fl.), *Calónico 1064* (FCME); La Yesera, 12.3 km al N de Zumpango del Río, 1550 m, bosque de *Quercus*, 16 sep 1994 (fl. y fr.), *Calónico 1256* (FCME); La Yesera, 12.3 km al N de Zumpango del Río, 1540 m, bosque de *Quercus*, 1 oct 1994 (fl.), *Calónico 1297*; Xochipala, 1100 m, bosque tropical caducifolio, 14 ago 1989 (fl.), *Cervantes 22A* (FCME); Puerto de los Tepetates, 2 km al N de Amatitlán, 1845 m, bosque tropical caducifolio, 29 sep 1994 (fl.), *Cruz & García 321* (FCME); Cañada Carrizalillo, 2 km al ESE de Amatitlán, 1530 m, bosque de *Quercus*, 25 oct 1994 (fl. y fr.), *Cruz y García 422, 424* (FCME, MEXU); Cañada Carrizalillo, 0.5 km al ESE de Amatitlán, 1530 m, bosque de *Quercus*, 24 nov 1994 (fl. y fr.), *Cruz & García 551* (FCME, MEXU); Puerto de los Tepetates, 2 km al N de Amatitlán, 1829 m, bosque tropical caducifolio, 26 ene 1995 (fl.), *Cruz & García 705* (FCME); Cañada Carrizalillo, 2 km al ESE de Amatitlán, 1600 m, bosque de *Quercus*, 27 ene 1995 (fl. y fr.), *Cruz & García 715* (FCME, MEXU); El Platanal, 1400 m, bosque tropical caducifolio, 10 nov 1995 (fl. y fr.), *García 81* (FCME); Venta Vieja, 650 m, bosque tropical caducifolio, 24 oct 1990 (fl. y fr.), *Gual & Villegas 115* (FCME); 3 km al N de Xochipala, 950 m, bosque tropical caducifolio, 24 nov 1990 (fl.), *Gual & Villegas 242* (FCME); Mezcala, 12.5 km al SO, 1450 m, bosque tropical caducifolio, 2 oct 1994 (fl.), *Monroy 708* (FCME); Xochipala, bosque tropical caducifolio, 13 sep 1989 (fl.), *Rodríguez 124* (FCME); El Platanal, 11 km al NE, desviación a Huitziltepec, 1270 m, bosque tropical caducifolio, 11 sep 1993 (fl. y fr.), *Valencia 977* (FCME); El Platanal, 7 km al E a Huitziltepec, 1270 m, bosque tropical caducifolio, 11 sep 1993 (fl.), *Valencia 1009* (FCME). **Mpio. Leonardo Bravo.** 14 km camino a Chichihualco-Filo de Caballos, 1950 m, bosque tropical caducifolio, 19 sep 1997 (fl.), *Calónico 4381* (FCME, MEXU); Yextla, 2.5 km de la desviación, 2860 m, bosque mesófilo de montaña, 27 oct 1997 (fl.), *Calónico 5284* (FCME); La Felicidad, 1.5 km al N, 2060 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 29 oct 1997 (fl. y fr.), *Calónico 5459* (FCME); Atlixtac, 6 km al O, 1340 m, bosque tropical caducifolio, 31 oct 1997 (fl. y fr.), *Calónico 5514* (FCME); El Miraval, 2 km al SO, 1800 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 7 dic 1997 (fl. y fr.), *Calónico 6546* (FCME); La Laguna, 16 km al NE de Filo de Caballo, 1870 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 7 dic 1997 (fl. y fr.), *Calónico 6589* (FCME); Yextla-Yerbasanta-Tres Caminos, 1.5 km al N, 1820 m, bosque mesófilo de montaña, 8 dic 1997 (fl. y fr.), *Calónico 6663* (FCME); Carrizal de Bravo, 8 km al E, rumbo a Chichihualco, 2000 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 10 dic 1997 (fl. y fr.), *Calónico 6902* (FCME); Atlixtac, 1 km al E, 1580 m, bosque de *Quercus*, 11 dic 1997 (fl. y fr.), *Calónico 6973* (FCME); Yextla, 7.05 km al SE rumbo a Cruz de Ocote, 1820, bosque de *Pinus-Quercus*, 8 sep 1998 (fl.), *Calónico 10639* (FCME); Chichihualco, 5.03 km al E, 1700 m, bosque de *Quercus*, 9 sep 1998 (fl.), *Calónico 10913* (FCME); Filo de Caballos, 7.33 km al S, 1950 m, bosque de *Quercus*, 9 oct 2001 (fl.), *Calónico 11256* (FCME); Filo de Caballos, 7.77 km al SE, 1950 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 10 oct 1998 (fl.), *Calónico 11429* (FCME); Coatepec de la Escalera, 2167 m, 2 nov 2007 (fl.), *Carreto 829* (FCME); Atlixtac, 0.5 km al O, rumbo a Chichihualco, 1360, bosque tropical subcaducifolio, 18 sep 1997 (fl.), *González 1176* (FCME, MEXU); Yextla, 8 km después de la desviación, 2800 m, bosque tropical subcaducifolio, 20 sep 1997 (fl.), *González 1272* (FCME); Atoyac, 3 km del entronque que va hacia Atoyac, 1730 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 20 sep 1997 (fl.), *González 1373* (FCME, MEXU); Atoyac, 3 km del entronque que va hacia Atoyac, 1730 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 20 sep 1997 (fl.), *González 1383* (FCME); Yextla, desviación sobre el camino que va a Puerto, 1850 m, bosque de *Quercus*, 23 ago 1997 (fl.), *Martínez 1730* (FCME).

El problema para la delimitación de esta especie, comprende el solapamiento de los intervalos de medidas de las estructuras en *Anoda acerifolia* y de *A. cristata*, así como la variación de la morfología. Hasta la fecha no se han hecho estudios moleculares, por lo que la delimitación taxonómica se basa solamente en la morfología. Con base en los criterios utilizados para determinar ambas especies, la

gradación continua que se observa en ellos y los problemas que se presentan para determinarlas, considero que debería otorgarse otra categoría taxonómica, como subespecie o variedad.

4. *Anoda* aff. *pubescens* Schlttdl., Linnaea 11: 218. 1837. TIPO: México. Hidalgo: Mineral del Monte, *Ehrenberg s.n.* (holotipo: HAL<sup>?</sup>). Figura 18.

*Periptera grandiflora* Fryxell, Bol. Soc. México 33: 42. 1974.

**Hierba** erecta de hasta 1.5 m de alto, con tallos de coloración uniforme, amarillentos a causa de los tricomas estrellados escabrosos y glandulares presentes. **Hojas** hastadas, volviéndose más angostas hacia arriba, láminas de 4.7–8.9 cm de longitud por 3.1–7.1 cm de ancho, ápice agudo a acuminado, margen dentado a serrado, base truncada a ligeramente cordada, pubescentes con tricomas estrellados en el haz y el envés; peciolo de 2–6.4 cm de largo, con tricomas estrellados; estípulas de 3–5.5 mm de largo filiformes, pubescentes, persistentes. **Inflorescencias** en panículas terminales de hasta 30 cm de largo. **Flores** con pedicelos de 0.9–2 cm de largo con tricomas estrellados y glandulares uniseriados; **cáliz** de 6–9 mm de largo, lóbulos lanceolados a ovados, reflejos, sin manchas, con la vena media oscurecida, pubescentes como los pedicelos, con la parte adaxial de color púrpura; **corola** blanca de 9–14 mm de largo, con tricomas estrellados en la uña; **columna estaminal** de 7–11 mm de largo, subigual a la corola con tricomas estrellados distribuidos uniformemente; **gineceo** de 9–11 carpelos, estigmas capitados. **Fruto** de 9–11 mericarpios, espolón dorsal de hasta 1 mm de largo, con tricomas estrellados. **Semillas** glabras, sin endocarpo.

*Distribución.* México (Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, San Luis Potosí).

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus*.

*Altitud.* 1380–1790 m.

*Fenología.* Florece y fructifica en noviembre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Puerto de los Tepetates, 2 km al N de Amatitlán, 1790 m, 25 nov 1994 (fl. y fr.) *Cruz y García 606* (FCME, MEXU); Amatitlán, 3 km al SE, camino a Carrizalillo, 1670 m, bosque de *Quercus*, 9 nov 1993 (fl.), *Cruz & García 116* (FCME). Carrizalillo, 5 km al NE, 1380 m, bosque de *Quercus*, 24 nov 1994 (fl. y fr.), *Martínez 975* (FCME). Desviación Mezcala-Milpillas, 19 km al SO, camino a Carrizalillo, 1560 m, 8 nov 1993 (fl.), *Valencia 1066* (FCME).

Se trata de una especie que es afín a *Anoda pubescens*. Difiere de ésta en el color de la corola, que es lila o morado en *A. pubescens* y blanco en esta especie, y en la longitud de la columna estaminal, que mide alrededor de 7 mm en *A. pubescens* Schlttdl. y hasta 11 mm en la especie arriba descrita. Cabe destacar que la única otra especie que presenta pétalos blancos es *A. albiflora*, pero se trata de una especie cultivada.

5. *Anoda pubescens* Schlttdl., Linnaea 11: 218. 1837. TIPO: México. Hidalgo: Mineral del Monte, *Ehrenberg s.n.* (holotipo: HAL<sup>?</sup>).

*Periptera grandiflora* Fryxell, Bol. Soc. México 33: 42. 1974.

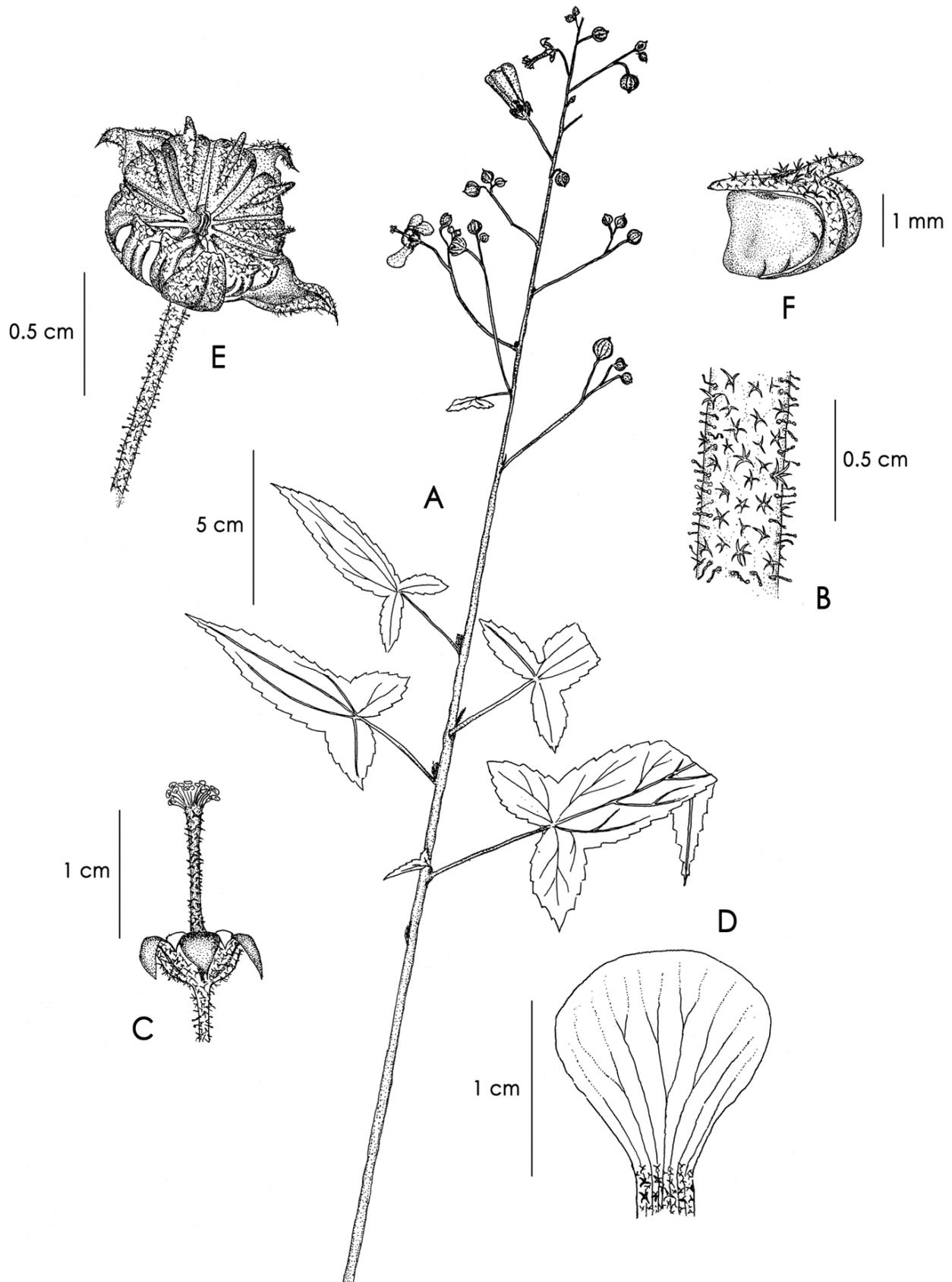


Figura 18. *Anoda* aff. *pubescens*. A. Rama con hojas y flores; B. Pubescencia en tallo; C. Flor con la corola retirada; D. Pétalo con tricomas en la base; E. Fruto; F. Mericarpio con semilla. (A, B y C tomados de Cruz y García 606, FCME; E y F tomados de Valencia 1066, FCME).

**Hierba** erecta de hasta 1.5 m de alto, con tallos y pedicelos con tricomas estrellados escabrosos y glandulares uniseriados. **Hojas** hastadas, láminas de 4-14.5 cm de longitud, volviéndose más angostas hacia arriba, pubescentes con tricomas estrellados en haz y envés, sin tricomas glandulares, ápice agudo a acuminado, margen dentado a serrado, base truncada a cordada; peciolos de 2-6.4 cm de longitud con tricomas estrellados; láminas de 4.7-8.9 cm de longitud por 3.1-7.1 cm de ancho; estípulas de 3-5.5 mm de largo filiformes y pubescentes. **Inflorescencias** en panículas terminales de hasta 30 cm de largo. **Flores** con pedicelos de 0.9 a 2 cm de largo con tricomas estrellados y glandulares uniseriados; **cáliz** de 6 a 9 mm de largo, con pubescencia como en los pedicelos, los lóbulos del cáliz con la vena media oscurecida, reflejos y con la parte adaxial de color púrpura; **corola** lila a morada de 9-14 mm de largo sin el centro oscurecido, con tricomas estrellados en la uña; **columna estaminal** de 7-11 mm de largo, con tricomas estrellados a lo largo; **gineceo** de 9-11 carpelos, estimas capitadosg. **Fruto** de 9-11 mericarpios, espolón dorsal de hasta 1 mm de largo, con tricomas estrellados, las paredes laterales evanescentes. **Semillas** glabras, sin endocarpo.

*Distribución.* México (Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, San Luis Potosí).

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio.

*Altitud.* Desconocida

*Fenología.* Florece y fructifica en noviembre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Jalapa, nov 1966 (fl. y fr.), *Halbinger s/n* (ENCB).

Éste es un nuevo registro de la especie para el estado de Guerrero. Se distingue principalmente por su columna estaminal de longitud subigual a la corola, con pubescencia estrellada a lo largo. La presencia de cáliz reflejo con parte adaxial púrpura son caracteres que comparte con *A. thurberi*, aunque las proporciones de estas estructuras difieren en tamaño.

6. *Anoda thurberi* A. Gray, Proc. Amer. Acad. Arts 22: 299. 1887. LECTOTIPO: México. Chihuahua: Sta. Eulalia Mtns., "along the railroad, just below Sta. Eulalia Station," 3 oct 1885, Pringle 283 (Lectotipo: GH; Isolectotipos: BM, BR, COLO, DS-2, F, K, MASS, MO, NY, PENN, PH, RSA, UC, US, VT, WIS). El Lectotipo fue designado por Hocreutiner (1916).

**Hierbas** erectas de hasta 1 m de alto, con tallos con coloración uniforme, con tricomas estrellados escabrosos y glandulares de 0.2 mm de largo. **Hojas** heteromórficas, las basales triangulares y cordadas, hastadas en la zona media y lanceoladas en el ápice de la planta, láminas de (1.9-) 4-6.3 cm de largo por 2.2-5.4 cm de ancho, ápice agudo, margen entero, a veces serrado, usualmente oscurecido, base truncada, con pubescencia estrellada y simple esparcida de ca. 0.2 mm en el haz y estrellada de ca. 0.3 mm en el envés; peciolos de (1.4-) 2.5-3.5 cm de largo con tricomas estrellados y glandulares; estípulas deciduas. **Inflorescencias** en racimos o panículas terminales. **Flores** con pedicelos de (7-) 1.3-2.2 cm de largo, con pubescencia estrellada y glandular, articulados a 3-4 mm debajo de cáliz; **cáliz** de 4-5 mm de largo, lóbulos agudos a acuminados, reflejos, sin manchas, con vena media oscurecida, con pubescencia estrellada, revolutos en el fruto; **corola** morada de 4-5 (-7) mm de largo, los pétalos ciliados en la uña; **columna estaminal** de ca. 3 mm de largo, incluida en la corola; **gineceo** de (6) 8 carpelos, estilos ligeramente excediendo la columna, estigmas algo clavados. **Fruto** de (6-) 8 mericarpios, el espolón dorsal de 0.5-1 mm de largo, con la punta de color más intenso, con tricomas estrellados abundantes, el dorso del mericarpio con 3 o 4 venas evidentes. **Semillas** glabras, sin endocarpo, algo reticuladas en el dorso.

*Distribución.* Estados Unidos, México (Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Zacatecas). *Vegetación.* Bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus*.

*Altitud.* 820-1020 m.

*Fenología.* Florece y fructifica en octubre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Barranca de Acatitlán, 1020 m, bosque tropical caducifolio, 25 oct 1990 (fl. y fr.), *Gual & Villegas 173* (FCME); Barranca de Mecapaliche, Xochipala, 820 m, bosque tropical caducifolio, 20 oct 1991 (fl. y fr), *Gual & Villegas 362* (FCME).

*Anoda thurberi* es una especie de amplia distribución y es, dentro del género *Anoda*, la que presenta flores más pequeñas. La presencia de pubescencia estrellada escabrosa y glandular es un carácter que comparte con *A. pubescens*, aunque difieren entre sí en las proporciones de las estructuras florales. Se cree que *A. thurberi* junto con *Periptera punicea* Lag (DC.) fueron en algún momento un solo linaje ya que comparten el número cromosómico básico ( $n = 13, 14$  en *Anoda* y  $n = 13$  en *Periptera*) y tienen más afinidad entre ellas que con los miembros de sus respectivos géneros. Por esta razón se cree que ambas especies son la transición entre ambos géneros, situación que dificulta su posición taxonómica (Bates 1987).

### 3. *Bastardiastrum* (Rose) D. M. Bates, Gentes Herb. 11: 318. 1978.

Especie tipo: *Bastardiastrum hirsutiflorum* (C. Presl) D. M. Bates (Lectotipo designado por Bates, 1978).

**Sufrútices** o arbustos muy ramificados con pubescencia estrellada densa o glabros, a veces viscidos, los tallos en ocasiones morados en los nodos. **Hojas** ovadas a lanceovadas, pubescentes o glabras, el ápice acuminado, a veces agudo, el margen serrado o dentado, a veces subentero, la base usualmente cordada, rara vez truncada; estípulas lineares o filiformes, deciduas. **Inflorescencias** en panículas o racimos, a veces las flores solitarias. **Flores** sin involucelo; **cáliz** 5-lobado, usualmente costado, pubescente, acrescente en el fruto; **corola** rotácea, blanca a lavanda claro, la uña ciliada en el margen; **columna estaminal** relictual, erecta, glabra; **gineceo** de 3 o 4 carpelos (rara vez 5), los estigmas capitados, oscuros. **Fruto** un esquizocarpo (funcionalmente una pseudocápsula) de 3 o 4 mericarpios (rara vez 5), redondeados apicalmente. **Semillas** 3 (dos en la celda superior y una más pequeña en la celda inferior), pubescentes, en ocasiones glabras.  $n = 15$ .

Referencias: Bates (1978); Fryxell (1988, 1993a).

El género *Bastardiastrum* es endémico de México, con ocho especies que se distribuyen desde Sonora hasta Chiapas. Bates (1978b) reconoció en el género *Wissandula* tres subgrupos morfológicos, de los cuales uno contenía siete especies caracterizadas por tener 3 carpelos redondos en el ápice, estambres adnados a la base y flores violetas. Estos caracteres ya habían sido reconocidos por Rose en cuatro especies que posteriormente Bates (1978b) retoma y los propone como un género nuevo segregado de *Wissandula*. Además, el número cromosómico básico de *Wissandula* es  $n = 7$ , mientras que en *Bastardiastrum* es  $n = 15$ , otro motivo por el cual se considera un género distinto (Bates, 1978b). En la zona de estudio se encontraron dos especies.

### Clave para identificar las especies de *Bastardiastrum* (Rose) D. M. Bates.

- 1a.** Tallo y cáliz con tricomas estrellados diminutos y tricomas simples de hasta 1 mm; nodos con manchas difuminadas; peciolos de  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  la longitud de la lámina; cáliz con costillas prominentes en el botón ..... *B. hirsutiflorum* (1)
- 1b.** Tallo y cáliz con tricomas estrellados de 0.5 mm; nodos con manchas evidentes, en ocasiones ausentes; peciolos de  $\frac{3}{4}$  a poco más de una vez la longitud de la lámina; cáliz sin costillas prominentes en el botón ..... *B. tricarpellatum* (2)

1. *Bastardiastrum hirsutiflorum* (C. Presl) D. M. Bates, Gentes Herb. 11 (5): 311-328, 1978. *Bastardia hirsutiflora* C. Presl., Reliq. Haenk. 2:112. 1835. LECTOTIPO: México. Guerrero: near Acapulco, Haenke *s. n.* (designado por Bates, 1978). Figura 19.

**Sufrútices** o arbustos de hasta 1.5 m de alto, con pubescencia estrellada fina y tricomas simples de ca. 1 mm de largo, los internodos con manchas moradas que se extienden hacia la zona adaxial del peciolo. **Hojas** ovadas a lanceovadas con láminas de 2.8-5.5 (-7.4) cm de largo por 1-4.1 (-6.1) cm de ancho, el ápice agudo a acuminado, el margen serrado a serrulado, la base cordada a subcordada, el haz y el envés con pubescencia estrellada fina; peciolos de 0.8-4.7 (-5.5) cm de largo, pubescentes como en tallo; estípulas de 6-7 mm, pubescentes, inconspicuas. **Inflorescencias** en panículas terminales o en racimos axilares. **Flores** con pedicelos de 5-8 (-15) mm de largo, pubescentes como los tallos; **cáliz** de 5-7 mm de largo, con pubescencia estrellada fina de ca. 0.2 mm de largo y tricomas simples de ca. 1 mm de largo, los lóbulos del cáliz con costillas marcadas debido a la densidad de los tricomas; **corola** blanca a lila claro, de 6-7 mm de largo; **gineceo** de 3 carpelos, 3 estilos, los estigmas capitados. **Fruto** con 3 mericarpios, con tricomas estrellados por el dorso. **Semillas** 3 por mericarpio, glabras, la de la celda inferior usualmente abortada.

*Distribución.* México (Colima, Guerrero, Islas Tres Marías, Jalisco, Michoacán).

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio.

*Altitud.* 630-980 m.

*Fenología.* Florece y fructifica en octubre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** 10 km al S del Río Mezcala-Balsas por la carretera Iguala-Acapulco, 630 m, bosque tropical caducifolio, 27 oct 1979 (fl. y fr.), *Koch, Fryxell & Wendt 7993* (ENCB); Ameyaltepec, cerro Cacalotepec, 980 m, bosque tropical caducifolio, 19 oct 2003 (fl.), *Rojas, de Santiago & Flores 311* (FCME).

*Bastardiastrum hirsutiflorum* es una especie que se encuentra en altitudes de entre 100 y 600 msnm y se caracteriza por ser la única que presenta tricomas simples y estrellados, pero sin tricomas glandulares; esta última combinación se presenta en especies como *B. wissanduloides* y *B. batesii*, pero estas especies presentan flores solitarias. Sin embargo, la pubescencia que presenta *B. hirsutiflorum* es casi idéntica a la de *B. cinctum* con la diferencia del tamaño de los tricomas simples y de su densidad.

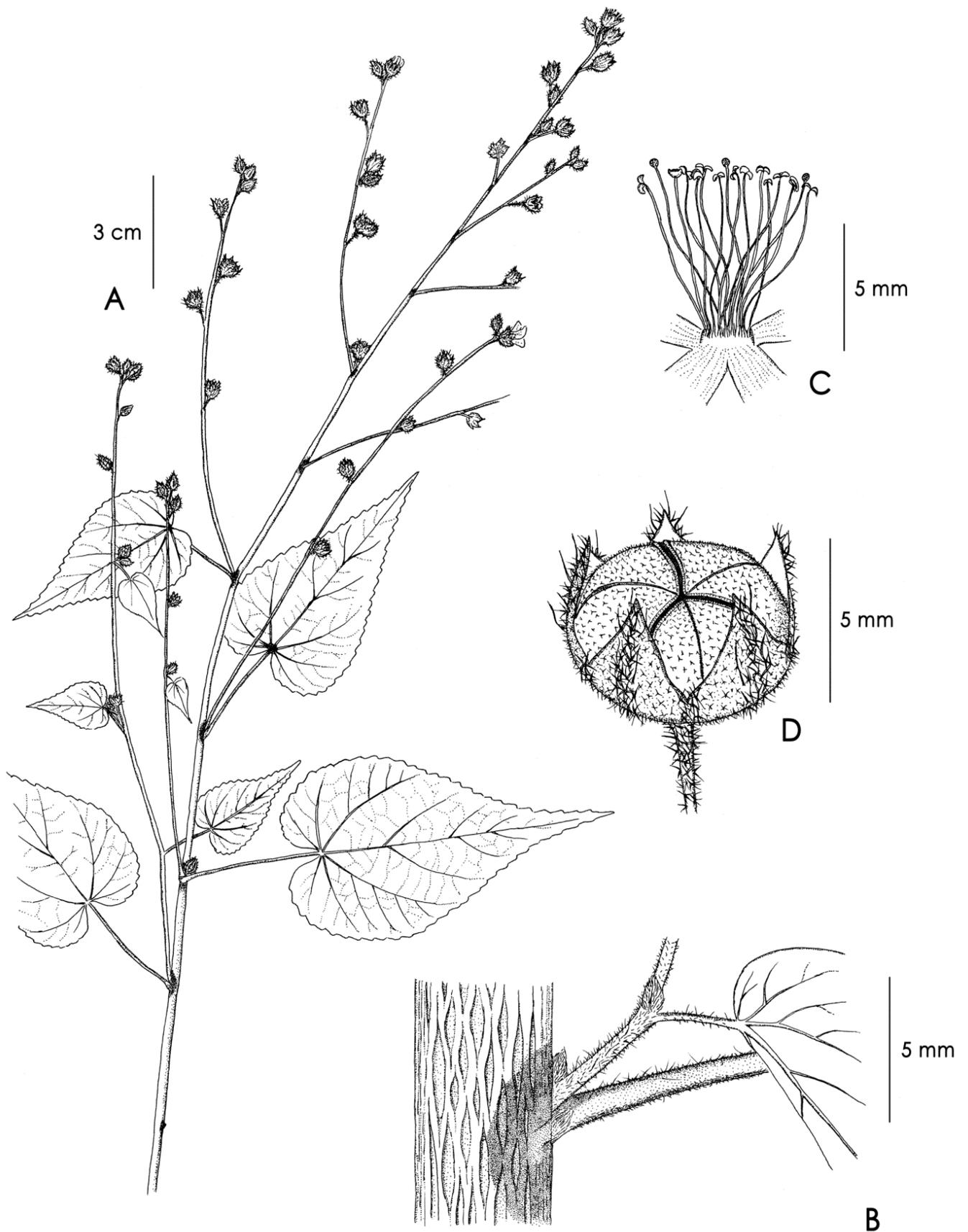


Figura 19. *Bastardiastrum hirsutiflorum*. A. Rama con hojas, flores y frutos; B. Mancha en nodo del tallo; C. Columna estaminal; D. Fruto. (A, B, D tomados de Koch, Fryxell & Wendt 7993, ENCB; C tomado de Rojas, de Santiago & Flores 311, FCME).

2. *Bastardiastrum tricarpellatum* (B. L. Rob. & Greenm. ex Rose) D. M. Bates, Gentes Herb. 11: 325. 1978. *Wissandula tricarpellata* B. L. Rob. & Greenm. ex Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 5: 179. 1899. TIPO: México. Jalisco: Tequila, 17 oct 1893, Pringle 4578 (holotipo: US; isotipos: ENCB, F como foto F-56182, GOET, K, MEXU?, MO, NY, PH, UC, VT)

**Sufrútices** o arbustos de hasta 2 m de alto, con tricomas estrellados finos, a menudo aterciopelados, los tallos verdes con manchas moradas evidentes en los nodos, en ocasiones ausentes. **Hojas** ovadas a lanceovadas con láminas de (1.8-) 2.6-4 (-4.8) cm de largo por (1.3-) 2-3.2 (-4.1) cm de ancho, el ápice acuminado, el margen serrulado a crenulado, la base cordada, el haz y el envés con tricomas estrellados finos; peciolo de (1.2-) 2-3.6 (-4.1) cm de largo, pubescentes como los tallos; estípulas inconspicuas. **Inflorescencias** en racimos axilares o panículas terminales. **Flores** con pedicelos de 4-10 (-23) mm de largo, con tricomas estrellados de hasta 0.5 mm; **cáliz** de 5 mm ca. de largo, con tricomas estrellados de hasta 0.5 mm de largo, sin costillas prominentes en el botón como resultado de la pubescencia; **corola** blanca con tonos lila, de 7-8 mm de largo; **columna estaminal** casi obsoleta, glabra; **gineceo** de 3 (-4) carpelos, 3 (-4) estilos, estigmas capitados. **Fruto** de 3 (-4) mericarpios, con tricomas estrellados en el dorso. **Semillas** 2 por mericarpios, glabras.

*Distribución.* México (Guerrero, Jalisco, México).

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio.

*Altitud.* 820-1560 m.

*Fenología.* Florece de septiembre a octubre y fructifica en octubre.

Ejemplares examinados: México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** 2 km al N de Mezcala, 1560 m, bosque tropical caducifolio, 9 oct 1981 (fl.), *Campos 264* (FCME); 4 km al NO de Xochipala, 1100 m, bosque tropical caducifolio, 28 sep 1990 (fl.), *Gual y Villegas 12* (FCME); 4 km al NO de Xochipala, 960 m, bosque tropical caducifolio, 2 oct 1990, (fl.), *Gual y Villegas 113* (FCME); Barranca de Mapaliche, Xochipala, 820 m, bosque tropical caducifolio, 20 oct 1991 (fl.) *Gual y Villegas 361* (FCME); Barranca Xoxocoapa, 970 m, bosque tropical caducifolio, 28 oct 1990 (fl. y fr.), *Peralta y Villegas 208* (FCME).

Se caracteriza por tener tricomas estrellados de 0.5 mm en el cáliz y no tener tricomas simples, además de tener mericarpios con sólo 2 semillas. De manera general, las especies de este género, particularmente *B. tricarpellatum*, *B. hirsutiflorum* y *B. gracile*, constituyen un problema taxonómico importante, ya que se utilizan caracteres muy variables como son el tipo de pubescencia en el cáliz. La presencia de manchas moradas en los nodos, no es consistente en todas las especies y su presencia parece más azarosa, aunque es muy útil para identificar el género.

## 4. *Gossypium* L., Sp. pl. 693. 1753; Gen. pl. ed. v. 309 1754.

Especie tipo: *Gossypium arboreum* L. (cf. Brizicky 1967) (Lectotipo).

*Xylon* Mill., Gard. Dict. Abridg. Ed. iv. 3. 1754, non *Xyolon* Kuntze, 1891.

*Ingenhouzia* (DC), Prodr. 1: 474. 1824, non *Ingenhoussia* Demstedt, 1818.

*Thurberia* A. Gray., Mem. Amer. Acad. Arts. N.s. 5(Pl. Thurb.): 308. 1854, non *Thurberia* Bentham 1881.

*Erioxylum* Rose & Standley ex Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 13:307. 1811.

*Selera* Ulbrich, Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 55: 50. 1913.

**Árboles** o arbustos erectos, con pubescencia estrellada o subglabros, con glándulas negras. Hojas pecioladas, la lámina ovada o lobada a partida, el margen usualmente entero, base truncada a cordada; estípulas subuladas a falcadas, pubescentes o glabras. **Flores** solitarias axilares, con involucelo de 3 brácteas cordiformes o triangulares, persistentes, a veces deciduas cada una inserta sobre un nectario; **cáliz** con sépalos fusionados formando una copa; **corola** vistosa blanca, amarilla o roja, usualmente con el centro de color intenso rojo o morado; **columna estaminal** incluida, 5-dentada en el ápice estambres numerosos; **gineceo** de 3-5 carpelos, estilo único, estigmas decurrentes. **Fruto** una cápsula, de 3-5 lóculos, loculicida, ovoide a subglobosa, glabra, a veces pubescente. **Semillas** densamente pubescentes, lanosas o con la pubescencia adpresa.  $n = 13, 26$ .

Referencias: Cervantes Aceves (1992); Fryxell (1968, 1979a, 1988, 1997).

El género posee cerca de 50 especies tropicales y subtropicales clasificadas en 4 subgéneros de los cuales *Houzigenia* es principalmente americano al igual que *Karpas*, salvo que este último se encuentra ampliamente distribuido para el cultivo de algodón. La importancia económica de *Gossypium* radica en la producción de fibras de algodón, aceites de semillas y alimento rico en proteína (Fryxell, 1997; Morales *et al.*, 2009; Promkot & Wanapat, 2005). Este género, debido a su importancia económica ha sido ampliamente estudiado en diversos rubros como son su taxonomía (Fryxell 1968, 1979a), su filogenia (Alvarez & Wendel, 2006; Khan *et al.* 2000; Wendel & Albert, 1992) y su historia evolutiva (Cronn *et al.* 2002). En México se distribuyen 14 especies (Fryxell, 1988). Se encontraron dos especies en la zona de estudio.

### Clave para identificar las especies de *Gossypium* L.

**1a.** Brácteas del involucelo triangulares menores que el cáliz; flores rosas con centro púrpura; hojas 3(5)-lobadas; estípulas subuladas; cápsulas con 4-5 lóculos; semillas con pubescencia vilosa adpresa (algodón no comercial)..... *G. laxum* (2)

**1b.** Brácteas del involucelo cordiformes de mayor tamaño que el cáliz, con 5-8 lacinias; flores amarillas con centro rosa; hojas 5-partidas; estípulas falcadas; cápsulas con 3 lóculos; semillas con pubescencia abundante (algodón comercial)..... *G. lanceolatum* (1)

1. *Gossypium lanceolatum* Tod., Relaz. Cult. Coton. 185. 1877. *Gossypium hirsutum* var. *lanceolatum* (Tod.) Aliotta, Rev. crit. Gen. Gossypium 80. 1903. *Gossypium jamaicense* f. *lanceolatum* (Tod.) Roberty, Candollea 13: 101. 1950. TIPO: México. Nayarit: "Tepic et sur la route de Jalisco, ex herb. Webb" (holotipo: FI).

*Gossypium fruticosum* Tod. Relaz. Cult. Coton. 187. 1877.

*Gossypium janiphaefolium* Bello, Anales Soc. Esp. Hist. Nat. 10: 242. 1881.

*Gossypium palmeri* Watt, Wild cult. Cotton pl. world 204. Pl.34. 1907.

**Arbustos** de ca. 2 m de alto, con tallos subglabros o glabros, a veces con tricomas estrellados. **Hojas** 5-partidas con lóbulos de 6-10 cm de largo por 1-2 cm de ancho, lanceolados, el ápice agudo a acuminado, el margen entero ciliado, la base truncada a ligeramente cordada, glándulas negras presentes en el limbo y las venas; peciolos de 2-5.5 cm de largo, con glándulas negras; estípulas de 1-2

cm de largo, falcadas, ciliadas. **Flores** solitarias axilares; pedicelos de 0.8–1.5 (–2) cm de largo, glabros; **involucelo** de brácteas cordiformes de 2.8–4 cm de largo, 5–8 laciniadas, glabras o puberulentas, persistentes; **cáliz** de 6–7 (–8) mm de largo, amarillo a café claro, los sépalos fusionados formando una copa, el ápice subtruncado, glándulas negras abundantes; **corola** amarilla de ca. 4 cm, puberulenta abaxialmente, con glándulas negras; **columna estaminal** de ca. 1.2 cm, glabra; **gineceo** de 3 carpelos, estilo sobrepasa la columna estaminal por 7 mm ca. **Fruto** de 3 lóculos de 1.4–2 cm de largo por 1.1–1.4 cm de ancho, rugosa, en ocasiones lisa, sin manchas glándulas niglándulas negras. **Semillas** con tricomas mayores a 1 cm de color blanco o amarillo claro (algodón comercial).

*Distribución.* Ampliamente distribuida en México.

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio.

*Altitud.* 880 m.

*Fenología.* Florece y fructifica en octubre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** A la salida del centro del pueblo de Ameyaltepec, a 250 m al NO de la Iglesia, 880 m, bosque tropical caducifolio, 12 oct 2001 (fl. y fr.), *Hall & Amith 341* (FCME).

En la actualidad, *Gossypium lanceolatum* es considerado un sinónimo de *Gossypium hirsutum*. Sin embargo, el trabajo de Fryxell (1988) reconoce algunos caracteres morfológicos como la ausencia de tricomas en los tallos, la forma de la hoja, las estípulas falcadas y la textura de la cápsula, caracteres que sirven para identificar esta especie.

1. *Gossypium laxum* L.L. Phillips, Madroño 21: 265. 1972. TIPO: México. Guerrero: between Milpillas and Xochipala, 17 oct 1967, Phillips 945 (holotipo: NCSU). Figura 20.

**Árboles** o arbustos de hasta 6 m de alto con tricomas estrellados esparcidos en tallos. **Hojas** 3(5)-lobadas de 4.5–11 (–14) cm de largo por 4.5–10 cm de ancho, el ápice acuminado, el margen entero, la base cordada; peciolos de 2.2–5.2 (–7) cm de largo, pubescentes y con glándulas gossypeales abundantes; estípulas de 4–7 mm de largo, subuladas, pubescentes. **Flores** solitarias axilares con pedicelos de (3–)6–8 mm de largo, glabros; **involucelo** de brácteas triangulares adpresas, de 1.5–3 mm de largo, sin lacinias, glabras o puberulentas, persistentes; **cáliz** de (5–)7–10 mm de largo, los sépalos fusionados formando una copa, café; **corola** rosada con centro púrpura de 4.2–6.8 cm de largo, puberulenta abaxialmente, glándulas negras abundantes; **columna estaminal** de (1.5–) 1.8–2.6 cm de largo, glabra; **gineceo** de 4–5 carpelos, estilo ligeramente más largo que la columna estaminal. **Fruto** de 4–5 lóculos, de 2–4 cm de largo por (1.2–) 1.4–1.9 cm de ancho, lisa, con pequeñas glándulas negras. **Semillas** de 6–9 mm de largo, con tricomas blancos vilosos menores a 1 cm (algodón no comercial).

*Distribución.* Guerrero, Michoacán.

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio.

*Altitud.* 460–900 (–1130) m.

*Fenología.* Florece de septiembre a marzo y fructifica de noviembre a junio.

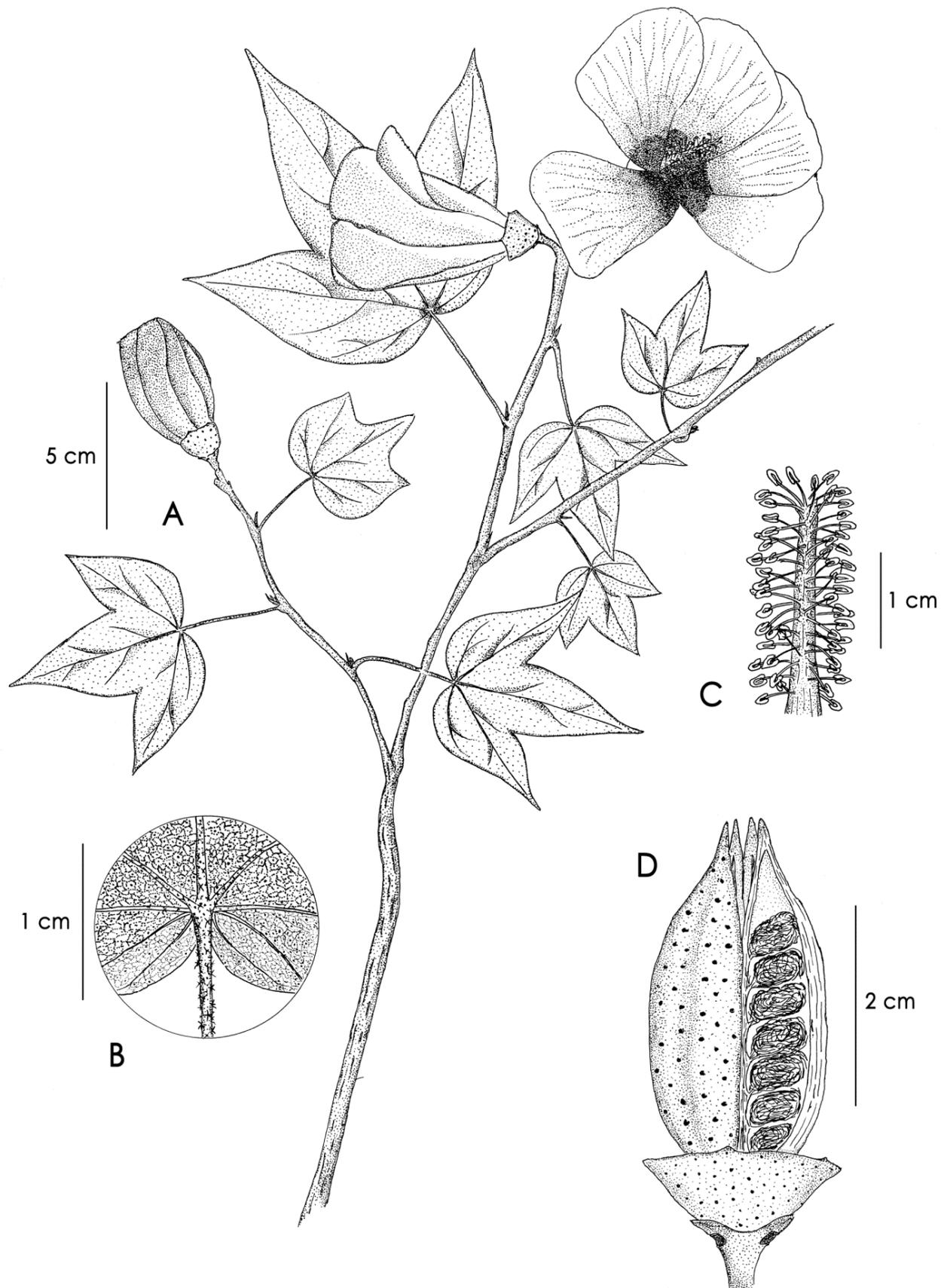


Figura 20. *Gossypium laxum*. A. Rama con hojas, botones y una flor en antesis; B. Detalle de la base y envés de la hoja; C. Columna estaminal. D. Fruto desprovisto de una valva. (A y B tomados de *Contreras 1751*, FCME; C tomado de *Kruse 2688*, MEXU; D tomado de *Dejoode & Calzada 101*, MEXU).

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Segunda curva de Casa Verde, 790 m, bosque tropical caducifolio, 13 jun 1970 (fr.), *Kruse 2689* (FCME, MEXU); Venta Vieja, 4 km al SE, 719 m, bosque tropical caducifolio, 29 ene 1995 (fl.), *Alejandro 33* (FCME); Mezcala, 1 km al SE, 460 m, bosque tropical caducifolio, 30 jun 1994 (fr.) *Calónico 847* (FCME); 7 km al E de Xochipala, 900 m, bosque tropical caducifolio, 8 nov 1987 (fl.), *Contreras 1751* (FCME); 1 km al E de Valerio Trujano por el camino a San Juan Tetelcingo, 500 m, bosque tropical caducifolio, 14 oct 1987 (fl.), *Contreras 2163* (FCME); 4 km al NO de Xochipala, 1100 m, bosque tropical caducifolio, 28 sep 1990 (fl.), *Gual y Villegas 40* (FCME); Venta Vieja, 650 m, 24 oct 1990 (fl.), *Gual y Villegas 132* (FCME); Zona arqueológica, 3 km al S de Xochipala, 1130 m, bosque tropical caducifolio, 30 nov 1994 (fl.), *Jiménez y Luna 1104* (FCME, MEXU); Mezcala 1 km al SO, 810 m, bosque tropical caducifolio, 26 nov 1994 (fl.), *Martínez 1078* (FCME); Cañon del Zopilote, 1 km S of Rio Balsas along Iguala-acapulco highway 95, near marker 174, 500 m, 7 feb 1990 (fl. y fr.), *DeJoode y Calzada 101* (MEXU); On road to filo de Caballo (which intersects highway 95 near km marker 190, 3.5 from intersection), 870 m, bosque tropical caducifolio, 7 feb 1990 (fl. y fr.), *DeJoode y Calzada 106* (MEXU); Cañon del Zopilote. On arid, rocky hillside a few miles W of Milpillas, al km 236 on Iguala-Acapulco highway, 1000 m, bosque tropical caducifolio, 16 oct 1967 (fl.), *Fryxell 617* (MEXU); Cañon del Zopilote, near Milpillas al km 236 on Iguala-Acapulco highway, 768 m, bosque tropical caducifolio, 17 oct 1967 (fl.), *Fryxell 615* (MEXU, ENCB); Carretera a Filo de Caballo, 500 m al O de la carretera Chilpancingo-Iguala, 700 m, bosque tropical caducifolio, 15 oct 1987 (fl.), *Koch, Fryxell & Altman 87272* (MEXU); 10 km al S del Río Mezcala-Balsas por la carretera Iguala-Acapulco, 630 m, bosque tropical caducifolio, 27 oct 1979 (fl.), *Koch, Fryxell & Wendt 7995* (MEXU, ENCB); Casa Verde, 24 ene 1970 (fr.), *Kruse 2688bis* (MEXU); Casa Verde, 20 dic 1969 (fl. y fr.), *Kruse 2688* (MEXU); Cañon del Zopilote, 15 jun 1946 (fr.), *Miranda 3969* (MEXU); Cañon del Zopilote, cerca de Venta Vieja, 17 ene 1970 (fl.), *Miranda 9254* (MEXU); 4 km al O de la desviación a Atcala, 565 m, bosque tropical caducifolio, 6 jun 1985 (fr.), *Soto 8875* (MEXU); 5 km al E de Xochipala, 900 m, bosque tropical caducifolio, 3 dic 1989 (fl. y fr.), *Soto 13654* (MEXU); Along carretera de Sol al km marker 223, 40 km N of Chilpancingo, 810 m, 14 mar 2002 (fl. y fr.), *Stewart & Ulloa 02-36* (MEXU); Along highway 95, 1.5 km N of junction with Filo de Caballo road, 715 m, bosque tropical caducifolio, 13 mar 2002 (fl. y fr.), *Stewart & Ulloa 02-33* (MEXU); Along dirty road W of Mezcala, 3.7 km W of junction of Mezcala road and highway 95, 560 m, 13 mar 2002 (fl. y fr.), *Stewart & Ulloa 02-34* (MEXU); About 35 km NNW of Chilpancingo, deciduous forest rocky hills 3.5 km, on road from Casa Verde to Xochipala, 1000-1150 m, bosque tropical caducifolio, 2 feb 1965 (fl. y fr.), *McVaugh 22196* (ENCB).

*Gossypium laxum* es una especie endémica del Cañon del Zopilote, aunque existen algunas colectas de la frontera de Michoacán con Guerrero. Se distingue principalmente por las brácteas del involucelo que se encuentran reducidas y son persistentes durante la floración y fructificación. Podría confundirse con *G. schwendimani*, pero esta última especie tiene cápsulas verruculadas, mientras que en *G. laxum*, las cápsulas son lisas. De acuerdo con el trabajo de Vargas & Pérez (1996), esta especie se encuentra también en bosque espinoso.

## 5. *Herissantia* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Oekon. Ges. 4(1): 244. 1788.

Especie tipo: *Herissantia crispa* (L.) Brizicky.

*Gayoides* (Endlich.) Small, Fl. s. e. U. S. 764. 1903.

*Bogenhardia* Reichenbach, Repert. Herb. 1: 200. 1841.

*Abutilon* sect. *Gayopsis* Grisebach, Fl. Brit. W. I. 79. 1859.

*Pseudobastardia* Hassler, Bull. Soc. Bot. Genève, sér. ii. 1: 209. 1909.

**Hierbas** perennes decumbentes o escandentes, con pubescencia estrellada y tricomas largos simples (en ocasiones viscidos). **Hojas** pecioladas, subsésiles hacia el ápice de la planta, el ápice agudo a acuminado, el margen serrado a crenado, la base fuertemente cordada. **Inflorescencias** en racimos o flores solitarias axilares. **Flores** con pedicelos articulados, sin involucelo; **cáliz** 5-lobulado, reflejo en el fruto; **corola** blanca, en ocasiones amarilla, rotácea; **columna estaminal** incluida, filamentífera; **gineceo** de 9-14 carpelos, estigmas capitados, de 10-14, a veces morados. **Fruto** un esquizocarpo, globoso, hirsuto, con 9-14 mericarpios, las paredes frágiles. **Semillas** 2-3 por mericarpio, glabras.  $n = 6, 7$ .

Referencias: Cervantes (1992); Fryxell (1988, 1993a, 1993b, 1997).

*Herissantia* es un género neotropical de aproximadamente seis especies, de la cuales dos se presentan en México: una de ellas es endémica y la otra, presentada a continuación, es ampliamente distribuida desde los Estados Unidos hasta Argentina (Fryxell, 1988).

1. *Herissantia crispa* (L.) Brizicky, J. Arnold Arbor. 49: 279. 1968. *Sida crispa* L., Sp. pl. 685. 1753. LECTOTIPO: Dillenius, Hort. Eltham. T. 5. 1732 (designado por Borssum Waalkes, 1966). Figura 21.

*Sida amplexicaulis* Lamarck, Encycl. 1: 7. 1783, non *Sida amplexicaulis* Vellozo, 1825. *Sida retrofacta* DC., Prodr. 1: 467. 1824.

*Sida imberbis* DC., Prodr. 1:469. 1824.

*Sida sessilis* Vellozo, Fl. flum. 7: t.27. 1825.

*Abutilon sessilifolium* C. Presl, Reliq. Haenk. 2: 113. 1835.

**Hierbas** o sufrútices, decumbentes con tallos con tricomas simples largos y estrellados. **Hojas** de (1.4-) 2.2-4.3 (-5.5) cm de largo por (1-)1.5-3.5 (-4.2) cm de ancho, el ápice acuminado a agudo, margen crenado-serrado, base fuertemente cordada, con pubescencia estrellada suave; peciolo de hasta 2 cm, volviéndose más pequeños hacia arriba; estípulas de 4-7 (-13) mm de largo, filiformes, con tricomas estrellados. **Inflorescencias** en racimos o flores solitarias axilares. **Flores** con pedicelos de 1.7-2.8 (-3.6) cm de largo, articulados a 4-9 mm debajo de la flor, pubescentes; **cáliz** de 4-7 mm de largo; **corola** blanca de 6-8 mm de largo, los pétalos con pubescencia estrellada en los bordes de la uña; **columna estaminal** de ca. 2 mm de largo, glabra, los estambres insertos en la zona apical; **gineceo** de 9-11 carpelos, estigmas morados. **Fruto** globoso de 1.4-2.1 cm de diámetro, hirsuto, con 9-11 mericarpios con paredes frágiles persistentes con dehiscencia longitudinal. **Semillas** 2-3 por mericarpio, lisas o verruculadas.

*Distribución.* Estados Unidos, México (ampliamente distribuida), Sudamérica.

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus*.

*Altitud.* 750-1540 m.

*Fenología.* Florece de septiembre a octubre y fructifica en octubre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** La Yesera, 12.3 km al N de Zumpango del Río, 1540 m, bosque de *Quercus*, 1 oct 1994 (fl.), *Calónico 1300* (FCME, MEXU); 4 km al NO de Xochipala, 1100 m, bosque tropical caducifolio, 28 sep 1990 (fl.), *Gual & Villegas 45* (FCME); Km 3 de la carretera Casas Verdes - Filo de Caballos, 880 m, bosque tropical caducifolio, 23 oct 1985 (fl. y fr.), *Lorea 3566* (FCME); km 3 carretera a Xochipala, 750 m, bosque tropical caducifolio, 24 oct 1990 (fr.), *Gual y Villegas 134* (FCME).

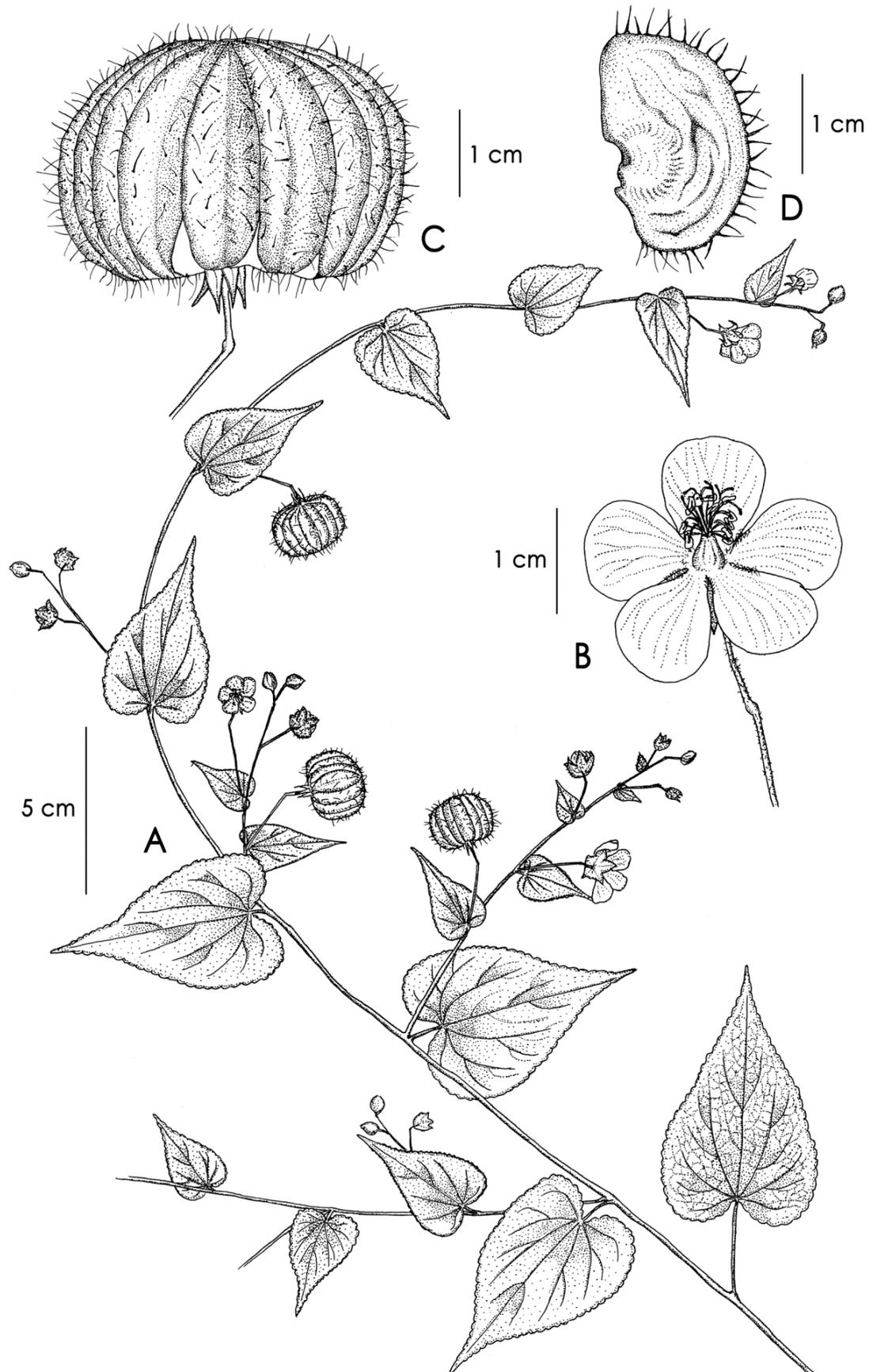


Figura 21. *Herissantia crispera*. A. Rama con hojas, flores y frutos; B. Flor. C. Fruto. D. Mericarpio. (Tomados de Lorea 3566, FCME).

Se distingue fácilmente por su hábito decumbente y sus frutos globosos. Sin embargo, la esfericidad de los frutos es un carácter que lo comparte con otros géneros como *Gaya*, *Phymosia* y *Neobrittonia*. Sin embargo, puede diferenciarse de *Gaya* porque ésta presenta endogloso (un recubrimiento de la semilla dentro del mericarpio), y puede distinguirse de *Phymosia* y *Neobrittonia* porque éstas presentan un hábito decumbente. La otra especie de este género, *Herrisantia dressleri*, está restringida a la Sierra de Tamaulipas y su hábito es arbustivo.

## 6. *Kearnemalvastrum* D. M. Bates, Brittonia 19: 229. 1967.

Especie tipo: *Kearnemalvastrum lacteum* (Aiton) D. M. Bates.

**Sufrútices** erectos, poco ramificados, con pubescencia estrellada dispersa a densa. **Hojas** con láminas 3-7 palmatilobadas, el ápice agudo, el margen usualmente crenado a subentero, oscurecido al secarse, la base cordada a truncada; estípulas filiformes a subuladas. **Inflorescencias** en cimas abiertas o densas axilares. **Flores** con involucelo de 3 brácteas filiformes, inconspicuas; **cáliz** 5-lobado, campanulado; **corola** blanca, campanulada, menor de 2 cm de largo; columna estaminal incluida, subigual a la corola, glabra; **gineceo** de (7-) 8-13 carpelos, (7-) 8-13 estigmas, capitados. **Fruto** un esquizocarpo, comprimido, los mericarpios 8-13, indehiscentes. **Semillas** solitarias, glabras. n = 16.

Referencias: Bates (1967); Fryxell (1997).

El género *Kearnemalvastrum* posee dos especies ambas de América, principalmente del centro-sur de México a Guatemala y Costa Rica (hasta Colombia). Este género se encuentra asociado a *Malvastrum*, aunque Bates (1967) discute que no necesariamente refleja una relación de parentesco entre estos géneros. Probablemente esta asociación es el resultado de la vaga circunscripción de *Malvastrum*, ya que, tomando como base la morfología, *Kearnemalvastrum* no tiene afinidad con ningún otro género de la tribu Malveae. Se encontró una especie en la zona estudiada.

1. *Kearnemalvastrum subtriflorum* (Lag.) D. M. Bates, Brittonia 19: 232. 1967. *Malva subtriflora* Lagasca, Gen. Sp. pl. 21. 1816. TIPO: planta cultivada en el Jardín Botánico de Madrid (Holotipo: MA?). *Malva subtriflora* Lag., Gen. sp. pl. 21. 1816. *Malvastrum subtriflorum* (Lag.) Hemsley, Biol. Cent.-amer., Bot. 1: 100. 1879. Figura 22.

*Malva ribifolia* Schltedl., Linnaea 11: 351. 1837, non *Malva ribifolia* Vivamer., Bot. 1: 100. 1879.

*Malva mexicana* Schauer, Linnaea 20: 724. 1847, non *Malva Mexicana* Sessé & Mociño, 1889.

*Malvastrum shaffneri* S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 25: 143. 1890.

*Malvastrum greenmanianum* Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 5: 180. 1899.

**Sufrútices** de hasta 1 m de alto, con pubescencia estrellada. **Hojas** con láminas 3-5-lobadas de 2.5-5 (-6.6) cm de largo por (1.4-) 2.1-4.4 (-7) cm de largo, el ápice de los lóbulos agudo, el margen crenulado, la base truncada u obtusa, rara vez cordada, con tricomas simples y bifurcados en el haz y tricomas estrellados en el envés; peciolo de 0.7-3.5 (-4.2) cm de largo, con pubescencia estrellada; estípulas de (3-) 4-5 mm de largo, falcadas o subuladas. **Inflorescencias** en cimas axilares, apicalmente congestionadas que dan la apariencia de una espiga interrumpida. **Flores** con pedicelos de hasta 3 mm de largo más cortos que el cáliz; **involucelo** de 3 brácteas filiformes de 3-4 mm de largo, pubescentes; **cáliz** de 4-5 mm de largo, más o menos campanulado, los lóbulos agudos, pubescentes; **corola** de (4-)

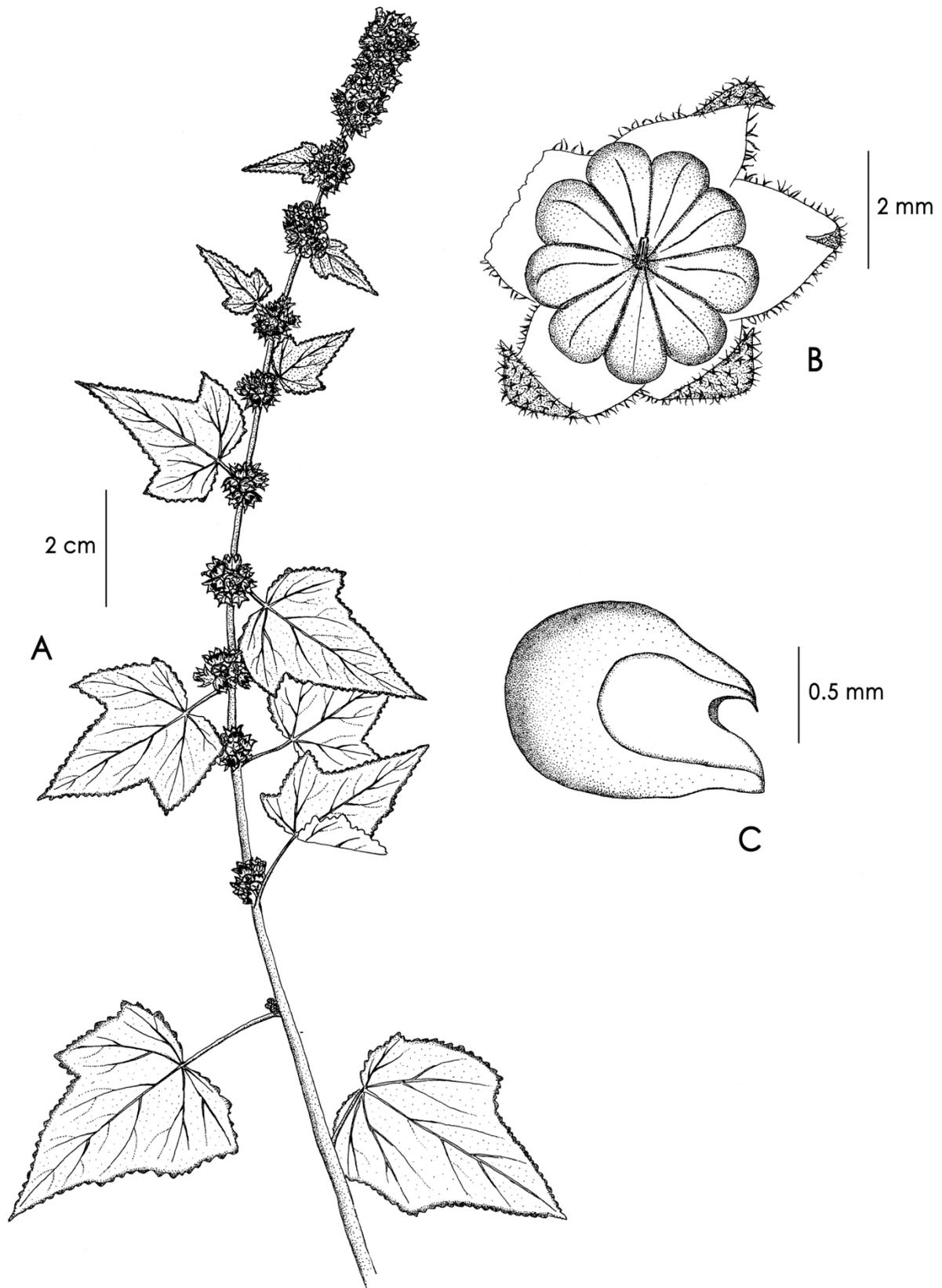


Figura 22. *Kearnemalvastrum subtriflorum*. A. Ramas con hojas y frutos; B. Fruto con caliz persistente; C. Mericarpio. (A tomado de *Koch & Fryxell 8280*, MEXU; B y C tomados de *Reveal, Peterson, Harley & Broome 4246*, MEXU)

5–6 mm de largo; **columna estaminal** más o menos cilíndrica, subigual a la corola; **gineceo** de (7–) 8–10 carpelos. **Fruto** de (7–) 8–10 mericarpios, negros al madurar, mútricos, glabros. **Semillas** glabras.

*Distribución.* Costa Rica, Guatemala, Honduras, México (Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz).

*Vegetación.* Bosque mesófilo de montaña y bosque de *Pinus-Quercus* (secundaria).

*Altitud.* 2360–2830 m.

*Fenología.* Florece y fructifica en octubre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Leonardo Bravo.** Camino a Filo de Caballo–Atoyac, 16–18 km al SO de Filo de Caballo, 2520 m, bosque mesófilo de montaña, 18 oct 1982 (fl. y fr.), *Koch & Fryxell 82111* (MEXU, ENCB); Camino a Filo de Caballo–Atoyac, 3 km al SE de Filo de Caballo, 2360 m, bosque de *Pinus-Quercus*, (fl. y fr.), *Koch & Fryxell 8280* (MEXU); Sierra Madre del Sur, along the Milpillás - Atoyac road via Puerto del Gallo, about 42.5 mi SW of Mexico highway 95, 11.5 mi SW of Filo de Caballo and 6.3 mi SW of Carrizal de Bravo, 2830 m, bosque mesófilo de montaña, 16 oct 1975 (fl. y fr.), *Reveal, Peterson, Harley & Broome 4246* (MEXU); 9 km al SO de Filo de Caballo, camino a Puerto de Gallo, 2460 m, bosque mesófilo de montaña, (fl.), *Soto, Martínez & Silva 5729* (MEXU).

La presencia de inflorescencias compactas axilares y la columna estaminal cilíndrica son caracteres distintivos de *K. subtriflorum*, aunque ambas especies del género (*K. subtriflorum* y *K. lacteum*) se presentan en zonas perturbadas de bosques templados. Bajo el concepto biológico de especie, se cree que éstas podrían representar variedades de una misma especie, puesto que se ha establecido que las cruces entre *K. subtriflorum* y *K. lacteum* son viables (Bates 1967). Sin embargo, en trabajos previos hecho en Guerrero se ha registrado a *Kearnemalvastrum lacteum* pero no a *Kearnemalvastrum subtriflorum*.

## 7. *Malachra* L., Mant. Pl. 1: 13. 1767; Syst. Nat. ed. xii. 458. 1767.

Especie tipo: *Malachra capitata* (L.) L. (Lectotipo designado [indirectamente] por Garcke 1893).

**Hierbas** o subarbustos, comúnmente hispídeos, a veces con tricomas urticantes. **Hojas** con láminas suborbiculares a ovadas, palmadamente lobadas a digitalmente divididas, el ápice agudo a obtuso, el margen serrado a dentado, la base truncada, a veces obtusa, por lo general pubescentes; estípulas filiformes, usualmente persistentes. **Inflorescencias** en racimos compactos semejantes a cabezuelas, axilares o terminales; las brácteas que sostienen las cabezuelas cordiformes, sésiles, con nervios prominentes en la base alternando con tejido blanco intercostal, foliáceas. **Flores** sin involucelo (excepto en *Malachra radiata*); **cáliz** pequeño, profundamente lobado; **corola** blanca, amarilla o lavanda, rotácea, usualmente inconspicua; **columna estaminal** con 5 dientes apicales, subigual a la corola; **gineceo** de 5 carpelos y 10 estilos, 10 estigmas capitados. **Fruto** un esquizocarpo con 5 mericarpios mútricos, glabros, reticulados. **Semillas** solitarias, glabras. n = 28 (3 especies), 56 (1 especie).

Referencias: Fryxell (1988, 1992a, 1993a, 1993b).

*Malachra* es un género de ocho a 10 especies, de las cuales cuatro se encuentran en territorio mexicano, una de ellas descrita a continuación. El género se caracteriza por la presencia de tricomas

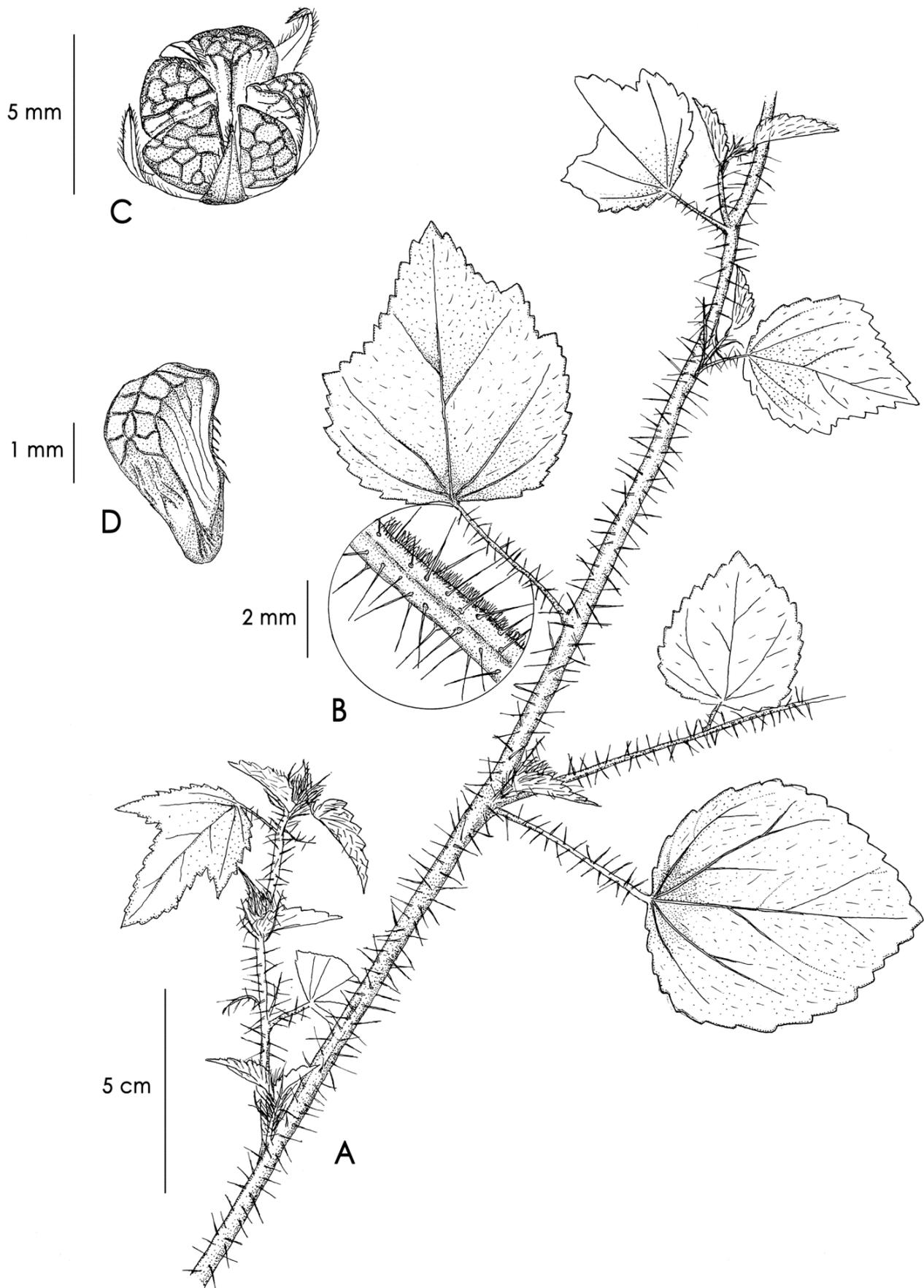


Figura 23. *Malachra fasciata*. A. Ramas con hojas y frutos; B. Detalle de pubescencia en peciolo; C. Fruto con cáliz persistente. D. Mericarpio. (Tomados de Gómez 189, FCME).

hispidos, por las flores dipuestas en racimos compactos que asemejan cabezuelas y por las bracteas foliáceas con tejido blanco y venas prominentes que subtienden las inflorescencias. En la zona de estudio se encontró una especie.

1. *Malachra fasciata* Jacq., Colectanea 2: 352. 1789. TIPO: ex herb. Jacq. (holotipo: W como foto F-32649, espécimen a la izquierda). Figura 23.

*Malva horrida* Spanoghe, Linnaea 15: 168. 1841.

*Malachra humilis* Bentham, Pl. Hartweg. 113. 1843.

*Malachra kegeliana* Garcke, Linnaea 22: 52. 1849.

*Malachra lineariloba* Turczaninow, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 31: 206. 1858.

**Hierbas** o sufrútices de hasta 1.3 metros de alto, los tallos y peciolo hispidos, los tricomas de hasta 4 mm de longitud. **Hojas** 3-5 lobadas a disectas, de 3.1-4.1(-8.5) cm de largo por 2-3(-8) cm de ancho, el ápice agudo, el margen dentado, la base truncada a obtusa; peciolo de 1.2-1.5 (-5) cm de largo, con tricomas como en los tallos, la parte adaxial con pubescencia fina; estípulas de 1.3 - 2.1 cm de largo, hispidadas. **Inflorescencias** en pseudo cabezuelas, las brácteas que las sostienen cordiformes, sésiles, connervios prominentes en la base alternando con tejido blanco intercostal. **Flores** sin involucelo; **cáliz** de 4-5 mm de largo, con 3 nervios prominentes, con tejido blanco entre estos nervios; **corola** blanca de 6-8 mm de largo; **columna estaminal** subigual a la corola. **Fruto** de 5 mericarpios ligeramente reticulados, con venas prominentes, glabros. **Semillas** glabras

**Distribución.** México (Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Yucatán).

**Vegetación.** Bosque tropical caducifolio.

**Altitud.** 1600 m.

**Fenología.** Fructifica en noviembre.

**Ejemplares examinados:** México. Guerrero. **Mpio. Leonardo Bravo.** Chichihualco, 1600 m, bosque tropical caducifolio, 20 nov 1981 (fr.), *Gómez 189* (FCME).

Una característica de las especies de este género, es la gran variabilidad que presenta la morfología de las hojas. En *M. fasciata*, las hojas pueden ser lobadas, partidas o disectas y los sinos son siempre agudos. En cambio, *M. alceifolia* casi siempre tiene los sinos obtusos o redondeados. Sin embargo, las hojas no son un carácter útil para diferenciar a estas especies. Por otra parte, algunos caracteres de mayor peso taxonómico como son los mericarpios indican que la especie encontrada es *M. fasciata*.

## 8. *Malvastrum* A. Gray, Mem. Amer. Acad. Arts. n. s. 4 (Pl. Fendl.): 21. 1849, nom conserv.

Especie tipo: *Malvastrum wrightii* A. Gray (Lectotipo designado por Schumann 1890).

**Hierbas**, sufrútices o arbustos perennes o anuales, los tallos erectos, con tricomas simples o estrellados. **Hojas** con láminas lanceoladas a ovadas, el ápice agudo, el margen serrado a crenado, la base obtusa; peciolo pubescentes como en tallos; estípulas lanceoladas a falcadas, pubescentes. **Inflorescencias** en

espigas o racimos terminales, o bien las flores solitarias en las axilas. **Flores** con involucelo de 3 brácteas filiformes a lanceoladas; **cáliz** 5-lobado, lóbulos deltoides o triangulares, de agudos a acuminados, usualmente acrescente en el fruto; **corola** amarilla a naranja, sin centro oscurecido, imbrincada en el botón, pétalos emarginados en el ápice; **columna estaminal** incluida, sin dientes apicales; **gineceo** de 8 a 18 carpelos, estilos glabros, estigmas capitados. **Fruto** un esquizocarpo, comprimido; mericarpios 8 a 18, con paredes laterales persistentes, pubescentes en el dorso, pardos al madurar, múticos o con 1 espolón apical y 2 dorsales. **Semillas** solitarias, reniformes, glabras.  $n = 6, 12, 18, 24$ .

Referencias: Bates & Blanchard (1970); Hill (1982); Fryxell (1988, 1997).

Hill (1982), dividió el género *Malvastrum* en siete secciones con un total de 14 especies (algunas con subespecies), la mayoría originarias de Sudamérica; cuatro son endémicas de México, (una de ellas con cuatro subespecies (Fryxell, 1988)). Los caracteres taxonómicos de mayor importancia son la morfología de los mericarpios, seguido de la pubescencia y distribución de la misma en el cuerpo de la planta (Hill 1982) así como el tipo de inflorescencia. El género se distribuye de Norteamérica a Sudamérica, con algunas especies en Australia. En la zona de estudio se encontraron dos especies.

### Clave para las especies de *Malvastrum* A. Gray.

- 1a. Tallos y hojas con tricomas estrellados patentes; hojas ovadas; flores dispuestas en espigas; mericarpios múticos ..... *M. americanum* (1)
- 1b. Tallos con tricomas estrellados adpresos y orientados longitudinalmente; hojas lanceovadas a ovadas; flores solitarias axilares; mericarpios con 3 espolones ..... *M. coromandelianum* (2)

1. *Malvastrum americanum* (L.) Torrey, Rep. U.S. Mex. Bound. 38. 1859. *Malva americana* L., Sp. pl. 687. 1753. *Malveopsis americana* (L.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1:72. 1891. *Sphaeralcea americana* (L.) Metz, Catholic Univ. Amer., Biol. Ser. 16:142. 1934. LECTOTIPO: Hortus Leydenensis, *A. van Royen s.n.* (designado por Borssum Waalkes, 1966: L). Figura 24.

*Malva gangética* L., Sp. pl. ed. ii. 967. 1763.

*Malva ovata* Cav., Diss. 2: 81. T.20.f.2. 1786.

*Malva polystachya* Cav., Diss. 5: 281. T.138.f.3. 1788.

*Malva timoriensis* de Candolle, Prodr. 1: 430. 1824.

*Malva macrostachya* F. Presl, Reliq. Haenk. 2: 120. 1835.

*Malva brachystachya* F. Mueller, Linnaea 25: 378. 1852.

**Hierbas**, sufrútices o arbustos de cerca de 1 m de alto, con tricomas estrellados. **Hojas** anchamente ovadas de (2.1-) 3-4.9 (-6.5) cm de largo por (2-) 3.2-4.6 cm de ancho, ápice agudo, margen crenado en ocasiones serrado, base redondeada, con pubescencia estrellada en el haz y el envés; peciolo de 8-23 (-45) mm de largo, pubescentecomo en tallo; estípulas de 3-4 mm de largo, subuladas. **Inflorescencias** en espigas de 3-5 cm de largo. **Flores** sésiles, con involucelo de 3 brácteas lanceoladas de 6-7 mm de largo, densamente hirsutas; **cáliz** de 6-8 mm de largo, hirsuto; **corola** amarilla; **columna estaminal** subigual a la corola; **gineceo** de 11-13 carpelos. **Fruto** con 11-13 mericarpios en forma de herradura, múticos, con tricomas simples setosos apical y dorsalmente, las paredes laterales persistentes, seriáceas y sin costillas prominentes. **Semillas** glabras.

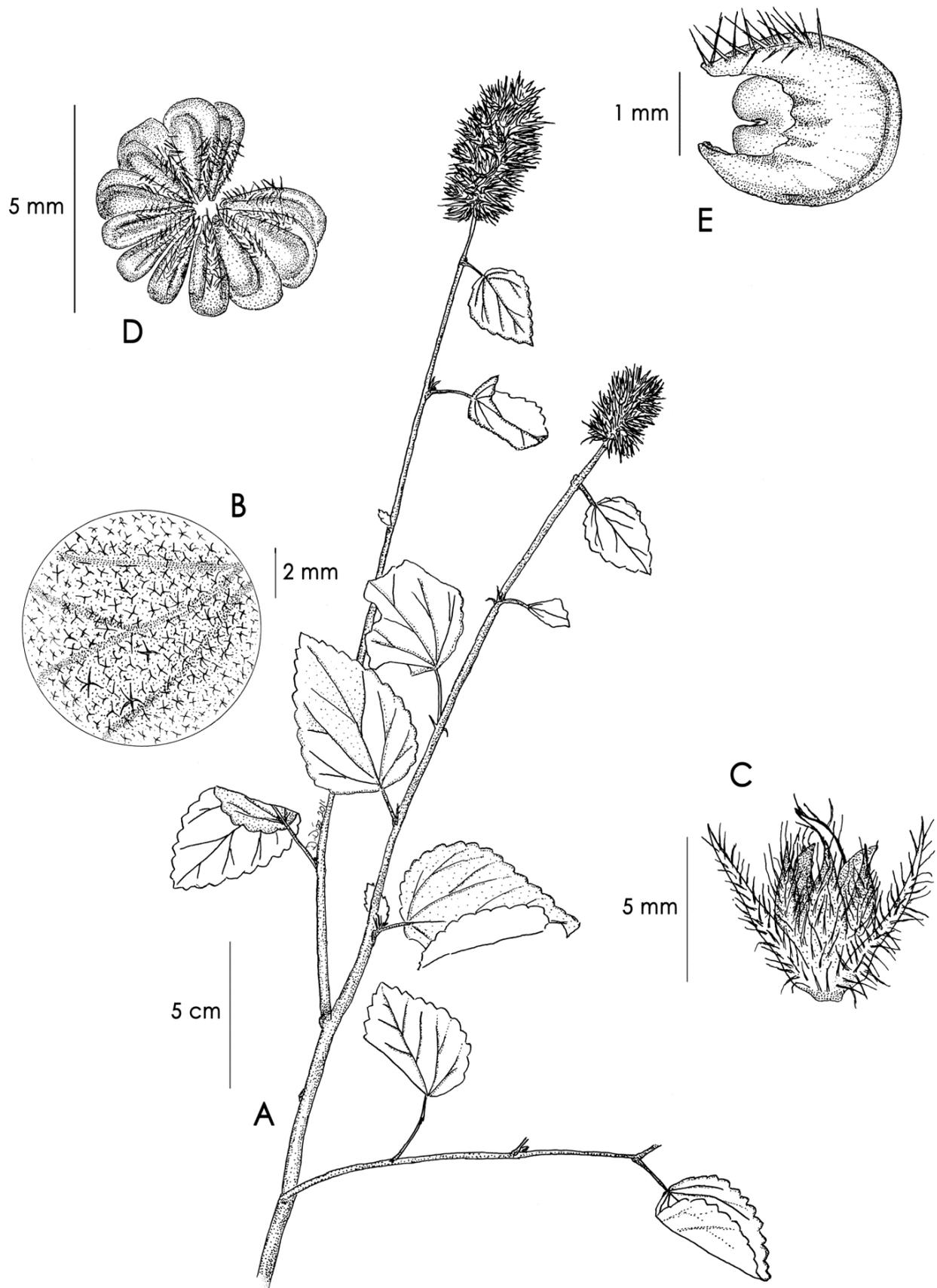


Figura 24. *Malvastrum americanum*. A. Rama con hojas e inflorescencia; B. Detalle en pubescencia de envés de la hoja; C. Cáliz e involucelo; D. Fruto; E. Mericarpio. (Tomados de Cruz & García 39, FCME, MEXU).

*Distribución.* México (Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz).

*Vegetación.* Bosque de *Quercus* (secundaria).

*Altitud.* 1520 m.

*Fenología.* Fructifica en noviembre.

*Ejemplares examinados:* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Amatitlán, 1 km al SE, camino a Carrizalillo, 1520 m, bosque de *Quercus*, 9 nov 1993 (fr.), Cruz & García 39 (FCME, MEXU).

El carácter más distintivo de esta especie es la presencia de espigas de más de 3 cm de largo. Otro carácter morfológico importante es la ausencia de espolones en sus mericarpios, a diferencia de las demás especies del género. Podría confundirse con *Malvastrum corchorifolium*, que presenta flores dispuestas en espigas, aunque estas son de menor tamaño y la distribución de esta especie se restringe a la península de Yucatán. De acuerdo con Lozada (1994), esta especie también se encuentra en bosque tropical caducifolio.

2. *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke, Bonplandia 5: 295. 1857. *Malva coromandeliana* L. sp. pl. 687. 1753. *Malveopsis coromandeliana* (L.) Morong, Ann. New York Acad. Sci. 7: 55. 1892. LECTOTIPO: "2 coromandeliana HU" (designado por Borssum Waalkes, 1966: LINN-870.3; Isolectotipo S). Figura 25.

*Malva tricuspidata* R. Brown ex W. T. Aiton, Hort. kew. ed. ii. 4: 210. 1812.

*Malvastrum tricuspidatum* (R. Brown ex W. T. Aiton) A. Gray, Smithsonian Contr. Knowl. 3 (art.5 Pl. Wright. Pt. 1): 16. 1852.

*Malva subhastata* Cav., Diss. 2: 72. t.21. f.3. 1786.

*Malva dominguisis* Sprengel ex de Candolle, Prodr. 1: 431. 1824.

*Malva lindherimeriana* Scheele, Lineaea 21:470. 1848.

*Sida oahuensis* A. Léveillé, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 10: 120. 1911.

*Sida fauriei* A. Léveillé, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 11: 63. 1912.

**Hierbas** o sufrútices de hasta 50 cm de alto, con tricomas estrellados de 4 rayos, adpresos en los tallos, orientados longitudinalmente. **Hojas** ovadas a lanceovadas de 2.5–4 cm de largo por 1–2.5 cm de ancho, el ápice agudo, el margen dentado a serrado, la base obtusa o ligeramente redondeada, con pubescencia simple en el haz y el envés, en ocasiones con tricomas estrellados en el envés, especialmente en las venas; peciolo de 0.9–2.5 cm de largo, pubescentes como en el tallo; estípulas de 4–6 mm de largo, espatuladas o lanceoladas. **Flores** solitarias en las axilas; pedicelo de 5–9 mm de largo, con pubescencia como en tallo; involucelo de 3 brácteas lanceoladas de 4–5 mm de largo, ciliadas e hirsutas; **cáliz** de 7–8 mm de largo, con pubescencia estrellada; **corola** amarilla-naranja de ca. 1 cm de largo; **columna estaminal** subigual a la corola; **gineceo** de 10–12 carpelos. **Fruto** de 10–12 mericarpios, con 2 espolones dorsales en las costillas del mericarpio y 1 apical, en la zona de unión a la columna, con tricomas simples setosos en el dorso, las costillas laterales prominentes. **Semillas** glabras.

*Distribución.* Desde Chihuahua a Morelos y de Sinaloa a Oaxaca.

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus*.

*Altitud.* De 1020–1480 m.

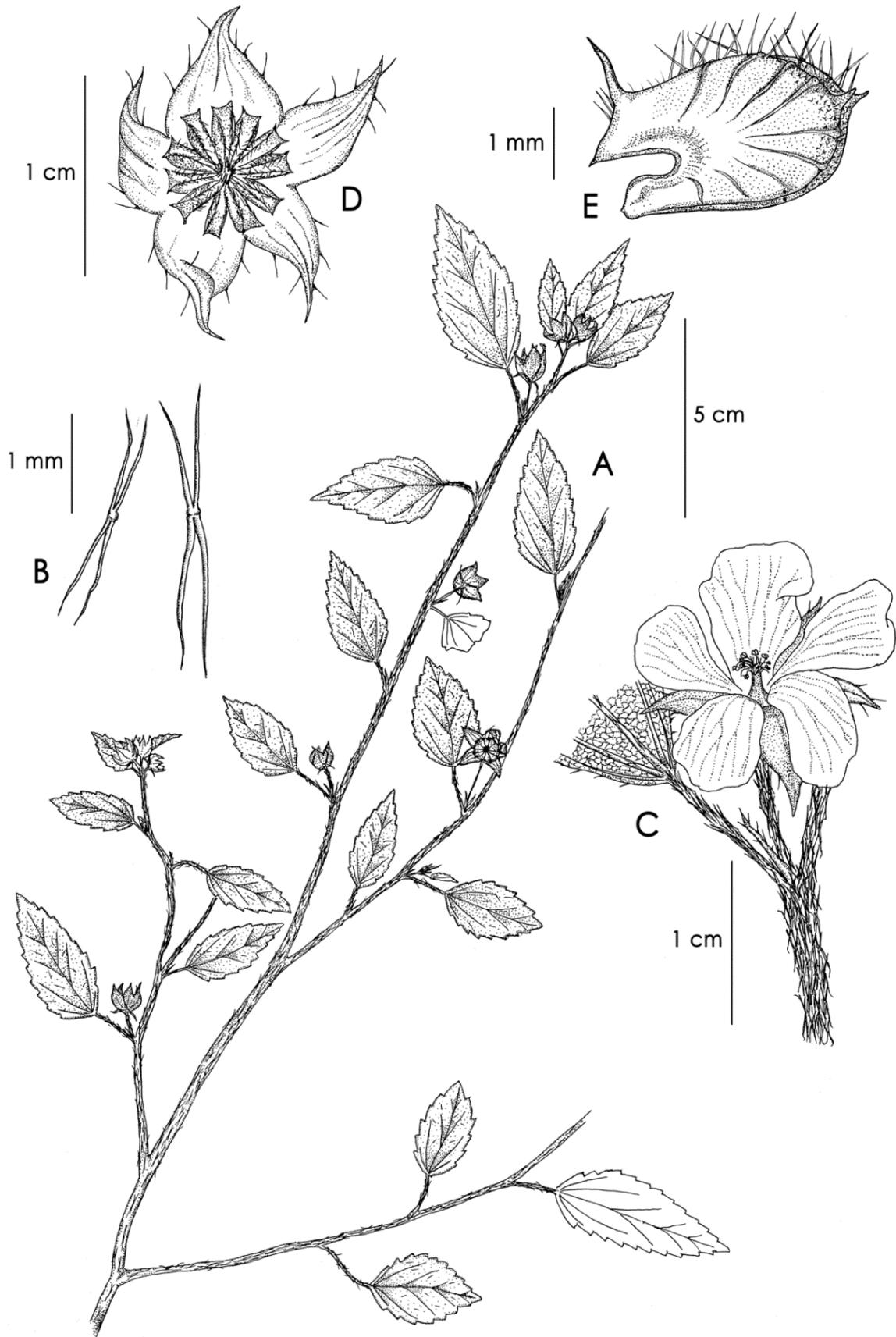


Figura 25. *Malvastrum coromandelianum*. A. Rama con hojas y frutos; B. Tricomas; C. Flor; D. Fruto con cáliz persistente; E. Mericarpio. (A y B tomados de *Gual y Villegas 193*, FCME; C, D y E tomados de *Martínez 1493*, FCME, MEXU).

*Fenología.* Florece de abril a junio y fructifica de abril a octubre.

*Ejemplares examinados:* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Huitziltepec, 1300 m, bosque tropical caducifolio, abr 1997 (fl. y fr.), *del Angel 5* (FCME); Barranca de Acatitlán, 1020 m, bosque tropical caducifolio, 27 oct 1990 (fr.), *Gual & Villegas 193* (FCME). **Mpio. Leonardo Bravo.** Jalapa, 6 km al O, 1480 m, bosque de *Quercus*, 26 jun 1997 (fl. y fr.), *Martínez 1493* (FCME, MEXU).

*Malvastrum coromandelianum* presenta dos espolones dorsales y uno apical en cada uno de sus mericarpios, que son característicos de la especie. Sin embargo, la posición y tamaño de los mismos están sujetos a variación. Se podría confundir con *M. corchorifolium*, que presenta estos espolones pero en forma vestigial. En ausencia de flores y frutos, los tricomas estrellados adpresos y orientados longitudinalmente que presenta *M. coromandelianum* son característicos y de gran ayuda para diferenciar estas dos especies.

## 9. *Malvaviscus* Fabricius, Enum. 155. 1759.

Especie tipo: *Hibiscus malvaviscus* L. [= *Malvaviscus arboreus* Cav.].

*Achania* Swartz, Prodr. 102. 1788.

**Sufrútices**, arbustos ramificados o árboles pequeños, en ocasiones escandentes, densamente pubescentes a glabros. **Hojas** con láminas elípticas, ovadas, lanceoladas o trilobadas, el ápice agudo a obtuso, el margen entero a serrado o crenado, la base fuertemente cordada a truncada; estípulas subuladas, deciduas. **Flores** solitarias axilares, en ocasiones agrupadas apicalmente en cimas; **involucelo** de (5-) 8-9 brácteas lineares, lanceoladas o espatuladas; **cáliz** campanulado o tubular, 5-lobado, pubescente o glabro; **corola** roja, rara vez blanca, tubular, los pétalos auriculados en la base; **columna estaminal** con 5 dientes apicales, estambres con filamentos mas o menos retrorsos; **gineceo** de 5 carpelos, 10 estilos, estigmas capitados. **Fruto** un esquizocarpo carnoso, usualmente rojo (rara vez blanco), mericarpios 5. **Semillas** solitarias. n = 14, 28, 43.

Referencias: Fryxell (1988, 1997); Turner & Mendenhall (1993).

El género *Malvaviscus* se distribuye de Texas a Sudamérica, con algunas especies cultivadas como ornamentales. *Malvaviscus* es probablemente uno de los géneros de Malvaceae con mayor problema taxonómico y la diversidad de especies que presenta depende de la interpretación que se aplique. Fryxell (1988) reconoce seis especies para México, una de ellas con dos variedades. Por otra parte, Turner & Mendenhall (1993) realizan una revisión del género en América y consideran cinco especies, una de ellas con dos variedades. Para fines de este trabajo se utilizará la interpretación de Turner & Mendenhall (1993) por las razones que se detallarán en la discusión de la única especie encontrada en la zona de estudio.

1. *Malvaviscus arboreus* Cav., Diss. 3: 131. t.48.f.1. 1787. TIPO: "Hibiscus malvaviscus" (holotipo LINN-875.22).

*Achania mollis* Aiton, Hort Kew. 2: 459. 1789.

*Achania pilosa* Sw., Prodr. 102. 1788.

*Pavonia spiralis* Cav., Icon. 5: 20. T. 434. 1799.

*Malvaviscus cordifolius* Moench, Meth. Suppl. 208. 1802.

*Malvaviscus acapulcensis* Kunth, Nov. Gen. Sp. 5: 288 [folio ed. p. 224]. 1822.

- Malvaviscus grandiflorus* Kunth, Nov. Gen. Sp. 5: 286 [folio ed. p. 223]. 1822.  
*Malvaviscus pentacarpus* DC., Prodr. 1: 445. 1824.  
*Malvaviscus arboreus* var. *cubensis* Schldl., Linnaea 11: 360. 1837.  
*Pavonia urticaefolia* C. Presl, Reliq. Kaenk. 2: 128. 1835.  
*Malvaviscus sepium* Schldl., Linnaea 11: 361. 1837.  
*Malvaviscus arboreus* var. *mexicanus* Schldl., Linnaea 11: 359. 1837.  
*Malvaviscus brevipes* Benth., Bot. Voy. Sulphur 68. 1844.  
*Malvaviscus sagraeanus* A. Rich., Hist. Phys. Cuba, Pl. Vasc. 131. T. 14. 1845 [1841].  
*Malvaviscus pulvinatus* A. Rich., Hist. Phys. Cuba, Pl. Vasc. 133. 1845 [1841].  
*Malvaviscus arboreus* var. *parviflorus* Griseb., Fl. Brit. W. I. 83. 1859.  
*Malvaviscus palmanus* Pittier & J. D. Smith, Bot. Gaz. (Crafordsville) 23: 238. 1897.  
*Malvaviscus arboreus* var. *sloanei* R. G. Baker, J. Bot. 37: 345. 1899.  
*Malvaviscus brevibracteatus* E. G. Baker, J. Bot. 37: 347. 1899.  
*Malvaviscus lanceolatus* Rose, Contr. U. S. Batl. Herb. 5: 175. 1899.  
*Malvaviscus arboreus* var. *grisebachii* E. G. Baker, J. Bot. 37: 345. 1899.  
*Malvaviscus polakowskii* E. G. Baker, J. Bot. 37: 346. 1899.  
*Malvaviscus jordan-mottii* Millsp., Publ. Field Columbian Mus., Bor. Seer. 2: 73. 1900.  
*Malvaviscus rivularis* Brandegee, Zoe 5: 211. 1905.  
*Malvaviscus konzattii* Greenman, Field Mus. Nat. Hist. bot. Ser. 2: 333. 1912.  
*Malvaviscus oaxacanus* Standley, Contr. U. S. Natl. Herb. 23: 775. 1923.  
*Malvaviscus hintonii* Bullock, Kew Bull. 1937: 291. 1937.  
*Malvaviscus arboreus* var. *brihondus* Schery, Ann. Missouri Bot. Gard. 29: 213. 1942.  
*Malvaviscus arboreus* var. *lobatus* Robyns, Ann. Missouri Bot. Gard. 52: 572. 1966.

**Sufrútices**, arbustos grandes o árboles pequeños de hasta 3 m de alto, densamente pubescentes a subglabros. **Hojas** ovadas a elípticas, a veces trilobadas, de 4–15 cm de largo por 2–10 cm de ancho, el ápice agudo, acuminado u obtuso, el margen crenado a serrado, la base cordada a truncada, densamente pubescentes a glabras; peciolo de 1–6 (–9) cm de largo, densamente piloso-pubescentes a glabros; estípulas subuladas de 3 – 6 mm de largo, puberulentas. **Flores** solitarias axilares o agrupadas apicalmente en cimas; pedicelos de 1–2 cm de largo, puberulentos; **involucelo** de 8–9 brácteas, oblanceoladas a espatuladas, de 1 cm de largo ca., usualmente ciliadas; **cáliz** 5-lobado, tubular, de 1–1.8 cm de largo, partido a 1/4 o 1/3 distal, pubescente o glabro, los lóbulos agudos o acuminados; **corola** rosada o roja de 3.5–4.5 (–5.2) cm de largo, los pétalos erectos, auriculados, puberulentos; **columna estaminal** exerta de 5–8 cm de largo, más o menos torcida, los estambres en el tercio distal de la columna, los filamentos algo retrorsos. **Frutos** rojos (rara vez blancos), glabros, al deshidratarse rugosos, en ocasiones prominentemente lobulados.

Debido a la gran variación morfológica que presenta esta especie, se han descrito aproximadamente nueve variedades, de las cuales Turner & Mendenhall (1993) conservan dos tomando como base la pubescencia en los tallos y en hojas, además de la distribución a lo largo del continente. En la zona de estudio se encontró una de estas dos variedades.

*Malvaviscus arboreus* Cav., Diss. 3: 131. T48.f.1. 1787, var. *arboreus*. *Hibiscus malvaviscus* L., Sp. pl. 694. 1753. *Malvaviscus coccineus* Medik., Malvenfam. 49. 1787, nom. Superfl. *Achania malvaviscus* (L.) Sw., Prodr. 102. 1788. *Achania coccinea* Salisb. Prodr. 385. 1796, nom. Superfl. *Malvaviscus malvaviscus* (L.) Millsp., Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 2: 73. 1900. TIPO: “*Hibiscus malvaviscus*” (holotipo LINN-875.22). Figura 26.

*Achania mollis* Aiton, Hort Kew. 2: 459. 1789.

*Achania pilosa* Sw., Prodr. 102. 1788.

*Pavonia spiralis* Cav., Icon. 5: 20. T. 434. 1799.

- Malvaviscus cordifolius* Moench, Meth. Suppl. 208. 1802.  
*Malvaviscus acapulcensis* Kunth, Nov. Gen. Sp. 5: 288 [folio ed. p. 224]. 1822.  
*Malvaviscus grandiflorus* Kunth, Nov. Gen. Sp. 5: 286 [folio ed. p. 223]. 1822.  
*Malvaviscus pentacarpus* DC., Prodr. 1: 445. 1824.  
*Malvaviscus arboreus* var. *cubensis* Schldl., Linnaea 11: 360. 1837.  
*Pavonia urticaefolia* C. Presl, Reliq. Kaenk. 2: 128. 1835.  
*Malvaviscus sepium* Schldl., Linnaea 11: 361. 1837.  
*Malvaviscus arboreus* var. *mexicanus* Schldl., Linnaea 11: 359. 1837.  
*Malvaviscus brevipes* Benth., Bot. Voy. Sulphur 68. 1844.  
*Malvaviscus sagraeanus* A. Rich., Hist. Phys. Cuba, Pl. Vasc. 131. T. 14. 1845 [1841].  
*Malvaviscus pulvinatus* A. Rich., Hist. Phys. Cuba, Pl. Vasc. 133. 1845 [1841].  
*Malvaviscus arboreus* var. *parviflorus* Griseb., Fl. Brit. W. I. 83. 1859.  
*Malvaviscus palmanus* Pittier & J. D. Smith, Bot. Gaz. (Crafordsville) 23: 238. 1897.  
*Malvaviscus arboreus* var. *sloanei* R. G. Baker, J. Bot. 37: 345. 1899.  
*Malvaviscus brevibracteatus* E. G. Baker, J. Bot. 37: 347. 1899.  
*Malvaviscus lanceolatus* Rose, Contr. U. S. Bot. Gard. 5: 175. 1899.  
*Malvaviscus arboreus* var. *grisebachii* E. G. Baker, J. Bot. 37: 345. 1899.  
*Malvaviscus polakowskii* E. G. Baker, J. Bot. 37: 346. 1899.  
*Malvaviscus jordan-mottii* Millsp., Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 2: 73. 1900.  
*Malvaviscus rivularis* Brandegees, Zool. 5: 211. 1905.  
*Malvaviscus konzattii* Greenman, Field Mus. Nat. Hist. bot. Ser. 2: 333. 1912.  
*Malvaviscus oaxacanus* Standley, Contr. U. S. Natl. Herb. 23: 775. 1923.  
*Malvaviscus hintonii* Bullock, Kew Bull. 1937: 291. 1937.  
*Malvaviscus arboreus* var. *brihondus* Schery, Ann. Missouri Bot. Gard. 29: 213. 1942.  
*Malvaviscus arboreus* var. *lobatus* Robyns, Ann. Missouri Bot. Gard. 52: 572. 1966.

**Arbustos** grandes o árboles pequeños de hasta 3 m de alto. **Hojas** ovadas a elípticas, usualmente trilobadas, de 4-12 (-14) cm de largo por 2-7 cm de ancho, el ápice agudo a acuminado; peciolo de 1-6 (-9) cm de largo, en ocasiones con pubescencia solo en la parte adaxial. **Flores** con involucelo de 8-9 brácteas, de 0.9-1.3 cm de largo; **cáliz** de 1.1-1.6 cm de largo, partido a 1/4 o 1/3 distal, ciliado o glabro, los lóbulos agudos o acuminados; **corola** rosa o roja de 3.5-4.5 (-5.2) cm de largo; **columna estaminal** de 5.6-6.7 (-8) cm de largo.

**Distribución.** Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México (Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán), Nicaragua, Panamá.

**Vegetación.** Bosque tropical caducifolio, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical subcaducifolio.

**Altitud.** (1120-) 1600-2250 (-2800) m.

**Fenología.** Florece de enero a octubre y fructifica de enero a marzo.

**Ejemplares examinados.** México. Guerrero. **Mpio. Leonardo Bravo.** Jaleaca, 4 km de la desviación rumbo al poblado, 1840 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 27 oct 1997, (fl.), *Calónico 5212* (FCME); Balsamar, 4 km al SE rumbo a La Soledad, 2030 m, bosque mesófilo de montaña, 3 mar 1998, (fl.), *Calónico 8133* (FCME); Tres caminos, 5 km al SO, camino a Cruz de Ocote, 2050 m, bosque mesófilo de montaña, 29 mar 1998, (fl. y fr.), *Calónico 8579* (FCME); La Escalera, 0.5 km al O, 1600 m, bosque tropical caducifolio, 2 may 1998, (fl.), *Calónico 8708* (FCME); Tres Caminos, 6 km al SO, 2120 m, bosque mesófilo de montaña, 27 jun 1997, (fl.), *Cruz 1120* (FCME, MEXU); Yextla, 8 km después de la desviación, 2800 m, bosque tropical subcaducifolio, 20 sep 1997, (fl.), *González 1311*

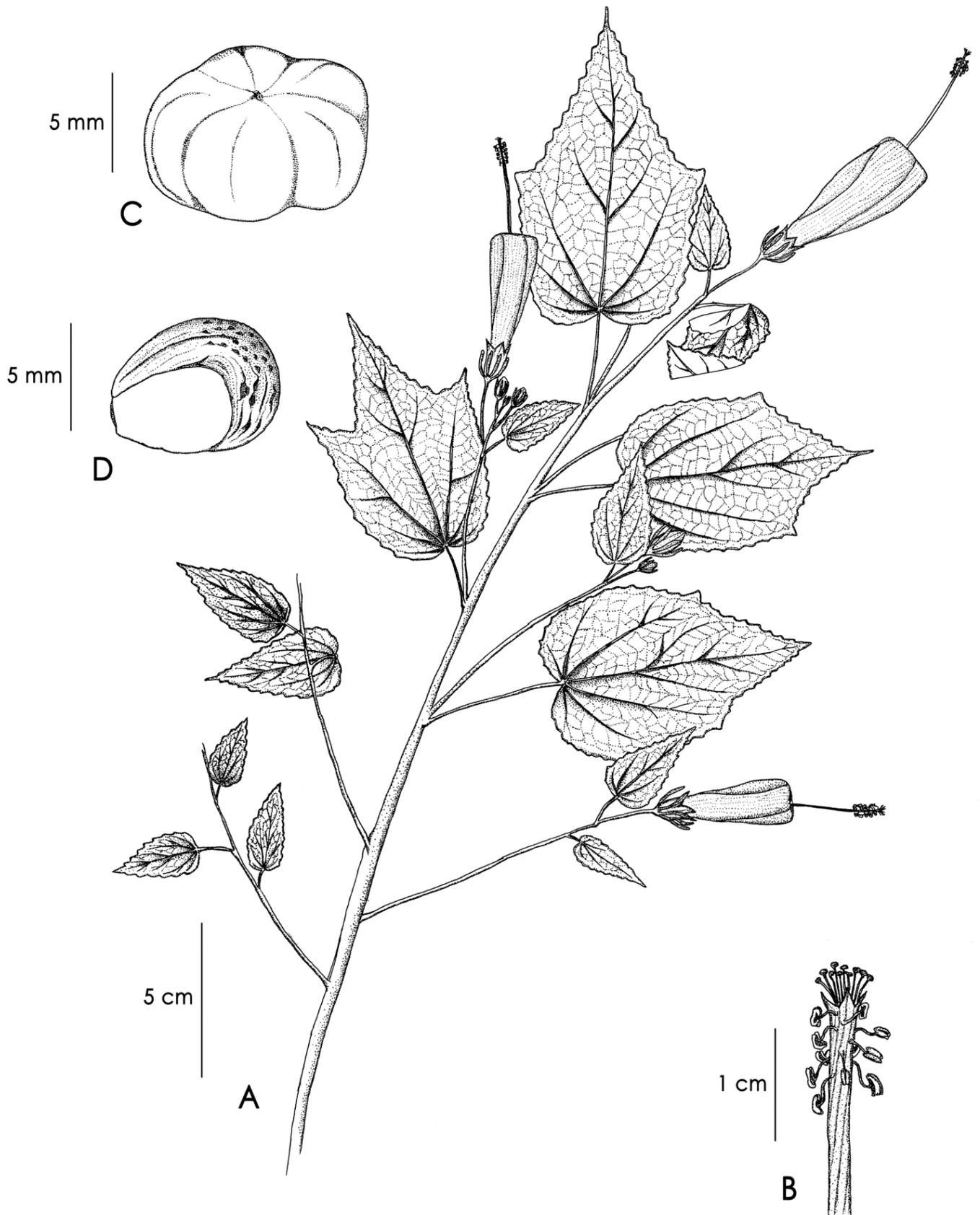


Figura 26. *Malvaviscus arboreus*. var. *arboreus*. A. Rama con hojas y flores; B. Columna estaminal y estigmas; C. Fruto. D. Mericarpio (A tomado de Cruz 1120, FCME, MEXU; B tomado de Laboratorio de Biogeografía 1130, FCME; C y D tomados de Laboratorio de Biogeografía 372 FCME).

(FCME, MEXU); La Pastora, km 181 carretera Atoyac de Alvarez Xochipala, 2250 m, bosque mesófilo de montaña, 6 ago 1982, (fl.), *Laboratorio de Biogeografía 309* (FCME); Puerto Hondo, km 89, 1700 m, bosque mesófilo de montaña, 30 ene 1983, (fl. y fr.), *Laboratorio de Biogeografía, 372* (FCME); La Pastora km 181 Atoyac Xochipala, 2250 m, bosque mesófilo de montaña, 8 ene 1984, (fl.), *Laboratorio de Biogeografía 1130, 1213* (FCME); El Sereno, 4 km al E, 2070 m, bosque mesófilo de montaña, 23 ago 1997, (fl.), *Martínez 1769* (FCME, MEXU).

La pubescencia, la forma de la hoja, el tamaño de la corola del cáliz y de las brácteas son caracteres que Fryxell (1988) utiliza para diferenciar algunas de las especies de *Malvaviscus*. Sin embargo, estos mismos caracteres son muy variables y aparecen en diversos ejemplares sin correlación alguna. Turner y Mendenhall (1993) consideran varias especies (y variedades) como sinónimos de *Malvaviscus arboreus* var. *arboreus* debido a que observan una gradación en la morfología de las mismas.

## 10. *Pavonia* Cav., Diss. 2: (addendum sin paginación), 1786; 3: 132. 1787. nom. conserv.

Especie tipo: *Pavonia paniculata* Cav..

*Lass* Adanson, Fam. 2: 400, 568. 1763, nom. rejic.

*Malache* B. Vogel in Trew, Pl. Select. 9: 50, t. 90. 1772, nom. rejic.

*Schouwia* Schrader, Goett. Gel. Anz. 1: 717. 1821.

*Goethea* Nees, Flora 4: 304. 1821.

*Lebretonia* Schrank, Pl. Rar. Hort. Monac. 90, t. 90. 1822.

*Lopimia* Martius, Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 11: 96. 1823.

*Brehmia* Schrank, Syll. Pl. Nov. 1: 85. 1824.

*Typhalea* (de Candolle) C. Presl, Abh. Königl. Böhm, Ger. Wiss., ser. 5, 3: 449. 1845.

*Asterochlaema* Garcke, Bot. Zeitung (Berlin) 8: 666. 1850.

*Greevesia* F. Mueller, Trans. Proc. Victorian Inst. Adv. Sci. 1854-1855.

*Diplopenta* Alefeld, Österr. Bot. Zeitsch. 13: 10. 1863.

*Luederitzia* Schuman, Bot. Jahrb. Syst. 10: 45. 1889.

*Pseudopavonia* Hassler, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni. Veg. 7: 74. 1909.

*Blanchetiastrum* Hassler, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni. Veg. 8: 28. 1910.

*Codonochlamys* Ulbrich, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin Dahlem 6: 329. 1915.

*Triplochlamys* Ulbrich, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin Dahlem 6: 333. 1915.

*Cancellaria* (de Candolle) Mattei, L'Umbria Medica 2(14): 215. 1921.

*Marconia* Mattei, L'Umbria Medica 2(14): 215. 1921.

*Pteropavonia* Mattei, L'Umbria Medica 2(14): 215. 1921.

*Thyphalea* Necker, Elem. Bot. 2: 412. 1790.

**Hierbas**, sufrutices o arbustos (rara vez árboles), generalmente con pubescencia estrellada, a veces glandular a viscosa o glabrescentes. **Hojas** pecioladas, las láminas elípticas, ovadas, lanceoladas, oblanceoladas, rara vez asimétricas, el margen dentado a crenado o lobado, rara vez entero. **Inflorescencias** en racimos o panículas, rara vez en cabezuelas, o las flores solitarias. **Flores** con **involucelo** de 4–22 brácteas, libres o connadas en la base; **cáliz** 5-lobado; **corola** blanca, violeta, amarilla o naranja, a veces con el centro oscurecido, rotácea; **columna estaminal** subigual a la corola, en ocasiones declinada, con 5 dientes apicales, con estaminodios rojos en la base; **gineceo** de 5 carpelos, 10 estilos, estigmas capitados. **Frutos** esquizocárpicos de 5 mericarpios, glabros o finamente pubescentes, múticos o con diversas ornamentaciones. **Semillas** solitarias, glabras o pubescentes.  $n = 14, 21, 28, 56$ .

Referencias: Fryxell (1979b, 1988, 1997, 1999).

El género *Pavonia* es probablemente el género más diverso de Malvaceae con aproximadamente 250 especies divididas en cinco subgéneros. Veintinueve de estas especies se encuentran en México (Fryxell 1988). La mayoría de las especies del género son tropicales, aunque algunas llegan a las zonas templadas del sur de Estados Unidos y el norte de Argentina (Fryxell 1999). En la zona de estudio su encontró una especie endémica de México.

1. *Pavonia oxyphylla* (DC) Fryxell, Sida 7: 223. 1977. *Hibiscus oxyphyllus* DC, Prodr. 1: 455. 1824. TIPO: México. “in montibus Xochipi,” Icones Florae Mexicanae 392 (Torner Collection, acc. no. 6331.8, Hunt Institute).

*Pavonia glandulosa* C. Presl, Reliq, Haenk. 2: 129. 1835.

*Pavonia melanommata* var. *pringleana* R. E. Fries, Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 42(12): 43. 1908.

**Arbustos** erectos de 1-2 m de alto, con pubescencia estrellada fina y glandular. **Hojas** simples lanceoladas, las láminas de 3-8 cm de largo por 2-5 cm de ancho, el ápice agudo, el margen crenado a serrado, la base cordada-truncada, con pubescencia estrellada en el haz, y estrellada y glandular en el envés, en ocasiones también estrellada; pecíolos cilíndricos de 1.5-5 cm de largo, con pubescencia estrellada y glandular; estípulas de 4-6 mm de largo, subuladas, pubescentes. **Flores** solitarias en las axilas o en racimos terminales; pedicelos de 2.5-6 cm de largo, con tricomas estrellados y glandulares, articulados a 0.5-0.7 cm debajo de la flor; **involucelo** de 5 brácteas espatuladas de 7-11 mm de largo, con tricomas finos estrellados y glandulares; **cáliz** de 5-6 mm de largo, los lóbulos color verde pálido con la vena media y el margen oscurecidos, pubescentes; **corola** rotacea blanca a rosada con el centro de color rojo intenso (al secarse, púrpura) de 1.7-1.9 cm de largo; **columna estaminal** de 1-1.2 (-1.5) cm de largo, declinada (lo que da un poco de simetría bilateral), estambres insertos a lo largo de la columna, con estaminodios espatulados en el tercio proximal de la columna; **gineceo** de 5 carpelos, estigmas capitados, pubescentes. **Frutos** de 6-7 mm de diámetro, 5 mericarpios múticos, con paredes duras y lisas, el dorso pubescente o glabro.

*Pavonia oxyphylla* pertenece a la sección Laminares, cuya característica es la presencia de estaminodios morados en forma de láminas. Además, esta especie es de las pocas en el género que posee simetría zigomórfica dada por la declinación de la columna estaminal. En la zona de estudio se encontró una de las dos variedades que existen.

*Pavonia oxyphylla* (DC.) Fryxell, var. *oxyphylla* Sida 7: 223. 1977. Figura 27.

**Hojas** con pubescencia estrellada esparcida en el envés; **pecíolos** de la mitad de la longitud de la lámina; **involucelo** con brácteas de 1.5 mm de ancho; **estaminodios** de ca. 2 mm de ancho; **frutos** con mericarpios finamente pubescentes en el dorso.

*Distribución.* México (Guerrero, Michoacán, México, Morelos y Puebla).

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio.

*Altitud.* 1350-1380 m.

*Fenología.* Florece de octubre a noviembre y fructifica en noviembre.

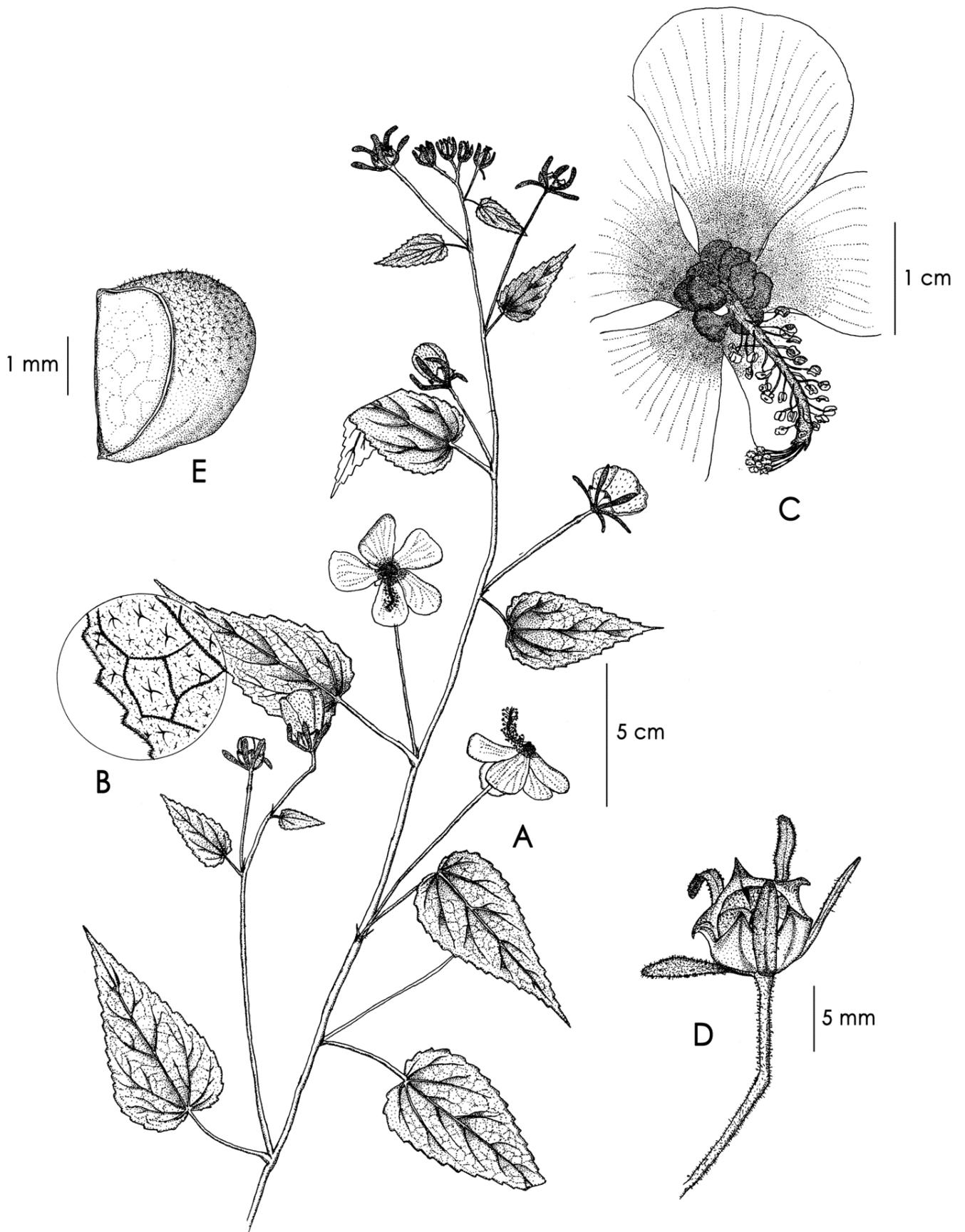


Figura 27. *Pavonia oxyphylla* var. *oxyphylla*. A. Rama con hojas y flores; B. Detalle en pubescencia del envés de la hoja; C. Columna estaminal y estaminodios; D. Fruto. E. Mericarpio. (Tomados de *García 63*, FCME, MEXU).

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** El Platanal, 1380 m, bosque tropical caducifolio, 10 nov 1993 (fl. y fr.), *García 63* (FCME, MEXU); El Palmar, 4 km al N, 1350 m, bosque tropical caducifolio, 28 oct 1994 (fl.), *Jiménez y Luna 1077* (FCME).

La presencia de estaminodios es el carácter distintivo de *P. oxyphylla*. Para diferenciar las variedades, debe prestarse atención al ancho de los estaminodios, a las brácteas del involuclero y la densidad de la pubescencia en el envés de las hojas. Sin embargo, probablemente ya las barreras reproductivas han sido traspadas, ya que en algunos ejemplares se presentan estadios intermedios en los caracteres diagnósticos de ambas variedades.

## 11. *Periptera* DC, Prodr. 1: 459. 1824, non *Periptera* Ehrenberg, 1844.

Especie tipo: *Periptera punicea* (Lagasca) DC.

**Hierbas** o sufrútices pubescentes o subglabras. **Hojas** pecioladas, más pequeñas hacia el ápice de la planta, las láminas ovadas, triangulares o hastadas, en ocasiones trilobadas, el ápice agudo a acuminado, el margen serrado-crenado a dentado, la base obtusa a cordada, a menudo con una mancha púrpura a lo largo de la vena media; estípulas subuladas pubescentes. **Inflorescencias** en panículas o racimos terminales o flores solitarias axilares. **Flores** sin involuclero; **cáliz** 5-lobulado, pubescente, la vena media oscurecida; **corola** roja, erecta, pétalos oblanceolados; **columna estaminal** exerta, pubescente o glabra, las anteras en la punta, amarillas o moradas; **gineceo** de 7-15 carpelos, estigmas clavados. **Frutos** esquizocárpicos, mericarpios 7-15, las paredes laterales evanescentes, dorso con un espolón. **Semillas** solitarias, glabras.  $n = 13$ .

Referencias Bates (1987); Fryxell (1974, 1988, 1997).

El género *Periptera* es un género con cinco especies, todas endémicas de México. *Periptera* está estrechamente relacionado con *Anoda*; sin embargo, puede diferenciarse utilizando caracteres de la flor como los pétalos, la columna estaminal y los estigmas. El estudio de Bates (1987) discute el problema taxonómico entre estos dos géneros con un enfoque citogenético.

1. *Periptera lobelioides* Fryxell & S. D. Koch, Aliso 11: 552, f. 7. 1987. TIPO: México. Guerrero. Mpio. De La Unión, carr. Zihuatanejo-Cd. Altamirano, 84 km al N del entronque con carr. Zihuatanejo-Lázaro Cárdenas, 23 oct 1982, *Koch & Fryxell 82162* (Holotipo: CHAPA; Isotipos: BH, CAS, CTES, ENCB!, F, MEXU!, MICH, NY, US, WIS). Figura 28.

**Hierbas** o sufrútices con pubescencia estrellada escabrosa. **Hojas** triangulares-hastadas a trilobadas, láminas de (2.5-) 4-7.5 cm de largo por 2-5.5 (-6.5) cm de ancho, el ápice agudo, margen crenado-serrado, pubescencia estrellada en el haz y el envés; peciolo de (2-) 3-5 - 6 cm de largo, pubescentes; estípulas subuladas de 4-6 mm de largo con tricomas estrellados escabrosos. **Inflorescencias** en panículas o racimos terminales. **Flores** con pedicelos de 2-3.5 cm de largo, con tricomas estrellados escabrosos; **cáliz** de 7-9 (-10) mm de largo, truncado en la base, pubescente, los lóbulos con la vena media oscurecida, abiertos en el tercio terminal; **corola** de 1.2-1.5 (-1.8) cm de largo, erecta, los pétalos oblanceolados de hasta 3 mm de ancho en la porción distal, el margen de la uña con tricomas estrellados dispersos; **columna estaminal** roja (al secarse morada) de 2.5-3.5 (-4) cm de largo, con tricomas estrellados esparcidos, estambres concentrados en la parte apical; **gineceo** con 10 estigmas. **Frutos** no observados (Fryxell (1988) reporta que éstos son oblados, hirsutos, con 12-14 mericarpios, con un espolón dorsal).

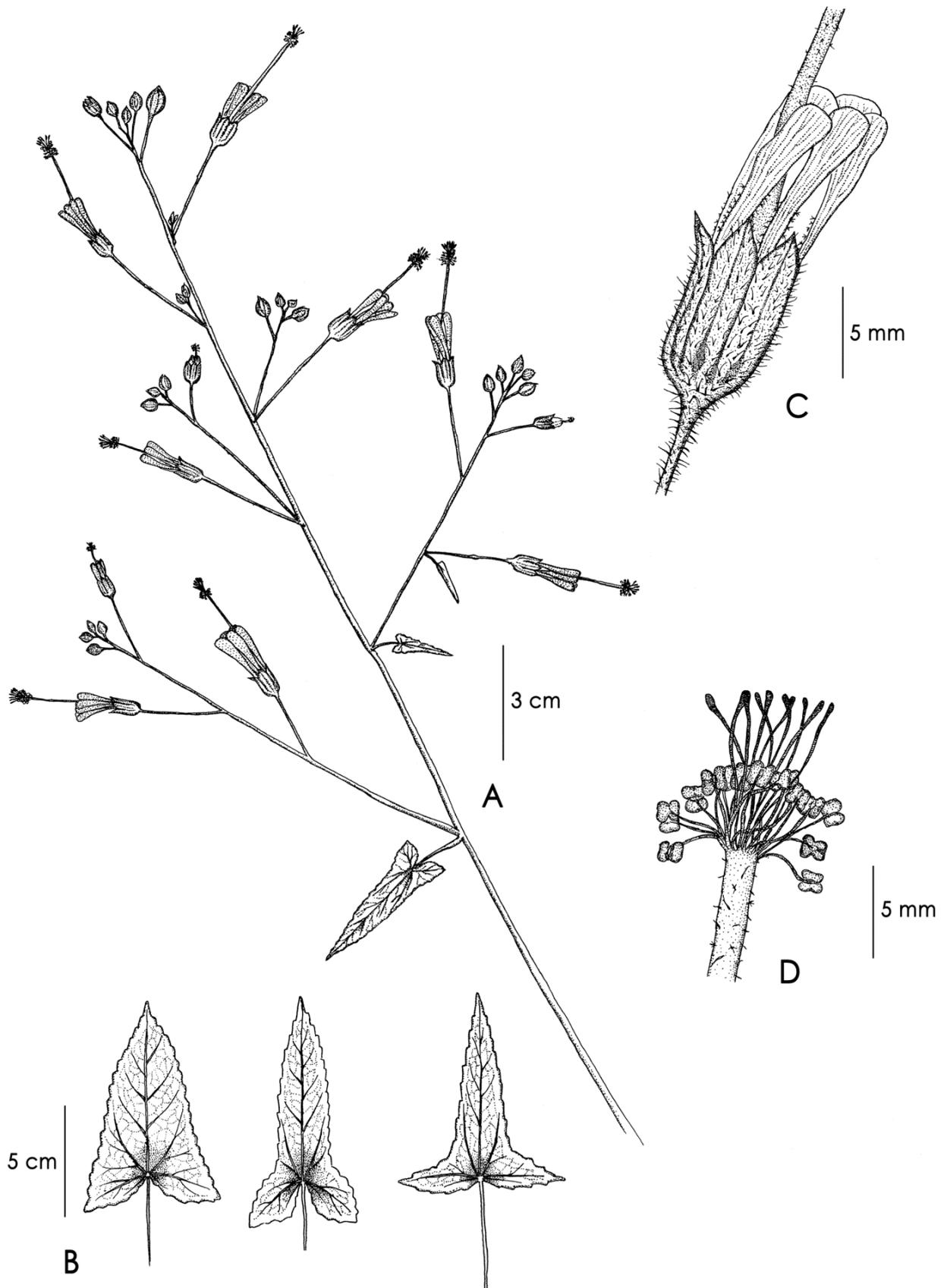


Figura 28. *Periptera lobelioides*. A. Rama con hojas e inflorescencia; B. Variación en morfología de hoja; C. Cáliz y corola; D. Columna estaminal con estambres y estigmas (A y B tomados de Cruz y García 640, FCME, MEXU; C y D tomados de Contreras 2639, FCME).

*Distribución.* México (Guerrero).

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus*. *Altitud.* 1500-1790 m.

*Fenología.* Florece en noviembre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** 10 km al O de Xochipala, por la carretera a Filo de Caballo, 1500 m, bosque tropical caducifolio, 23 nov 1989 (fl.), *Contreras 2639* (FCME); Cañada Carrizalillo, 1 km al ESE de Amatitlán, 1530 m, bosque de *Quercus*, 25 nov 1994 (fl.), *Cruz & García 640* (FCME, MEXU); El Mirabal, 1790 m, bosque de *Quercus*, 9 nov 2003 (fl.), *Zavala 27* (FCME).

*Periptera lobelioides* es una especie endémica de Guerrero. Puede identificarse por la columna estaminal que suele ser mayor de 2.5 cm, en contraste con *P. punicea* que puede medir de 1-3 cm. Otro carácter útil es la base del cáliz, trunca en *P. lobelioides* y obtusa en *P. punicea*. Aunque en las flores de los ejemplares revisados se observaron 10 estigmas, la presencia de racimos concuerda también con *Periptera lobelioides*. En ausencia de flores, es casi imposible discernir entre estas dos especies, ya que los demás caracteres son muy variables y no hay una correlación estricta entre ellos.

## 12. *Phymosia* Desv. Ex Ham., Prodr. pl. Ind. occid. 49. 1825.

Especie tipo: *Phymosia abutiloides* (L.) Hamilton.

*Sphaeroma* (DC.) Schldtl., Linnaea 11: 352. 1837, non *Sphaeroma* Harvey, 1866. *Malva* sect. *Sphaeroma* DC., Prodr. 1: 435.

*Meliphlea* Zuccarini, Abh. Math.-Phys. Cl. Konigl. Bayer. Akad. Wiss. 2: 359. 1837.

**Arbusto** o árboles de hasta 10 m de alto, con pubescencia densa, usualmente estipitada. **Hojas** pecioladas, la lámina 3-7 palmatilobadas, el ápice de los lóbulos agudo o acuminado, margen crenado-serrado a subentero, base cordada; estípulas subuladas, pubescentes. **Inflorescencias** pseudoumbelas o flores solitarias. **Flores** con involucelo de 3 brácteas libres lanceovadas, a veces gamófilas, caducas o persistentes; **cáliz** 5-lobulado, tomentoso, los lóbulos trinervados; **corola** roja o anaranjada, en ocasiones blanca; **columna estaminal** incluida, glabra, los estambres agrupados en el ápice; **gineceo** de 10 a 40 carpelos, estigmas capitados o decurrentes. **Fruto** un esquizocarpo, globoso, tomentoso; mericarpios 10-40, comprimidos, dehiscentes longitudinalmente. **Semillas** 2 o 3 por mericarpio, glabras.  $n = 17$ .

Referencias: Bates & Blanchard (1970); Fryxell (1971, 1988 1997).

*Phymosia* es un género con ocho especies, en su mayoría endémicas de México, excepto *P. abutiloides* (L.) Desv. ex Ham. que se presenta en las Antillas. El género se desarrolla en zonas de mayor altitud. Algunas de las especies se cultivan como ornamentales.

1. *Phymosia rosea* (DC) Kearney. Leaf. W. Bot. 5: 190. 1949. *Malva rosea* DC, Prodr. 1. 435. 1824. *Sphaeralcea rosea* (DC.) G. Don, Gen. Hist. 1: 465. 1831. *Sphaeroma roseum* (DC.) Schldtl., Linnaea 11: 352. 1837. *Malvastrum roseum* (DC.) Hemsley, Biol. Cent. Amer, Bot. 1:

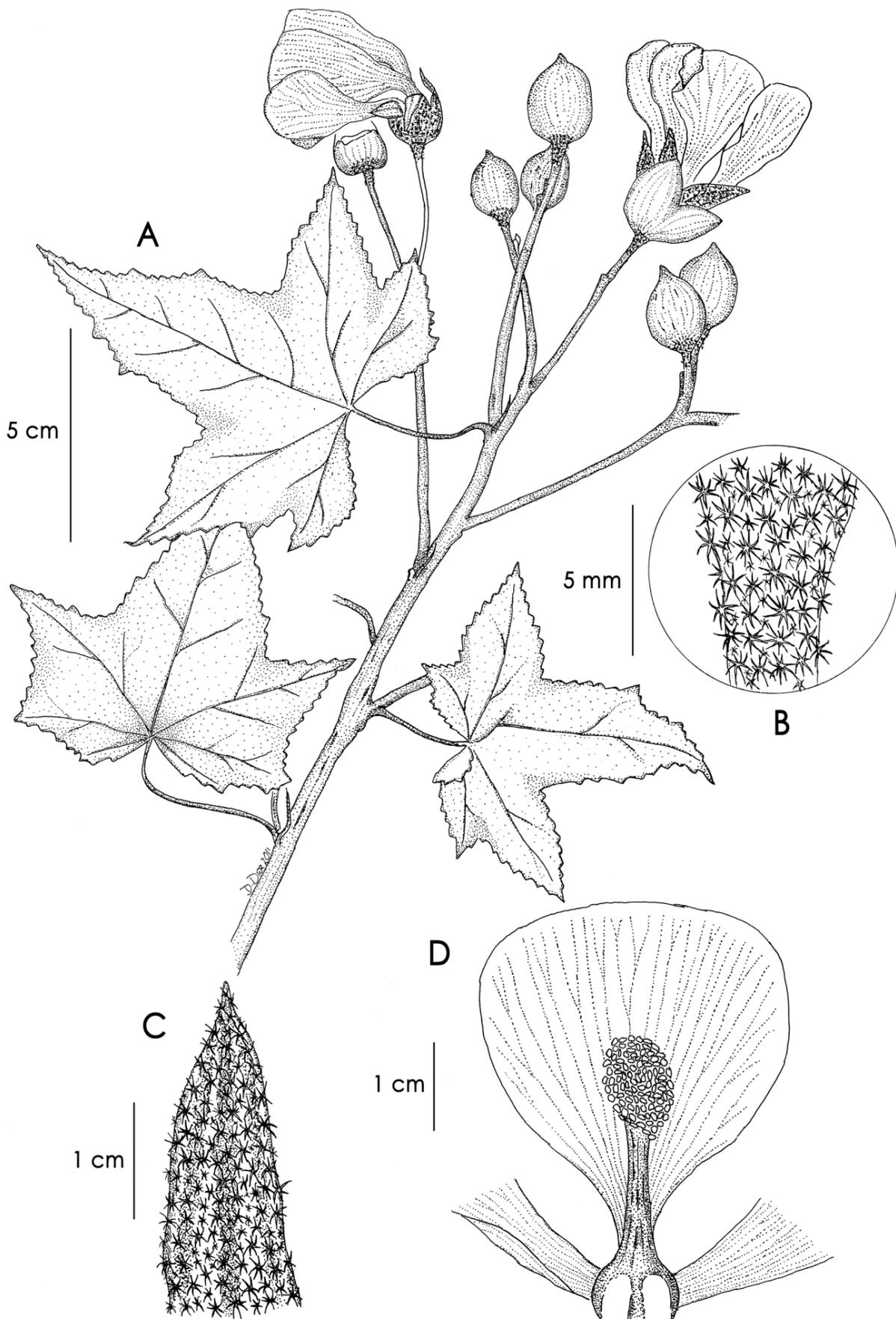


Figura 29. *Phymosia rosea*. A. Rama con flores; B. Tricomas en la base del involucelo; C. Sépalo con tricomas; D. Columna estaminal y pétalo. (Tomados de *Calónico 7537*, FCME, MEXU).

100. 1879. TIPO: *Icones Florae Mexicanae* s.n. (Torner Collection acc. no. 6331.745, Hunt Institute). Figura 29.

*Sphaeralcea umbelata* var. *rosea* (DC.) E. G. Baker, *J. Bot.* 31: 367. 1893.

*Meliphlea vitifolia* Zuccarini, *Abh. Math. Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss.* 2: 360. 1837.

*Sphaeralcea nutans* (Scheidweiler) ex Planchon, *Fl. Serres* 7: 221. T. 726 1851-2.

*Malva capensis* Sessé & Mociño, *Fl. Mex. Ed. Ii.* 158. 1894, non *Malva capensis* L. 1753.

*Sphaeralcea schenckii* Ulbrich, *Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem* 11: 523. 1932.

**Árboles** o arbustos de hasta 10 m de alto, con pubescencia abundante tomentosa, los tricomas estrellados y estipitados, los tallos cilíndricos. **Hojas** 5-lobadas de 4-12.5 cm de largo por 3-12.6 (-17.5) cm de ancho, los lóbulos con ápice agudo a acuminado, el margen crenado-serrado, la base subcordada, con pubescencia simple y estrellada por el haz y estrellada por el envés, peciolo cilíndricos de (2-) 5.4-8 cm de largo, pubescentes como los tallos; estípulas de 7-11 mm de largo, persistentes, lanceoladas, pubescentes. **Inflorescencias** en panículas umbeliformes de 3-4 flores con pedúnculos de (3-) 5.7-7.7 cm de largo. **Flores** con pedicelos articulados de 0.5-2.8 cm de largo, pubescentes; **involucelo** de 3 brácteas gamófilas de 1.7-2.8 cm de largo, usualmente deciduas, pubescentes; **cáliz** de 2-2.6 cm de largo, con lóbulos acuminados, densamente pubescentes en las venas, de color amarillo pálido; **corola** blanca de 3.5-4.5 cm de largo, glabra; **columna** estaminal de (1.8-) 2.4-2.8 cm de largo, glabra, con los filamentos de 2 mm ca. **Fruto** un esquizocarpo inflado de (2.1-) 2.7-2.9 cm de diámetro, con 30-40 mericarpios negros, pubescentes en el dorso. **Semillas** 2 o 3 por mericarpio.

**Distribución.** El Salvador, Guatemala, México (Chihuahua, Chiapas, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz).

**Vegetación.** Bosque mesófilo de montaña y bosque de *Pinus-Quercus*.

**Altitud.** 1900-2400 m.

**Fenología.** Florece de diciembre a abril y fructifica de enero a abril.

**Ejemplares examinados:** México. Guerrero. **Mpio. Leonardo Bravo.** Filo de Caballos, 2300 m, 8 abr 1963 (fl.), *González 36* (ENCB); Cerro de la Pastilla, cerca de Camotla, 2300 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 9 abr 1963 (fr.), *Rzedowski 16459* (ENCB); Yerbasanta-Yextla, 1 km al O, cruceo, 1900 m, bosque mesófilo de montaña, 29 ene 1998, (fl. y fr.), *Calónico 7537* (FCME, MEXU); Carrizal, 9 km al O de Camotla, 2400 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 1 dic 1963, (fl.), *Rzedowski 18016* (MEXU, ENCB).

*Phymosia rosea* se distingue principalmente por su involucelo de brácteas gamófilas y flores en pseudoumbelas de 3 o 4 flores. El color de la flor puede variar de blanco a rosa, aunque blanco es más común dentro de esta especie y puede encontrarse en zonas templadas como bosque mesófilo de montaña y bosque de *Pinus-Quercus*, además de ser cultivada como ornamental.

## 13. *Sida* L., Sp. pl. 683. 1753; Gen. pl. ed. v. 306. 1754.

Especie tipo: *Sida alnifolia* L. (lectotipo designado por Britton & Brown, 1913)

*Malveola* Fabr., *Enum. Meth.* P1. 152. 1759 [-*Sida* L.].

*Lamarckia* Medik., *Phil. Bot.* 1: 28. 1789, nom. re-jic.

*Malvinda* Boehm., in Ludw., Defin. Gen. Pl. 74. 1760.

*Dictyocarpus* Wight, Madras J. Sci. 5: 309. 1837.-

*Pseudomalachra* (K. Schum.) Monteiro, Portug. Acta Biol. B, 12(1-4): 134. 1973.-

**Hierbas** perennes, sufrútices o arbustos, erectas o postradas, glabros a diversamente pubescentes, en ocasiones viscidas. **Hojas** pecioladas, a veces subsésiles, las láminas ovadas, elípticas, rómbicas o lineares, el margen usualmente dentado a serrado o crenado, a veces entero hacia la base y/o serrado hacia el ápice, la base aguda, atenuada, obtusa, truncada o cordada. **Inflorescencias** en panículas, racimos o glomérulos axilares o terminales, o bien las flores solitarias en las axilas. Flores sin involucelo, con pedicelos articulados; **cáliz** 5-lobado, usualmente con 10 costillas prominentes; **corola** blanca, amarilla, anaranjada, rosada, morada, a veces con el centro oscurecido; **columna estaminal** incluida, filaméntifera en el ápice; **gineceo** de 5 a 10 (-14) carpelos, los estigmas capitados. **Fruto** un esquizocarpo, glabro o pubescente, con 5-10 (-14) mericarpios duros con paredes laterales persistentes, indehiscentes por la parte dorsal, apicalmente dehiscentes o no, con 2 espinas apicales (a veces 1 sola por la unión de éstas) o mútricos. **Semillas** solitarias, glabras.  $n = 6, 7, 8, 14, 16, 17, 21, 28$ .

Referencias: Fuertes (1995); Fryxell (1985, 1988, 1997); Lavia, Fernandez & Krapovickas (2007).

*Sida* es un ejemplo de un género en su mayoría artificial ya que ha incluido a muchos miembros de Malvaceae que presentan mericarpios monospermos y flores sin involucelo. Sin embargo, el reconocimiento de subgrupos segregados dentro de *Sida* y considerarlos como distintos, disminuye su artificialidad en aras de tener grupos naturales homogéneos (Fryxell, 1978). Se han publicado más de 1000 especies del género, aunque se consideran como válidas de 150-250 especies (Fryxell, 1985) de las cuales 35 se encuentran en territorio mexicano (Fryxell, 1988). El género *Sida* es en gran parte un género pantropical y muchas de sus especies son consideradas malezas. La morfología de los mericarpios es de importancia taxonómica para el género aunque no siempre se cuenta con estos para la identificación de los ejemplares (Figura 30). En la zona de estudio se encontraron ocho especies.

### Clave para las especies de *Sida* L.

**1a.** Frutos con 5 mericarpios, armados o mútricos; hojas con margen serrado o crenado desde la base; lóbulos del cáliz con los márgenes y vena media oscurecidos.

**2a.** Cáliz dividido a poco más de la mitad; los lóbulos del cáliz con los lados distales más largos que los proximales; los mericarpios con espinas menores a 1 mm o ausentes.

**3a.** Hojas con tricomas simples y bifurcados en el haz; lóbulos del cáliz ciliados; corola de color naranja a rosa ..... *S. michoacana* (6)

**3b.** Hojas con tricomas estrellados esparcidos en el haz; lóbulos de cáliz no ciliados; corola de color blanco a amarillo ..... *S. glabra* (4)

**2b.** Cáliz dividido a menos de la mitad; los lóbulos del cáliz con los lados distales más cortos que los proximales; los mericarpios con espinas de 1-3 mm de largo.

**4a.** Plantas erectas; hojas lanceoladas de más de 2 veces de largo que de ancho; estípulas mayores de 4-9 mm de largo; flores solitarias o en panículas; cáliz finamente tomentoso; lóbulos del cáliz agudos; mericarpios con paredes laterales frágiles, lisas ..... *S. spinosa* (8)

**4b.** Plantas procumbentes; hojas ovadas a elípticas de menos de 2 veces de largo que de ancho; estípulas de 3 mm de largo o menos; flores solitarias; cáliz hirsuto; lóbulos del cáliz acuminados; mericarpios con paredes laterales duras, reticuladas..... *S. abutifolia* (1)

**1b.** Frutos con 6 mericarpios o más, armados; hojas con el margen serrado en la mitad distal, a veces en toda la lámina; los lóbulos del cáliz sin los márgenes ni vena media oscurecidos.

**5a.** Plantas postradas; tricomas estrellados en los tallos con los radios orientados longitudinalmente; estípulas adnadas al peciolo; cáliz sin costillas prominentes; mericarpios con espinas dorsales gloquidiadas ..... *S. ciliaris* (3)

**5b.** Plantas erectas; tricomas estrellados finos en los tallos, en ocasiones farináceos o glabrescentes; estípulas no adnadas al peciolo; cáliz usualmente con costillas promientes en la base; mericarpios múticos dorsalmente.

**6a.** Ramas y hojas dísticas, fuertemente aserradas; peciolos de 5.5 mm de largo o menos; estípulas lanceoladas, a veces falcadas con 2-3 nervios..... *S. acuta* (2)

**6b.** Ramas y hojas alternas, aserradas a crenuladas; peciolos de 3-17 mm de largo; estípulas subuladas con un sólo nervio principal.

**7a.** Tallos y haz de hojas con tricomas simples y estrellados, no farináceos; cáliz de hasta 9 mm de largo; corola de hasta 8 mm de largo; mericarpios múticos ..... *S. haenkeana* (5)

**7b.** Tallos y haz de hojas con pubescencia estrellada farinácea; cáliz de hasta 7 mm de largo; corola de hasta 9 mm de largo; mericarpios con espinas apicales (a veces suprimidas) ..... *S. rhombifolia* (7)

**1. *Sida abutifolia*** Mill., Gard. dict. Ed. vii. No. 12. 1768. TIPO: in cult., Mill. s. n. (holotipo: BM)

*Sida pilosa* Cav., Diss. 1:9. T. 8. 1785.

*Sida ovata* Cav., Diss. 6: 350. T.196.f.2. 1788

*Sida procumbens* Swartz, Prodr. Veg. Ind. Occid. 101. 1788.

*Sida supina* L'Héritier, Stirp. Nov. 109 bis. 1789.

*Sida diffusa* Humboldt, Bonpland & Kunth, Nov. Gen. Sp. 5: 257 [folio ed. p. 200]. 1822.

*Sida filiformis* Moricand ex Seringe, Bull. Bot. 6: 174. 1830.

*Sida filicaulis* Torrey & Gray, Fl. N. Amer. 1: 232. 1838.

*Sida filicaulis* var *setosa* A. Gray, Smithsonian Contr. Knowl. 5 (art. 6, Pl. Wright. pt. 2): 22. 1853.

*Sida editorum* Gandoger, Bull. Soc. Bot. France 71: 630. 1924.

**Hierbas** procumbentes muy ramificadas, con pubescencia estrellada fina y tricomas simples de 1-2 mm de largo. **Hojas** alternas, las láminas ovadas a elípticas de 5-15 (-18) mm de largo por 4-9 (-14) mm de ancho, el ápice redondeado, el margen crenado a serrado desde la base, la base ligeramante cordada, el haz y el envés de las hojas con pubescencia estrellada fina, en ocasiones con tricomas simples en el haz; peciolos de 5-18 mm de largo, subiguales a la lámina; estípulas de (1-) 1.5-2.5 mm de largo, lanceoladas, pubescentes, no adnadas al peciolo, con un nervio evidente. **Flores** solitarias en las axilas, los pedicelos de (4-) 6-11 (-15) mm de largo, pubescentes como los tallos; **cáliz** de (3.5-) 4-5 mm de largo, los lóbulos trulados con márgenes y vena media oscurecidos, sin costillas prominentes en la base, hirsutos; **corola** blanca, a veces amarilla de 5-6 mm de largo; **columna estaminal** de ca. 2

mm de largo, pubescente; **gineceo** de 5 carpelos y 5 estilos. **Fruto** de 4–5 mm de diámetro, con 5 mericarpios, con paredes laterales duras, reticuladas, cada uno con 2 espinas apicales de ca. 1 mm de largo con pubescencia fina ligermante retrorsa. **Semillas** glabras.

*Distribución.* Estados Unidos, México (Aguascalientes, Baja California, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas), Sudamérica.

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio.

*Altitud.* 1020–1670 m.

*Fenología.* Florece y fructifica de agosto a noviembre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Amatitlán, 2 km al NE, camino a Tenantla, 1670 m, bosque tropical caducifolio, 12 ago 1994 (fl. y fr.), *Cruz y García 278* (FCME); 2 km al N de Xochipala, 1020 m, bosque tropical caducifolio, 1 oct 1990 (fl. y fr.), *Gual y Villegas 74* (FCME); Tierras Prietas, bosque tropical caducifolio, nov 2003 (fl.), *Maldonado 1525* (FCME). **Mpio. Leonardo Bravo.** El Naranjo, 4 km al NE, rumbo a Chichihualco, 1240 m, bosque tropical caducifolio, 30 oct 1997 (fl. y fr.), *Gonzalez 1773* (FCME); El Naranjo, 11 km al NE, 1300 m, bosque tropical subcaducifolio, 30 oct 1997 (fl.), *Gonzalez 1694* (FCME); 2 km al SE de Xochipala, 1050 m, bosque tropical caducifolio, 29 sep 1990 (fl y fr.), *Peralta y Villegas 9* (FCME).

*Sida abutifolia* puede distinguirse por ser la especie de *Sida* que posee las hojas más pequeñas de todas. Sin embargo, algunas veces la variabilidad del tamaño de las mismas puede ser un problema pues los intervalos de medidas se sobrelapan con los de otras especies como *Sida glabra*, pero esto puede resolverse observando los lóbulos del cáliz que presentan bordes verdes y pubescencia hirsuta, así como el ápice acuminado. De acuerdo con el trabajo de Vargas & Pérez (1996), esta especie se encuentra también en bosque espinoso.

2. *Sida acuta* Burman f., Fl. indica 147. 1768. TIPO: Java, s. coll. S. n. (lectotipo designado por Borssum Waalkes, 1966: G)

*Sida carpinifolia* L. f., Suppl. Pl. 307. 1781.

*Sida frutescens* Cav., Diss. 1: 12. T.10.f.1. 1785.

*Sida stipulata* Cav., Diss. 1: 22. T.3.f.10. 1785.

*Sida planicaulis* Cav., Diss. 1: 24. T.3.f.11. 1785.

*Sida spiraeifolia*, Link, Enum. Hort. Berol. Alt. 2: 203. 1822.

*Sida balbisiana* de Candolle, Prodr. 1: 460. 1824.

*Sida trivialis* Macfad., Fl. Jamaica 1: 78. 1837.

*Sida berlandieri* Turczaninow, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 31: 197. 1858.

*Sida carpinifolia* var. *brevicuspida* Grisebach, Fl. Brit. W. I. 73. 1859.

*Sida garkeana* Polakowsky, Linnaea 41: 551. 1877.

*Sida disticha* Sessé & Mociño, Fl. Mex. Ed. ii. 155. 1894.

*Sida lancea* Gandoger, Bull. Soc. Bot. France 71: 629. 1924.

**Sufrutices** o arbustos de hasta 1 m de alto, los tallos glabrescentes, rara vez hirsutos. **Hojas** dísticas, con láminas lanceovadas de (1.1–) 2.1–4.4 (–7.6) cm de largo por 0.5–1.5 (–3.1) cm de ancho, el ápice agudo, el margen fuertemente serrado, la base atenuada, glabrescentes en el haz y el envés; peciolo de

4-5.5 mm de largo, pubescentes en la unión con la lámina; las estípulas de 5-10 (-11) mm de largo por 1 mm de ancho o más, lanceoladas, en ocasiones falcadas, ciliadas o glabras, no adnadas al peciolo,

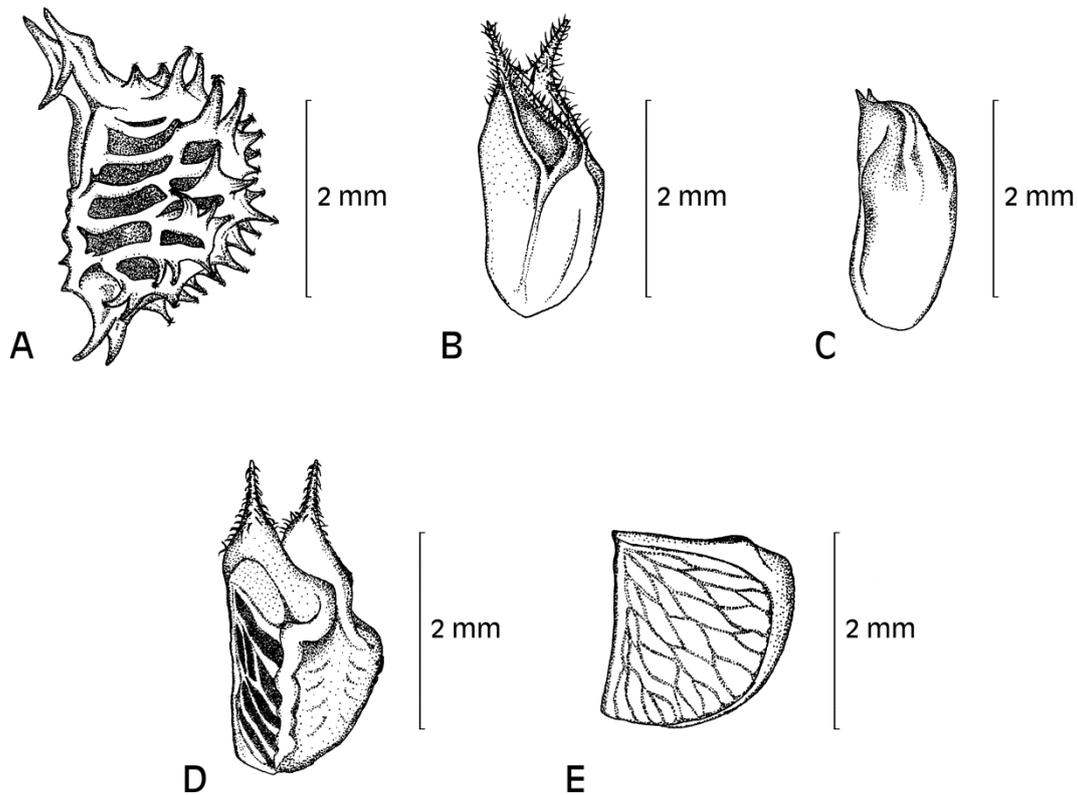


Figura 30. Morfología de los mericarpios en *Sida*. A. *Sida ciliaris*. B. *Sida spinosa*. C. *Sida michoacana*. D. *Sida abutilifolia*. E. *Sida haenkeana*.

con 2-3 nervios principales. **Flores** solitarias axilares con pedicelos de 4-5 (-10) mm de largo, subiguales a los peciolos; **cáliz** (5-) 6-7 (-7.5) mm de largo, los lóbulos rómbicos, sin el margen ni la vena media oscurecidos, 10-costillados en la base, glabro, rara vez ciliado; **corola** amarilla de 8-9 mm de largo; **columna estaminal** de ca. 2 mm de largo; **gineceo** de 6-10 carpelos. **Fruto** de 6-10 mericarpios, cada uno con 2 espinas apicales, glabros. **Semillas** glabras.

**Distribución.** México (Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán, Zacatecas).

**Vegetación.** Bosque tropical caducifolio, bosque de *Pinus-Quercus*.

**Altitud.** 0-1500 (-1800) m.

**Fenología.** Florece y fructifica de octubre a diciembre.

**Ejemplares examinados.** México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** El Mango, 2 km al O de Amatitlán, 1600 m, bosque tropical caducifolio, 26 oct 1994 (fl. y fr.), *Cruz y García 480* (FCME). **Mpio. Leonardo Bravo.** El Miraval, 2 km al SO, 1800 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 7 dic 1997 (fl. y fr.), *Calónico 6545* (FCME).

*Sida acuta* es una especie fácilmente identificable gracias a su filotaxia dística y sus estípulas lanceoladas con varias venas. Otras especies presentan estos caracteres de manera aislada, como *S.*

*jamaicensis* que comparte la filotaxia dística, o como *S. viarum* que comparte las estípulas con varias venas. Sin embargo, estos dos caracteres sólo se presentan juntos en *S. acuta*. Otra característica de esta especie es que en los ejemplares herborizados la planta adquiere un color amarillento o uno verde muy pálido.

3. *Sida ciliaris* L., Syst. Nat. ed. X. 1145. 1759. TIPO: Jamaica, Browne s. n. (holotipo: LINN-866.8)

*Sida tridentata* Cav., Icon. 4: 6. T.312.f.2. 1797.

*Sida muricata* Cav., Icon. 6: 78. T.597.f.2. 1801.

*Sida fulva* St.-Hilaire, Fl. Bras. Mer. 1: 176. 1827.

*Sida anomala* St.-Hilaire, Fl. Bras. Mer. 1: 177. 1827.

*Sida anomala* var. *mexicana* Moricand ex Seringe, Bull. Bot. 6: 175. 1830.

*Sida fasciculata* Torr. & Gray, Fl. N. Amer. 1: 231. 1838.

*Sida involucrata* A. Richard, Hist. Phys. Cuba, Pl. vasc. 162. 1845.

*Malvastrum linearifolium* Buckley, Proc. Acad. Sci. Philadelphia 13: 449. 1862.

*Sida jaliscensis* Gandoger, Bull. Soc. Bot. France 71: 629. 1924.

**Hierbas** procumbentes, muy ramificadas, los tallos con pubescencia estrellada con los rayos orientados longitudinalmente. **Hojas** alternas, usualmente congestionadas debido al acortamiento de los internodos hacia el ápice, las láminas elípticas a ovadas de (7-) 10-16 mm de largo por 2-4 mm de ancho, más angostas hacia arriba, el ápice obtuso, el margen entero hacia la base, aserrado hacia el ápice, la base obtusa, el haz glabro y el envés con pubescencia estrellada; peciolo de 3.5-8 mm de largo, pubescentes; estípulas de 3-6 (-8) mm de largo, oblanceoladas, ciliadas y adnadas al peciolo, con nervio principal. **Flores** solitarias, aglomeradas en el ápice, subsésiles; **cáliz** de 4-5 mm de largo, los lóbulos rómbicos, margen y vena media no oscurecidos, sin costillas prominentes en la base, hirsuto; **corola** rosada, a veces anaranjada, de ca. 5 mm; **columna estaminal** de ca. 4 mm, pubescente; **gineceo** de 5-7 carpelos, estilos morados. **Fruto** de 4-5 mm de diámetro, con 5-7 mericarpios ornamentados con espinas dorsales con gloquidios, glabros, las paredes de los mericarpios reticuladas con huecos. **Semillas** negras.

**Distribución.** Estados Unidos, México (Baja California, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán), Centroamérica y Sudamérica.

**Vegetación.** Bosque de *Quercus*.

**Altitud.** 1750 m.

**Fenología.** Florece y fructifica en octubre.

**Ejemplares examinados.** México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Amatitlán, 4 km al SE camino a Carrizalillo, 1750 m, bosque de *Quercus*, 3 jul 1994 (fl. y fr.), *García 110bis* (FCME).

Únicamente *S. ciliaris* y *S. brachystemon* poseen mericarpios con espinas dorsales gloquidiadas, carácter que es fácil de identificar en los frutos. Para distinguir una especie de otra, se pueden utilizar las proporciones de las hojas, ya que en *S. brachystemon* DC son por lo menos cuatro veces más largas que anchas, mientras que en *S. ciliaris* no pasa de las tres veces. Otro carácter útil es el tamaño de las flores, que en *S. ciliaris* es aproximadamente de la mitad del tamaño de *S. brachystemon*. Además, *S. ciliaris* es la única especie del género que tiene las estípulas adnadas al peciolo.

4. *Sida glabra* Mill., Gard. Dict. Ed. viii, no. 14. 1768 (non Nuttall, 1834). TIPO: fide Fawcett & Rendle 1926, (BM).

*Sida ulmifolia* Cav., Diss. 1:15. T.2.f.2 1785.

*Sida glutinosa* Cav., Diss. 1:15. T.2.f.8 1785.

*Sida arguta* Swartz. Prodr. Veg. Ind. Occid. 101. 1788.

*Sida arguta* Fischer ex Link, Enum. Pl. 2:206. 1822 (non Swartz, 1788).

*Sida nervosa* DC. Prodr. 1:465. 1824.

*Sida viscidula* Blume, Bijdr. 2:76. 1825.

*Sida fasciculata* Willdenow ex Sprengel, Syst. 3:113. 1826. (non Torrey & Gray, 1838).

*Sida endlicheriana* Presl, Reliq. Haenk. 2:111. 1835.

*Sida alamosana* S. Watson ex Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 1:93. 1891.

*Sida rupicola* Hassler, Feddes Repert. Nov. Sp. Regni Veg. 12:264. 1913.

*Sida cearensis* Ulbrich, Notizbl. 6:322. 1915.

*Sida insperata* Standl. & Williams, Ceiba 3:51. 1952.

**Hierbas** o sufrutices de hasta 2 m de alto, con tallos pubescentes, usualmente víscidos hacia el ápice. **Hojas** alternas con láminas ovadas a lanceovadas de (2.1-) 2.9-4.4 (-5) cm de largo por (0.5-) 1.2-2.5 (-3) cm de ancho, el ápice agudo a acuminado, el margen crenado-serrado, la base cordada, el haz y el envés con pubescencia estrellada esparcida; peciolo de (0.7-) 1-2.1 (-2.4) cm de largo, pubescentes; estípulas de 2-4 mm de largo, subuladas, no adnadas al peciolo, con un nervio. **Flores** solitarias axilares, en ocasiones dispuestas en panículas difusas; pedicelos de 0.9-2.5 (-3) cm de largo, articulados 4-7 mm debajo del cáliz, usualmente víscidos; **cáliz** de 5-7 mm de largo, los lóbulos trulados, con los bordes y la vena media oscurecidos, la base del cáliz sin costillas prominentes; **corola** blanca en ocasiones amarilla, de 5.5-8 mm de largo; **columna estaminal** de 1-2 mm de largo; **gineceo** de 5 carpelos. **Fruto** de 5 mericarpios, cada uno con 2 espinas apicales, antrorsamente pubescentes, en ocasiones vestigiales. **Semillas** color pardo oscuro, glabras.

*Distribución.* Ampliamente distribuida en México, Centroamérica, Sudamérica y las Antillas.

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio.

*Altitud.* 450-1400 m.

*Fenología.* Florece de septiembre a noviembre y fructifica de octubre a noviembre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** 3 km al E de Atzcala, 450 m, bosque tropical caducifolio, 7 sep 1993 (fl.), *Calónico 639* (FCME); El Palmar, 2.5 km al NE, 1200 m, bosque tropical caducifolio, 3 oct 1994 (fl.), *Calónico 1496* (FCME); El Platanal, 1400 m, bosque tropical caducifolio, 10 nov 1993 (fl. y fr.), *García 100* (FCME); Barranca de Acatitlán, 1020 m, bosque tropical caducifolio, 27 oct 1990 (fr.), *Gual y Villegas 206* (FCME).

*Sida glabra* es una especie ampliamente distribuida en México. Es una especie que comparte muchos caracteres con *Sida monticola*, *S. michoacana* y *S. alamosana*, como son la pubescencia de hábito, número de mericarpios y la forma de la hoja. *Sida alamosana* se distribuye únicamente en el norte de México. De acuerdo con el trabajo de Gallardo (1996) en Zihuatanejo, Guerrero, esta especie se encuentra también en bosque tropical subcaducifolio.

5. *Sida haenkeana* C. Presl, Reliq. Haenk. 2: 104. 1835. TIPO: México, in parte occidentali, Haenke s. n. (holotipo: PR; isotipos Mo, PR-2)

*Sida woronowii* Ulbrich, Notizbl. Bot. Gart. Berlin 11: 536. 1932.

**Sufrútices** o arbustos de hasta 1.5 m de alto, con tallos con pubescencia estrellada densa a esparcida y con tricomas simples mezclados. **Hojas** alternas rómbicas o lanceovadas con láminas de 2-5.9 (-7) cm de largo por 0.8-3 (-3.7) cm de ancho, el ápice agudo, el margen serrado, a veces crenado, la base atenuada o truncada, el haz con tricomas simples adpresos y el envés con tricomas estrellados finos, a veces con tricomas simples; peciolo de 4-12 (-17) mm de largo, densamente pubescentes en los 2 mm distales; estípulas de 3-8 mm de largo, subuladas, puberulentas, a veces ciliadas, no adnadas al peciolo, con un nervio principal. **Flores** solitarias en las axilas o en pequeños glomérulos de 3-4 flores, a veces en racimos terminales; los pedicelos de 6-25 (-29) mm de largo, con pubescencia estrellada fina; **cáliz** de (6-) 7-9 mm de largo, los lóbulos rómbicos, con el margen oscurecido, la base del cáliz con 10 costillas prominentes amarillas, con pubescencia estrellada esparcida; **corola** amarilla a anaranjada de 10-12 mm de largo; **columna estaminal** de 3 mm ca. de largo, con mechones de tricomas estrellados esparcidos; **gineceo** de 8-11 carpelos. **Fruto** de 8-11 mericarpios múticos o con las espinas pobremente desarrolladas, glabros. **Semillas** glabras.

*Distribución.* Chiapas, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

*Vegetación.* Bosque de *Pinus-Quercus*, bosque mesófilo de montaña.

*Altitud.* 1400-2150 (-2800) m.

*Fenología.* Florece y fructifica de agosto a diciembre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Leonardo Bravo.** Yextla-Yerbasanta-Tres Caminos, 3 km al N entronque, 1920 m, bosque mesófilo de montaña, 8 dic 1997 (fl. fr.), *Calónico 6605* (FCME); Yextla, 7.05 km al SE, rumbo a Cruz de Ocote, 1820 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 8 sep 1999 (fl.), *Calónico 10635* (FCME); Tres caminos, 2 km al SO, 2040 m, bosque mesófilo de montaña, 8 sep 1998 (fl.), *Calónico 10668* (FCME); El Palmar, 4 km al O, 1400 m, bosque de *Quercus*, 31 oct 1997, (fl.), *Calónico 5461bis* (FCME); Yextla, 8 km después de la desviación, 2800, bosque tropical subcaducifolio, 20 sep 1997 (fl. y fr.), *González 1316* (FCME); La Pastora, km 181 carretera Atoyac de Álvarez-Xochipala, 2150 m, bosque mesófilo de montaña, 8 de ago 1882 (fl. y fr.), *Laboratorio de Biogeografía 243* (FCME).

Uno de los caracteres útiles para la identificación de *Sida haenkeana* es la presencia de tricomas simples en sus tallos y en el haz de sus hojas. Sin embargo, este carácter es relativamente variable y puede crear confusión con *Sida rhombifolia*, la especie a la cual es afín. De igual manera sucede con el tamaño del cáliz y de la corola, caracteres que ayudan a diferenciar estas especies.

6. *Sida michoacana* Fryxell, Sida 12: 16. 1987. TIPO: México. Michoacán: Mpio. Benito Juárez, 43 km al S de Zitácuaro, por la carr. A Huetamo, 8 nov 1983, Koch & Fryxell 8353 (holotipo: CHAPA; isotipos: BM, CTES, MEXU!, MICH, NY)

**Sufrútices**, rara vez hierbas de hasta 1 m de largo, los tallos densamente pubescentes y víscidos, con tricomas simples de 1-2 mm de largo en los tallos maduros. **Hojas** alternas con láminas ovadas a lanceovadas de 1.9-6.3 (-7.9) cm de largo por (0.8-) 10-3.2 (-4.3) cm de ancho, el ápice acuminado, el margen serrado-crenado, la base cordada, el haz con tricomas simples de ca. 1.5 mm y tricomas bifurcados, el envés con tricomas estrellados; peciolo de 0.7-3.9 (-4.3) cm de largo, víscidos; estípulas de 1-3 (-4) mm de largo, subuladas, puberulentas, no adnadas al peciolo, con un nervio principal. **Flores** solitarias, en ocasiones en panículas difusas; pedicelos de 0.8-1.9 (-2.8) cm de largo, articulados

4–6 mm debajo del cáliz, densamente viscidos; **cáliz** de 5–7 mm de largo, los lóbulos trulados, con los bordes y vena media de color verde oscuro, a veces los márgenes de los lóbulos ciliados, sin costillas prominentes en la base, viscidos; **corola** naranja, a veces rosa, de 6–7.5 (–9) mm de largo; **columna estaminal** de 1–2 mm de largo, puberulenta; **gineceo** de 5 carpelos. **Fruto** de 3–4 mm de diámetro, de 5 mericarpios múticos, glabros, con las paredes laterales frágiles. **Semillas** cafés, glabras.

*Distribución.* Michoacán, México, Guerrero.

*Vegetación.* Bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus*.

*Altitud.* 1000–1530 m.

*Fenología.* Florece y fructifica de agosto a noviembre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Amatitlán, 2 km al NE, camini a Tenantla, 1670 m, bosque tropical caducifolio, 12 ago 1994 (fl. y fr.), *Cruz y García 278* (FCME); Cañada Carrizalillo, 1 km al ESE de Amatitlán, 1530 m, bosque de *Quercus*, 25 nov 1994, (fl.), *Cruz y García 423* (FCME); Cañada Carrizalillo, 1 km al ESE de Amatitlán, 1530 m, bosque de *Quercus*, 25 nov 1994, (fl. y fr.), *Cruz y García 622* (FCME); Cañada Carrizalillo, 1 km al ESE de Amatitlán, 1530 m, bosque de *Quercus*, 25 nov 1994, (fl. y fr.), *Cruz y García 635* (FCME, MEXU); Cañada Carrizalillo, 1 km al ESE de Amatitlán, 1530 m, bosque de *Quercus*, 25 nov 1994, (fl. y fr.), *Cruz y García 636* (FCME, MEXU); El Platanal, 1380 m, bosque tropical caducifolio, 10 nov 1995 (fl. y fr.), *García 63* (FCME); Barranca de Acatitlán, 1020 m, bosque tropical caducifolio, 27 oct 1990 (fl. y fr.), *Gual 191* (FCME). **Mpio. Leonardo Bravo.** Km de la carretera Los Limones, 127 km de la carretera Chilpancingo-Chichihualco, 1360 m, bosque tropical caducifolio, 18 sep 1997 (fl.), *González 1143* (FCME).

*Sida michoacana* tiene gran afinidad por *Sida glabra*, ya que comparten diversos caracteres como la pubescencia, la forma y medida de las hojas, entre otros. Algunas publicaciones han considerado a la primera especie como un sinónimo de la segunda. Sin embargo, es importante resaltar que los frutos de *S. michoacana* son múticos y glabros, mientras que los de *S. glabra* poseen espinas apicales pequeñas y pubescentes. Estas dos especies junto con *Sida monticola* forman un complejo cuyas diferencias morfológicas y, probablemente, sus barreras reproductivas son poco tajantes, situación que constituye un problema taxonómico.

7. *Sida rhombifolia* L., Sp. pl. 684. 1753. TIPO: “2 rhombifolia” (lectotipo: LINN-866.3; isolectotipo: S).

*Sida romboidea* Roxburgh ex Fleming, Asiat. Res. 11: 178. 1810.

*Sida hondensis* Kunth, Nov. Gen. Sp. 5: 261 [folio ed. p. 203]. 1822.

*Sida ruderata* Macfayden, Fl. Jamaica 1: 81. 1837.

*Sida pringlei* Gandoger, Bull. Soc. Bot. France 71: 631. 1924.

*Sida adusta* Marais, Kew Bull. 38: 42. 1983.

*Sida unicornis* Marais, Kew Bull. 38: 42. 1983.

**Hierbas**, sufrútices o arbustos de hasta 1 m de alto con pubescencia estrellada muy fina farinácea, los tallos en ocasiones morados. **Hojas** alternas, con láminas rómbicas, lanceovadas u oblanceoladas de (1.3–) 2.1–5.5 (–6.6) cm de largo por 0.5–2 (–3.8) cm de ancho, el ápice agudo a subobtusado, el margen crenado-serrado en mitad inferior, la base atenuada, a veces truncada, el haz y envés con pubescencia estrellada fina con aspecto farináceo, peciolos de 3–6 (–9) mm de largo, pubescentes; estípulas de (2–)

4–6 (–8) mm de largo, subuladas, pubescentes, no adnadas al peciolo, con un solo nervio. **Flores** solitarias axilares o en panículas axilares o terminales; pedicelos de 0.7–2 (–4.3) cm de largo, pubescentes como los tallos; **cáliz** de (4.5–) 5–6 (–7) mm de largo, los lóbulos rómbicos, sin el margen oscurecido, con 10 costillas prominentes en la base con pubescencia estrellada fina; **corola** anaranjada a amarilla, de 7–8 (–9) mm de largo; **columna estaminal** de ca. 2 mm de largo; **gineceo** de (7–) 8–10 carpelos. **Fruto** de (7–) 8–10 mericarpios, con espinas apicales de ca. 1 mm, a veces una sola espina por no presentar dehiscencia o múticos, glabros, con paredes reticuladas. **Semillas** negras.

*Distribución.* Ampliamente distribuida en México, América y el Viejo Mundo.

*Vegetación.* Bosque de *Pinus-Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical subcaducifolio, bosque de *Quercus*, bosque tropical caducifolio.

*Altitud.* 1070–2800 m.

*Fenología.* Florece y fructifica de septiembre a noviembre.

*Ejemplares examinados.* México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** Amatitlán, 1.5 km al NE, camino a Tenantla, 1800 m, bosque tropical caducifolio, 29 sep 1994 (fl. y fr.), *Calónico 1279* (FCME); La Yesera, 12.3 km al N de Zumpango del Río, 1540 m, bosque de *Quercus*, 1 oct 1994, (fl. y fr.), *Calónico 1398* (FCME, MEXU); El Palmar, 2.5 km al NE, 1300 m, bosque tropical caducifolio, 3 oct 1994 (fl. y fr.), *Calónico 1465* (FCME, MEXU); Tierras Prietas, bosque tropical caducifolio, nov 03, (fr.), *Maldonado 1522* (FCME); Desviación Mezcala-Milpillas, 19 km al SO camino a Chichihualco, 1560 m, bosque de *Quercus*, 8 nov 1993, (fl. y fr.), *Valencia 1083* (FCME, MEXU). **Mpio. Leonardo Bravo.** 11 km al E de Leonardo Bravo, camino a Chichihualco, Filo de Caballo, 1930 m, bosque tropical caducifolio, 19 sep 1997 (fl.), *Calónico 4453bis* (FCME); Carrizal de Bravo, 1.5 km al NE, 2250 m, bosque mesófilo de montaña, 20 oct 1997 (fl.), *Calónico 5377* (FCME); El Naranjo, 1.5 km al E, 1200 m, bosque tropical caducifolio, 10 oct 1997 (fl. y fr.), *Calónico 6929* (FCME, MEXU); Filo de Caballo, 3.33 al NE, 2150 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 7 sep 1998 (fl. y fr.), *Calónico 10558* (FCME); Tres caminos, 8.17 km al S, 1450 m, bosque de *Quercus*, 8 sep 1998 (fr.), *Calónico 10698* (FCME); Atlixac, 0.5 al O, rumbo a Chichihualco, 1360 m, selva baja subcaducifolia, 18 sep 1997 (fl. y fr.), *González 1177* (FCME); Yextla, 8 km después de la desviación, 2800, bosque tropical subcaducifolio, 20 sep 1997 (fl.), *González 1287* (FCME, MEXU); Atoyac, 3 km del entronque que va hacia Atoyac, 1730 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 20 sep 1997 (fl. y fr.), *González 1366* (FCME, MEXU); El Miraval, 1 km adelante, rumbo a Filo de Caballo, 2100 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 26 oct 1997 (fl. y fr.), *González 1480* (FCME); Aserradero, 6 km rumbo a Chichihualco, 1070 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 18 oct 1997 (fl. y fr.), *González 1560* (FCME); Camino Filo de Caballo-Atoyac, 3 km al SO de Filo de Caballo, 2360 m, bosque de *Pinus-Quercus*, 17 oct 1982 (fl. y fr.), *Koch y Fryxell 8287* (MEXU).

Esta especie probablemente presenta la mayor variabilidad en los caracteres que se presentan como diagnósticos de la especie. Este problema, junto con el hecho de que es probablemente la especie más común del género, ocasiona que se considere como un taxón ‘basura’, pues aquellas colectas con identificación dudosa, que no se acercan a ninguna de las especies del género, sean determinadas como *Sida rhombifolia*.

8. *Sida spinosa* L. Sp. pl. 683. 1753. TIPO: “spinosa” (holotipo: LINN-866.1; isotipo: S)

*Sida alba* L., Sp. Pl. ed. ii. 960. 1763.

*Sida ulmifolia* Mill., Gard. Dict. Ed. viii. No. 1. 1768 (non Cav., 1785).

*Sida angustifolia* Mill., Gard. Dict. Ed. viii. No. 3. 1768.

*Sida pimpinellifolia* Mill., Gard. Dict. Ed. viii. No. 4. 1768.

- Sida angustifolia* Lamarck, Encycl. 1:4. 1783 (non Mill., 1768).  
*Sida pusilla* Cav., Diss. 1:6. T.1.f.4. 1785.  
*Sida truncata* L'Héritier, Stirp. Nov. 107. T.51. 1789 (non Cav., 1785).  
*Sida linearis* Cav., Icon. 4:6. T.213.f.1. 1797.  
*Sida hyssopifolia* Presl, Reliq. Haenk. 2:109. 1835.  
*Sida angustifolia* var. *major* Presl, Reliq. Haenk. 2:109. 1835.  
*Sida minor* M Macfadyen, Fl. Jamaica. 1:79. 1837.  
*Sida subdistans* St.-Hilaire & Naudin, Ann. Sci. Nat. Bot. 18:50. 1842.  
*Sida tenuicaulis* Hooker, Trans. Linn. Soc. London 20:232. 1847.  
*Sida heterocarpa* Englemann ex Gray, Boston J. Nat. Hist. 6 (Pl. Lindh. 2):163. 1850.  
*Sida affinis* Schmidt, Beitr. Fl. Cap. Verd. Ins. 285. 1852. (non Sprengel, 1826).

**Hierbas** o sufrútices de hasta 1 m de alto, los tallos en ocasiones oscuros, con pubescencia estrellada esparcida. **Hojas** alternas, con láminas lanceoladas de (1.2-) 1.4-4.5 cm de largo por 3-8 mm de ancho, el ápice agudo, a veces redondeado, el margen serrado, ligeramente rojo, la base truncada o ligeramente cordada, el haz con tricomas simples y estrellados con hasta 3 radios, el envés con tricomas estrellados densos de 6-7 radios; peciolo de 4-15 (-20) mm de largo, pubescentes, en ocasiones espinosos en la base; estípulas de 4-8 (-9) mm de largo, subuladas, del color del margen de las hojas, pubescentes, no adnadas al peciolo, con un nervio principal. **Flores** solitarias en las axilas y agrupadas en triadas en el ápice o las axilas, los pedicelos de 3-8 (-12) mm de largo, articulados a 3 o 4 mm; **cáliz** de 5-6 mm de largo, los lóbulos agudos, en ocasiones con el margen oscurecido, 5-costillados en la base, pubescentes; **corola** amarilla de ca. 5 mm; **columna estaminal** de 2 mm de largo, glabra; **gineceo** de 5 carpelos. **Fruto** de ca. 4 mm de diámetro, con 5 mericarpios, las espinas apicales de 1-1.5 mm de largo, antrorsamente pubescentes, las paredes laterales frágiles, lisas. **Semillas** negras.

**Distribución.** Estados Unidos, México (Chiapas, Coahuila, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Monterrey, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán), Centroamérica, Sudamérica, Antillas.

**Vegetación.** Bosque de *Quercus*.

**Altitud.** 1540-1650 m.

**Fenología.** Florece en agosto y fructifica en octubre.

**Ejemplares examinados.** México. Guerrero. **Mpio. Eduardo Neri.** La Yesera, 12.3 km al N de Zumpango del Río, 1540 m, bosque de *Quercus*, 1 oct 1994 (fr.), *Calónico 1510* (FCME); 11 km al SO de Xochipala, carretera a Filo de Caballo, 1650 m, bosque de *Quercus*, 15 agosto 1985 (fl.), *Soto 9894* (MEXU).

*Sida spinosa* es una especie fácil de distinguir gracias a sus estípulas subuladas del color del margen de las hojas y a sus frutos con 5 mericarpios armados con espinas antrorsamente pubescentes. Otro carácter útil para su identificación es la presencia de un pico pequeño en la base del peciolo, aunque éste no se presenta siempre. Esta especie podría confundirse con *Sida elliotti* en cuanto a la morfología de la hoja, pero las espinas apicales de los mericarpios permite diferenciarlas ya que *S. spinosa* sí las presenta y *S. elliotti* no. Además, esta última se distribuye de Chihuahua a Veracruz, mientras que *Sida spinosa* lo hace desde Chihuahua hasta Guerrero y Chiapas.

## 8. Discusión

### ❖ Riqueza de especies y endemismo

Según Fryxell (1988) en el estado de Guerrero se encuentran 85 especies de la familia Malvaceae distribuidas en 29 géneros. Esto sitúa a Guerrero en la cuarta posición en cuanto a diversidad específica y genérica en México (ANEXO 6). Los 13 géneros y 29 especies de Malvaceae presentes en los municipios Leonardo Bravo y Eduardo Neri representan el 45% y 34% del total de géneros y especies de la familia que Fryxell (1988) cita para el estado de Guerrero. El porcentaje en cuanto a géneros es alto si se toma en consideración que la superficie estudiada es aproximadamente del 3.1% de la superficie total del estado.

Una parte significativa de las especies de la zona de estudio fueron colectadas en zonas perturbadas o ruderales. Ocho de las 29 especies encontradas son consideradas plantas que crecen en ambientes antropogénicos (Villaseñor & Espinoza, 1998). A pesar de esto, aproximadamente una tercera parte de las especies de Malvaceae encontradas en los municipios Leonardo Bravo y Eduardo Neri son plantas nativas, e incluso algunas como *Gossypium laxum* y *Periptera lobelioides* son plantas consideradas como endémicas de Guerrero.

El municipio que presentó un mayor número de especies fue Eduardo Neri, en el cual se encontraron 10 géneros y 24 especies, mientras que en el municipio de Leonardo Bravo se encontraron siete géneros y 12 especies (ANEXO 4). El género más diverso fue *Sida* con ocho especies, y cabe destacar que se encontraron ocho de las 14 que se reportan para este estado, lo cual concuerda con otros trabajos florísticos hechos en Guerrero (Lozada, 1994; Diego & Lozada, 1994; Gual, 1995). Es importante mencionar que es el género más diverso de Guerrero, y el tercer género más diverso de México, después de *Hibiscus* y *Abutilon* (Fryxell, 1988). El género *Anoda* fue el segundo más diverso en la zona de estudio, con cinco especies de las nueve que se han registrado para el estado (Fryxell, 1987).

De los trabajos florísticos hechos en Guerrero, los realizados por en la Laguna de Coyuca (Fonseca & Lozada, 1994), Laguna de Mitla (Lozada, 1994), Laguna de Tres Palos (Diego & Lozada, 1994) y por supuesto en Venta Vieja en el Cañón del Zopilote (Gual, 1995) son los que poseen más afinidad con la zona de estudio en cuanto a composición de especies. Cabe destacar que el último trabajo mencionado cita seis géneros y 11 especies, entre las cuales están *Abutilon percaudatum* y *Abutilon* sp. pero no se encontraron dichos ejemplares en la colección.

Las especies de Malvaceae encontradas se distribuyen en su mayoría en bosque tropical caducifolio y en segunda posición en bosque de *Quercus* (Figura 11). Cabe destacar que en cuatro tipos de vegetación o más se encontraron *Anoda cristata*, *Malvaviscus arboreus* var. *arboreus*, *Sida haenkeana* y *S. rhombifolia*, mientras que 15 de las especies encontradas se presentaron en un tipo de vegetación solamente. Por otra parte, el intervalo altitudinal en el cual se encuentran mayor cantidad de especies va de los 1000 a 1800 m. Es importante notar que a hay especies que se encuentran bien representadas en los herbarios, como *Anoda cristata*, *Sida rhombifolia*, *Malvaviscus arboreus* var. *arboreus* además de que son especies que han expandido su distribución en cuanto a altitud y tipo de vegetación. Otras como *Gossypium laxum*, *Bastardistrum hirsutiflorum* y *Kearnemalvastrum subtriflorum*, poseen intervalos altitudinales más restringidos al igual que el tipo de vegetación en que se encuentran.

### ❖ Sinonimia

Existen diversos problemas respecto a la sinonimia en Malvaceae. En el caso de *Gossypium lanceolatum* se ha considerado que éste es un sinónimo más de *G. hirsutum*. Sin embargo el material

examinado sí presenta los caracteres diagnósticos que se mencionan en la descripción de *G. lanceolatum*, razón por la cual no se considera en este trabajo como un sinónimo de *G. hirsutum*.

Otro ejemplo es *Malvaviscus arboreus*, que de acuerdo con Fryxell (1988) existen dos variedades. En la zona de estudio se encontró inicialmente *Malvaviscus lanceolatus* además de las dos variedades de *Malvaviscus arboreus*. Sin embargo los caracteres que se usaban para describir las variedades y la otra especie no se presentaban bajo ningún patrón estricto, razón por la cual en la revisión de herbarios se encontraron muchos ejemplares determinados con estos nombres. El trabajo de Turner & Mendenhall (1993) reconoce cinco especies para América, de las cuales tres se distribuyen en México. Estos autores consideran a *Malvaviscus lanceolatus* y *Malvaviscus arboreus* var. *mexicanus* como sinónimos de *Malvaviscus arboreus* var. *arboreus*. Sin embargo, en la actualidad se considera a *Malvaviscus lanceolatus* efectivamente como un sinónimo de *Malvaviscus arboreus*, y las dos variedades de esta especie como independientes.

Probablemente el problema mayor sea el género *Sida*, un género altamente variable que ha sido segregado en muchas ocasiones y que es posible que en el futuro se fragmente de nuevo. En la actualidad existe una lista de más de 1000 nombres en el género de los cuales sólo 100 son nombres aceptados, poco más de 500 son sinónimos y 400 no están resueltos. Es importante mencionar el caso del complejo formado por *Sida glabra*, *Sida monticola* y *Sida michoacana*. Fryxell (1988) reconoce estos tres nombres como especies independientes; sin embargo, los límites morfológicos entre ellas son tenues y difíciles de reconocer. Actualmente, *Sida glabra* es el nombre aceptado y los otros dos nombres son sinónimos. Por otra parte, en la revisión de los ejemplares de herbario sí se observa una marcada diferencia en la morfología de los mericarpios, pues *S. glabra* suele tener dos espinas apicales retrorsamente pubescentes, mientras que en *S. michoacana* los mericarpios son míticos y glabros (Figura 30).

#### ❖ Nuevos registros

En la zona de estudio se registró por vez primera a *Kearnemalvastrum subtriflorum* (Lag.) D. M. Bates, la otra especie del género. Se ha registrado para Coahuila, Tamaulipas, Jalisco, San Luis Potosí, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Veracruz, Oaxaca y Chiapas. Los ejemplares de herbario examinados fueron determinados en las décadas de los 70 y 80s pero no se encuentran en los trabajos posteriores sobre Malvaceae como la Monografía de Malvaceae de México (Fryxell, 1988). En el estudio hecho por Bates (1967) se menciona que *K. subtriflorum* y *K. lacteum* son muy parecidas morfológicamente salvo por algunos caracteres como la columna estaminal, las inflorescencias y la forma de las hojas, al igual que sus distribuciones geográficas se sobrelapan. Sin embargo, las cruces entre ambas especies son viables y fértiles.

Además, se registró por primera vez a *Anoda pubescens* Schltld. Ésta se ha registrado para Guanajuato, Estado de México, Hidalgo, San Luis Potosí y Puebla pero no para Guerrero, salvo por un ejemplar depositado en ENCB determinado por Fryxell y que no fue incluido en la revisión del género *Anoda* (Fryxell, 1987) ni en la monografía de Malvaceae (Fryxell, 1988). En el trabajo de Velazquez *et al* (2004), se reporta la presencia de esta especie en la región de Tixtla en Guerrero; sin embargo, no se encontraron dichos ejemplares en la revisión de los herbarios. Probablemente pudo tratarse de ejemplares determinados incorrectamente como *A. pubescens*. Esta especie se caracteriza por presentar la columna estaminal subigual a la corola y tricomas glandulares y estrellados. Además, la parte adaxial de los lóbulos del cáliz es de un tono púrpura al secarse, aunque este carácter lo comparte con *A. thurberi*.

Por otra parte, una de las especies que se encontraron fue *Anoda* aff. *pubescens*, la cual fue determinada de esa forma porque la mayoría de los caracteres que presenta los comparte con *A. pubescens* pero no corresponde a esta especie. Entre estos caracteres está la columna estaminal con

pubescencia estrellada, la presencia de tricomas glandulares en el cáliz y la base del pedicelo, corola subigual a la columna estaminal y hojas hastadas. Sin embargo, comparte otros caracteres con *A. thurberi*, como es la presencia de lóbulos del cáliz reflejos y con la parte adaxial de los sépalos de color púrpura. Cabe destacar que dentro de este género sólo hay una especie con corola blanca (*A. albiflora*) pero se trata de una especie cultivada.

#### ❖ Observaciones

La familia Malvaceae es un grupo muy variable, sobre todo a nivel específico. Los géneros más diversos son *Abutilon* (aproximadamente 150 especies), *Sida* (150 a 200 especies), *Hibiscus* (cerca de 220 especies) y *Pavonia* (aproximadamente 220 especies). La determinación de ejemplares resulta complicada en los ejemplares herborizados ya que difícilmente se conservan ciertos caracteres de las flores que se pierden durante el proceso, como son la pubescencia, la columna estaminal, los estambres, la corola, la disposición de los pétalos en antesis, entre otros.

Los miembros de la familia Malvaceae son más abundantes en zonas cálidas que en zonas templadas. De las especies encontradas en la zona de estudio sólo seis se encuentran en ambos municipios (ANEXO 4). La mayoría de las especies encontradas son hierbas o sufrútices, y pocas se presentan como arbustos y árboles. Debido al hábito que suelen presentar y la facilidad con que se encuentran en campo y en sitios perturbados, muchas de las especies son consideradas malezas y esto ha sido la causa de la determinación errónea de diversas especies, como *A. aff. pubescens*, *Malvastrum coromandelianum*, *Sida glabra*, entre otras.

Un problema recurrente que se observó durante la realización de este trabajo es el solapamiento de caracteres en las especies de ciertos géneros como *Anoda*, *Malvaviscus* y *Sida*. En el primer género se trata de un problema de delimitación entre las especies *Anoda acerifolia* y *A. cristata* el cual es bastante común puesto que los principales caracteres para diferenciarlas son el número de carpelos y el tamaño de los espolones dorsales de los mericarpios, mismos que varían considerablemente. En cuanto a los demás caracteres, la mayoría de estos son iguales y una clara distinción entre estas especies no existe. Respecto a *Malvaviscus*, el problema principal es la alta variabilidad en la morfología de las hojas y su pubescencia. Fryxell (1988) reconoce ciertas combinaciones de caracteres que son difícilmente detectadas en los ejemplares de herbario o que no son buenos parámetros para diferenciar las especies. Turner y Mendenhall (1993) proponen que ciertas especies del género se consideren sinónimos de *Malvaviscus arboreus* var. *arboreus*, ya que todas juntas conforman un grupo con patrones más sólidos en los caracteres. Por su parte, *Sida* es históricamente un género con recurrentes problemas taxonómicos, lo cual explica que se hayan publicado aproximadamente 1000 especies y que sólo 250 se consideren válidas en la actualidad.

Para separar grupos dentro de Malvaceae es importante prestar atención a los caracteres presentes en la flor y en el fruto. De los primeros, cabe destacar la presencia o ausencia de involucelo, que es un carácter útil para separar géneros, aunque en algunas excepciones como en los géneros *Malachra* y *Malvella* se utilizan para separar especies. El número y forma de las brácteas son caracteres más útiles para diferenciar especies, como en el caso de *Pavonia*. La posición de los pétalos es un carácter que permite separar identificar géneros como *Periptera* y *Malvaviscus*, que tienen pétalos erectos, y separarlos de otros como *Anoda*, *Sida*, *Herissantia*, etcétera, que tienen pétalos extendidos. La columna estaminal es un carácter diagnóstico de la familia, pero existen excepciones como *Bastardiastrum* en donde es relictual. La ausencia de dientes al final de la columna estaminal es un carácter que separa a la tribu Malveae de las 3 tribus restantes. De la misma manera, el tipo de fruto permite separar las tribus Hibisceae y Gossypieae, que presentan cápsulas, de las tribus Malvavisceae y Malveae, que presentan esquizocarpos, a veces pseudocápsulas en esta última. La pubescencia es un carácter muy utilizado y útil para diferenciar géneros como *Malachra* que presenta tricomas hispídeos.

## 9. Conclusión

Se obtuvo una lista de 13 géneros y 29 especies de la familia Malvaceae, distribuidas en los municipios Leonardo Bravo y Eduardo Neri, en el estado de Guerrero.

La mayoría de las especies encontradas en los municipios Eduardo Neri y Leonardo Bravo se desarrollan en zonas cálidas de bosque tropical caducifolio y son consideradas malezas.

La colecta de ejemplares de la familia Malvaceae debe hacerse de manera que los caracteres de la flor sean visibles para lograr una correcta identificación del ejemplar. Se debe poner especial atención al color de la flor.

Los caracteres útiles para la identificación de las Malvaceae son presencia o ausencia de involucelo, número de brácteas en caso de presentarlo, posición de los pétalos, tamaño de columna estaminal, presencia de dientes apicales, tipo y morfología del fruto .

En este trabajo se describe *Anoda pubescens* Schltld. y a *Kearnemalvastrum subtriflorum* (Lag.) D. M. Bates como nuevos registros de la familia Malvaceae para el estado de Guerrero.

## Referencias

1. **Alarcón-Aguilar**, F. J., Zamilpa, A., Perez-García, M. D., Almanza-Perez, J., Romero-Nuñez, E., Campos-Sepulveda, E., Vazquez-Carrillo, L. I. & Rubén Román-Ramos. 2007. Effect of *Hibiscus sabdariffa* on obesity in MSG mice. *Journal of Ethnopharmacology* 114(1): 66-71.
2. **Alvarez I.**, & J. F. Wendel. 2006. Cryptic interspecific introgression and genetic differentiation within *Gossypium aridum* (Malvaceae) and its relatives. *Evolution* 60(3): 505-517.
3. **Alverson**, W. S., Whitlock, B. A., Nyffeler, R., Bayer, C. & D. A. Baum. 1999. Phylogeny of the core Malvales: evidence from *ndhF* sequence data. *American Journal of Botany* 86(10): 1474-1486.
4. **APG I.** 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 85(4): 531-553.
5. **APG II.** 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
6. **APG III.** 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161(2): 105-121.
7. **Areces B.**, F. & P.A. Fryxell. 2007. Malvaceae. In: Greuter, W. & Rankin R., R. (eds.). Flora de la República de Cuba, fasc. 13, pp. 1-228.
8. **Bates**, D. M. 1963. The genus *Malacothammus*. Dissertation, University of California at Los Angeles (Dept. of Botany).
9. **Bates**, D. M. 1967. *Kearnemalvastrum*, a new genus of Malvaceae. *Brittonia* 19(3): 227-236.
10. **Bates**, D. M. 1973. A revision of *Bakeridesia* Hochr. subgenus *Bakeridesia* (Malvaceae). *Gentes Herb.* 10: 425-484.
11. **Bates**, D. M. 1974. *Fryxellia*, a new genus of North American Malvaceae. *Brittonia* 26: 95-100.
12. **Bates**, D. M. 1978a. *Allowissandula*, a new genus of North American Malvaceae. *Gentes Herb.* 11:329-354
13. **Bates**, D. M. 1978b. *Bastardiastrum*, a segregate from *Wissadula* (Malvaceae). *Gentes Herbarium* 11: 311-328.
14. **Bates**, D. M. 1987. Chromosome numbers and evolution in *Anoda* and *Periptera* (Malvaceae). *Aliso* 11: 523-531.
15. **Bates**, D. M. & O. J. Jr. Blanchard. 1970. Chromosome numbers in the Malvales. II. New or otherwise noteworthy counts relevant to classification in the Malvaceae, Tribe Malveae. *American Journal of Botany* 57(8): 927-934.
16. **Baum**, D.A. Smith, S. D., Yen, A., Alverson, W. A., Nyeffeler, R., Whitlock, B. A. & R. L. Oldham. 2004. Phylogenetic relationships of Malvatheca (Bombacoideae and Malvoideae; Malvaceae sensu lato) as inferred from plastid DNA sequences. *American Journal of Botany* 91(11): 1863-1871
17. **Bayer**, C. 1997. The bicolor unit - homology and transformation of an inflorescence structure unique to core Malvales. *Plant Systematic Evolution* 214:187-198
18. **Bayer**, C., Fay, M. F., De Bruijn, A. Y., Savolainen, V., Morton, C. M., Kubitski, K., Alverson, W. A. & M. W. Chase. 1999. Support for an expanded family concept of Malvaceae within a recircumscribed order Malvales: a combined analysis of plastid *atpB* and *rbcl* DNA sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society* 129: 267-303
19. **Bayer**, C. & K. Kubitski, 2003. Flowering Plants. Dicotyledons: Malvales, Capparales and Non-betalain Caryophyllales en The Families and Genera of Vascular Plants. 216 pp.
20. **Bentham**, G. & Hooker, J. D. 1862. Genera Plantarum. Malvaceae 1: 195-213.
21. **Bessey**, C. E. 1915. The phylogenetic taxonomy of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 2: 109-164.

22. **Bovini, M.G., Esteves, G. & M.C. Duarte.** 2010. Malvaceae. In: Forzza, R.C. *et al.* (eds.). Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil, pp. 1201-1227. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
23. **Carreto, B. E. & A. Almazán.** 2005. Vegetación en la Laguna de Tuxpan y alrededores. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 14. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
24. **Cervantes Aceves, N.** 1992. La familia Malvaceae en el estado de Jalisco. Colección Flora de Jalisco, No. 3, pp. 1-393. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara.
25. **Challenger, A.** 1998. *Utilización de conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro.* CONABIO-Instituto de Biología, UNAM-Sierra Madre, México.
26. **Chase, M. W., et al.** 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161(2), 105-121
27. **Cronn, R. C., Small, R. L., Haselkorn, T. & Wendel, J. F.** 2002. Rapid diversification of the cotton genus (*Gossypium*: Malvaceae) revealed by analysis of sixteen nuclear and chloroplast genes. *American Journal of Botany* 89(4): 707-725
28. **Cronquist, A.** 1965. The status of the general system of classification of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 52(3): 281-303.
29. **Cronquist, A.** 1981. An integrated system of classification of flowering plants, Columbia University, New York. 1262 pp.
30. **Cronquist, A.** 1983. Some realignments in the dicotyledons. *Nordic Journal of Botany* 3(75)-83.
31. **Christensen, P. B.** 1986. Pollen morphological studies in the Malvaceae. *Grana* 25(2): 95-117
32. **Cruz Durán, R.** 1996. Contribución al conocimiento florístico de Amatitlan, Guerrero y sus alrededores. Tesis Licenciatura (Biólogo)-UNAM, Facultad de Ciencias. 142 p.
33. **Dahlgren, R. M. T.** 1983. General aspects of Angiosperm evolution and macrosystematics. *Nordic Journal of Botany* 3: 119-149.
34. **Diego, N.** 2000. Lagunas Playa Blanca, El Potosí, Salinas del Cuajo y zonas circundantes. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 10. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
35. **Diego, N. & L. Lozada.** 1994. Laguna de Tres Palos. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 3. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
36. **Diego, N., Peralta, S. & B. Ludlow.** 2001. El Jilguero. Bosque Mesófilo de Montaña. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 11. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
37. **Dirzo, R. & Gómez, G.** 1996. Ritmos temporales de la investigación taxonómica de plantas vasculares en México y una estimación del número de especies conocidas. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 83(3): 396-403.
38. **Dorr, L. J.** 1990. A revision of the North American genus *Callirhoë* (Malvaceae).
39. **Dorr, L. J.** 2008. Malvaceae. In: Hokche, O., Berry, P.E. & Huber, O. (eds.). Nuevo Catálogo de la Flora Vascular de Venezuela, pp. 458-464. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobias Lasser, Caracas.
40. **Douglas, F. W.** 1994. The genome biogeography of *Hibiscus* L. section *Furcaria* DC. *Genetic Resources and Crop Evolution* 41: 13-25.
41. **Edlin, H. L.** 1935. A critical revision of certain taxonomic groups of the Malvales. *New Phytologist* 34(1): 1-20.
42. **Fawcett, W. & A. B. Rendle.** 1926. Malvaceae. En: Flora of Jamaica, 5: 92-149. London: British Museum.
43. **Fonseca, R. M. & L. Lozada.** 1994. Laguna de Coyuca. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 1. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

44. Fonseca, R. M. & E. Velázquez. 2010. Diversidad florística en la región oriental de La Montaña. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 17. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
45. Fonseca, R. M., Velázquez, E. & E. Dominguez. 2001. Carrizal de Bravos. Bosque Mesófilo de Montaña. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 12. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
46. Fryxell, J. E. 1983. A revision of *Abutilon* sect. *Oligocarpae* (Malvaceae), including a new species from Mexico. *Madroño*. 30:84-92.
47. Fryxell, P. A. 1968. A redefinition of the Tribe Gossypieae. *Botanical Gazette* 129(4): 296-308.
48. Fryxell, P. A. 1969a. The genus *Hampea* (Malvaceae). *Brittonia* 21(4): 359-396.
49. Fryxell, P. A. 1969b. The genus *Cienfuegosia* Cav. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 56: 179-250.
50. Fryxell, P. A. 1971. A revisión of the genus *Phymosia*. *Madroño* 21: 153-174.
51. Fryxell, P. A. 1973. A revisión of *Robinsonella* Rose & E. G. Baker (Malvaceae). *Gentes Herbarium* 11: 1-26.
52. Fryxell, P. A. 1974. A revision of *Periptera* DC. (Malvaceae). *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 33: 39-46.
53. Fryxell, P. A. 1978. Neotropical segregates from *Sida* L. (Malvaceae). *Brittonia* 30(4): 447-462.
54. Fryxell, P. A. 1979a. The natural history of the cotton tribe. Texas A & M University Press, College Station.
55. Fryxell, P. A. 1979b. Una revisión del género *Pavonia* en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 38: 7-34.
56. Fryxell, P. A. 1980. A revision of the American species of *Hibiscus* sect. *Bombicella*. *Techn. Bulletin. U. S. D. A.* 1624.
57. Fryxell, P. A. 1984. Four new species of Malvaceae from México. *Systematic Botany* 9(4): 415-422.
58. Fryxell, P. A. 1985. *Sidus sidarum*. The north and central American species of *Sida*. *Sida* 9: 62-91.
59. Fryxell, P. A. 1987a. Revision of the genus *Anoda* (Malvaceae). *Aliso* 11: 485-522
60. Fryxell, P. A. 1988. Malvaceae of Mexico. *Systematic Botany Monographs* 25:1-522.
61. Fryxell, P.A. 1989. Malvaceae. En: Howard, R.A. (ed.). *Flora of the Lesser Antilles: Leeward and Windward* vol. 5, pp. 199-263. Jamaica Plain, Arnold Arboretum, Harvard University.
62. Fryxell, P.A. 1990. Malvaceae. En: Breedlove, D.E. (ed.). *Flora of Chiapas* 3:1-90. California Academy of Sciences.
63. Fryxell, P. A., 1992a. Malvaceae. En: Sosa, V. (ed.). *Flora de Veracruz*. Fascículo 68. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.
64. Fryxell, P.A. 1992b. Malvaceae. En: Harling, G. & Andersson, L. (eds.). *Flora of Ecuador* 44(118):1-141. Department of Systematic Botany, University of Gothenburg.
65. Fryxell, P. A. 1993a. Malvaceae. En: Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (eds.). *Flora del Bajío y de regiones adyacentes*. Fascículo 16. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
66. Fryxell, P. A. 1993b. Malvaceae. En: Dávila A., P. D., J. L. Villaseñor R., R. Medina L. y O. Téllez V. (eds.). *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Fascículo 1. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
67. Fryxell, P. A. 1997. American genera of Malvaceae II. *Brittonia* 49(2): 204:269.
68. Fryxell, P. A. 1999. *Pavonia* Cav. (Malvaceae). *Flora Neotropica Monographs* 76: 1-285.

69. **Fryxell, P. A.** 2000. Correction of some nomenclatural, typification and other discrepancies in Neotropical Pavonia (Malvaceae). *Brittonia* 52(2): 200-202.
70. **Fryxell, P.A.** 2001a. Malvaceae. En: Berry, P.E., Yatskievych, K. & Holst, B.K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guyana 6:186-219. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis
71. **Fryxell, P.A.** 2001b. Malvaceae. En: Stevens, W.D., Ulloa U., C., Pool, A. & Montiel, O.M. (eds.). Flora de Nicaragua tomo II, pp. 1293-1322. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden vol. 85. St. Louis.
72. **Fryxell, P. A.** 2001c. Malvaceae. En: Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski *et al.* Flora Fanerogámica del Valle de México, 2a. ed., Instituto de Ecología, A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, Michoacán, pp 393-408.
73. **Fryxell, P.A.** 2004. Malvaceae. En: Smith, N., Mori, S.A., Henderson, A., Stevenson, D.W. & Heald, S.V. (eds.). Flowering Plants of the Neotropics, pp. 232-235. Princeton University Press, Princeton.
74. **Fryxell, P.A.** 2007. Malvaceae. En: Hammel, B.E., Grayum, M.H., Herrera, C. & Zamora, N. (eds.). Manual de Plantas de Costa Rica 6:313-373. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
75. **Fryxell, P. A.** 2011 Malvaceae. En: García-Mendoza, A.J. y J. A. Meave (eds.) 2011. Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies). Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 352 pp.
76. **Fuertes, J.** 1995. *Sida* L. (Malvaceae). Flora de Colombia 17:1-142.
77. **Gallardo, C.** 1996. Parque Ecológico La Vainilla, Zihuatanejo, Guerrero. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 8. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
78. **Godfray, H.C.J.** 2007. Linnaeus in the information age. *Nature* 446: 259-260.
79. **González, L. P.** 1987. Los géneros *Anoda* Cav. y *Sida* L. (Malvaceae) en el Estado de Guerrero. Tesis Licenciatura (Biólogo)-UNAM, Facultad de Ciencias. 101 p.
80. **Gual, M.** 1994. Contribución al estudio florístico y de vegetación en la región baja de Xochipala, Guerrero. Tesis Licenciatura (Biólogo)-UNAM, Facultad de Ciencias. 60 p.
81. **Gual, M.** 1995. Cañon del Zopilote (Venta Vieja). En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 6. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
82. **Hill, S. R.** 1982. A monograph of the genus *Malvastrum* A. Gray (Malvaceae: Malveae). *Rhodora* 84(837-839): 1-83, 159-264, 317-409.
83. **Hutchinson, J.** 1926. The Families of Flowering Plants. London.
84. **Hutchinson, J.** 1967. The Genera of Flowering Plants. Clarendon Press, Oxford, England.
85. **INEGI.** 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.
86. **Jiménez-Ramírez, J.,** Martínez-Gordillo, M., Valencia-Avalos, S., Cruz-Durán, R., Contreras-Jiménez, J. L., Moreno-Gutiérrez, E. & J. Calónico-Soto. 2003. Estudio florístico del Municipio Eduardo Neri, Guerrero. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México Serie Botánica* 74(1): 79-142.
87. **Jørgensen, P.M.** 1999. Malvaceae. En: Jørgensen, P.M. & León-Yáñez, S. (eds.). Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador, pp. 548-554. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis
88. **Judd, W. S.,** Campell C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F. & M. J. Donoghue. 2008. Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. Sinauer Associates, Inc., pp. 420-427.
89. **Judd, W. S. & S. R. Manchester.** 1998. Circumscription of Malvaceae (Malvales) as determined by a preliminary cladistics analysis of morphological, anatomical palynological and chemical characters. *Brittonia* 49(3): 384-405.
90. **Jussieu, A. L.** 1789. *Genera Plantarum.* 271 p.

91. **Kearney**, T.H. 1951a. The American Genera of Malvaceae. *American Midland Naturalist* 46(1): 93-131.
92. **Kearney**, T. H. 1951b. The genus *Malacothamnus* Greene (Malvaceae). *Leaflet W. Bot.* 6: 113-140.
93. **Khan**, S. A., D. Hussein, E. Askari, J. McD. Stewart, K. A. Malik & Y. Zafar. 2000. Molecular phylogeny of *Gossypium* species by DNA fingerprinting. *Theoretical Applied Genetics* 101: 931-938.
94. **Krapovickas**, A. 1965. Malvaceae. In: Cabrera, A.L. (ed.). Flora de la Provincia de Buenos Aires vol. 4, pp. 169-220. I.N.TA. y Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires.
95. **Krapovickas**, A. 2007. Las especies de *Sida* secc. Malacroideae (Malvaceae) del cono sur de Sudamérica. *Bonplandia* 16(3-4): 209-253.
96. **Krapovickas**, A. 2008. Malvaceae. In: Zuloaga, F.O., Morrone, O. & Belgrano, M.J. (eds.). Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur, 3: 2463-2520. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
97. **Kubitski**, K. & C. Bayer. 2003. Flowering Plants. Dicotyledons: Malvales, Capparales and Non-betain Caryophyllales, En: *The Families and Genera of Vascular Plants*. 216 pp.
98. **Lavia**, G.I., Fernandez, A. & Krapovickas, A. 2007. Cromosomas de especies americanas de *Sida* (Malvaceae). *Bonplandia* 16(3-4): 255-258.
99. **La Duke**, J. C. & J. Doebley. 1995. A Chloroplast DNA based phylogeny of the Malvaceae. *Systematic Botany* 20: 259-271.
100. **Lozada**, L. 1994. Laguna de Mitla. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 2. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
101. **Lozada**, L., León, M. E., Rojas, J. & de Santiago, R. 2003. Bosque Mesófilo de Montaña en el Molote. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 13. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
102. **Marticorena**, A. 2005. Malvaceae. En: Marticorena, C. & Rodríguez, R. (eds.). Flora de Chile vol. 2(3):22-119. Universidad de Concepción, Concepción.
103. **Martínez**, M. 1955. *Familia de las malváceas del Estado de México*. Toluca, México.
104. **Martínez-Gordillo**, M., Valencia-Ávalos, S. & J. Calónico-Soto. 1997. Flora de Papalutla, Guerrero y de sus alrededores. *Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica* 68(2): 107-133.
105. **Martínez-Gordillo**, M. Cruz-Durán, R., Castrejón-Reyna, J. F., Valencia-Avalos, S., Jimenez-Ramirez, J. & C. A. Ruiz-Jiménez. 2004. Flora vascular de la porción guerrerense de la Sierra de Taxco, Guerrero, México. *Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica* 75(2): 105-189.
106. **McVaugh** R. 2001. Flora Novo-Galiciana Vol 3. University of Michigan Herbarium.
107. **Mittermeir**, R. A. & Mittermeier C. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: J. Sarukhán y R. Dirzo (comps.) *México ante los retos de la biodiversidad*. CONABIO, México, pp. 63-73.
108. **Morales** W. G., Dagnino P., Díaz A., Sequeira A., Chamorro E. & E. Herrero. 2009. Transesterificación de triglicéridos de algodón catalizada por alcalis. *AVERMA*, 13(6): 87-92.
109. **Morton**, J. 1987. Roselle. p. 281-286. En: *Fruits of warm climates*. Miami, Florida.
110. **Paucic**, A. W. 1980. Geografía general del Estado de Guerrero. Gobierno del Estado, FONAPAS-Guerrero. 326 pp.
111. **Peralta**, S. 1995. Cañón del Zopilote (Papalotepec). En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 5. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
112. **Pfeil**, B. E., Brubaker, C. L., Craven, L. A. & Crisp, M. D. 2002. Phylogeny of Hibiscus and the Tribe Hibisceae (Malvaceae) using chloroplast DNA sequences of *ndhF* and the *rp16* Intron. *Systematic Botany* 27(2): 333-350.

113. Pool, A. & Brako, L. 1993. Malvaceae. En: Brako, L. & Zarucchi, J.L. (eds.). Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru, pp. 643-664. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden vol. 45. St. Louis.
114. Promkot, C. & M. Wanapat. 2005. Effect of level of crude protein and use of cottonseed meal in diets containing cassava chips and rice straw for lactating dairy cows. *Asian-Aust. Journal of Animal Sciences*. 18: 502-511.
115. Rendón, B. & Núñez-Farfán, J. 2000. Population differentiation and phenotypic plasticity of wild and agrestal populations of the annual *Anoda cristata* (Malvaceae) growing in two contrasting habitats. *Plant Ecology* 00: 1-9.
116. Robyns, A. 1966. Malvaceae. In *Flora of Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden* 52: 497-578.
117. Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana* 14: 3-21.
118. Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México, D. F. 432 p.
119. Schmidt, H. 1986. Tóxicos químicos en alimentos: avances en su identificación, previsión y desintoxicación. Editorial Universitaria. Fundación Chile. Santiago de Chile.
120. Seelanan, T. Schnabel, A. & Wendel, J. F. 1997. Congruence and consensus in the cotton tribe. *Systematic Botany* 22: 259-290.
121. Segrelles-Serrano, J. A. 2005. El problema de los cultivos transgénicos en América latina: una "nueva" revolución verde. *Entorno Geográfico* 3: 93-120.
122. Shaheen, N. et al. 2009. Foliar epidermal anatomy and its systematic implication within the genus *Sida* L. (Malvaceae). *African Journal of Biotechnology* 8(20): 5328-5336.
123. Shannen, N., Ajab, M., Yasmin, G. & Hayat, M. Q. 2009. Diversity of foliar trichomes and their systematic relevance in the Genus *Hibiscus* (Malvaceae). *International Journal of Agriculture and Biology* 11(3): 279-284.
124. Simpson, M. 2006. *Plants Systematics*. Elsevier Academic Press. pp 280-286.
125. Singh, G. 2004. *Plant Systematics*. Science Publishers, Inc. pp
126. Soltis, D. E., Soltis, P. S., Chase, M. W., Mort, M. E., Albach, D. C., Zanis, M., Savolainen, V., Hahn, W. H., Hoot, S. B., Fay, M. F., Axtell, M., Swensen, S., Prince, L. M., Kress, W. J., Nixon, K. C. & J. S. Farris. 2000. Angiosperm phylogeny inferred from 18s rDNA rbcL and atpB sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society* 133: 381-461.
127. Sosa, V. & P. Dávila. 1994. Una evaluación del conocimiento florístico de México. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 81(4):749-757.
128. Stephens, S. G. 1977. Seed fibre colour in *Gossypium* and its possible significance in the evolution of domesticated cottons. *Journal of Genetics* 63(2): 63-78.
129. Stevens, P. F. 2001 onwards. Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008 [and more or less continuously updated since].
130. Takhtajan, A.L. 1997. *Diversity and Classification of Flowering Plants*, Columbia University Press, New York, New York, USA.
131. Tate, J. A., J. Fuertes Aguilar, S. J. Wagstaff, J. C. LaDuke, T. A. Bodo Slotta & B. B. Simpson. 2005. Phylogenetic relationships within the tribe Malveae (Malvaceae, subfamily Malvoideae) as inferred from ITS sequence data. *American Journal of Botany* 92(4): 584-602.
132. Thorne, R. F. 1983. Proposed new realignments in the angiosperms. *Nordic Journal of Botany* 3:85-117.
133. Toledo, V. M. 1994. La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventas. *Ciencias* 34: 43-59.

134. **Turner**, B. L. & M. Mendenhall. 1993. A revision of *Malvaviscus* (Malvaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80: 439-487.
135. **Valencia**, S., Cruz, R., Martínez, M. & Jiménez, J. 2011. La flora del municipio de Atenango del Río, Estado de Guerrero, México. *Polibotánica* 32: 9-39.
136. **Vargas**, A. & A. Pérez. 1996. Cerro Chilatepetl y alrededores (Cuenca del Balsas). En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 7. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
137. **Velázquez**, E. & E. Domínguez. 2003. Cerro Teotepec. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 15. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
138. **Velázquez**, E., Fonseca, R. M. & E. Domínguez. 2004. Bosque de *Quercus* en Tixtla de Guerrero. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 16. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
139. **Verduzco**, C. & L. C. Rodríguez. 1995. Rincón de la Vía. En: Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds.) Estudio Florístico en Guerrero 4. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
140. **Villaseñor**, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* 28(3): 160-167.
141. **Villaseñor**, J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 75: 105-135.
142. **Villaseñor**, J. L. & F. J. Espinosa G., 1998. *Catálogo de malezas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
143. **Villaseñor**, J. L. & F. J. Espinoza. 2004. The alien flowering plants. *Diversity and Distributions* 10: 113-123.
144. **von Balthazar**, M. W. S. Alverson, J. Schönenberger & D. M. Baum. 2004. Comparative floral development and androecium structure in Malvoideae (Malvaceae s. l.). *International Journal of Plant Science* 165: 445-473.
145. **von Linné**, Carl. 1754. *Genera Plantarum: Monadelphia* 303-311.
146. **von Balthazar**, M. Schönenberger J., Alverson, W. S., Janka, H., Bayer, C. & D. A. Baum. 2006. Structure and evolution of the androecium in the Malvaceae clade (Malvaceae s.l.) and implications for Malvaceae and Malvales. *Plant Systematics and Evolution*, 260: 171-197.
147. **Warming**, E. 1895. A handbook of systematic botany. Macmillan, New York, NY.
148. **Wendel**, J. F. & V. A. Albert. 1992. Phylogenetics of the Cotton Genus (*Gossypium*): Character-State Weighted Parsimony Analysis of Chloroplast-DNA Restriction Site Data and Its Systematic and Biogeographic Implications. *Systematic Botany* 17(1): 115-143.
149. **Wilson** F. D. 1994. The genome biogeography of *Hibiscus* L. section *Furcaria* DC. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 41:13-25.

#### Páginas electrónicas consultadas:

<http://faostat.fao.org> consultado el 18 de septiembre de 2012.

<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/>

<http://www.tropicos.org>

<http://www.botanicus.org/brow>

ANEXO 1. Mapas de las principales localidades y vías de comunicación, relieve y clima de los municipios Leonardo Bravo Eduardo Neri (modificados de INEGI, 2009).

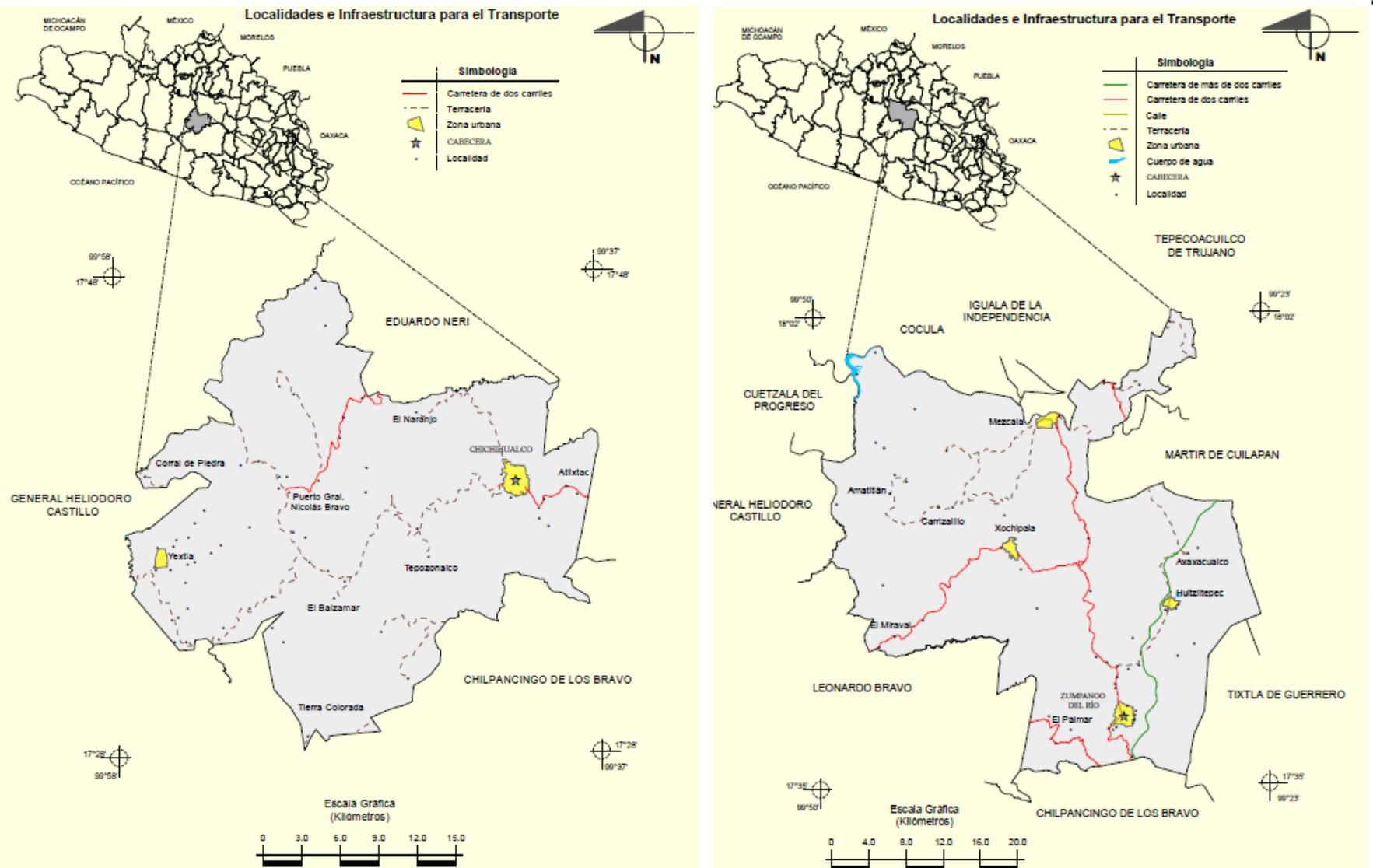


Figura. Principales localidades y vías de transporte en los municipios Eduardo Neri y Leonardo Bravo.

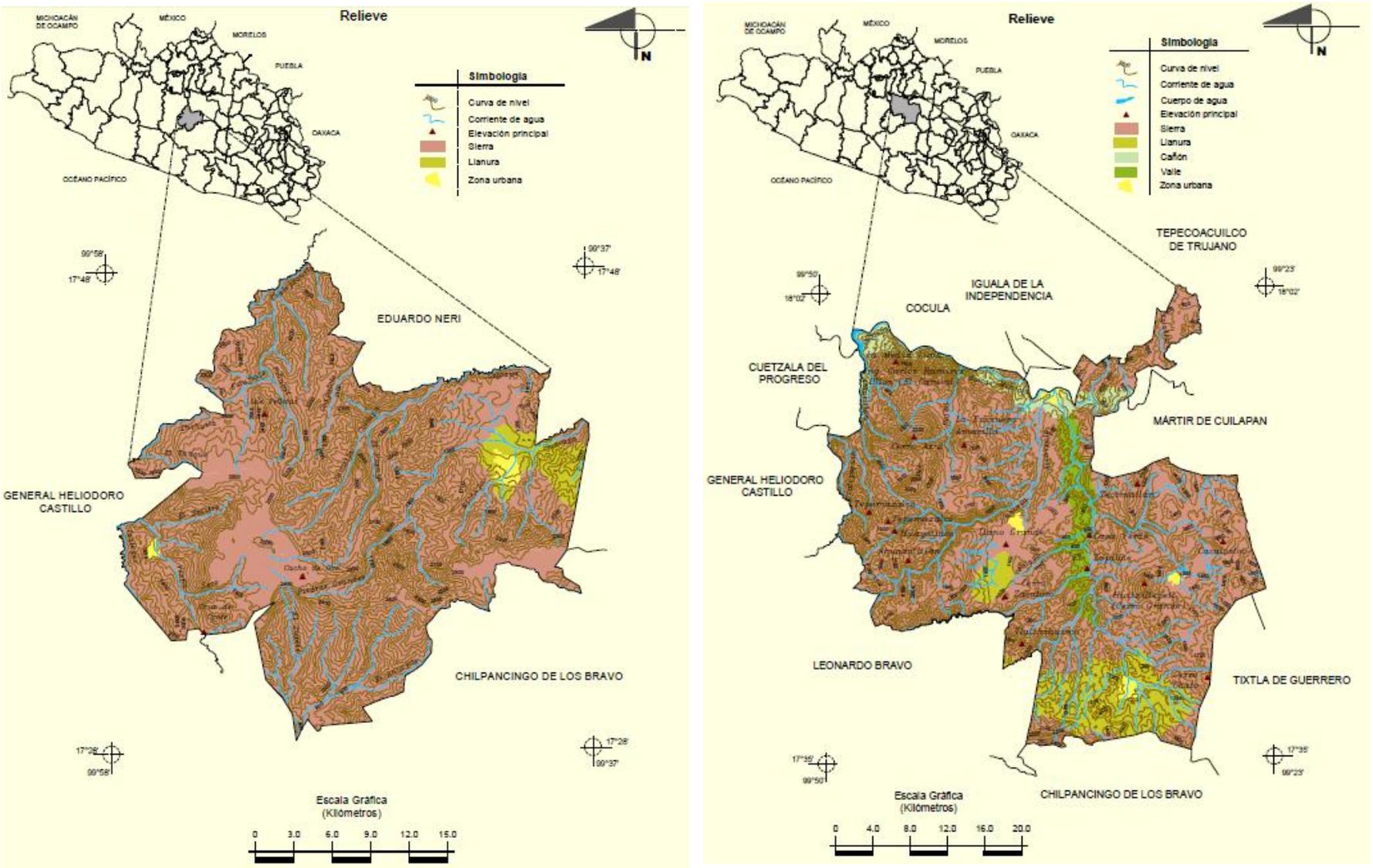


Figura. Mapa de relieve e hidrografía en los municipios de Eduardo Neri y Leonardo Bravo.

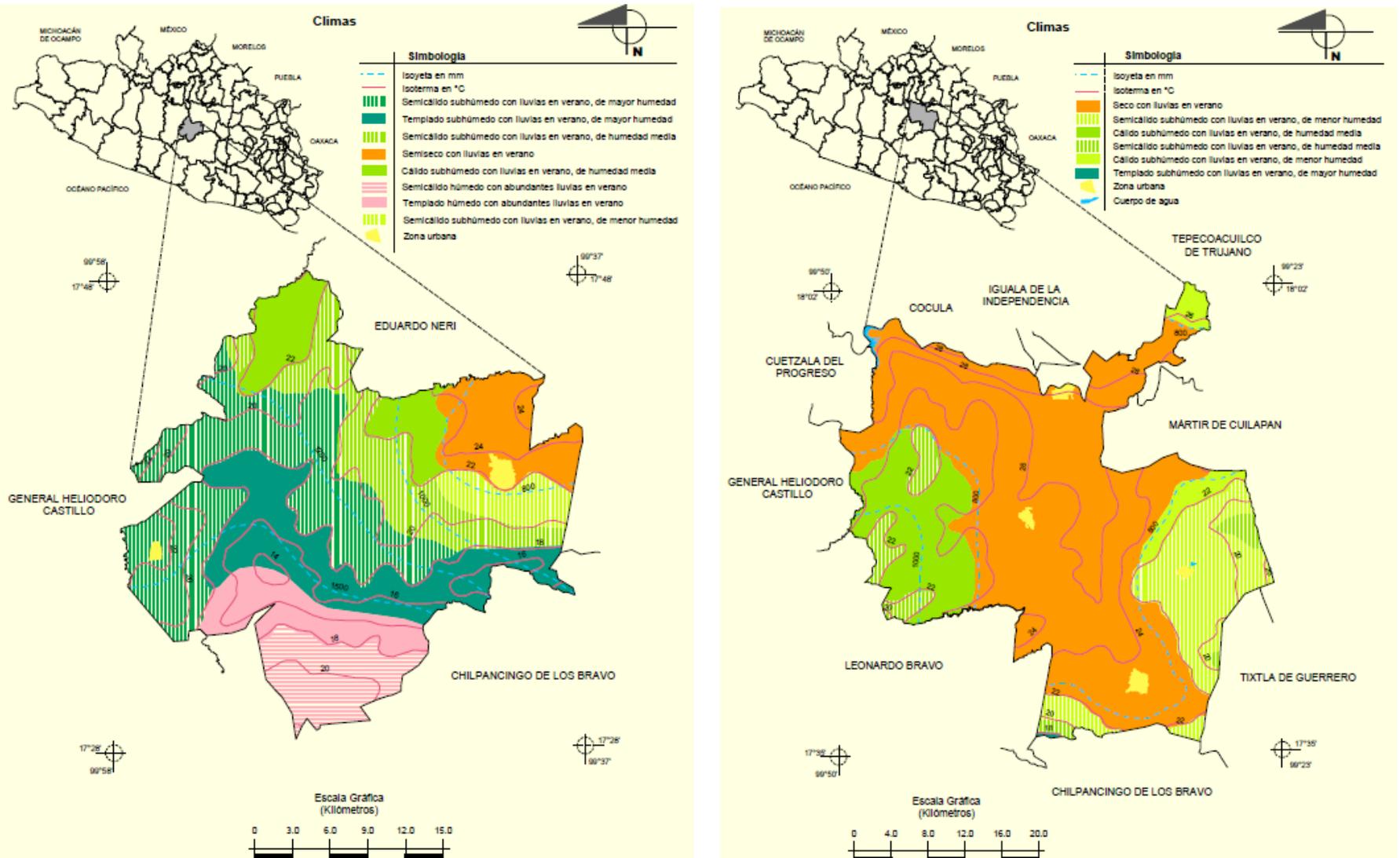


Figura. Mapa de climas presentes en los municipios de Eduardo Neri y Leonardo Bravo.

ANEXO 2. Diagramas ombrotérmicos de las estaciones meteorológicas en los municipios Leonardo Bravo y Eduardo Neri.

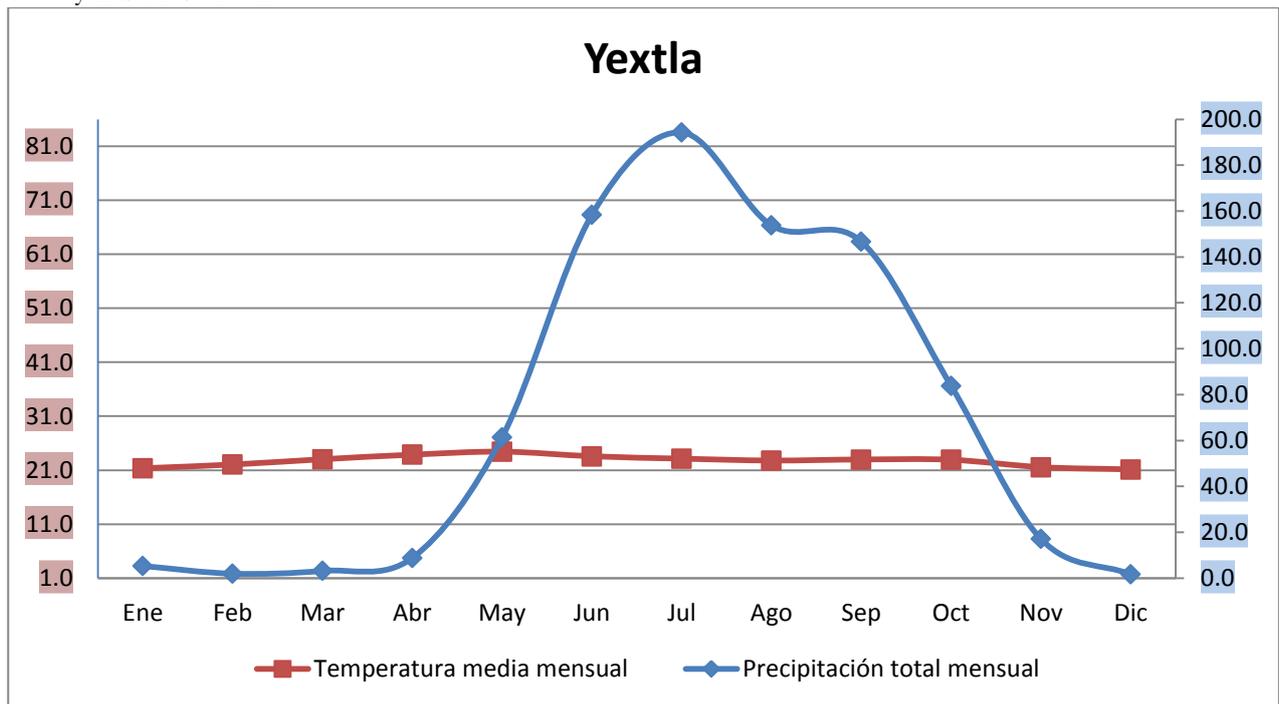


Figura. Diagrama ombrotérmico de la estación Yextla, municipio Leonardo Bravo.

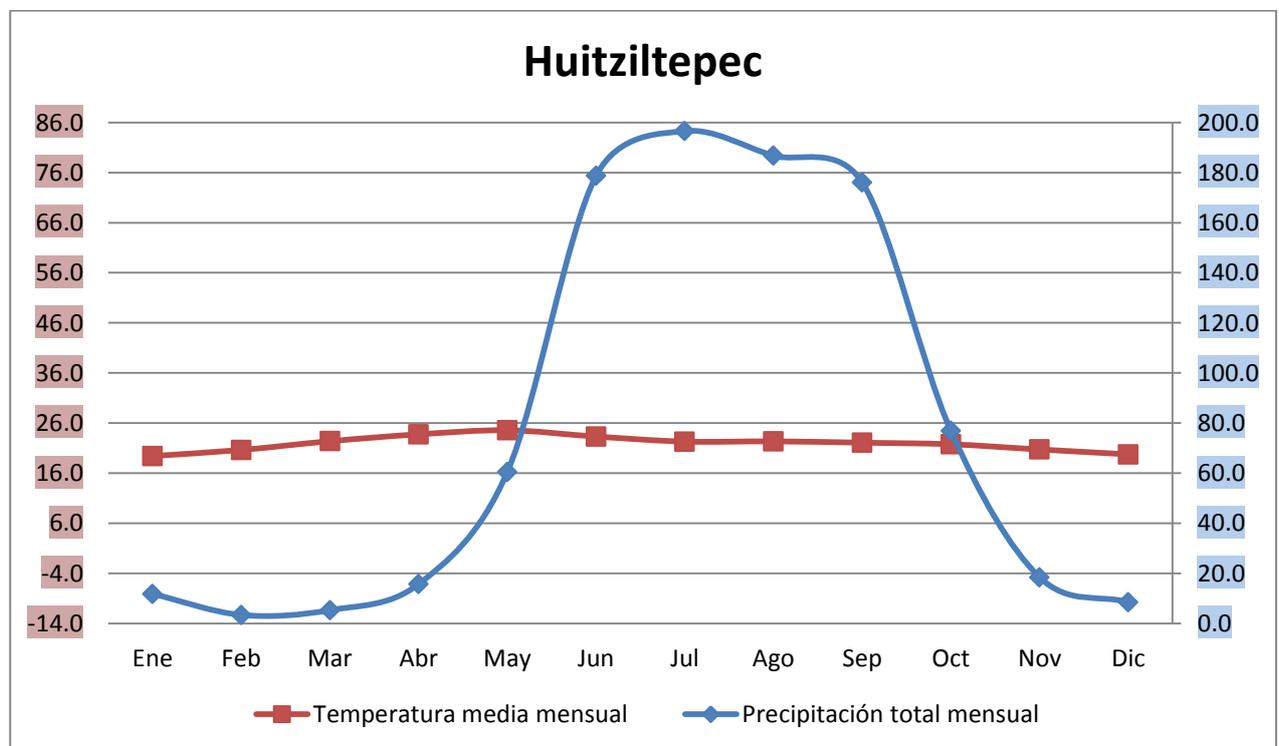


Figura. Diagrama ombrotérmico de la estación Huitziltepec, municipio Eduardo Neri.

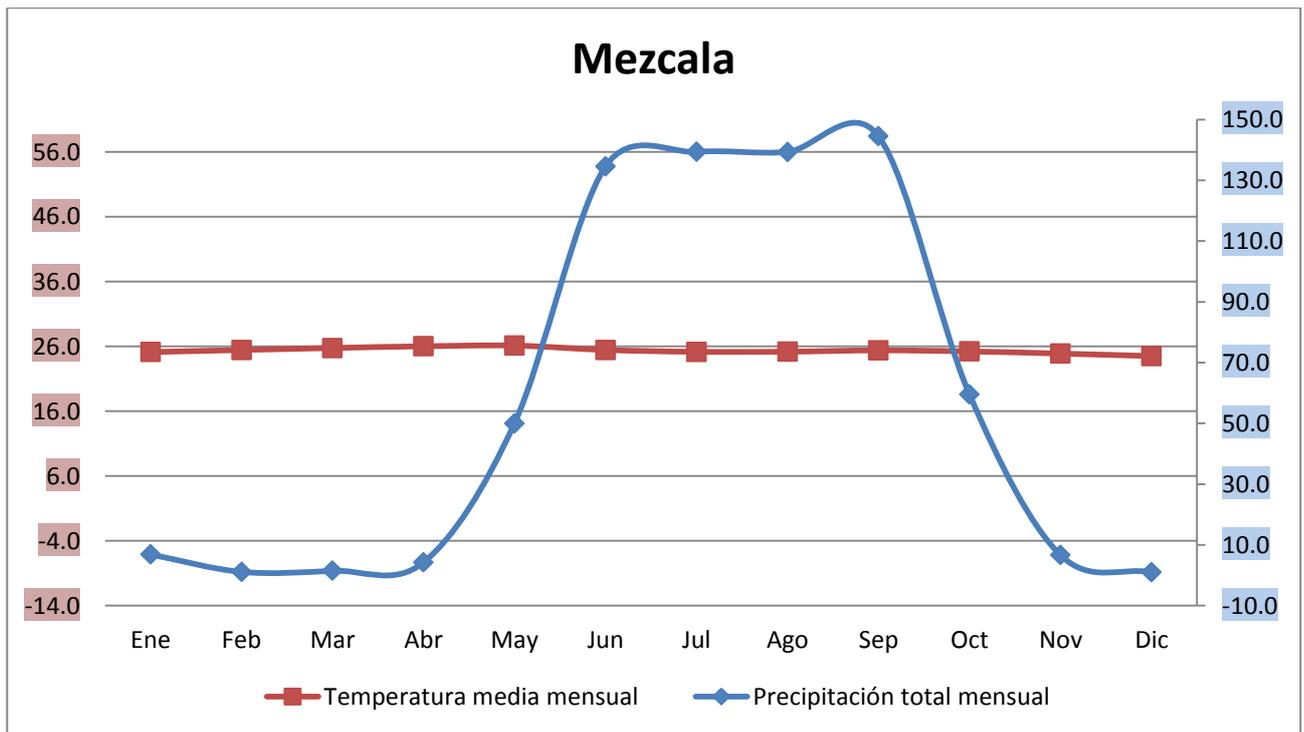


Figura. Diagrama ombrotérmico de la estación Mezcala, municipio Eduardo Neri.

ANEXO 3. Lista de especies de la familia Malvaceae en los municipios Eduardo Neri y Leonardo Bravo, estado de Guerrero.

***Abutilon* Mill.**

1. *Abutilon abutiloides* (Jacq.) Garcke ex Hochr.
2. *A. haenkeanum* C. Presl

***Anoda* Cav.**

3. *Anoda acerifolia* Cav.
4. *A. crenatiflora* Ortega
5. *A. cristata* (L.) Schltld.
6. *A. affinis pubescens* Schltld.
7. *A. pubescens* Schltld.
8. *A. thurberi* A. Gray

***Bastardiastrum* (Rose) Bates**

9. *Bastardiastrum hirsutiflorum* (C. Presl) D. M. Bates
10. *B. tricarpellatum* (Robinson & Greenman) D. M. Bates

***Gossypium* L.**

11. *Gossypium lanceolatum* Tod.
12. *G. laxum* L. Phillips

***Herissantia* Medik.**

13. *Herissantia crispa* (L.) Brizicky

***Kearnemalvastrum* D. M. Bates**

14. *Kearnemalvastrum subtriflorum* (Lag.) D. M. Bates

***Malachra* L.**

15. *Malachra fasciata* L.

***Malvastrum* A. Gray**

16. *Malvastrum americanum* (L.) Torrey
17. *M. coromandelianum* (L.) Garcke

***Malvaviscus* Fabricius**

18. *Malvaviscus arboreus* Cav. var. *arboreus*

***Pavonia* Cav.**

19. *Pavonia oxyphylla* (DC) Fryxell var. *oxyphylla*

***Periptera* DC**

20. *Periptera lobelioides* Fryxell

***Phymosia* Hamilton**

21. *Phymosia rosea* (DC) Kearney

***Sida* L.**

22. *Sida abutilifolia* Mill.  
23. *S. acuta* Burman  
24. *S. ciliaris* L.  
25. *S. glabra* Mill.  
26. *S. haenkeana* Presl.  
27. *S. michoacana* Fryxell  
28. *S. rhombifolia* L.  
29. *S. spinosa* L.

## ANEXO 4. Distribución de las especies por municipio.

Espece	Eduardo Neri	Leonardo Bravo
<i>Abutilon abutiloides</i> (Jacq.) Garcke ex Hochr.	!	
<i>A. haenkeanum</i> C. Presl	!	
<i>Anoda acerifolia</i> Cav.	!	!
<i>A. crenatiflora</i> Ortega	!	
<i>A. cristata</i> (L.) Schlttdl.	!	!
<i>A. aff. pubescens</i> Schlttdl.	!	
<i>A. pubescens</i> Schlttdl.	!	
<i>A. thurberi</i> A. Gray	!	
<i>Bastardiastrum hirsutiflorum</i> (C. Presl) D. M. Bates	!	
<i>B. tricarpellatum</i> (Robinson & Greenman) D. M. Bates	!	
<i>Gossypium lanceolatum</i> Tod.	!	
<i>Gossypium laxum</i> L. Phillips	!	
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	!	
<i>Kearnemastrum subtriflorum</i> (Lag.) D. M. Bates		!
<i>Malachra fasciata</i> L.		!
<i>Malvastrum americanum</i> (L.) Torrey	!	
<i>M. coromandelianum</i> (L.) Garcke	!	!
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. var. <i>arboreus</i>		!
<i>Pavonia oxyphylla</i> (DC) Fryxell var. <i>oxyphylla</i>	!	
<i>Periptera lobelioides</i> Fryxell	!	
<i>Phymosia rosea</i> (DC) Kearney		!
<i>Sida abutifolia</i> Mill.	!	!
<i>S. acuta</i> Burman	!	!
<i>S. ciliaris</i> L.	!	
<i>S. glabra</i> Mill.	!	
<i>S. haenkeana</i> C. Presl		!
<i>S. michoacana</i> Fryxell	!	!
<i>S. rhombifolia</i> L.	!	!
<i>S. spinosa</i> L.	!	
<i>TOTAL</i>	24	12

## ANEXO 5. Lista de especies de la familia Malvaceae presentes en Guerrero (Fryxell, 1988).

**Abelmochus**

1. *Abelmochus esculentus* (L.) Moench

**Abutilon**

2. *Abutilon barrancae* M. E. Jones
3. *A. bracteosum* Fryxell
4. *A. ellipticum* Schlttdl.
5. *A. haenkeanum* C. Presl
6. *A. mollicum* (Willdenow) Sweet
7. *A. reventum* S. Watson
8. *A. trisulcatum* (Jacq.) Urban

**Alcea**

9. *Alcea rosea* L.

**Allosidastrum**

10. *Allosidastrum hilarianum* (C. Presl) Krapovickas
11. *Allosidastrum pyramidatum* (Cav.) Krapovickas

**Anoda**

12. *Anoda acerifolia* Cav.
13. *A. crenatiflora* Ortega
14. *A. cristata* (L.) Schlttdl.
15. *A. lanceolata* Hooker & Arnott
16. *A. maculata* Fryxell
17. *A. palmata* Fryxell
18. *A. paniculata* Hochr.
19. *A. pentachista* A. Gray
20. *A. thurberi* A. Gray

**Anotea**

21. *Anotea flavida* (DC) Ulbrich

**Bakeridesia**

22. *Bakeridesia bakeriana* (Rose) D. M. Bates

**Bastardiastrum**

23. *Bastardiastrum batesii* Fryxell & S. Koch
24. *B. hirsutiflorum* (C. Presl) D. M. Bates
25. *B. tricarpetatum* (Robinson & Greenman ex Rose) D. M. Bates

**Briquetia**

26. *Briquetia spicata* (Humboldt, Bonpland & Kunth) Fryxell

**Dendrosida**

27. *Dendrosida sharpiana* Fryxell *ssp. occidentalis*

**Dirhamphis**

28. *Dirhamphis mexicana* Fryxell

**Gaya**

29. *Gaya calyptata* (Cav.) Shumann

**Gossypium**

30. *Gossypium aridum* (Rose & Stnadley ex Rose) Skovsted
31. *G. barbadense* L.
32. *G. hirsutum* L.
33. *G. lanceolatum* Todaro
34. *G. laxum* L. Phillips

**Hampea**

35. *Hampea tomentosa* (C. Presl) Standley

**Herissantia**

36. *Herissantia crispa* (L.) Brizicky

**Hibiscus**

37. *Hibiscus acapulcensis* Fryxell
38. *H. kochii* Fryxell
39. *H. pernambucensis* Arruda = *Talipariti pernambucense* (Arruda) Bovini
40. *H. phoeniceus* Jacq.
41. *H. radiatus* Cav.
42. *H. sabdariffa* L.
43. *H. uncinellus* DC
44. *H. zygomorphus* Fryxell & S. Koch

**Hochreutinera**

45. *Hochr.ia amplexifolia* (DC) Fryxell

**Kosteletzkya**

46. *Kosteletzkya blanchardii* Fryxell
47. *K. depressa* (L.) O. Blanchard
48. *K. flavicentrum* Fryxell & S. Koch
49. *K. tubiflora* (DC) O. Blanchard

**Lopimia**

50. *Lopimia malacophylla* (Link & Otto) Martius

= *Pavonia malacophylla* (Link & Otto)  
Garcke

**Malachra**

51. *Malachra alceifolia* Jacq.  
52. *M. fasciata* L.

**Malva**

53. *Malva parviflora* L.

**Malvastrum**

54. *Malvastrum americanum* (L.) Torrey  
55. *M. coromandelianum* (L.) Garcke

**Malvaviscus**

56. *Malvaviscus arboreus* Cav. var. *arboreus*  
57. *M. arboreus* var. *mexicanus* Schltld.  
58. *M. lanceolatus* Rose

**Pavonia**

59. *Pavonia arachnoidea* C. Presl  
60. *P. chlorantha* (Kunth) Fryxell  
61. *P. monticola* Fryxell  
62. *P. oxyphylla* (DC.) Fryxell var.  
*oxyphylla*  
63. *P. schiedeana* Steudel

**Periptera**

64. *Periptera lobelioides* Fryxell & S. D.  
Koch  
65. *P. macrostelis* Rose

66. *P. punicea* (Lag.) DC

**Phymosia**

67. *Phymosia rosea* (DC) Kearney

**Sida**

68. *Sida abutilifolia* Mill.  
69. *S. acuta* Burman  
70. *S. aggregata* C. Presl  
71. *S. ciliaris* L.  
72. *S. collina* Schltld.  
73. *S. glabra* Mill.  
74. *S. haenkeana* C. Presl  
75. *S. jamaicensis* L.  
76. *S. jussieana* DC  
77. *S. linifolia* L.  
78. *S. michoacana* Fryxell  
79. *S. rhombifolia* L.  
80. *S. salviifolia* C. Presl  
81. *S. spinosa* L.

**Urena**

82. *Urena sinuata* L.

**Urocarpidium**

83. *Urocarpidium limense* (L.) Krapovickas  
= *Fuertesimalva limense* (L.) Fryxell

**Wissandula**

84. *Wissandula amplissima* (L.) R. E. Fries  
85. *W. perplocifolia* (L.) C. Presl ex  
Thwaites

ANEXO 6. Gráficas comparativas que muestran la diversidad de géneros (azul) y de especies (rojo) de la familia Malvaceae en distintos estados y regiones de México.

