

25  
2ej



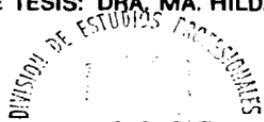
**Universidad Nacional Autónoma  
de México**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**“Los géneros de Euphorbiaceae (excepto Euphorbia)  
presentes en suelos salinos y yesosos de México  
con claves y lista comentada de especies”**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**B I O L O G O**  
**P R E S E N T A :**  
**ANA ANGELICA CERVANTES MALDONADO**

**DIRECTOR DE TESIS: DRA. MA. HILDA FLORES OLVERA**



**1997**

**FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: "Los géneros de Euphorbiaceae (excepto Euphorbia) presentes en suelos salinos y yesosos de México con claves y lista comentada de especies"

realizado por Ana Angélica Cervantes Maldonado

con número de cuenta 8023015-7 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis	
Propietario	Dra. Ma. Hilda Flores Olvera
Propietario	BI61. Javier Valdés Gutiérrez
Propietario	M. en C. Jaime Jiménez Ramírez
Suplente	M. en C. Rosa María Fonseca Juárez
Suplente	BI61. Ivonne Sánchez del Pino

*[Handwritten signatures]*

FACULTAD DE CIENCIAS  
U.N.A.M. *[Handwritten initials]*

*[Handwritten signature]*  
M. en C. Alejandro Martínez Mena



DEPARTAMENTO  
DE BIOLOGÍA

## **DEDICATORIA**

***A mi mamá.***

***Te acuerdas?***

***That which we are, we are...  
made weak by time and fate,  
but strong in will to strive,  
to seek, to find,  
and not to yield.***

***A mi papá quien de alguna  
manera siempre estará con  
nosotros***

***A mi abuelo Jesús a quien espero que através de los logros de  
sus nietos le siga "haciendo justicia La Revolución".***

***A mis amados hijos Luis Enrique y  
Victor Daniel.***

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi esposo Enrique, por su inagotable amor, paciencia y apoyo.*

*A mi hermana Claudia por ser siempre mi incondicional, por sus consejos y conocimientos. Gracias Clau.*

*A mis hermanos Paty, Juan y Andrés, a mis sobrinos queridos Alonso y María y en especial a mi nana, Florencia.*

*A mis suegros, Enrique y Elsa, por su decidido y cariñoso apoyo.*

*A mi "familia académica", particularmente a la Dra. Hilda Flores Olvera por darle a mi vida una nueva dirección y sentido y a quien nunca podré agradecer lo suficiente su pasión por la Botánica, sus enseñanzas, su apoyo y muy en especial, su amistad.*

*Al Maestro Javier Valdés por haberme dado la bienvenida en su proyecto académico, por las observaciones que hizo a este trabajo, pero sobre todo, por sus cariñosos consejos, y también por sus "regaños".*

*Al Dr. Mario Sousa, curador del Herbario Nacional, y al Dr. Alfonso Delgado por el apoyo que me brindaron para la realización de este trabajo y por su ejemplo.*

*Al M. en C. Jaime Jiménez, a la M. en C. Rosa María Fonseca, por sus valiosos comentarios.*

*A la Biól. Ivonne Sánchez del Pino, por su profesionalismo y amistad reflejo de su enorme calidad humana.*

*A la M. en C. Martha Martínez Gordillo, por las observaciones acerca del género de su especialidad.*

*A Víctor Steinmann por la ayuda que me ha brindado a pesar de la distancia.*

*A Armando Butanda, por la gentil revisión de este escrito.*

*A mis maestros Antonio Lazcano, Rosaura Mayen, Nora Galindo y Zenón Cano por devolverme la fe en mi carrera.*

*A Gloria Andrade y Maru García Peña por sus palabras de aliento.*

*A Sara Fuentes y Helga Ochoterena por sus consejos y sus "porras".*

*A Alfredo Wong y Carlos Gómez por su apoyo y amistad.*

*A mis amigas Laura Fregoso, Carmen Fuentes, Catalina Everaert, Blanca Rosa Hernández y Sabina Lara quienes me han acompañado a lo largo de este camino y sus innumerables vicisitudes.*

## INDICE

### Agradecimientos

### Resumen

<b>I.</b>	<b>Introducción</b> . . . . .	1
<b>II.</b>	<b>Antecedentes</b> . . . . .	1
	1. La salinización de los suelos . . . . .	1
	2. Caracterización de suelos salinos y yesosos . . . . .	3
	a. Suelos salinos . . . . .	3
	b. Suelos yesosos . . . . .	3
	3. Salinidad y factores biológicos asociados . . . . .	5
	a. Halófitas . . . . .	5
	b. Adaptación al hábitat salino . . . . .	6
	c. Comunidades halófitas y su distribución en México . . . . .	6
	d. Endemismo . . . . .	9
	4. Yeso y factores biológicos asociados . . . . .	10
	a. Gipsófitas . . . . .	10
	b. Adaptación al hábitat yesoso . . . . .	10
	c. Comunidades gipsófitas y su distribución en México . . . . .	10
	d. Endemismo . . . . .	11
	5. La familia Euphorbiaceae . . . . .	12
	a. Generalidades . . . . .	12
	b. Importancia económica y etnofarmacológica . . . . .	12
	c. Características morfológicas . . . . .	12
	d. Taxonomía . . . . .	13
<b>III.</b>	<b>Objetivos</b> . . . . .	15
<b>IV.</b>	<b>Metodología</b> . . . . .	15
<b>V.</b>	<b>Resultados</b> . . . . .	16
	<b>Tratamiento Florístico</b>	
	a. Descripción de la familia . . . . .	16
	b. Clave para identificar géneros de Euphorbiaceae en suelos salinos y yesosos de Mexico . . . . .	17
	<i>Acalypha</i> . . . . .	18
	<i>Argythamnia</i> . . . . .	26
	<i>Astrocasia</i> . . . . .	31
	<i>Bernardia</i> . . . . .	32
	<i>Cnidoscolus</i> . . . . .	34
	<i>Croton</i> . . . . .	38
	<i>Dalechampia</i> . . . . .	54
	<i>Dalembertia</i> . . . . .	56
	<i>Enriquebeltrania</i> . . . . .	57
	<i>Garcia</i> . . . . .	58
	<i>Gymnanthes</i> . . . . .	59
	<i>Hippomane</i> . . . . .	60
	<i>Hura</i> . . . . .	63

<i>Jatropha</i> .....	64
<i>Manihot</i> .....	69
<i>Margaritaria</i> .....	72
<i>Pedilanthus</i> .....	74
<i>Phyllanthus</i> .....	76
<i>Ricinus</i> .....	80
<i>Sapium</i> .....	81
<i>Sebastiania</i> .....	83
<i>Stillingia</i> .....	84
<i>Tragia</i> .....	85
<b>VI. Discusión</b> .....	<b>87</b>
<b>VII. Bibliografía</b> .....	<b>91</b>

## RESUMEN

Durante el desarrollo de este trabajo, se reconocieron 24 géneros y 81 especies de la familia Euphorbiaceae que habitan en suelos salinos y yesosos de México. De éstas, 62 especies son halófilas, 13 son gipsófilas, tres se presentan indistintamente en ambos ambientes y tres son halófitas-gipsofilicas.

De las especies consideradas, un grupo muy restringido puede considerarse como halófilas preferenciales debido a que sólo se han colectado en ambientes salinos. Para el caso de las gipsófilas, se encontraron especies que se desarrollan sólo de manera incidental en estos ambientes, por lo que se les consideró gipsófilas facultativas.

Se proporcionan claves de identificación para géneros, especies y taxa infraespecíficos, así como una lista comentada de especies. Se incluyen referencias bibliográficas básicas para el estudio de la familia y de los géneros en particular. Además se amplían registros de distribución para *Acalypha phleoides* forma *dioica*, *Argythamnia manzanilloana*, *Cnidoscolus spinosus*, *Croton argyranthemus*, *Croton dioicus*, *Croton glandulosus* var. *pubentissimus*, *Croton suberosus* y *Hura polyandra* y se describió la flor femenina de *Enriquebeltrania crenatifolia* desconocida en la literatura.

Todos los géneros endémicos de América considerados en este trabajo, tienen sus centros de diversificación o de concentración de especies en México. Sólo *Enriquebeltrania* es endémico de México.

La familia ocupa el cuarto lugar en la diversidad estimada a nivel de género en suelos salinos y yesosos de México.

# **LOS GENEROS DE EUPHORBIACEAE (EXCEPTO *EUPHORBIA*) PRESENTES EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO CON CLAVES, DESCRIPCIONES Y LISTA COMENTADA DE ESPECIES.**

## **I. INTRODUCCION**

Es ampliamente reconocido que el factor edáfico determina en gran medida la distribución de las plantas. El contenido en calidad y cantidad de las sales en el perfil del suelo es uno de los elementos más importantes. Si bien se han realizado algunos estudios para el conocimiento de la flora propia de áreas con suelos afectados por la presencia de algunas sales en el mundo y en México, su conocimiento es aún fragmentario.

En la República Mexicana, la extensión que abarcan los suelos salinos y yesosos es amplia si consideramos la extensión de su litoral y las condiciones del sustrato que por su historia geológica y clima prevalecen en esa zona, en el Altiplano y en la zona árida de Puebla-Oaxaca. De esta manera, resulta de particular interés conocer la vegetación que se encuentra bajo tales condiciones por el interés que representa desde el punto de vista florístico y ecológico.

Como resultados del proyecto Flora Halófila y Gipsófila de México, Valdés y Flores (1988), calculan que en México existen alrededor de 2000 especies de plantas que crecen bajo condiciones de salinidad en donde el cloruro de sodio (sal común) y el sulfato de calcio anhidro (yeso) son las sales predominantes. Estos autores indicaron que la familia Euphorbiaceae ocupa el sexto lugar en diversidad en esos ambientes. Sin embargo, pese a que es una de las familias representadas en el país, no existe hasta la fecha un estudio florístico de la familia, por lo que este trabajo, pretende hacer una aportación que permita tener información regional sobre los taxa de la familia Euphorbiaceae que se distribuyen en suelos salinos y yesosos de México, conocer su distribución, características y afinidad a esos ambientes.

## **II. ANTECEDENTES**

### **1. La salinización de los suelos.**

La salinización de los suelos y del agua del subsuelo es un fenómeno que ha acaparado la atención de agricultores ya que un alto contenido de sales es perjudicial para la mayoría de los cultivos. Carter (1975) comenta que la salinidad afecta a cerca de la mitad del área de cultivo de riego en el oeste de Estados Unidos y que la producción se ve disminuida en casi un 25% por la misma razón. Millones de hectáreas de tierra en todo el mundo tienen salinidad alta y difícilmente pueden

destinarse al cultivo; muchas más se vuelven improductivas cada año debido a la acumulación de sales. Los problemas de salinidad en agricultura se encuentran confinados generalmente a regiones áridas y semiáridas que comprenden aproximadamente el 25% de la superficie terrestre.

El problema de salinidad se manifiesta cuando la concentración de cloruro de sodio, carbonato de sodio, sulfato de sodio, sales de magnesio y algunas otras sales se presentan en exceso (Chapman, 1975).

Las sales solubles provienen de fuentes marinas, litogénicas y antropogénicas y cada una de éstas contribuye en mayor o menor cuantía a la salinización de los suelos. Las fuentes marinas aportan principalmente sales cloradas, y en menor cantidad sales sulfatadas y carbonatadas. Las sales de origen marino se transportan hacia los continentes en tres diferentes formas: a través de ciclos de sal, por infiltración o mediante sales fósiles. En el ciclo de la sal, la brisa marina transporta sales que se precipitan tierra adentro, mismas que se redistribuyen o regresan al mar. Las concentraciones de sal van disminuyendo conforme aumenta la distancia de la costa, aunque este patrón puede modificarse dependiendo de la velocidad del viento o la topografía del lugar. La infiltración por capilaridad de aguas marinas en el subsuelo provoca que exista un aporte continuo de sales, aunque éste es un fenómeno sólo de importancia local. Las sales fósiles son sales marinas que se precipitaron en algún momento del pasado geológico en mares antiguos y lagos salados y que pueden ser disueltas por corrientes que actualmente fluyan sobre esos depósitos (Waisel, 1972).

Las fuentes litogénicas aportan minerales contenidos en las rocas. Cuando los procesos de intemperización liberan los minerales contenidos en rocas sedimentarias, éstos se depositan, por lo general, en el fondo de cuencas endorréicas. Siendo este tipo de cuencas sistemas que sólo tienen afluentes y que representan el sitio final de acumulación del drenaje, las sales solubles no pueden ser transportadas y permanecen acumulándose en el mismo sitio. Además, la elevada temperatura propia de regiones áridas y semiáridas evapora el agua, incrementando el contenido de sales en el suelo. Las rocas sedimentarias contienen grandes cantidades de azufre, elemento muy abundante en los océanos primitivos que se encuentra principalmente en rocas calizas duras como la pirita y en calizas blandas en forma de sulfatos, como el yeso (Waisel, 1972).

La actividad humana ha adicionado grandes cantidades de sales solubles a las tierras agrícolas al introducir sistemas de riego inadecuados, al emplear aguas de mala calidad y al utilizar dosis excesivas de fertilizantes (Aceves En: Delgado, 1984). Otras actividades de tipo fabril como por ejemplo la explotación de cementeras y las refinerías, contribuyen de manera importante a la salinización de los suelos (Waisel, 1972).

## 2. Caracterización de suelos salinos y yesosos.

a. **Suelos salinos.** Según cita Waisel (1972), Kearney, Scofield y Sigmond establecen que un suelo salino es aquel que contiene más del 1% de sales, mientras que Stocker indica que 0.5% es un nivel crítico para las plantas. Rzedowski (1978) señala que los suelos con exceso de sales tienen valores de pH más o menos alcalinos cercanos a la neutralidad entre 7.5 y 10, escasa materia orgánica, sodio, cloro, carbonato y sulfato, así como iones activos en exceso. Shainberg (1975) comentó que Barbour estableció un límite arbitrario de 0.2% para un habitat con una salinidad baja, sobre el cual las especies no halofíticas empiezan a declinar su crecimiento y que el Laboratorio de Salinidad de Estados Unidos clasificó los suelos afectados por sales en tres categorías, basados en que las sales solubles producen efectos nocivos en las plantas dependiendo del contenido de la solución del suelo y del grado de saturación de sodio intercambiable:

1. **Suelos salinos.** Este grupo incluye suelos que contienen sales solubles en cantidades suficientes como para interferir con el crecimiento de la mayoría de las plantas, pero no contiene suficiente sodio intercambiable como para alterar las características del suelo en forma apreciable. La cantidad de sal en un suelo bajo el cual se afecta el crecimiento de una planta depende del tipo de planta, de la textura y capacidad de absorción de agua del suelo y de la composición de la sal. Por tanto, la concentración crítica que permite distinguir entre un suelo salino y otro que no lo es, es meramente arbitraria. Sin embargo, un suelo salino es aquel que tiene una conductividad eléctrica mayor a 4 milimhos/cm y un porcentaje de sodio intercambiable menor de 15.

2. **Suelos sódicos.** Son suelos que contienen sodio intercambiable en cantidad suficiente como para interferir con el crecimiento de las plantas, pero que no contienen cantidades apreciables de sales solubles. Técnicamente un suelo sódico se define como aquel que tiene un porcentaje de sodio intercambiable mayor de 15 y una conductividad eléctrica de menos de 4 milimhos/cm. La cantidad de sodio intercambiable presente en los suelos sódicos tiene una marcada influencia en las propiedades físicas y químicas del suelo. Conforme se incrementa la proporción de sodio intercambiable, las partículas coloidales del suelo tienden a dispersarse. Estos coloides dispersos tapan los poros por donde circula el agua, lo que disminuye la conductividad hidráulica del suelo y causa una pobre aireación. El pH de estos suelos fluctúa entre 8.5 y 10 debido a la hidrólisis del sodio absorbido en ausencia de otros electrolitos en el suelo.

3. **Suelos salino-sódicos.** El término se aplica a los suelos cuya conductividad eléctrica es mayor de 4 milimhos/cm y el porcentaje de sodio intercambiable es mayor a 15. El pH de estos suelos generalmente es menor de 8.5. Si la cantidad de sales disueltas disminuye debido al arrastre de sales por lluvia, las propiedades de estos suelos cambian drásticamente y se vuelven similares a las de los suelos sódicos, incrementando el pH y modificando la permeabilidad, drenaje y aireación del mismo.

b. **Suelos yesosos.** Si bien Waisel (1972) considera a los suelos yesosos como

suelos salinos con un alto contenido de sulfatos, Johnston (1941) y Valdés y Flores (1988) consideran que deben tratarse como caso aparte ya que los verdaderos suelos salinos están compuestos por sales de sodio o álcali. Además resulta importante señalar que en los suelos netamente yesosos no se desarrollan las plantas distintivas e indicadoras de suelos salinos (Johnston, 1941) .

Por lo común, los suelos yesíferos son de colores claros llegando a ser blancos cuando la proporción de yeso es mayor al 40%; suelen presentar tonalidades grisáceas o cafésáceas (Grande, 1987). Muchas veces se encuentran cubiertos por suelos de origen ígneo o calcáreo o mezclados con suelos oscuros que enmascaran la presencia del yeso. Además, en algunos sitios como Cuatro Ciénegas, Coah., el yeso se presenta mezclado con otras sales (Johnston, 1941). La proporción de materia orgánica contenida en los suelos yesosos es baja, rara vez excede al 1%; su conductividad eléctrica es de 2-3 milimhos/cm a 25°C. El yeso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) es una evaporita común en regiones templadas y áridas con bajos regímenes de lluvias.

La acumulación de yeso en el suelo se realiza de dos formas (Grande, 1987):

1. El yeso de horizontes superficiales proviene de la precipitación de los iones sulfato y calcio o evaporación directa de soluciones que contienen estos iones durante el proceso de salinización de los suelos.
2. El intemperismo o fuerzas tectónicas exponen el yeso ya sea en su forma hidratada o en forma de anhídrita ( $\text{CaSO}_4$ ) (Turner y Powell, 1979); los sedimentos se depositan principalmente en cuencas endorréicas de regiones desérticas y muchas veces pueden estar relacionados con manantiales en condiciones de mayor humedad.

Johnston (1941) comenta que algunas ocasiones es difícil reconocer el suelo yesoso y que plantas que se han colectado en un sustrato de yeso puro se describen como colectadas en suelos "limosos", "calcáreos", "gisosos" o incluso "salinos". Menciona que muchas referencias hacia "suelos secos calcáreos", se refieren indudablemente a yeso.

Grande (1987) especifica que en el perfil del suelo, el yeso se presenta en forma de: a) costras de yeso, b) eflorescencias, c) pendientes de yeso, d) estratos en el perfil, e) yeso cristalizado, f) yeso veniforme o g) exudaciones de yeso.

a. Las costras de yeso son suelos minerales de regiones desérticas con verano cálido, estructura compacta en el horizonte superior y consolidado, con aspecto pétreo en la superficie, con carbonato cálcico pero siempre predomina el yeso.

b. El fenómeno de eflorescencia de sales es característico de zonas áridas definidas y consiste en la acumulación y cristalización de sales en la superficie del suelo, formando un conjunto poroso y no consolidado de poco espesor, por lo general no mayor de 15 cm. En ocasiones, las eflorescencias u horizontes con yeso superficial, suelen cubrirse con una capa no mayor de 10 cm de suelo no yesífero de origen eólico y que al desecarse forman conductos ramiformes que frecuentemente se colapsan y producen hundimientos característicos.

c. En la forma de acumulación denominada "pendiente", el yeso puede acumularse alrededor de matrices de arena y materiales de textura fina, en gravas y material

rocoso fragmentado, formando pendientes en la parte inferior de las rocas.

d. El yeso también puede presentarse en estratos sobre el perfil, en donde este mineral sobrepasa el 40%. En estos casos el yeso imparte al horizonte de acumulación un aspecto de masa uniforme blanca o amarillenta; este estrato puede alcanzar desde algunos centímetros hasta varios metros de espesor, como es el caso de suelos provenientes de materiales basales sedimentarios ricos en yeso. El yeso puede presentarse asociado con algunas sales solubles y también con carbonato de calcio.

e. El yeso cristalizado es monoclínico, prismático, de forma rómbica con aristas biseladas por las caras que con frecuencia dan maclas con aspecto de cola de golondrina. La presencia de yeso en forma de cristales en el suelo se debe principalmente a una marcada alternancia de una estación húmeda o relativamente húmeda y una estación seca.

f. El yeso veniforme se presenta como precipitado que ocupa los huecos de antiguas raíces o bien cuando es depositado como uno de los primeros productos que cristalizaron por evaporación de aguas salinas. Puede cristallar en venas, o bien por efecto de fenómenos de capilaridad es posible que presente un aspecto de roseta ramiforme en los intersticios del suelo.

g. Las exudaciones de yeso son pequeñas concreciones que se forman alrededor de partículas de cuarzo y que se presentan en suelos Chernozem degradado, suelos café y sedimentos del terciario superior.

### 3. Salinidad y factores biológicos asociados

a. **Halófitas.** Las plantas que crecen y completan su ciclo de vida en hábitats con un alto contenido de sales se denominan halófitas. Generalmente este término se reserva para las plantas que aparecen en suelos salinos de manera constante y específica. A las que aparecen sólo en estos hábitats de manera ocasional se les denomina pseudohalófitas o falsas halófitas (Waisel, 1972). Numerosos autores citados en Waisel (1972) como Steiner en 1935, Iversen en 1936, Tsopa en 1939; Van Eijk en 1939; Chapman en 1942; Henkel y Shakhoven en 1945; Adriani en 1956; Kreeb en 1964 y Weissenbock en 1969, han hecho propuestas para clasificar los hábitats salinos y el tipo de plantas que crecen en estos ambientes, pero es evidente que si no existe un parámetro que delimite lo que es salino del lo que no lo es, tampoco resulta fácil en consecuencia, la delimitación de los hábitats salinos y de las halófitas. Uno de los primeros intentos por clasificar a las halófitas, dejando de lado el gradiente de salinidad y atendiendo solamente a su respuesta a la salinidad fue realizado en 1939 por Tsopa (Waisel, 1972) quien reconoció cuatro categorías: *halófitas obligadas*, plantas que requieren de sal durante todo su ciclo de vida; *halófitas preferenciales*, plantas que tienen un crecimiento óptimo en ambientes salinos, a pesar de que aparecen en ambientes no salinos; *halófitas tolerantes*, plantas no agresivas capaces de crecer en suelos salinos; *halófitas accidentales*, plantas que aparecen en suelos salinos sólo ocasionalmente. Chapman (1975) define como *halófitas obligadas* a las plantas que alcanzan su óptimo crecimiento a concentraciones

arriba del 5% de cloruro de sodio y considera *halófitas facultativas* a las plantas que se encuentran en hábitats salinos debido a que no pueden competir con otras bajo condiciones glicofíticas.

#### **b. Adaptación al habitat salino**

Las halófitas han desarrollado estrategias que les han permitido adaptarse a los ambientes salinos, entre las que destacan la succulencia, la reducción en la talla, el incremento en el número de tricomas y el engrosamiento de la cutícula. Muchas halófitas tienen glándulas epidérmicas en tallos y hojas que secretan sal. Estas glándulas se consideran como mecanismos eficientes para eliminar el exceso de sal que se acumula en los tejidos (Thomson, 1975). A nivel celular, la succulencia inducida por la salinidad se traduce en un aumento del tamaño de las células, en reducción del área superficial por volumen de tejido y en un alto contenido de agua por unidad de superficie (Waisel, 1972). Asimismo el número y talla de los estomas y de las mitocondrias se ve afectado por la sal. Se ha observado que algunas halófitas como *Atriplex halimus* tienen estructura "kranz" (Waisel, 1972).

#### **c. Comunidades halófitas y su distribución en México**

La vegetación característica de suelos con un alto contenido de sales solubles puede asumir diversas formas, florística, fisonómica y ecológicamente muy disímiles, pues pueden dominar en ella formas herbáceas, arbustivas y aún arbóreas. Tal hecho se debe, al menos en parte, a que los suelos salinos se presentan en condiciones climáticas variadas y además, a que también las características edáficas varían, tanto en lo que concierne a la cantidad y tipo de sales como al pH, textura, permeabilidad, cantidad de agua disponible, etc. (Rzedowski, 1978).

En México contamos con 10,000 km de litoral e importantes cuencas endorréicas en Baja California, Baja California Sur, Durango, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas, que ocupan enormes áreas, aproximadamente  $105 \times 10^6$  ha (Alcocer y Escobar, en rev.), en donde podrían desarrollarse comunidades halófitas. De tal suerte que al referirnos a las comunidades halófitas abarcamos una parte muy importante de la Flora de México en su conjunto. Todo esto sin perder de vista que el factor suelo no es el único que determina a las comunidades vegetales.

Rzedowski (1978) menciona numerosos botánicos que se han avocado al estudio de la vegetación de playas arenosas y médanos directamente expuestos al mar abierto, como es caso de Lundell en 1934, Poggie en 1962, Bonet y Rzedowski en 1962, Miranda en 1958, González-Medrano en 1972, Sousa en 1968, Puig en 1974, León y Gómez-Pompa en 1970, Vázquez Llanes en 1971, Puig en 1974 y Sauer en 1975, quienes con sus estudios han enriquecido nuestro conocimiento de la vegetación halófito costera.

Entre las comunidades halófilas, tanto costeras como intercontinentales podemos citar pastizales halófilos, matorrales xerófilos, vegetación subacuática (entre la cual se encuentran las "praderas de pastos sumergidos" y los manglares), palmares y vegetación halófila en general (Rzedowski, 1978).

**Pastizales halófilos.** Se presentan preferentemente en el fondo de cuencas endorréicas, aunque también son frecuentes en áreas próximas a la costa afectadas por el mar o en lagunas costeras. Son característicos sobre todo del Altiplano, desde Chihuahua y Coahuila, hasta Jalisco, Michoacán, Valle de México, Puebla y Tlaxcala, así como en algunas porciones de planicies costeras de la parte norte del país. Entre las formas biológicas predominan gramíneas rizomatosas y las herbáceas suculentas. Son especies representativas de este tipo de vegetación en regiones intercontinentales: *Sporolobus wrightii*, *Eragrostis obtusiflora*, *Buchloe dactyloides*, *Bouteloua gracilis*, *Panicum obtusum*, *Distichlis spicata*, *Sporolobus pyramidatus*, *Scirpus americanus*, *Suaeda nigra*, *Atriplex linifolia*, *A. muricata*, *Sessuvium portulacastrum* y *Xanthocephalum centauroides*. En pastizales halófilos costeros las especies representativas corresponden a los géneros: *Distichlis*, *Sporolobus*, y *Monanochloe* que forman una carpeta baja y a *Spartina* y *Uniola* que miden cerca de 1 m de alto. Sólo en algunos lugares se encuentran manchones de *Spartina* alejados de los litorales. Del lado del Pacífico se han observado cerca de la costa zacatales altos y densos de *Muhlenbergia* aff. *gigantea* y otros más bajos y espaciados de *Jouvea* sp.

**Matorral xerófilo.** Rzedowski (1978) comenta que en particular el matorral micrófilo, es de los más tolerantes a condiciones de deficiencia de drenaje y de cierta salinidad en el suelo. Tiene distribución discontinua y con cierta frecuencia presenta un estrato inferior perenne bien desarrollado de la gramínea *Sporolobus wrightii* o bien de *Suaeda* y *Atriplex* y a veces también de *Maytenus phyllanthoides*; éstos últimos indicando condiciones de franco exceso de sales solubles. En la cercanía de la costa de Sonora, Shreve (En: Rzedowski, 1978) describe un matorral abierto y espinoso que incluye también árboles bajos. En la región de Libertad, Sonora, los dominantes son: *Cercidium floridum*, *Olneya tesota*, *Bursera microphylla*, *Jatropha cinerea*, *J. cuneata*, *Opuntia bigelovii* y *Fouquieria splendens*. También forman parte de éstas comunidades costeras cactáceas columnares de los géneros *Lemaireocereus* y *Pachycereus* y ocasionalmente *Fouquieria columnaris*. En la zona costera de Baja California se encuentran *Arrea tridentata*, *Bursera microphylla*, *Jatropha cuneata*, *Fouquieria splendens*, *Opuntia cholla*, *Ambrosia magdaleneae* y otras especies de los géneros *Lycium*, *Simmondsia*, *Krameria*, *Atamisquea*, *Cercidium*, etc.

**Vegetación subacuática.** Se desarrolla en lugares de oleaje moderado en donde se presentan vastas áreas de *Thalassia*, *Syringodium filiforme* y *Halodule wrightii*. Lot-Helgueras citado en Rzedowski (1978) denomina estos lugares como "ceibadales" y al estudiarlos en una amplia sección de los arrecifes veracruzanos, menciona, además de las enumeradas, a *Halophila decipiens* var. *pubescens*. Yáñez-Arancibia (1986)

denomina este tipo de vegetación como "praderas de pastos sumergidos". Estas se encuentran a lo largo de la costa en el Golfo de México y el Caribe en lugares bajos y arenosos.

Rzedowski (1978), ubica a los manglares como un tipo de vegetación acuática. Esta comunidad vegetal está distribuida en los litorales de las regiones calientes de la tierra. Prospera principalmente a orillas de las lagunas costeras, en bahías protegidas y desembocaduras de los ríos, en donde hay zonas de influencia del agua del mar. Típicamente, el manglar soporta cambios fuertes de nivel de agua y de salinidad. En México son cuatro las especies de plantas particularmente características del manglar: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erecta*. Todas se hallan tanto del lado del Atlántico como del Pacífico y a menudo se presentan en el mismo lugar. Miranda y Hernández (1963), comentan que *Rhizophora mangle* se presenta en orillas bajas y fangosas de las costas de ambos océanos y alcanza su mejor desarrollo en esteros o penillagunas costeras y en los estuarios de los ríos bajo influencia de agua salobre. Hacia la parte de tierra del manglar predomina *Avicennia nitida* y en lugares arenosos o con aguas casi dulces domina *Conocarpus erecta*. Algunas especies herbáceas anfibas y semiacuáticas tienen tolerancia al contenido elevado de sales en el agua, entre las más notables se pueden mencionar las pertenecientes a los géneros: *Bacopa*, *Batis*, *Borrchia*, *Cleome*, *Cyperus*, *Echinocloa*, *Euphorbia*, *Fimbristylis*, *Juncus*, *Leptochloa*, *Petunia*, *Polypogon*, *Spartina* y *Sporobolus* (Rzedowski, 1978).

Palmares. Rzedowski (1978) considera que los palmares, a pesar de conformar una forma biológica peculiar, son un agregado de unidades no del todo análogas desde un punto de vista ecológico y florístico. Este autor señala que Miranda y Hernández X., reconocen a los palmares como un tipo de vegetación fisonómicamente bien establecido como los de *Sabal mexicana* que se encuentran en terrenos arenosos en las cercanías de la costa, tanto del lado del Golfo como del Pacífico o los palmares de *Paurotis wrightii* de la península de Yucatán que también se encuentran en algunas localidades de Tabasco y del sureste de Veracruz. Se observan en forma aislada en las orillas de lagunas, pantanos y arroyos de corriente lenta, con frecuencia en lugares permanente o periódicamente inundados y resisten condiciones de elevada salinidad. Los palmares bajos de *Cryosophylla nana* son más escasos y se localizan en la región costera de Tonalá, Chiapas. Los palmares de *Orbygnya cohune* ocupan angostas fajas a lo largo del litoral del Pacífico desde Nayarit hasta Oaxaca, donde el sustrato está formado por arenas profundas con el agua freática al alcance de las raíces. Tales condiciones se presentan sobre todo en algunas bahías detrás de cuyas playas se instala con frecuencia el palmar. Los palmares de *Scheelea liebmannii* son característicos de la planicie costera del Golfo y también se presentan en Oaxaca. Otro palmar de la faja litoral que se encuentra en la Península de Yucatán es el de *Thrinax parviflora* que se desarrolla en suelos salinos.

La vegetación que se encuentra en zonas costeras ha sido catalogada por

Rzedowski (1978) como vegetación halófila y menciona plantas herbáceas que se encuentran en esta zona como *Amaranthus greggii*, *Cakile lanceolata*, *Canavalia maritima*, *Cassia chamaecristoides*, *Cenchrus tribuloides*, *Croton punctatus*, *Ipomoea pes-caprae*, *Ipomoea stolonifera*, *Okenia hypogaea*, *Sesuvium portulacastrum* y *Sporobolus virginicus*, así como plantas de tipo arbustivo entre las que cita a *Acacia asphaerocephala*, *Chrysobalanus icaco*, *Coccoloba uvifera*, *Euphorbia buxifolia*, *Opuntia dillenii*, *Randia aculeata*, *Scaevola plumieri*, *Suriana maritima* y *Tounefortia gnaphalodes*. Dentro de este grupo Rzedowski (1978) incluye a las dunas costeras que constituyen una asociación vegetal fisonómicamente bien delimitada que Miranda y Hernández X. (1963) reconocieron como un tipo de vegetación. Las dunas costeras, cuando son móviles, carecen virtualmente de vegetación, pero plantas pioneras invaden y fijan el suelo al disminuir la movilidad de la arena. Las plantas que más frecuentemente colonizan las dunas costeras son *Ipomoea pes-caprae*, *Croton punctatus*, *Opuntia dillenii*, y en dunas menos móviles, *Coccoloba uvifera* (en las costas del Golfo, especialmente en Veracruz). Algunas gramíneas que invaden las dunas costeras como *Sporobolus domingensis* y *Distichlis spicata* contribuyen también a la fijación de las dunas.

Aunque nos hemos referido únicamente a las angiospermas, Valdés y Flores (1983) mencionan que también algunas pteridofitas crecen en ambientes salinos, como *Acrostichum aureum* y *A. danaeifolium* que son comunes en manglares, marismas salinas y lagunas costeras. *Ophioglossum engelmannii* en terrenos aluviales con vegetación halófila en San Luis Potosí; *Ophioglossum nudicaule* en suelos salinos en Tlaxcala y en los límites de Tlaxcala y Puebla en asociación de pastizales halófilos. Otras especies que crecen en suelos salinos son: *Pityrogramma trifoliata* y *Notholaena standleyi*. Así mismo, Valdés y Flores (1986) reconocen que las gimnospermas presentan unas cuantas especies que se desarrollan en suelos salinos. Estas son *Juniperus monosperma*, *J. erythrocarpa* y *Ephedra trifurca*.

#### d. Endemismo

Henrickson (1977) considera que en el Desierto Chihuahuense se distribuyen 40 taxa halófilos y señala que las familias más importantes en cuanto al número de especies son Chenopodiaceae y Poaceae. Veinticinco de los taxa que comenta Henrickson, o sea el 62%, incluyendo tres géneros, son endémicos de las áreas salinas de esta zona. Así mismo comenta que en este desierto, existen 26 especies halófilas de Chenopodiaceae de las cuales 17 y el género *Meiomeria* son endémicos; las Capparidaceae están representadas por las especies halófilas endémicas *Cleomella longipes* y *C. perennis*; la familia Poaceae también tiene especies halófitas endémicas de esta región, entre las que destacan *Eragrostis obtusiflora*, *Sporobolus regis*, *S. spiciformes* y el género *Reederochloa*. El endemismo registrado en las áreas salinas del Desierto Chihuahuense no es tan importante como el que se reporta para las áreas yesosas

#### 4. Yeso y factores biológicos asociados

##### a. Gipsófitas

Las plantas que se desarrollan en suelos yesosos se denominan gipsófilas. Si bien se ha escrito mucho acerca de los tipos de plantas que crecen en ambientes "especiales" como suelos de serpentina, caliza y otros, se ha puesto muy poca atención al yeso como factor edáfico en la distribución y la especiación (Turner y Powell, 1979). Johnston (1941) fué el primero en impulsar el estudio de los hábitats yesosos en los desiertos mexicanos y en la zona desértica adyacente a Estados Unidos. Waterfall (1946), Turner y Powell (1979) y Parsons (1976) publicaron trabajos relativos a la gipsofilia en las plantas de Norte América. En nuestro país, Valdés y Flores (1983, 1986, 1988) han abordado dentro de su proyecto "Flora Halófila y Gipsófila de México" la distribución y afinidad de las especies vegetales a estos ambientes. Náder (1992), Fuentes (1995) y Sánchez del Pino (1996) realizaron estudios dentro de este proyecto sobre las Boraginaceae, Brassicaceae y Amaranthaceae, respectivamente.

##### b. Adaptación al hábitat yesoso

El por que existen ciertas especies que son gipsófilas obligadas no se conoce hasta ahora. Johnston (1941) observó que había una ausencia de gipsófitas en suelos yesosos que estaban cubiertos por una capa de 1.54 cm de suelo no yesoso y concluyó que "la gipsofilia podía estar asociada con la inhabilidad de las semillas o de las plántulas para establecerse en sitios no gipsíferos". Sin embargo, Powell y Turner (1977) germinaron semillas de *Anulocaulis* en papel filtro mojado y en distintos tipos de suelo incluyendo yeso y no observaron diferencias significativas pues señalan que las plantas crecieron hasta la madurez con el mismo vigor. Debido a las lagunas que existen en el conocimiento de aspectos fisiológicos relacionados con la gipsofilia en las plantas, esos autores manifiestan la necesidad de que los fisiólogos se avoquen al estudio de este interesante tópico.

##### c. Comunidades gipsófitas y su distribución en México.

En México, los suelos yesosos se encuentran en regiones áridas y semiáridas en Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, (Rzedowski, 1978; Valdés y Flores, 1986) y en la zona árida poblano-oaxaqueña. Otras localidades con afloramientos de yeso se encuentran en la costa del Pacífico en Chiapas (Reyes, com. pers.) y en Colima donde McVaugh (1961) colectó en suelos yesosos una especie nueva para la Flora de México a la que llamó *Phyllanthus gypsicola*. Como se mencionó anteriormente, existe cierta dificultad para distinguir suelos yesosos sin embargo los mejores indicadores de la existencia de yeso en el sustrato son las plantas mismas. Así pues, entre las gipsófilas que se consideran indicadores de yeso podemos citar *Muhlenbergia villiflora*, *Nerisyrenia gracilis*, *Drymaria lyropetala*, *Dalea filiciformes*, *Nama canescens*, *Dicranocarpus parviflorus*, *Sartwellia humilis*, *Flaveria anomala* (Johnston, 1941); *Antiphytum hintoniorum*, *Tiquilia tuberculata*, *T. turneri*,

*T. gnaphalodes* (Náder, 1992); *Nerisyrenia baconiana*, *N. castillonii*, *N. gracilis*, *N. incana*, *N. johnstonii*, *N. mexicana*, *N. powellii* (Fuentes, 1995); *Tidestromia gemmata*, *T. lanuginosa* var. *carcosa*, *T. tenella*, *T. rhizomatosa* (Sánchez del Pino, 1996).

Los tipos de vegetación en los suelos yesosos son:

Pastizales gipsófilos. Rzedowski (1978) menciona que este tipo de pastizal es abierto y bajo; entre las especies que destacan menciona a *Bouteloua chasei*, *Muhlenbergia purpusii*, *M. villiflora* y *Sporolobus nealleyi*.

Matorral xerófilo. En zonas áridas, especialmente en los desiertos del norte de México, es muy común encontrar matorral xerófilo establecido en suelos yesosos o salino-yesosos. La flora estudiada por Johnston (1941), de zonas desérticas comprende especies de los géneros: *Notholaena*, *Drymaria*, *Frankenia*, *Fouquieria*, *Dicranocarpus*, *Flaveria*, *Sartwellia* y *Haploestes*.

Bosque de coníferas Valdés y Flores (1986) comentan que en zonas localizadas de Nuevo León y en Tamaulipas se han colectado coníferas sobre suelos yesosos y calizo-yesosos. Las especies que se encuentran en este tipo de ambientes son *Juniperus erythocarpa*, *J. saltillensis*, *J. monosperma*, *Pinus nelsonii*, *P. gregii* y *P. arizonica*. Las especies de *Pinus* constituyen bosques en esas localidades (Valdés y Flores, com. pers.).

Las pteridofitas que se encuentran en suelos yesosos son: *Selaginella lepidophylla*, *Notholaena standleyi*, *N. sinuata*, *N. aschenborniana*, *N. bryopoda*, *N. neglecta* y *N. greggii*. De ellas sólo *N. bryopoda* se considera restringida a suelos yesosos y es endémica del norte de México (Valdés y Flores, 1983). Dentro de las gimnospermas, *Ephedra trifurca*, *E. torreyana*, *E. aspera*, *E. antisiphilitica*, *E. compacta*, *E. pedunculata*, se han colectado ocasionalmente en suelos yesosos (Valdés y Flores, 1986).

#### **d. Endemismo**

Johnston (1941) y Waterfall (1946) se sorprendieron por la dramática especificidad de ciertas especies a suelos yesosos y citaron ejemplos de plantas que no se desarrollan mas que en el sustrato yesoso. Parsons citado en Turner y Powell (1979) menciona la propensión que muestran ciertas familias a la gipsofilia entre las que menciona a Brassicaceae, Resedaceae, Capparidaceae, Chenopodiaceae, Nyctaginaceae, Caryophyllaceae y Portulacaceae. Johnston (1941), así como Powell y Turner (1977), consideran que el sustrato yesoso es un factor que influye de manera decisiva en los procesos de especiación. De tal suerte, como resultado de estos procesos, las flóricas gipsófilas presentan un alto grado de endemismo (Rzedowski, 1978; Turner y Powell, 1979). Estos últimos autores citan para México al menos 16 especies endémicas.

## 5. La familia Euphorbiaceae

### a. Generalidades

Las Euphorbiaceae son la cuarta familia más grande de angiospermas después de Orchidaceae, Asteraceae y Poaceae (Punt, 1987) pues comprende 317 géneros (Webster, 1994) y cerca de 7,030 especies (Zomlefer, 1994). Su distribución es tropical principalmente, pero también tiene muchos representantes en zonas templadas. Los géneros más grandes son *Euphorbia* (1600-2000+ spp.), *Croton* (750 spp.), *Phyllanthus* (750 spp; Webster, 1967), *Acalypha* (430- 450 spp.), *Glochidion* (300 spp.), *Macaranga* (240-280 spp.), *Drypetes* (200 spp.) y *Jatropha* (175 spp.), aunque también hay muchos que son monotípicos.

### b. Importancia económica y etnofarmacológica.

La familia tiene gran importancia económica pues de ella se obtienen muchos productos comerciales. De *Aleurites* aceite y ceras; de *Croton*, aceites y resinas; de *Cnidocolus*, un tipo de hule; de *Euphorbia antisiphilitica*, cera que se emplea para fabricar barnices, grasas, aislantes, moldes para dentaduras, impermeabilizantes, cera para pisos, chicles, cosméticos y en la industria alimentaria; de *Hevea brasiliensis*, hule; de *Manihot*, almidón, cassava, gomas y tapioca; de *Ricinus*, aceite de ricino y de *Sapium*, aceites, ceras y grasas (Schultes, 1987 y Zomlefer, 1994). Además, especies de cerca de 30 géneros se cultivan como ornamentales, destaca en nuestro país la Flor de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Grah.) y otras plantas de ornato como ciertas especies de los géneros *Acalypha*, *Codiaeum*, *Croton*, *Jatropha*, *Phyllanthus* y *Pedilanthus* (Shultes, 1987; Webster, 1967 y Zomlefer, 1994).

No debe soslayarse el hecho de que las euforbiáceas tienen un gran valor etnofarmacológico. Para México, Martínez (1990) reconoce 24 especies que se consideran medicinales. Martínez *et al.* (1995) registran 21 especies de los géneros *Acalypha*, *Adelia*, *Alchornea*, *Cnidocolus*, *Croton*, *Codiaeum*, *Euphorbia*, *Jatropha*, *Manihot*, *Phyllanthus*, *Ricinus* y *Sapium* que tienen usos medicinales, comestibles, ornamentales y combustibles. Soto Núñez y Sousa (1995) citan 11 especies de la familia Euphorbiaceae con propiedades medicinales que se utilizan en la Cuenca del Río Balsas.

A pesar del conocimiento tradicional que se tiene de la familia, sus características químicas en general han sido poco estudiadas. Se sabe que producen alcaloides, saponinas, glicósidos cianogénicos y taninos (Zomlefer, 1994). El género *Phyllanthus* ha sido abordado recientemente a nivel mundial debido a que sus compuestos, al menos a nivel de investigación, han demostrado ser útiles para el tratamiento de enfermedades virales, como agentes antihepatotóxicos y también como antineoplásicos (Unander *et al.*, 1990).

### c. Características morfológicas

Dentro de esta familia encontramos gran variedad de formas de crecimiento, hay

árboles, lianas, arbustos, hierbas perennes y anuales, geofitas, suculentas y acuáticas (Webster, 1987). De éstas, las formas herbáceas tienen una importancia relevante para nosotros ya que Rzedowski (1991) señala a México como un centro de evolución en donde gran cantidad de hierbas (en este caso cita como una de ellas al género *Euphorbia*) preservan su carácter de endémicas.

Vegetativamente la familia puede reconocerse por sus hojas alternas, estipuladas y por la presencia de látex en muchos de sus géneros. Generalmente presentan flores unisexuales, disco floral, gineceo trímero, esquizocarpo y 3 ó 6 semillas anátropas (en la tribu *Phyllanthae* son hemítropas). Las inflorescencias cimosas de muchas euforbiáceas son característicamente proteróginas, esto es especialmente claro en *Jatropha*, *Cnidocolus* y muchos ciatios de *Euphorbia*. Los esquizocarpos de las Euphorbiaceae se describen generalmente como cápsulas tricocas y los mericarpos como cocos. Frutos drupáceos se encuentran en un número considerable de *Phyllanthoideae* y muchas otras especies de *Phyllanthus* presentan frutos abayados. El tipo y número de óvulos son importantes dentro de la clasificación de las Euphorbiaceae. Las semillas parecen tener valiosos caracteres sistemáticos con varios niveles de afinidad que pueden caracterizar especies e incluso separar tribus. La carúncula es un carácter variable; es rara en la tribu *Phyllanthoideae* pero muy común en la *Crotonoideae*. Dentro del género *Euphorbia* algunas especies estrechamente emparentadas pueden separarse por la ausencia o presencia de carúncula (Webster 1967). Los granos de polen muestran caracteres críticos para la delimitación de los taxa infrafamiliares según se manifiesta en los trabajos de Punt (1962, 1987) y en los de Díaz Zavaleta y Palacios Chávez (1980) quienes hicieron estudios de polen de los géneros más comunes de la familia presentes en México. La polinización en las Euphorbiaceae se lleva a cabo mediante el viento, insectos, aves, murciélagos y otros mamíferos no voladores. A pesar de que algunos autores citan a la familia como un ejemplo de polinización por viento, sólo unos cuantos géneros como *Acalypha* y *Ricinus* parecen ser verdaderamente anemófilos (Webster, 1987). La polinización por colibríes se ha observado en *Pedilanthus* (Dressler, 1957). Por la amplitud de la variación morfológica dentro de la familia, Schultes (1987) sugiere un origen polifilético.

#### **d. Taxonomía**

De acuerdo con Webster (1987), el primer tratamiento para la familia fue hecho en 1763 por Adanson, quien reconoció 32 géneros, de los cuales nueve, como *Buxus*, fueron considerados en otras familias posteriormente. Dividió a la familia en dos secciones con base en la presencia de estambres libres o connados. El tratamiento de A. L. de Jussieu de 1789 fué bastante más preciso y de los 86 géneros que contempló, sólo cinco resultaron no ser euforbiáceas. Clasificó a la familia basándose en las características de los estilos. El primer gran avance en la taxonomía de las Euphorbiáceas se debió a Adrien de Jussieu en 1824, quien dividió a las Euphorbiaceae en seis secciones bien definidas tomando en cuenta varios caracteres

como el número de óvulos, inserción de los estambres, presencia de pétalos y tipo de inflorescencia. Las secciones que reconoció a las que no les dio nombre, fueron consideradas como tribus por otros autores como Dumotier en 1829, Bartling en 1830 y Spach en 1838. La clasificación basada en estas seis tribus (*Buxaceae*, *Phyllanthaceae*, *Riciniaceae*, *Acalyphaceae*, *Hippomaneae* y *Euphorbiaceae*) marcaron la pauta a seguir para todo el trabajo posterior en la clasificación de géneros dentro de la familia. La más importante aportación de Jussieu fue la de reconocer como carácter de importancia taxonómica el número de óvulos. La distinción entre taxa con ovarios uniovulados o biovulados fue aceptada como fundamental por autores subsiguientes. Zollinger en 1845 fué el primero en utilizar este carácter para clasificar a la familia en dos subfamilias: *Monosporae* y *Disporae*. Pax en 1884 y 1890 asignó la mayor parte de los géneros a las subfamilias *Phyllanthoideae* y *Crotonoideae* que corresponden a las *Monosporae* y *Disporae* de Zollinger. Mueller en 1866 y Bentham en 1880 no reconocieron subfamilias pero el carácter de número de óvulos fue importante en su delimitación de tribus (Webster, 1987).

Webster (1987) señala que a pesar de que la clasificación de las *Euphorbiaceae* ha sido tratada por un gran número de taxónomos desde hace 150 años, el último tratamiento monográfico para la familia fue el de Boissier en 1866 y Mueller en el mismo año. Sin embargo, desde tiempos de Pax y Hoffmann en 1931, se han realizado trabajos sistemáticos de grupos individuales, especialmente de la tribu *Euphorbieae* y cita los de Allem e Irgang, 1975; Anton, 1974; Bally, 1961; Carter, 1982; Croizat 1938, 1939, 1940, 1972; Dressler 1957, 1962; Leach 1976, Mahlberg y Pleszcynska, 1984; Wheeler, 1941, 1943, etc. y contribuciones regionales para distintos lugares del planeta, entre las que destaca, en Asia, A. Shaw 1971, 1975, 1980, 1981, 1982; en Africa, Leonard, 1962 y Vindt, 1953; en Norteamérica, G. L. Webster 1967, Webster y Burch, 1968, Webster y Huft, 1987 y en Sudamérica, Jablonski, 1967, Lanjouw 1931, Lourteig y O'Donnell, 1943. Burger y Huft (1995) en *Flora Costaricensis* aportaron un importante tratamiento regional para la familia en América Central. En 1975, G. L. Webster después de años de estudio acerca de la familia, sintetiza todo el conocimiento que se tenía de la misma y propone una nueva clasificación para las *Euphorbiaceae* en donde pretendía que a diferencia de los viejos sistemas (entre los que cita los de Mueller Argoviensis, 1866; Pax y Hoffmann, 1931; Hurusawa, 1954 y Hutchinson, 1969) se reflejaran mejor las relaciones filogenéticas. En este trabajo el carácter del número de óvulos, además de otros como presencia o ausencia de látex, la pubescencia y el polen, sigue siendo la clave para separar a las *Euphorbiaceae* en las cinco subfamilias que propone: *Phyllanthoideae*, *Oldfieldioideae*, *Acalyphoideae*, *Crotonoideae* y *Euphorbioideae*. Para 1994, Webster retoma con algunas modificaciones su aportación de 1975 y publica una Sinopsis de los géneros y de los taxa supragenéricos de las *Euphorbiaceae* con claves y descripciones a nivel de subfamilia, tribus, etc.

En nuestro país se han realizado algunos tratamientos regionales para la familia entre los que destacan, Standley (1923), Standley y Steyermark (1949), Johnston

(1958, 1962, 1962a, 1962b), Kearney y Peables (1960), Shreve y Wiggins (1964), McVaugh (1961, 1995), Webster (1967, 1970, 1993), Correll y Johnston (1979), Rzedowski y Rzedowski (1979), Martin y Hutchins (1980), Wiggins (1980) y Steinmann y Felger (en prensa), han elaborado estudios florísticos para las Euphorbiaceae de la parte sur de Estados Unidos (Arizona, California, Nuevo México, sureste de Texas y Texas), que resultan altamente útiles por su afinidad fitogeográfica, al igual que los que se han hecho para las Indias Occidentales (Webster, 1955, 1956, 1958).

### III. OBJETIVOS

- \* Contribuir al conocimiento de la flora halófila y gipsófila de México.
- \* Conocer los géneros y especies de Euphorbiaceae de suelos salinos y yesosos de México.
- \* Aportar claves y descripciones para los géneros de la familia que se distribuyen en suelos salinos y yesosos de México.
- \* Proporcionar claves para las especies presentes en suelos salinos y yesosos de México
- \* Conocer la distribución de las especies en suelos salinos y yesosos de México

### IV. METODOLOGIA

Se separó el material colectado en suelos salinos y yesosos de México de la familia Euphorbiaceae que se encontraba disponible en los herbarios CHAPA (Colegio de Postgraduados de Chapingo), ENCB (Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN) y MEXU (Herbario Nacional, Instituto de Biología, UNAM). Con esta información se elaboró un listado genérico tentativo.

Se realizó una salida al campo para conocer las zonas salinas y yesosas del Desierto Chihuahuense. Se visitaron los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango y San Luis Potosí y se recolectaron ejemplares para herbario de las especies que se distribuyen en suelos salinos y yesosos.

Se realizó una intensa búsqueda bibliográfica de monografías, revisiones y de floras locales con afinidad fitogeográfica con la República Mexicana para la identificación del material de herbario y del colectado durante la salida de campo. Los ejemplares revisados se identificaron cuidando la actualización de la nomenclatura.

Se elaboraron descripciones genéricas estandarizadas, clave para identificar géneros y claves para especies, siguiendo el criterio de la última propuesta de clasificación para la familia de Webster (1994 a).

Con base en la información sobre la distribución y el hábitat de las especies recabada de herbarios y de bibliografía, se reconocieron especies obligadas y facultativas a suelos salinos y yesosos y se comentan datos sobre la distribución.

Se incluyeron referencias bibliográficas de utilidad antes de abordar el

tratamiento florístico de cada uno de los géneros y se incluye bibliografía general para la familia.

## V. RESULTADOS

### 1. TRATAMIENTO FLORISTICO

#### Referencias generales para la familia

- Burger, W. y M. Huft. 1995. Euphorbiaceae *En: Burger, W. Flora Costaricensis. Fieldiana: Bot.* 36:1-169.
- Correll, D. S. y M. C. Johnston. 1979. Euphorbiaceae. *En: Manual of the vascular plants of Texas. Univ. of Texas, 2. ed., Texas. Vol. 6.* pp.923-984.
- Martin, W. C. y C. R. Hutchins. 1980. A flora of New Mexico. *A. R. Ganter Verlag, Germany. Vol. 1.* pp.1158-1199.
- McVaugh, R. 1961. Euphorbiaceae Novae Novo-Galicianaee. *Brittonia* 13:145-205.
- \_\_\_\_\_. 1995. Euphorbiaceae Sertum Novo-Galicianarum Revisarum. *Contr. Univ. Michigan Herb.* 20:173-215.
- Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Stanford University Press, Stanford, California. Euphorbiaceae Vol. 1. pp. 773-838.
- Standley, P. C. 1923. Euphorbiaceae. *En: Trees and shrubs of Mexico, part III. Contr. US. Nat. Herb.* 23:595-653.
- \_\_\_\_\_. y J. A. Steyermark. 1949. Euphorbiaceae. *En: Flora of Guatemala, part. VI. Fieldiana: Bot.* 24:144-155.
- Steinmann, V. W. y R. S. Felger. (en prensa). The Euphorbiaceae of Sonora, Mexico.
- Webster, G. L. 1967. The genera of Euphorbiaceae in the southeastern United States. *J. Arnold Arbor.* 48: 303-430.
- \_\_\_\_\_. 1993. Euphorbiaceae. *En: Hickman, J.C., The Jepson Manual, higher plants of California, University of California Press, California.* pp. 567-577.
- \_\_\_\_\_. 1994. Systematics of the Euphorbiaceae: Introduction. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81:1-32.
- \_\_\_\_\_. 1994 a. Synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81:33-144.
- Wheeler, L. C. 1939. A miscellany of New World Euphorbiaceae. *Contr. Gray. Herb.* 127: 48- 78.
- \_\_\_\_\_. 1960. Euphorbiaceae. *En: Kearney T.H. y R.H. Peebles, Arizona Flora. University of California Press, California.* pp.501-520.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press, Stanford, California. Euphorbiaceae pp.112-135.

**Euphorbiaceae** A. L. de Jussieu, Gen. Pl. 384. 1789.

Árboles, arbustos o hierbas; monoicos o dioicos; glabros o pubescentes; algunas veces con látex. Hojas alternas u opuestas (rara vez verticiladas); estípulas generalmente libres (menos comúnmente connadas o ausentes). Inflorescencias terminales o axilares, básicamente cimosas simples o dicasios simples, menos

frecuentemente racemosas; flores solitarias o en glómérulos, éstos agrupados en espigas o tirso capitados o pseudantios; bracteadas, algunas veces con brácteas glandulares. Flores unisexuales, con simetría radial (los pseudantios la presentan frecuentemente bilateral); segmentos del perianto libres o connados, valvados o imbricados, algunas veces reducidos o ausentes; sépalos y pétalos (1-)3 a 6(-8); disco presente o ausente, intrastaminal o extrastaminal, entero o segmentado. Flores estaminadas con (1-)3 a 50 [siempre uno en *Euphorbia*] estambres, hipógino; anteras la mayoría 2-loculares y con dehiscencia longitudinal, introrsas o extrorsas, filamentos libres o connados. Flores pistiladas con gineceo sincárpico, ovario (1-)2 a 5(-20) carpelar, estilos libres o connados, enteros o lobados o multífidos, 1 o 2 óvulos por lóculo, anátropos o hemítropos. Frutos típicamente esquizocarpos capsulares con mericarpos elásticamente dehiscentes (algunas veces drupáceos o abayados), con columela persistente. Semillas 1 a 2 por lóculo (rara vez una por fruto); variables en forma y tamaño, con o sin carúncula.

**CLAVE PARA IDENTIFICAR LOS GENEROS DE EUPHORBIACEAE  
PRESENTES EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO**

- Ovulos dos por cada lóculo . . . . . **Subfam. Phyllanthoideae**
- Flores petalíferas; óvulos anátropos . . . . . ***Astrocasia***
- Flores apétalas; óvulos hemítropos
  - Disco extraestaminal ausente o cuando presente segmentado; árboles, arbustos o hierbas monoicas o dioicas . . . . . ***Phyllanthus***
  - Disco extraestaminal presente, entero; árboles o arbustos dioicos . . . . . ***Margaritaria***
- Ovulos uno por cada lóculo
- Látex lechoso ausente . . . . . **Subfam. Acalyphoideae**
- Flores petalíferas; tricomas malpighiáceos . . . . . ***Argythamnia***
- Flores apétalas; tricomas de otro tipo
  - Semillas con carúncula
    - Estambres 4-8; sacos anteridiales vermiformes; estilos laciniados . . . . . ***Acalypha***
    - Estambres 30-50; sacos anteridiales no vermiformes; estilos simples o bífidos
      - Arbustos dioicos; hojas crenadas a subcrenadas en el borde de la mitad superior y el resto del borde entero . . . . . ***Enriquebeltrania***
      - Arbustos monoicos; hojas palmatilobadas, margen serrado . . . . . ***Ricinus***
  - Semillas sin carúncula
    - Flores en pseudantios bilateralmente simétricos; flores con(-8)20-50(-100) estambres . . . . . ***Dalechampia***
    - Flores en inflorescencias de otro tipo; flores con 2-8 estambres
      - Árboles o arbustos glabros o con tricomas ramificados o estrellados . . . . . ***Bernardia***
      - Hierbas con tricomas uniseriados, glandulares y/o urticantes . . . . . ***Tragia***

- Látex lechoso o coloreado (rara vez ausente)
- Brácteas sin glándulas en la base . . . . . Subfam. Crotonoideae;
- Hura, Euphorbia y Pedilanthus** (Subfam. Euphorbioideae).
- Inflorescencias tipo ciatio
- Ciatios con simetría bilateral . . . . . **Pedilanthus**
- Ciatios con simetría radial o casi radial . . . . . **Euphorbia**
- Inflorescencias de otro tipo
- Pétalos presentes al menos en las flores estaminadas
- Semillas sin carúncula . . . . . **Garcia**
- Semillas con carúncula
- Indumento simple . . . . . **Jatropha**
- Indumento lepidoto o estrellado . . . . . **Croton**
- Pétalos ausentes
- Árboles con corteza cubierta de espinas cónicas . . . . . **Hura**
- Hierbas, arbustos o árboles con corteza desprovista de espinas cónicas
- Tricomas urticantes . . . . . **Cnidioscolus**
- Tricomas no urticantes
- Cáliz petaloide . . . . . **Manihot**
- Cáliz no petaloide . . . . . **Croton**
- Brácteas frecuentemente con 2 glándulas en la base Subfam. Euphorbioideae
- Semillas con carúncula
- Flores sin cáliz o con cáliz rudimentario . . . . . **Gymnanthes**
- Flores con cáliz desarrollado . . . . . **Sebastiania**
- Semillas sin carúncula
- Fruto drupáceo . . . . . **Hippomane**
- Fruto capsular
- Semilla carnosa pseudoarilada . . . . . **Sapium**
- Semilla seca
- Estambres 1; sépalos 1 . . . . . **Dalembertia**
- Estambres 2(3); sépalos 2 . . . . . **Stillingia**

### ***Acalypha* L.**

#### **Referencias**

- Brandege, T. S. 1899. New species of plants from Mexico. *Erythea* 7:1-9.
- Calderón de Rzedowski, G. 1985. *Acalypha*. En: Rzedowski, J. y G.C. de Rzedowski (eds.), Flora Fanerogámica del Valle de México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN e Instituto de Ecología, UNAM. Vol. II., México. pp. 10-13.
- Johnston M. C. y B. H. Warnock. 1962. The four species of *Acalypha* (Euphorbiaceae) in far western Texas. *Southw. Naturalist*. 7(3-4): 182-190.
- Lundell, C. L. 1976. Euphorbiaceae. En: Studies of American Plants XII. *Wrightia* 5(7):

- 243-249.
- McVaugh, R. 1995. *Euphorbiacerum Sertum Novo-Galicianarum Revisarum. Contr. Univ. Michigan Herb.* 20: 173- 215.
- Miller, L. W. 1979. *Acalypha*. En: Correll, D. S. y M. C. Johnston. *Manual of the vascular plants of Texas.* Univ. of Texas, 2. ed., Texas. Vol. 6. pp. 943-947.
- Pax, F. y K. Hoffmann. 1924. *Acalypha*. En : Das Pflanzenreich IV. 147.XIV (Heft 85): 12-177.
- Seymour, F. C. 1979. *Acalypha, Croton and Sapium* in Nicaragua. *Phytologia* 43 (1): 133-195.
- Stinchfield, R. 1927. Preliminary report on the Flora of The Tres Marias Islands. *Contr. Dudley Herb.* 1(2):56-81.

***Acalypha*** L. Sp. Pl. 2: 1003. 1753; Gen. Pl. ed. 5, 436, 1754.

Arbustos o hierbas, anuales o perennes; monoicos o rara vez dioicos; pubescencia simple o glandular; sin látex. Hojas alternas, enteras o dentadas, de distinto tamaño y textura variable; estipuladas; pecioladas. Flores apétalas en inflorescencias espigadas o paniculadas, axilares o terminales, unisexuales o bisexuales; disco ausente. Flores estaminadas cortamente pediceladas o subsésiles sostenidas por una bráctea lanceolada inconspicua, cáliz 4-partido; 4-8 estambres, 2 sacos anteridiales uniloculares, péndulos y vermiformes, filamentos libres o connados en la base; pistilodio ausente. Flores pistiladas sésiles sostenidas por una bráctea foliácea, cáliz 3(-5) partido; ovario tricarpelar, estilos libres o basalmente connados, laciniados o lacerados en segmentos filiformes (rara vez subenteros, como en *A. alopecuroides*); un óvulo por lóculo, anátropo; estaminodio ausente. Fruto capsular, algunas veces rodeado de una bráctea acrescente. Semillas ovoides a subglobosas, carunculadas, lisas u ornamentadas.

La última revisión del género fué hecha por Pax y Hoffmann (Pflanzenreich IV. 147 xvi (Heft 85) 12: 177. 1924) pero su trabajo tenía ciertas limitaciones: disponían de muy pocos especímenes americanos y sus descripciones resultaron poco satisfactorias pues los microscopios de que se disponía en aquella época dificultaban la observación de las diminutas estructuras florales (Johnston y Warnock, 1962). Contribuciones regionales han sido publicadas posteriormente entre las cuales destacan por su afinidad fitogeográfica con nuestro país, Flora de Texas (Correll y Johnston, 1979), Flora del Desierto de Sonora (Shreve y Wiggins 1964), Flora de Guatemala (Standley, 1949) y Flora de Baja California (Wiggins, 1980). Cabe mencionar de manera especial el trabajo del Dr. Rogers McVaugh (1961, 1995) que abarca la zona del antiguo Virreinato de Nueva Galicia y que comprende los estados de Jalisco, Aguascalientes y Colima, además de porciones de los de Nayarit, Durango, Zacatecas, Guanajuato y Michoacán.

La derivación linneana del nombre *Acalypha* proviene del griego *ákalos* y *aphe*, poco agradable al tacto (Webster, 1967).

Pertenece a la subfamilia Acalyphoideae, tribu Acalypheae, subtribu Acalyphinae (Webster, 1994).

Es el cuarto género más grande de las Euphorbiaceae, con cerca de 450 especies de distribución mundial en regiones tropicales aunque también se presentan algunos elementos en regiones templadas. La mayor parte de las especies son americanas y hay una gran concentración de ellas en el Caribe (Webster, 1967).

Con base en los herbarios consultados (ENCB, CHAPA, MEXU) y en las referencias bibliográficas (Lundell, 1976; McVaugh, 1961, 1995; Standley y Steyermark 1949; Stinchfield, 1927), podemos calcular que en México existen alrededor de 116 especies y 6 variedades, de las cuales nueve especies, dos variedades y una forma (*A. alopecuroides*, *A. arvensis*, *A. californica*, *A. mexicana*, *A. microphylla* var. *microphylla*, *A. microphylla* var. *interior*, *A. ostryifolia*, *A. phleoides*, *A. phleoides* forma *dioica*, *A. radians*, y *A. umbrosa*) se encuentran en suelos salinos y dos especies (*A. hederacea* y *A. phleoides*) en suelos yesosos. Sólo *A. phleoides* y *A. phleoides* forma *dioica* se encuentran tanto en ambientes salinos como en yesosos.

#### CLAVE PARA LAS ESPECIES DE ACALYPHA EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO

Lóbulos de las brácteas de las flores pistiladas lineares o filiformes mucho más largas que la porción unida de la bráctea.

Tallos provistos de tricomas glandulares ..... *A. alopecuroides*

Tallos desprovistos de tricomas glandulares

Semillas irregularmente tuberculadas ..... *A. ostryifolia*

Semillas menudamente reticuladas ..... *A. arvensis*

Lóbulos de las brácteas de las flores pistiladas con otras características.

Hojas reniformes a orbiculares; ápice redondeado.

Plantas dioicas; margen foliar profundamente lobado (radiado); hispidas

..... *A. radians*

Plantas monoicas; margen foliar crenado; tomentosas. .... *A. hederacea*

Hojas ovadas; ápice agudo

Plantas arbustivas

Pecíolos de 1-12 mm de largo; tricomas simples, algunas veces

glandulares no resinosos ..... *A. californica*

Pecíolos de 40-50 mm. de largo; tricomas glandulares de tipo resinoso

..... *A. umbrosa*

Plantas herbáceas

Hierbas anuales que se ramifican desde la base ..... *A. mexicana*

Hierbas ramificadas a todo lo largo del tallo

Flores estaminadas y pistiladas en inflorescencias separadas siempre en la misma planta; base de la hoja ampliamente redondeada a conspicuamente cordada

Plantas postradas; inflorescencias con pedúnculos de (10-)15-30 mm largo  
..... *A. microphylla* var. *microphylla*

Plantas erectas o débilmente erectas; inflorescencias con pedúnculos de 5-15 mm de largo ..... *A. microphylla* var. *interior*

Flores estaminadas y pistiladas en la misma inflorescencia o en plantas separadas; base de la hoja redondeada a obtusa.

Plantas monoicas ..... *A. phleoides*

Plantas dioicas ..... *A. phleoides* forma *dioica*

***A. alopecuroides* Jacq., Collect. 3: 196.1790.**

Está relacionada con *A. arvensis* de la que se distingue por las inflorescencias femeninas parcialmente terminales en pedúnculos de 10 mm de largo, estilos no ramificados y difíciles de observar, semillas de 1-1.1 mm de largo y estípulas de 2.5 mm de largo (Burger y Huft, 1995). En nuestro país se ha colectado en bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de *Alnus* y formando parte de vegetación secundaria desde Jalisco hasta Campeche.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. JALISCO:** Coastal plain near the highway to Autlán, 4 miles N of Bahía Navidad, second-growth deciduous forest with *Cordia*, *Trichilia* and *Sideroxylon*, McVaugh 20828 (ENCB). **QUINTANA ROO:** 500 m al N de la playa Lancheiros sobre el camino al restaurant Hacienda Gomar, Isla Mujeres, ecotono entre manglar-selva baja-duna costera, Cabrera 15432 y Cabrera (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Breedlove 11786 (ENCB), Cabrera 6782 y Cabrera (ENCB), Chavelas ES-103 y Quero (ENCB), Chavelas ES-1203 et al. (ENCB).

***A. arvensis* Poepp. y Endl., Nov. Gen. Sp. Pl. 3: 21. 1841.**

Se distingue de *A. alopecuroides* por tener inflorescencias femeninas axilares en pedúnculos de hasta 32 mm de largo, estilos 3-5 ramificados de color rojo brillante, semillas de 1.1-1.4 mm de largo y estípulas de 5 mm de largo (Burger y Huft, 1995). En México se encuentra en bosque tropical perennifolio, en cultivos, como riparia y en zonas con vegetación perturbada desde San Luis Potosí hasta Campeche.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. VERACRUZ:** Desviación Nautla-Tecolutla, colectado al borde de un manglar de *Avicennia*, Gómez-Pompa 49 y Riba (MEXU); **TABASCO:** La Estrella, Mpio. de Jalapa de Méndez, dunas costeras, Moreno 511 et al. (ENCB, MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Breedlove 7611 (ENCB), Cowan 2770 (ENCB), González 1445 (ENCB), González 4349 (ENCB), Gutiérrez 258 (ENCB), Villegas 963 (ENCB).

***A. californica*** Benth., Bot. Sulph. 51. 1844.

Arbusto que se encuentra en laderas rocosas, chaparrales, encinares y sobre el lecho de arroyos desde el Condado de San Diego, California; la península de Baja California y el Desierto Sonorense (Shreve y Wiggins, 1964; Webster, 1993).

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA:** Low coastal hills 20- 30 miles S of Punta Canoas along tract to Punta Cono, Breedlove 62507 (ENCB); 5 km S of San Quintin along Hwy 1, sandy hillsides, established sand dunes, Merello 275 y Brunner (MEXU); Pacific coast between Rosarito and Punta Rosarito, along road to Playa Altamar about 3 miles from Hwy 1, sandy wash with *Galvezia*, *Cassia purpusii*, *A. californica* and other shrubs, near sea level, Spijt 5375 y Edson (MEXU). **SONORA:** Bamocha, Mpio. de Huatabampo, dunas costeras, Alcaraz y Córdoba (s.n.) 3 marzo 1985 (ENCB); Mpio. Huatabampo, 1.5 km NW of Camahuroa on the road to Las Bocas, uncommon 1m shrub in coastal thornscrub dominated by *Encelia hamifolia*, *Jatropha cinerea*, *Stenocereus thurberi* and *Lycium* sp., Steinmann 93-366 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Cota 7383 (ENCB), Cota 7411 (ENCB), Felger 10197 (ENCB), Moran 25675 (ENCB), Moran 28118 (ENCB), Wiggins 20966 (ENCB).

***A. hederacea*** Torr., U.S. Mex. Bound. Surv. 200. 1858.

McVaugh (1961) iguala este taxón con *A. monostachya* Cav. (Anal. Hist. Nat. Madrid 2: 138. 1800) aunque señala que Mueller Argoviensis así como Pax y Hoffmann (1924) reconocen a *A. hederacea* como distinta de *A. monostachya* basándose en las diferencias que existen en el tamaño de las inflorescencias masculinas. Actualmente se acepta que los especímenes de *A. hederacea* tienen espigas que rara vez exceden de 3 cm y que con frecuencia miden menos de 2 cm.

Si la sinonimia que propone McVaugh es correcta, entonces se consideraría a *A. monostachya* como una especie de amplia distribución que se encuentra preferentemente en suelos calcáreos desde Texas hasta Puebla y Oaxaca.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. COAHUILA:** parte sur de la Sierra de Parras, 29 km al sur de Parras, camino al poblado San Francisco del Barrial, matorral xerófilo, suelos probablemente yesosos, Cervantes 52 (MEXU). **NUEVO LEON:** Intersección de la carretera a Matehuala en donde el camino se divide hacia Arteaga y Agua Nueva, suelo yesoso, Cervantes 63 (MEXU); San Antonio Peña Nevada, suelo yesoso, Cervantes 74 (MEXU). **PUEBLA:** Mpio. de Zapotitlán de las Salinas, parte sur del desierto del Valle de Tehuacán, matorral micrófilo espinoso, suelos calizos y yesíferos, Meléndez 47 (ENCB).

**Otros ejemplares consultados:** Arnold 33 (ENCB), González 1456 y Herrera (ENCB), Kral 27413 (ENCB), Puig 6598 (ENCB), Thrum 111 et al. (ENCB).

***A. mexicana*** Muell. Arg. Linnaea 34: 41. 1865

Está ampliamente distribuida en los trópicos del Viejo Mundo y en América tropical. Se encuentra desde el Valle de México (Calderón de Rzedowski, 1985) hasta

Guatemala y Costa Rica (Standley, 1949). Pax y Hoffmann (1924), trataron este taxón como una variedad de la especie del Viejo Mundo *A. indica*, sin embargo ningún autor subsecuente lo ha reconocido como una variedad. Las plantas del Nuevo Mundo difieren de las del Viejo Mundo por ser más delicadas, por las brácteas pistiladas crenadas y por las inflorescencias pistiladas más cortas que nacen en las axilas de casi todos los nudos principales del tallo (Steinmann y Felger, en prensa).

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. ESTADO DE MEXICO:** San Lorenzo Tetlixquiác, Mpio. Coacalco, campos con maíz, avena, remolacha y alfalfa, suelos salinos, Espinosa 479 (MEXU). **DISTRITO FEDERAL:** Al E de Ixtapalapa, cerca de la radiodifusora XEW, terrenos salobres con pastizal de *Distichlis*, Rzedowski 21444 (ENCB).

**Otros ejemplares consultados:** Rzedowski 20911 (ENCB), Rzedowski 20944 (ENCB), Rzedowski 35905 (ENCB), Ventura 256 (ENCB), Villegas 568 (ENCB).

***A. microphylla* var. *microphylla*** McVaugh, Contr. Univ. Michigan Herb. 20: 182-183.1995.

Se distingue de la var. *interior* porque las plantas de la var. *microphylla* son postradas y se encuentran sobre las playas y dunas costeras aunque ocasionalmente se han colectado tierra adentro. Esta especie es de amplia distribución y se encuentra a lo largo de la costa del Pacífico desde Sinaloa hasta Centroamérica (McVaugh, 1995). **Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. SINALOA:** Altata, littoral sand hills with scattered shrub cover, Gentry 5448 (MEXU); Mpio. Culiacán, Península de Lucenilla, a 21 km de la entrada, vegetación halófila con algunos elementos de selva baja caducifolia, suelo arenoso-salino, Hernández 322 y García (MEXU); Mpio. Culiacán, a 4 km de la entrada de la Península de Lucenilla, vegetación halófila con algunos elementos de selva baja caducifolia dominando mangle y chamisos, suelo arenoso-salino, Hernández 419 y Bojórquez (MEXU); Mpio. Culiacán, a 4 km de la entrada de la Península de Lucenilla, vegetación halófila con algunos elementos de selva baja caducifolia, Hernández 719 et al. (MEXU); Mpio. de Culiacán, Lucenilla, bosque espinoso con manglar, suelo arenoso, Vega 4280 y Hernández (MEXU). **JALISCO:** playa La Fortuna, 6.7 mi SW of Río San Nicholas, 8.3 mi N of Chamela, Keil 15123 y Luckow (CHAPA); coastal plain near the highway to Autlán, 4 miles north of Bahía Navidad, second-growth deciduous forest with *Cordia*, *Trichilia* and *Sideroxylon*, McVaugh 20834 (ENCB). **COLIMA:** near shore on west side of bay cross from Manzanillo, about 5 mi WNW of city, back of rocky beach, Gregory 328 y Eiten (MEXU); Playa de Oro, 25 km (air) WNW of Manzanillo, on Pacific Ocean, sandy open flats, inner storm beach, Ittis 649 et al. (ENCB); coastal dunes bordering the Pacific Ocean, 1 mile southeast of Cuyutlán, abundant landward side of dunes, McVaugh 15598 (MEXU); Playa El Oro, W of Santiago, open sandy beach, Stevens 1875 y Fairhurst (ENCB). **GUERRERO:** Playa El Petatillo, Mpio. La Unión, dunas costeras y cercanía a los médanos, terrenos salitrosos, Guízar 2823 y Pimentel

Bribiesca (MEXU). **OAXACA:** Santa María del Mar, Mpio. San Mateo del Mar, Distrito de Tehuantepec, pastizal salino de *Distichlis spicata* sobre dunas fijas, González-Medrano 11903 y Villaseñor (MEXU); como a 3 km al E del Cerro Chacahua, sobre la costa, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Mpio. de Mamitepec, Ruíz s.n. 22 feb. 1977 (MEXU). **CHIAPAS:** Mpio de Tonalá, Puerto Arista, edge of public beach, near high tide mark, Gereau 1849 y Martín (ENCB, MEXU); Sand dunes near the ocean, 104 miles southeast Puerto Arista, Morley 715 (MEXU); Mpio. Tonalá, grey sandy beach at Puerto Arista, Webster 17843 y Lynch (MEXU).

***Acalypha microphylla* var. *interior*** McVaugh. Contr. Univ. Michigan Herb. 20: 182-183.1995.

McVaugh (1995) comenta que esta es una variedad que penetra más hacia tierras interiores aunque también puede encontrarse muy cerca de la costa. Se caracteriza por ser erecta y por presentarse en varios tipos de hábitats, pero nunca en las dunas costeras.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. COLIMA:** littoral thickets near El Tesoro beach, on Manzanillo Bay, Webster 16089 y Breckon (CHAPA).

***A. phleoides*** Cav. Anal. Hist. Nat. Madrid 2: 139.1800.

Es una especie de regiones áridas cuya distribución se reporta (McVaugh, 1961) desde Guatemala hasta la parte central de Jalisco, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua. McVaugh (1961) sostiene que las poblaciones que se encuentran en el norte de nuestro país y que se tipifican como *A. lindheimeri*, pueden ser coespecíficas de las poblaciones del centro y sur de nuestro país de *A. phleoides*, aunque reconoce que aún falta trabajar sobre este tema. Johnston y Warnock (1962) mencionan que ambas poblaciones probablemente puedan ser reconocidas como distintas al menos al nivel de variedad. Steimann y Felger (en prensa) consideran a *A. lindheimeri* como sinónimo de *A. phleoides*. Pax y Hoffmann (1924) apreciaron diferencias en las brácteas pistiladas, pues mencionan que en *A. phleoides* no se observan los tricomas glandulares que había en *A. lindheimeri* y utilizaron este carácter para separar a las especies. Al observar más ejemplares provenientes de diferentes estados de la República Mexicana, es claro que los tricomas glandulares de las brácteas pistiladas se presentan indistintamente en especímenes de ambas especies. Este carácter es muy variable y no permite separar a las especies por lo que se debe considerar que *A. lindheimeri* es coespecífica de *A. phleoides*.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos y yesosos. NUEVO LEON:** Ca. 30 km. ENE of Dr. Arroyo, ENE of San Antonio Peña Nevada, W base of cerro Peña Nevada, large area of gypsum hills and outcrops, Nesom 4726 (MEXU). **ESTADO DE MEXICO:** San Cristóbal Tepepan, orillando el Lago de Texcoco, en ladera húmeda, Matuda 28608 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Gould 8738 (ENCB), Lyonnnet 1069 (MEXU), Mendoza 2573 y Mérida (MEXU); Moore 4279 (MEXU), Rodríguez 852 y Carranza (ENCB),

Rosas 477 (MEXU), Tenorio 1104 y Romero de T. (ENCB), Tenorio 1245 y Romero de T. (ENCB), Vibrans 4524 (MEXU), Villareal 3592 et al. (ENCB), Viveros 112 y Casas (MEXU).

***A. phleoides*** Cav., forma *dioica* McVaugh, Brittonia 13: 151. 1961.

McVaugh (1961) describe esta forma para las plantas de Jalisco, Tepic y oeste de Durango consideradas anteriormente como *A. sessilifolia* S. Wats (Proc. Am. Acad. 22. 450. 1887) y comenta que el dioicismo es un fenómeno que se presenta de manera ocasional en esta especie. En el mismo trabajo plantea que *A. veronicoides* Pax y Hoffmann (Pflanzenreich IV. 147. xvi: 89. 1924) de San Luis Potosí puede ser otra población de *A. phleoides* forma *dioica*. La localidad de Nuevo León es un nuevo registro de distribución de esta especie.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos y yesosos. NUEVO LEÓN:** Mpio. Galeana ca. 5 km E of La Poza toward Río San José, SW of Sierra Tapias, near bottom of valley in heavily gypseous substrate, S- facing slope, Nesom 7596 et al. (MEXU). **DURANGO:** Along Hwy 40, 3 km SW of turnoff to Carlos Real, 32 km (by air) NE of Durango, Mpio. de Durango, pastizal, arid grassland with salty flats, Diggs 3054 y Nee (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Brones 2056 (ENCB).

***A. radians*** Torr. U.S. Mex. Bound. Surv. 200. 1858.

Se caracteriza por tener hojas profundamente lobadas (radiadas) hasta cerca de la mitad de la lámina. Miller (1979) indica que esta especie se encuentra en sitios arenosos y cascajosos en Texas y Nuevo México. En México se encuentra formando parte de las dunas costeras del estado de Tamaulipas.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. TAMAULIPAS:** Playa 1 km al S de Barra del Tordo, Mpio. de Aldama, vegetación de dunas costeras, suelo arenoso-salino, Baro 179 et al. (ENCB); Playa Las Palomas, Rancho Nuevo, Mpio. de Aldama, Puig 4289 (ENCB); Barra del Tordo, 40 km. al O de Aldama, zona de vegetación pionera en dunas costeras, asoc. a *Ipomoea litoralis*, *Batis maritima*, *Cakile edentula*, *Uniola paniculata*, *Tidestromia lanuginosa*, Sánchez-Del Pino 67 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Ramos 74 y Murillo (ENCB).

***A. ostryifolia*** Ridd. Syn. Fl. West. States 33. 1835.

Se distribuye desde este de Estados Unidos hasta Arizona, Baja California Sur y en la parte central de México hasta Centroamérica. Es frecuente confundir esta especie con *A. setosa* A. Rich que tiene las semillas finamente foveoladas mientras que *A. ostryifolia* las tiene irregularmente tuberculadas (Steinmann y Felger, en prensa). En México es común encontrarla en cultivos y en lugares perturbados aunque también se ha colectado en bosque de pino-encino y en bosque tropical caducifolio.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. GUANAJUATO:** 8 km. al E de

Yuriria, sobre la carretera a Salvatierra, pastizal halófilo, Rzedowski 40302 (ENCB)  
**Otros ejemplares consultados:** Bye 1931 (MEXU), Estrada 1680 (MEXU), Lott 1287 et al. (MEXU), Marroquín 3012 (MEXU), Toledo 41 y Blanco (MEXU), Vibrans 3267 (MEXU).

**A. umbrosa** Brandg., *Erythea* 7: 7. 1899.

Se encuentra solamente en la Isla Socorro del Archipiélago de las Revillagigedo, en Colima. Se distingue por tener tricomas resinosos a lo largo de los tallos, y por tener hojas largamente pecioladas. McVaugh (1995) propone que esta especie es muy cercana a *A. langiana* Muell. Arg. aunque su posición respecto a este taxón, necesita ser aclarada ya que podrían estar relacionadas a nivel de variedad.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. COLIMA:** Revillagigedo Islands, Academy Bay, Socorro Island, in reddish soil of lava marine bluffs, Carlquist 363 (MEXU); Bahía Blanca, lado NW de la Isla Socorro, Archipiélago Revillagigedo, playa arenosa con vegetación de halófitas y arbustos, Cruz-Cisneros 1618 (ENCB); Revillagigedo Islands, Old Man of the Rocks, northeast anchorage, Socorro Island, Mason 14614 y Hanna (MEXU); Bahía Blanca al NO de la Isla Socorro, Archipiélago Revillagigedo, playa arenosa con halófitas y arbustos, Villarreal de Puga 988 (CHAPA). **Otros ejemplares consultados:** *Acalypha langiana* var. *vigens*. JALISCO: Northwestern slopes of Nevado de Colima in pine-fir zone above Jazmin, one plant seen, McVaugh 10030 (ENCB).

### ***Argythamnia* P. Browne**

#### **Referencias**

- Ingram, J. 1953. New species and new combinations in the genus *Argythamnia*. *Bull. Torr. Bot. Club.* 80(5):420-423.
- \_\_\_\_\_. 1967. A revisional study of *Argythamnia* subgenus *Argythamnia* (Euphorbiaceae). *Gentes Herb.* 10:1-38.
- \_\_\_\_\_. 1979. *Argythamnia*. En: Correll, D. S. y M. C. Johnston, Manual of the vascular plants of Texas. Univ. of Texas, 2. ed., Vol. 6. Texas. pp. 939-942.
- \_\_\_\_\_. 1980. The generic limits of *Argythamnia* (Euphorbiaceae) defined. *Gentes Herb.* 11(7): 427-436.
- \_\_\_\_\_. 1980a. A revision of *Argythamnia* subgenus *Chiropetalum* (Euphorbiaceae). *Gentes Herb.* 11(7): 437-468.
- Johnston, M. C. y B. H. Warnock. 1962. The four kinds of *Argythamnia* (Euphorbiaceae) in far western Texas. *Southw. Naturalist* 7(2):154-162.
- Steinmann, V. W. y R. S. Felger. 1996. New combinations for *Euphorbia* and *Ditaxis* (Euphorbiaceae) in northwestern Mexico and southwestern United States. *Madroño* 42:456-457.

***Argythamnia*** P. Browne, Hist. Jamaica, 338. 1756.

Arbustos, subarbustos ó herbáceas perennes; monoicos; la mayoría con tricomas malpighiáceos, al menos en las plantas jóvenes, rara vez glabras (como en *A. brandegeei* var. *brandegeei*); sin látex lechoso. Tallos herbáceos que salen de una base leñosa o leñosos, prostrados a erectos; hojas alternas, la mayoría serruladas a serradas, rara vez enteras; estípulas angostamente triangulares; pecioladas, rara vez sésiles ó subsésiles. Flores generalmente petalíferas, axilares, racemosas, bracteadas; disco presente; pediceladas o sésiles. Flor estaminada con 4-5 sépalos, valvados; 4-5 pétalos alternados con los sépalos, adnados o libres del andróforo; con 7 a 12 estambres (las nuestras) agrupados en dos verticilos, filamentos connados que forman un andróforo; estaminodio ausente o presente. Flor pistilada con 5 sépalos; 5 pétalos bien desarrollados o rudimentarios o ausentes; 5 glándulas opuestas a los sépalos e insertas en el disco del ovario; ovario tricarpelar, estilos libres o basalmente connados, estigmas (en las nuestras) aplanados o cilíndrico, un óvulo por lóculo, anátropo, péndulo con el rafe ventral. Fruto capsular, 3-cocos, columela persistente. Semillas ovoides, sin carúncula, de claramente punteadas a casi lisas.

Fué descrito originalmente por Patrick Browne en 1756. Posteriormente, el mismo nombre fué escrito en cuatro formas diferentes antes de que Wheeler (1939) reivindicara la validez del primero.

La historia de *Argythamnia* ha observado ciertos problemas taxonómicos que todavía no encuentran una respuesta definitiva. Mueller Argoviensis (1866) reconoció un sólo género y cinco secciones. De éstas, dos fueron ubicadas posteriormente como géneros aparte y sólo quedaron tres secciones. Pax y Hoffmann (1912) mantuvieron cada sección como un género separado (Ingram, 1980). Así pues, contamos con un concepto amplio del género acorde a las ideas de Mueller (1866), Bentham (1880) e Ingram (1967, 1980) en donde *Argythamnia* es un sólo género que agrupa tres subgéneros: *Argythamnia*, *Chiropetalum* y *Ditaxis*. Sin embargo, no todos los taxónomos aceptan este punto de vista, Grady L. Webster (1994) en una revisión general de la clasificación de las Euphorbiaceae continúa apegándose al concepto de Pax y Hoffmann y considera a *Argythamnia*, *Chiropetalum* y *Ditaxis* como géneros separados pues argumenta que existen diferencias sustanciales en el polen que apoyan su propuesta. A pesar de esto, McVaugh (1995) y Burger y Huft (1995) siguen utilizando el concepto amplio del género, mismo que seguiremos en el presente trabajo hasta que se resuelva de manera más clara la controversia taxonómica.

Pertenece a la subfamilia Acalyphoideae, tribu Chrozophoreae, subtribu Ditaxinae ( Webster, 1994).

Todas nuestras especies pertenecen al subgénero *Ditaxis* (Vahl) Croizat.

Es un género endémico de América. El subgénero *Ditaxis* es el de más amplia distribución e incluye cerca de 50 especies nativas de Norte y Sudamérica, tropicales y subtropicales, con unos cuantos representantes de zonas templadas (Ingram, 1979,

1980). Los otros dos subgéneros son de distribución más restringida pues el subgénero *Argythamnia* es Norteamericano y el subgénero *Chiropetalum* tiene cerca de 18 especies en Sudamérica y dos en México. Es interesante señalar que el único lugar en que confluyen los tres subgéneros es en el sureste de México (Ingram, 1980).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) y en las referencias bibliográficas (Ingram, 1953, 1966 y 1980) podemos calcular que en México existen alrededor de 24 especies, de las cuales seis (*A. brandegeei* var. *brandegeei*, *A. guatemalensis* var. *guatemalensis*, *A. lanceolata*, *A. manzanilloana*, *A. neomexicana* y *A. serrata*) se encuentran en hábitats salinos de dunas costeras y en zonas con vegetación halófila en general. Un ejemplar de *A. guatemalensis* se reporta de suelos yesosos. También un ejemplar de *A. humilis*, se reporta como colectado en suelos "probablemente" yesosos, Johnston 4360 (MEXU), pero como no disponemos de suficiente material, nos concretaremos sólo a mencionarla en espera de futuras colectas que nos permitan corroborar el hábitat para esta especie.

#### CLAVE PARA ESPECIES DEL GENERO ARGYTHAMNIA EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO

- Hojas largamente pecioladas; glabrescentes . . . . . *A. brandegeei* var. *brandegeei*
- Hojas sésiles o subsésiles; pubescentes
  - Hierbas anuales o perennes
    - Hojas generalmente obovadas a espatuladas, ápice redondeado . . . . . *A. serrata*
    - Hojas generalmente ovado-elípticas, ápice agudo . . . . . *A. neomexicana*
  - Arbustos y subarbustos
    - Lámina foliar con margen entero; densamente pubescente, característicamente blanquecino brillante . . . . . *A. lanceolata*
    - Lámina foliar con margen dentado o subentero; pubescentes, verdosa o púrpura
      - Estaminodios inconspicuos o ausentes; pétalos de las flores pistiladas pardo-verdoso en la madurez, linear-lanceolados de 3.2-3.8 mm largo, escasamente unguiculados; semillas 2.9-3.3 mm largo . . . . . *A. guatemalensis* var. *guatemalensis*
      - Estaminodios conspicuos; pétalos de las flores pistiladas blanco-amarillento, ovado romboideos 1.8-3.0 mm largo, conspicuamente unguiculados; semillas 2.1-2.4(-2.7) mm largo. . . . . *A. manzanilloana*

*Argythamnia brandegeei* Millsp. Proc. Calif. Acad. II, 2: 220. 1889. var. *brandegeei*

Se encuentra en lugares erosionados arenosos, en planicies alcalinas y en laderas y mesas rocosas en la parte central de Baja California, en las islas del Golfo de California y en Sonora (Wiggins, 1980). Se reconoce por ser glabra o casi glabra

y por el característico color púrpura de tallos y hojas. Se ha colectado en zonas con vegetación de matorral xerófilo, en sitios rocosos y cerca de arroyos.

**Ejemplares consultados** provenientes de suelos salinos. **BAJA CALIFORNIA SUR:** beach and slopes near a small cave, about 10 miles south of Mission Dolores, rocks along the beach, Wiggins 331 et al. (MEXU); Mulege vicinity, rocky hillslope adjacent to beach, Russell 19954 et al. (ENCB).

**Otros ejemplares consultados:** Domínguez 1061 (MEXU), Carter 2101 (MEXU), Moran 9038 (MEXU).

***Argythamnia guatemalensis*** Muell. Arg. Linnaea 34: 145. 1865. var. *guatemalensis*

McVaugh (1995) menciona que se distribuye desde Guatemala y Costa Rica hasta Chiapas, Oaxaca, Morelos y probablemente Puebla, asimismo considera que el material proveniente de Veracruz y San Luis Potosí parece pertenecer a un taxon distinto por lo que sugiere una revisión de la especie. En México se ha colectado en matorral xerófilo y bosque tropical caducifolio.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. PUEBLA:** Mpio. de Zapotitlán de las Salinas, parte sur del desierto del Valle de Tehuacán, matorral micrófilo espinoso con abundancia de cactáceas, suelos yesíferos y calizos con pendientes del 30- 40%, Meléndez 55 (CHAPA). **OAXACA:** 10 km al SSE de Teotitlán del Camino sobre la carretera a Cuicatlán, ladera yesosa con vegetación de bosque tropical caducifolio, Rzedowski 37185 (ENCB).

**Otros ejemplares consultados:** Gentry 4844 (MEXU), Moore 5232 (MEXU), Pringle 6763 (MEXU), Tenorio 12064 y 12197 (MEXU) y Zamudio 3318.3 (MEXU), .

***Argythamnia lanceolata*** (Benth.) Muell. Arg. Linnaea 34: 148. 1865.

Presente en laderas rocosas y lugares erosionados arenosos desde el SE de California y W de Arizona hasta el NE de Baja California y NO de Sonora (Shreve y Wiggins, 1964).

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA SUR:** west coast of Isla San José, associates include *Cyrtocarpa edulis*, *Olinya tesota*, *Lysiloma candida* and *Lycium*, Wiggins et al 347 (MEXU); west shore of Isla San Francisco, associates include *Bursera microphylla*, *Simmondsia chinensis*, *Euphorbia* sp. and bunch grasses, Wiggins 387 et al. (MEXU); Inner slopes of dunes behind beach at El Coyote, east of La Paz, Wiggins 14578 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados :** Breedlove 43152 (MEXU), Díaz 4125 (MEXU), Moran 9280 (MEXU), Webster 22377 (MEXU), Wiggins 277 et al. (MEXU), Wiggins 15197 (MEXU).

***Argythamnia manzanilloana*** Rose. Contr. U.S. Nat. Herb. 1: 357. 1895.

Las colectas provenientes de la costa del Pacífico de esta especie puede confundirse fácilmente con *A. guatemalensis*. McVaugh (1995) menciona en la clave

para las especies que *A. manzanilloana* presenta 5 estaminodios conspicuos en el ápice de la columna estaminal a diferencia de lo que sucede en *A. guatemalensis* en donde los estaminodios son inconspicuos (algunas veces aparentemente ausentes). Steinmann y Felger (en prensa) incluyen caracteres distintivos en los pétalos de las flores pistiladas y en el tamaño de las semillas que incluimos en la clave del presente trabajo.

Se encuentra en lugares rocosos desde el sureste de Sonora y a lo largo de la costa del Pacífico hasta Guerrero (Steinmann y Felger, en prensa). Las colectas de que disponemos nos permiten señalar que su distribución alcanza el estado de Oaxaca.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. JALISCO:** Rancho El Paraíso, a ca. 4 km al SE de la Estación de Biología, punto rocoso sobre el mar, Lott 651 y Solís (MEXU); Rancho El Paraíso, a 4 km al SE de la estación, punto rocoso sobre el mar, Lott 1221 y Magallanes (MEXU). **OAXACA:** Proyecto marítimo Puerto Cahue, Bahías de Huatulco, vegetación de dunas costeras, Ilescas 3 y Huerta (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Medina 307 y Vázquez (MEXU), Castillo et al. 9279 (MEXU).

***Argythamnia neomexicana*** Muell. Arg. Linnaea 34: 147. 1865.

Ampliamente distribuida en el Desierto Sonorense. Se encuentra desde el sur de Nevada, California hasta Texas, y en México en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Coahuila, Sinaloa y Durango (Steinmann y Felger, en prensa).

Es una especie que muy frecuentemente se confunde con *A. serrata*, sin embargo, se distinguen entre sí por las características que se mencionan en la clave. Steinmann y Felger (en prensa) y Webster (1993) mencionan además de estas diferencias, que las semillas de *A. neomexicana* tienen depresiones más profundas que las de *A. serrata*.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. SONORA:** Punta Cirio, near Libertad, Sierra Bacha, on sandy substrate above beach, Davender s.n. 25.nov.1977 (CHAPA); Isla Tiburón, Gulf of California, Ensenada de la Cruz, south part of island, rocky hill at beach, Felger 9241 (CHAPA).

**Otros ejemplares consultados:** Chiang 9109 et al. (MEXU), Lyonnet #440, 900, 018 (MEXU), Moran 8874 (MEXU), Webster 17013 y Lynch (MEXU), Wiggins 17059 (MEXU).

***Argythamnia serrata*** (Torr.) Muell. Arg. Linnaea 34: 145. 1865.

Se encuentra desde la parte baja del Desierto de Colorado hasta el Desierto Sonorense abarcando desde Arizona hasta Baja California, Baja California Sur y noroeste de Sonora (Steinmann y Felger, en prensa y Webster, 1993)

Además de las diferencias señaladas bajo *A. neomexicana*, Steinmann y Felger (en prensa) mencionan que *A. serrata* tiene un hábito más robusto y raíces más engrosadas y profundas; en su opinión este es un taxón adaptado a los suelos arenosos.

**Ejemplares consultados** provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA SUR: El Comitán, 17 km NW de La Paz, dunas, vegetación costera halófila, Domínguez 665 (MEXU); Bahía Magdalena, planta que crece muy cerca de la playa, Solis 50 (MEXU). **Otros ejemplares consultados:** Felger 86-382 y Leigh (MEXU), Webster 19513 (MEXU), Wiggins 15124 (MEXU), Wiggins 16208 (MEXU).

### ***Astrocasia*** Rob. y Millsp.

#### **Referencias**

- Stinchfield, R. 1927. Preliminary report on the Flora of the Tres Marias Islands. *Contr. Dudley Herb.* 1(2):56-81.
- Webster, G.L. 1956. A monographic study of the West Indian species of *Phyllanthus*. *J. Arnold. Arbor.* 38:340-341.
- \_\_\_\_\_. 1992. Revision of *Astrocasia* (Euphorbiaceae). *Syst. Bot.* 17(2):311-323.

***Astrocasia*** Robinson y Millsp., Beibl. Bot. Jahrb. 80:19. 1905.

Árboles o arbustos; dioicos o cuando monoicos las flores estaminadas y pistiladas en ramas separadas; glabros o casi glabros. Hojas alternas, enteras, cartáceas a coriáceas, estípulas acostilladas, deciduas. Flores con 5 pétalos, prominentemente nervados, más largos que los sépalos, cáliz de 5 sépalos pronto deciduos; axilares, en glomérulos estaminados de varias flores o glomérulos pistilados de una a tres flores; disco generalmente anular, cupular o escasamente pateliforme; pediceladas. Flor estaminada con 3-5 estambres, anteras sésiles o estipitadas sobre el borde de la columna estaminal, dehiscencia transversal o deflexa, filamentos connados en una columna; pistilodio disciforme en el extremo superior de la columna estaminal. Flor pistilada con 3 carpelos (muy rara vez 4), estilos bifidos, 2 óvulos por lóculo, anátropos. Fruto capsular, 3-cocos, profundamente 3- sulcado, explosivamente dehiscente, columela persistente. Semillas irregularmente trígonas-globosas, solitarias o pareadas en cada coco, rugosas o lisas, no estrofioladas.

Grisebach en 1859 describió *Phyllanthus tremulus* basándose en una colección de Jamaica. El género *Astrocasia* fué descrito por vez primera por Robinson y Millspaugh en 1905 tomando como referencia una planta colectada en Yucatán a la que denominaron *Astrocasia phyllanthoides*. Los autores notaron cierta semejanza de esta última con las especies del género *Phyllanthus* aunque difería por tener una corola bien desarrollada (Webster, 1992). En 1958, Webster establece *Astrocasia tremula* como el nombre válido para las especies identificadas como *Phyllanthus tremulus* Griseb. y *Astrocasia phyllanthoides* Rob. y Millsp., de tal manera que estos dos últimos nombres fueron reducidos a sinónimos.

Pertenece a la subfamilia Phyllanthoideae, tribu Phyllantheae, subtribu

Astrocasiinae (Webster, 1994).

El género *Astrocasia* es endémico del Nuevo Mundo (Webster, 1992) y solamente se han reportado 5 especies de las cuales 3 se encuentran en México y dos son endémicas de nuestro país, éstas son *A. neurocarpa* y *A. peltata*. El mismo autor comenta que el género se originó en Sudamérica y que posteriormente se propagó hacia Mesoamérica en donde se diversificó.

En los herbarios consultados (CHAPA, ECNB, MEXU), existen colectas de 3 especies en México de las cuales sólo una se encuentra en suelos salinos, ésta es *Astrocasia tremula*.

**A. tremula** (Griseb.) Webster, J. Arnold Arb. 39: 208. 1958.

Es la especie de más amplia distribución dentro del género y se encuentra en varios estados de nuestro país como Nayarit, Tabasco, Yucatán y Quintana Roo, aunque también se encuentra distribuida en otros sitios del continente. En México, *Astrocasia tremula* crece en distintos hábitats entre los que se encuentran selva baja caducifolia y matorral submontano (Rzedowski, 1978). Si bien el género ha sido considerado calcícola (Webster, 1992), puede colonizar otros nichos como dunas costeras, manglares, tintales y zapotales.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. CAMPECHE:** Mpio. Champotón, 9 km al N de Champotón sobre la carretera Campeche-Champotón, manglar en ecotono con duna costera, Cabrera 14058 y Cabrera. (MEXU). **QUINTANA ROO:** Ruinas de Tulum, Mpio. Cozumel, dunas costeras, suelo arenoso rocoso, Chan 6 et al. (ENCB).

**Otros ejemplares consultados:** Cabrera 11252 y Cabrera (MEXU), Chavelas et al. s.n., 23 junio, 1968 (MEXU), Zizumbo 1130 et al. (MEXU).

### ***Bernardia* Houston ex Miller**

#### **Referencias**

- Johnston, M. C. 1940. New phanerogams from Mexico, III. *J. Arnold Arbor.* 21: 261- 263.
- \_\_\_\_\_. 1980. *Bernardia myricifolia* var. *incanoides* (Euphorbiaceae) a new variety from the Chihuahuan Desert region. *Phytologia* 46(5) : 281-282.
- Lundell, C. L. 1976. Euphorbiaceae. En: Studies of American Plants XII. *Wrightia* 5(7): 243- 249.
- Wiggins, I. L. y R. C. Rollins. 1943. New and noteworthy plants from Sonora, México. *Contrib. Dudley Herb.* 3(8): 274-274.

***Bernardia* Houston ex Miller, Gard. Dict. abr. ed. 1754.**

Árboles o arbustos; monoicos o dioicos; glabros a densamente estrellado-tomentosos o al menos con pelos ramificados; sin látex lechoso. Tallo erecto, generalmente muy

ramificado. Hojas simples, alternas ( las que están en los extremos de las ramillas parecen fasciculadas), crenadas; estípulas muy pequeñas, deciduas. Flores apétalas, axilares o rara vez terminales en racimos inconspicuos; disco subnulo. Flor estaminada bracteada con cáliz menudamente 3 lobado; en la nuestra 3-8 estambres, anteras biloculares, basifijas, con dehiscencia longitudinal, extrorsas, filamentos unidos sólo en la base; pistilodio ausente; pedicelada. Flor pistilada (la nuestra) con cáliz menudamente 4-5 lobado; 2 carpelos, 2 estilos, bífidos o fimbriado-lacerados, 1 óvulo por lóculo (en la nuestra), tipo de óvulo no visto; estaminodio no visto; solitarias y sésiles. Fruto capsular con dehiscencia septicida o loculicida, columela ausente o presente. Semillas redondeadas, sin carúncula, una por lóculo, crustáceas.

El género ha sido relativamente poco estudiado, en especial las especies mexicanas, ya que cuando se hizo la última revisión del género (Pax y Hoffmann, 1914) había muy poco material proveniente de México. Además, existe una gran dificultad para la colecta por varios factores: las plantas son más bien raras; dioicas; con flores inconspicuas; florecen (cuando se encuentran sin hojas) en los meses secos de invierno y primavera, cuando los colectores están menos activos; muchas especies se encuentran en áreas con altas temperaturas, altos regímenes de lluvias en verano, topografía escabrosa y cerrada vegetación de tipo espinoso; además, los especímenes femeninos en fruto son casi imposibles de asociar con el material masculino en flor pero sin hojas (McVaugh, 1995).

Existe una gran variación dentro del género y a nivel de especie, tanto anatómica como morfológicamente lo que dificulta el hacer una descripción genérica que abarque todas las especies mexicanas que se conocen, además el escaso número de ejemplares de herbario hacen todavía más problemática esta labor. Se necesitan más colectas y estudio para el mejor conocimiento de este interesante taxon.

Fué nombrado en honor de Bernard de Jussieu (Webster, 1993).

Pertenece a la subfamilia Acalyphoideae, tribu Bernardieae (Webster, 1994).

Es un género americano que comprende cerca de 50 especies (Webster, 1994) de distribución tropical y subtropical (Webster, 1993). La mayoría de las especies se encuentran en Brasil pero México se considera como un segundo centro de diversidad del género (Burger y Huft, 1995).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) y las referencias bibliográficas (Lundell, 1945, 1976; McVaugh, 1995; M.E. Jones, 1933-35; Standley, 1923 y Wiggins y Rollins, 1943), se puede calcular que en México existen alrededor de 26 especies. Esto representa un importante porcentaje con respecto a la diversidad del género. Una sola especie se encuentra en suelos yesosos de México, se trata de *Bernardia obovata*.

**B. obovata** M.C. Johnston. Journ. Arnold Arb. 21: 261. 1940.

Esta especie y *B. myricifolia* son las únicas dos especies de *Bernardia* que se encuentran en la zona del Desierto Chihuahuense. Además de encontrarla en suelos yesosos, también se distribuye en suelos calcáreos y en colinas escarpadas. *Bernardia obovata* se distingue por las hojas obovadas, por ser esparcidamente pubescente, por presentar frutos con dos lóculos, generalmente con dos semillas (o una por aborción) y por presentar 3-7 estambres (Johnston, 1980).

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. CHIHUAHUA:** Mina las Marias in Mesa de Anguila, limestone mountains and gypsy marl hills, calcareous and in places gypseous. Chiang 9686, et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados :** Johnston 723 y Muller (MEXU), Johnston 1287 y Muller (MEXU), Chiang 8312 et al. (MEXU) Chiang 8407 et al. (MEXU), White 2426 (MEXU).

### ***Cnidoscolus* Pohl**

#### **Referencias**

- Breckon, G. J. 1979. Studies in *Cnidoscolus* (Euphorbiaceae) I. *Jatropha tubulosa*, *J. liebmannii* and allied taxa from Central Mexico. *Brittonia* 31(1):125-148.
- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum* p. 1428.
- Johnston, I. M. 1923. Diagnoses and Notes relating to the Spermathophytes chiefly of North America. *Contr. Gray Herb.* 68: 80-104.
- Lundell, C. L. 1945. The genus *Cnidoscolus* in Mexico; new species and critical notes *Bull. Torrey Bot. Club* 72(3): 319-334.
- McVaugh, R. 1944. The genus *Cnidoscolus*: Generic Limits and Intrageneric Groups. *Bull. Torrey Bot. Club* 71(5): 457-474.
- Pax, F. 1910. Euphorbiaceae-Jatrophaeae. *En: Engler, A., ed. Das Pflanzenreich IV. 147 (Heft 42): 1-148.*

***Cnidoscolus* Pohl, Pl. Brasil. Ic. Descr. 1:56. 1827.**

Árboles, arbustos o hierbas; monoicos; armados con tricomas urticantes o raramente glabros; con látex lechoso. Hojas alternas y palmatilobadas, los lóbulos profundamente partidos o irregularmente dentados; palmatinervadas; membranosas (excepto *C. palmeri*); estípulas enteras a laciniadas; generalmente largo pecioladas con glándulas en el ápice del pecíolo. Flores apétalas, sépalos petaloides en inflorescencias bisexuales terminales o pseudoaxilares largamente pedunculadas; disco anular (algunas veces asociado con el estaminodio en flores pistiladas); corto pecioladas. Flores estaminadas en los nudos distales, cáliz unido en la base con 5 lóbulos imbricados; estambres 8-10, anteras con dehiscencia longitudinal, extrorsa, filamentos en dos verticilos, los interiores connados, los exteriores libres (o todos connados); estaminodios delgados (= pistilodio?). Flores pistiladas en los nudos proximales, cáliz 4-5 partido desde la base; 3 carpelos, estilos 3, libres, bífidos a laciniados, un óvulo por lóculo, anátropo. Fruto capsular, columela persistente. Semillas ovoides, carunculadas, una por lóculo, lisas.

El género fué confundido con *Jatropha*, desde Mueller Argoviensis quien lo trató como una sección en el *Prodromus* de De Candolle (1866) y en Flora Brasiliensis de 1874 (McVaugh, 1944; Webster, 1967) y esta confusión también se ve reflejada en el trabajo de Pax (1910) y en el de Standley (1923). Johnston (1923) describe 2 especies nuevas del género *Cnidoscolus* y reconoce dentro de este a 12 especies de *Jatropha*, modificando el nombre genérico y estableciendo las combinaciones nuevas. Para 1944, McVaugh discute ampliamente acerca de los límites genéricos de *Cnidoscolus* y propone grupos intragenéricos.

El nombre deriva del griego *cnide*, ortiga, y *skolos*, espina, en alusión a los tricomas urticantes de estas plantas (Webster, 1967).

Pertenece a la subfamilia Crotonoideae, tribu Manihoteae (Webster, 1994).

Es un género neotropical americano de cerca de 50 especies con centros de diversificación en México y Brasil (Burger y Huft, 1995).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) y en referencias bibliográficas (Lundell, 1945; McVaugh, 1944) podemos calcular que en México existen alrededor de 27 especies de las cuales 5 (*C. acotinifolius*, *C. herbaceus*, *C. palmeri*, *C. spinosus* y *C. urens*) se encuentran en habitats salinos a lo largo de las costas del Golfo y del Pacífico.

#### CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *CNIDOSCOLUS* EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO

- Hojas ligeramente lobadas, láminas de 2.0-5.5 cm de largo . . . . . *C. palmeri*
- Hojas profundamente lobadas, láminas de (-3.5) 6.0-20.0 cm de largo
  - Margen de los lóbulos profundamente partido
    - Hierbas perennes; follaje densamente cubierto con tricomas urticantes; hojas de 3.5-11.0 cm de largo . . . . . *C. herbaceus*
    - Arbustos o pequeños árboles; follaje glabro; hojas de 10.0- 20.0 cm de largo . . . . . *C. acotinifolius*
  - Margen de los lóbulos irregularmente dentado
    - Arbustos arborescentes o árboles de hasta 7.0 m de alto; hojas sin tricomas urticantes; glándulas del ápice del pecíolo orbiculares . . . . . *C. spinosus*
    - Hierbas o arbustos de 0.5-2.5 m de alto; hojas cubiertas con tricomas urticantes; glándulas del ápice del pecíolo digitiformes . . . . . *C. urens*

*Cnidoscolus acotinifolius* (Mill.) Johnston, Contr. Gray Herb.68:86.1923.

Especie probablemente nativa del sureste de México aunque actualmente se distribuye desde México hasta Perú (Burger y Huft, 1995). En nuestro país se

encuentra en bosque tropical caducifolio, en bosque tropical subcaducifolio, en encinares, acahuales o formando parte de la vegetación ruderal. Se reconoce por sus hojas profundamente lobadas con margen profundamente partido, glabras o casi glabras.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. VERACRUZ:** Barra Platanar, vegetación costera, suelo negro arcilloso, Dorantes et al. (MEXU); Orilla norte del Estero Cucharas cerca de su desembocadura en la Laguna de Tarniahua, matorral de Acacia, Vázquez-Yañes 18 (MEXU); wind pruned scrub along beach trail, Playa Escondida, 12 mi airline of Sontecomapan, Webster 20437 (MEXU). **CAMPECHE:** A 15 km al N de Champotón, sobre la carretera Campeche-Champotón, manglar-selva baja, Cabrera 13392 y Cabrera (MEXU).

***Cnidoscolus herbaceus*** (L.) Johnston, Contr.Gray Herb.68:86.1923.

Especie muy común de las dunas costeras de Veracruz y Oaxaca. Linneo (1753) nombra esta especie como *Jatropha herbacea*. Pax y Hoffmann (1910) la consideraron como una variedad de *J. urens*, sin embargo Johnston (1923) al ubicarla dentro del género *Cnidoscolus*, reconoce nuevamente a *Cnidoscolus herbaceus* como una especie válida. La mayoría de las colectas proceden de zonas costeras, pero ocasionalmente se ha colectado en pastizales y en bosque tropical caducifolio, por lo que se le puede considerar como halófila preferencial.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos.TAMAULIPAS:** Playa de Miramar, a 9 km al N de Cd. Madero, suelo arenoso salino, bosque de casuarinas, García 78 (ENCB). **VERACRUZ:** Sand dunes 200- 300 mt behind beach along hwy 180 near Gasitas, ca. 31 km by road SE de Tecolutla, Breckon 932 y Webster (ENCB); Abundant in disturbed areas along hwy on old consolidated coastal dunes, south edge of Veracruz on hwy 180 to Boca del Río, Breckon 1312 y Breckon (ENCB); 10.8 km by road SE of Alvarado on hwy 180 to Lerdo de Tejada, weedy roadside on consolidated dunes, Breckon 2016 y Breckon (ENCB); Estación biológica del Morro de la Mancha, Mpio. Actopan, dunas costeras, Calzada 03667 (MEXU); Entre Nautla y Palma Sola a 11 km antes de este último lugar, dunas costeras, Chiang 326 (MEXU); Laguna Verde (Punta Limón), costera, suelo arenoso rocoso, Dorantes 792 et al. (MEXU); E de Laguna Salada, dunas costeras, Dorantes 1089 et al. (MEXU); Estación Biológica El Morro de la Mancha, Mpio. Actopan, dunas costeras, suelo arenoso, Guerrero 2092 (MEXU); sand dunes along route 150 at Boca del Río, Merril 2696 (MEXU); Estación Morro de la Mancha, ladera de dunas, costera, Moreno 1437 (MEXU); 1.5 km SE of Guadalupe along hwy Mex. 180, Mpio. Tecolutla, See 18493 y Hansen (MEXU); Tecolutla, arenas cercanas a la playa, Rzedowski 20000 (MEXU); Coatzacoalcos, Isthmus of Tehuantepec, sand dunes, Smith 1149 (MEXU); Chachalacas, matorral, lomas cerca de la playa, Ventura 3374 (ENCB). **OAXACA:** Salinas del Marqués, aprox. 10 km al W de Salina Cruz, manglar de *Conocarpus erecta* con elementos de selva baja caducifolia, González-Medrano 11872 y Villaseñor (MEXU); Low lying hills near the Pacific Ocean, 2 km east of Salina Cruz, commom growing in sandy gravelly soil behind beach, Merril 171 (MEXU).

***Cnidoscopus palmeri*** (Wats.) Rose, Contr. U.S. Natl. Herb.12: 282. 1909.

Se distribuye en Baja California, Sonora y en muchas islas del Golfo de California. Se reconoce por sus hojas pequeñas, aterciopeladas, sin lóbulos conspicuos. Se encuentra en zonas desérticas rocosas, en laderas rocosas, en cañones y en playas (Shreve y Wiggins, 1964).

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA SUR:** Beach and slopes near a small cave about 10 miles south of Mission Dolores, rocks along beach, Wiggins 330 et al. (MEXU). **SONORA:** Centinella, vicinity of Guaymas, sea cliff and steep rocky slopes facing open sea, Felger 10030 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Carter 2877 y Kellogg (MEXU).

***Cnidoscopus spinosus*** Lundell, Bull. Torr. Bot. Club 72 (3): 239-240. 1945.

Crece donde la brisa salina baña a las plantas (Lundell, 1945). Son arbustos o árboles de hasta 7 m de alto, con pelos urticantes rígidos y hojas con lóbulos redondeados, glabrescentes. Los pedúnculos de las inflorescencias son excepcionalmente largos (hasta de 45 cm). Si bien Lundell (1945) menciona que la especie es endémica de Jalisco, en este trabajo se identificaron especímenes de Colima, Nayarit, Guerrero y Oaxaca. A pesar de que se describió de lugares costeros, también se ha colectado en bosque de pino-encino, bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. NAYARIT:** Secondary vegetation next to hwy above beach in vicinity of Los Arcos ca. 11 km by road S of Rio Cuale (Pto. Vallarta), scattered along hills facing ocean in disturbed sites between forest and road, Breckon 1263 y Webster (ENCB). **JALISCO:** coastal plain near hwy to Autlán, 5 miles north of Bahía Navidad; second growth deciduous forest with *Cordia*, *Ficus*, *Caesalpinia*, McVaugh 20884 (ENCB). **COLIMA:** extrema western end of Bahía de Santiago, opposite Santiago, between the gravelly ocean beach and the coastal lagoons, McVaugh 15874 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Boege 2408 (MEXU), Boege 2445 (MEXU), Bullock 924 (MEXU), Breckon 1263 y Webster(ENCB), Breckon 1270 y Webster(ENCB), Flores 1502 y Tenorio (MEXU), Hinton 13793(MEXU), McVaugh 14980 (MEXU), Rowell 3156 (ENCB).

***Cnidoscopus urens*** (L.) Arth. Torrey 21: 11. 1921.

Especie que se distribuye desde el oeste de México hasta Argentina (Burger y Huft, 1995). En nuestro país se encuentra en matorral xerófilo, en bosque tropical caducifolio, como parte de la vegetación riparia, como ruderal y en lugares donde la vegetación ha sido alterada. Se distingue por estar densamente cubierta con pelos urticantes y por tener hojas lobadas con márgenes subenteros irregularmente dentados.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. OAXACA:** Low lying hills near

the Pacific Ocean, 2 km east of Salina Cruz, vegetation mainly thorny leguminous shrubs and cacti, Merrill 146 (MEXU).

Otros ejemplares consultados: Breckon 1136, 2057, 2265 y Breckon (ENCB), Cabrera 67 y Cortés (ENCB), Pérez 341(ENCB), Webster 11652 (ENCB).

## ***Croton* L.**

### **Referencias**

- Croizat, L. 1940. Thirty- five new species of American *Croton*. *J. Arnold Arbor.* 21: 76-107.
- \_\_\_\_\_. 1942. New species of *Croton* from Guatemala. *Field. Mus. Bot.* 22 (8): 445-453.
- \_\_\_\_\_. 1942 a. New and critical Euphorbiaceae chiefly from the southeastern United States. *Bull. Torrey. Bot. Club* 69 (6): 445-460.
- \_\_\_\_\_. 1945. New or critical Euphorbiaceae from the Americas. *J. Arnold Arbor.* 26: 181-196.
- \_\_\_\_\_. 1947. A new variety of *Croton muelleri* Coulter. *Amer. Midl. Naturalist* 38: 767.
- Ferguson, A. M. 1901. *Crotans* of the United States. *Ann. Rept. Missouri Bot. Gard.* 12:33-74.
- Henrickson, J. 1977. Saline habitats and halophytic vegetation of the Chihuahuan Desert region. *En: Wauer y Riskind. Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region, United States and Mexico.* National Park Service Transactions and Proceeding Series, No. 3: 1-658 p.
- Johnston, M.C. 1958. The Texas species of *Croton*. *Southw. Naturalist* 3:175-203.
- \_\_\_\_\_. y B. H. Warnock. 1962. The ten species of *Croton* (Euphorbiaceae) occurring in far western Texas. *Southw. Naturalist* 7(1):1-22.
- Martínez- Gordillo, M. y J. Jiménez. 1990. Dos nuevas especies de *Croton* (Euphorbiaceae) de Guerrero, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México Ser. Bot.* 60(1):37-43.
- Powell, A. M. y B. L. Turner. 1977. Aspects of the plant biology of the Gypsum Outcrops of the Chihuahuan Desert. *En: Wauer y Riskind. Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region, United States and Mexico.* National Park Service Transactions and Proceeding Series, No. 3. 1-658 p.
- Webster, G. L. 1993. A provisional synopsis of the sections of the genus *Croton* (Euphorbiaceae). *Taxon* 42: 793- 823.
- \_\_\_\_\_. 1993. Euphorbiaceae. *En: Hickman, J.C., The Jepson manual, higher plants of California,* University of California Press, California. pp. 567-577.

***Croton* L., Sp. Pl. 2: 1004, 1753; Gen. Pl. ed. 5. 436.1754.**

Árboles, arbustos o hierbas; monoicos o dioicos; pubescencia estrellada o lepidota; con látex lechoso o coloreado. Hojas alternas (las que se encuentran más cerca de las inflorescencias parecen verticiladas), borde entero o aserrado (profundamente lobado

en *C. lobatus*), textura variable; estípulas deciduas (persistentes en *C. suberosus*); pecioladas. Flores terminales o axilares en inflorescencias generalmente bisexuales espigado-racemosas (algunas veces paniculadas o subcapitadas), disco entero o segmentado; pediceladas o subsésiles. Flor estaminada con 4-6 lóbulos del cáliz; pétalos ausentes o presentes o vestigiales; estambres, en las nuestras, (-7) generalmente 10-20(-30), libres, anteras extrorsas, filamentos inflexos en botón; pistilodio ausente. Flor pistilada con (4)5-7(-10) lóbulos del cáliz; pétalos generalmente ausentes o algunas veces reducidos (como en *C. cortesianus*, *C. glandulosus*, *C. hypoleucus* y *C. suaveolens*); ovario tricarpelar, estilos libres o casi libres una o varias veces dicotómicos (no dicotómicos en *C. ovalifolius*), estigmas 6-18, un óvulo por lóculo, anátropo; estaminodio ausente o presente. Fruto capsular 3-cocos (en las nuestras), columela persistente. Semillas cilíndricas a comprimidas, 1 por lóculo, carunculadas, testa seca y delgada, lisa o algunas veces punteada.

El nombre proviene del griego *kroton*, garrapata, en alusión al parecido de la semilla de *Ricinus* con el arácido; arbitrariamente aplicado por Linneo para reemplazar el nombre *Ricinoides* dado por Tournefort (Webster, 1967).

G. L. Webster (1993) menciona que en contraste con otros importantes géneros de Euphorbiaceae (p. ej. *Euphorbia*, *Phyllanthus*), no existía un sistema coherente de secciones que permitiera un mejor entendimiento del género. La clasificación elaborada por Mueller (1866, 1873) era demasiado artificial, lo que fué criticado por Bentham (1880). En 1890 Pax aceptó la clasificación muelleriana y en el último tratamiento que hicieron Pax y Hoffmann (1931), los taxa de Mueller fueron retomados e incluso elevados en rango. En contraste, Baillon (1858, 1861, 1864) y Grisebach (1859) reconocieron un considerable número de secciones que representaban grupos naturales. De hecho, fueron citados como sinónimos por Mueller y Bentham, pero nunca fueron tomados en cuenta debido a la prevalencia del Sistema Muelleriano. En el siglo XX, una gran cantidad de trabajos regionales fueron publicados entre los cuales destacan los de Croizat (1941, 1943) y Airy Shaw (1975, 1980) por la gran cantidad de especies descritas y por proporcionar importantes discusiones acerca de las relaciones interespecíficas dentro del género. En 1993, Webster propone una sinopsis provisional para las secciones del género *Croton* en donde reconoce 40 secciones y proporciona una clave, tipos y sinonimia, así como descripciones de las especies representativas. En este trabajo pretende sentar las bases que lleven a futuros investigadores hacia un sistema de clasificación que refleje las relaciones filogenéticas dentro del género.

La pubescencia lepidota o estrellada, las inflorescencias generalmente angostas no ramificadas, los estambres inflexos en botón, las flores pistiladas con pétalos generalmente reducidos, los estilos divididos, los frutos capsulares y los granos de polen inaperturados son características distintivas del género (Webster 1967, 1993).

Pertenece a la subfamilia Crotonoideae, tribu Crotonae (Webster, 1994).

Es un género muy grande de distribución mundial, que comprende más de 800 especies (Webster, 1994). Más de las dos terceras partes de las especies se encuentran en América (Webster, 1967). América del Sur, las Indias Occidentales y México se consideran importantes centros de diversidad específica (Burger y Huff, 1995).

Con base en los herbarios consultados (ENCB, MEXU y CHAPA) y en las referencias bibliográficas (Croizat, 1940, 1945; Martínez-Gordillo y J. Jiménez, 1990; McVaugh, 1961; Shreve y Wiggins, 1964; Standley, 1923, 1949; Steimann y Felger, en prensa) puede calcularse que en México existen alrededor de 138 especies de las cuales 13 especies y 3 variedades (*C. californicus*, *C. capitatus* var. *lindheimeri*, *C. cortesianus*, *C. cullacanensis*, *C. ovalifolius*, *C. glandulosus*, *C. glandulosus* var. *lindheimeri*, *C. glandulosus* var. *pubentissimus*, *C. leucophyllus*, *C. lobatus*, *C. magdalenae*, *C. punctatus*, *C. reflexifolius*, *C. suberosus*, *C. wigginsii*) estaban en ambientes salinos principalmente en dunas costeras, pastizal salino, manglar y lagunas saladas. Otras 7 especies (*C. argyranthemus*, *C. fragilis*, *C. hypoleucus*, *C. rzedowski*, *C. sancti-lazari*, *C. torreyanus*, *C. suaveolens*) se encontraron en ambientes yesosos. Sólo *C. ciliatoglandulifer* y *C. dioicus* se encontraron en los dos tipos de ambientes citados.

### CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *CROTON* PRESENTES EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO

Flores pistiladas con 6 estigmas

Plantas herbáceas

Hojas enteras, sin glándulas en la base del envés; cáliz pistilado con 5 lóbulos marcadamente desiguales . . . . . *C. leucophyllus*

Hojas conspicuamente serradas con glándulas en la base del envés; cáliz pistilado con 5 lóbulos iguales

Plantas de 10-20 cm de alto, las hojas más grandes de menos de 25 mm de largo . . . . . *C. glandulosus* var. *lindheimeri*

Plantas de más de 20 cm de alto, las hojas más grandes de más de 25 mm de largo

Proceso central de los tricomas generalmente de 2 mm largo . . . . .  
 . . . . . *C. glandulosus* var. *pubentissimus*

Proceso central de los tricomas de menos de 2 mm de largo . . . . .  
 . . . . . *C. glandulosus* var. *glandulosus*

Plantas arbustivas

Plantas dioicas

Hojas glabras a glabrescentes en el haz, flores pistiladas con pétalos . . . . . *C. cortesianus*

Hojas densamente pubescentes en el haz, flores pistiladas sin pétalos

- ..... *C. sancti-lazari*
- Plantas monoicas
- Tallos con tricomas dendríticamente ramificados y corteza suberosa  
..... *C. suberosus*
- Tallos con tricomas de otro tipo, corteza no suberosa
- Ápice de las hojas largamente acuminado, base de la lámina provista de  
pequeñas aurículas revolutas ..... *C. culiacanensis*
- Ápice de las hojas agudo a redondeado, base de la lámina sin aurículas
- Hojas glabras a glabrescentes en el haz ..... *C. hypoleucus*
- Hojas densamente pubescentes en el haz
- Lámina foliar oblonga de (1.5)2-3(4) veces más larga que ancha  
..... *C. torreyanus*
- Lámina foliar ovada, obovada a elíptica, no más de 2 veces más larga que  
ancha
- Pecíolos de 1-3 mm de largo ..... *C. rzedowskii*
- Pecíolos de 5-35 mm de largo
- Hojas engrosadas densa y lanosamente tomentosas, base atenuada  
a redondeada, levemente cordada a oblicua; cápsula 6-8 mm de  
diámetro; semilla 5.5-7 mm de largo; plantas del Desierto  
Chihuahuense ..... *C. suaveolens*
- Hojas densamente moteado tomentosas, base conspicuamente  
cordada; cápsula 10-15 mm de diámetro; semilla 7-9 mm de largo;  
plantas endémicas de Baja California y Sonora . . . *C. magdalense*
- Flores pistiladas con más de 10 estigmas
- Flores estaminadas con pétalos conspicuos
- Lámina foliar profundamente lobada ..... *C. lobatus*
- Lámina foliar entera
- Estípulas y margen de las hojas conspicuamente glandulares  
..... *C. ciliatoglandulifer*
- Estípulas y margen de las hojas sin estas características
- Hierbas anuales ..... *C. capitatus* var. *lindheimeri*
- Hierbas perennes, arbustos o árboles
- Ápice de las hojas agudo, romo o redondeado,
- Lámina foliar plateado brillante en el haz y envés, margen entero  
..... *C. argyranthemus*
- Lámina foliar sin éstas características, margen serrado . *C. ovalifolius*
- Ápice de las hojas largamente acuminado
- Hojas 8-15 cm de largo con el haz casi glabro y el envés densamente  
lepidoto de color plateado o ferruginoso ..... *C. reflexifolius*
- Hojas 3-5 cm de largo con el haz fina y esparcidamente estrellado  
pubescente y el envés densamente estrellado-tomentoso, cinereo a  
canescente ..... *C. fragilis*
- Flores estaminadas apétalas o con pétalos diminutos
- Tricomas estrellados pedunculados visibles en el haz, vena media de color pardo-

- oscuro ..... *C. punctatus*  
 Tricomas estrellados adpresos en el haz y el envés, vena media del mismo color que el resto de la lámina o más clara  
 Lámina foliar comúnmente linear-lanceolada, ápice agudo o rara vez redondeado ..... *C. dioicus*  
 Lámina foliar elíptica a linear-oblonga, ápice redondeado a obtuso  
 Plantas igual de anchas que largas, patrón de ramificación divergente; cápsula 5- 6 mm de largo; semilla 3.5- 5.5 mm de largo, carúncula 0.5 mm de largo ..... *C. californicus*  
 Plantas más largas que anchas, patrón de ramificación más estricto; cápsula 8-11 mm de largo; semilla 6.5-7(-9) mm de largo, carúncula 1 mm de largo ..... *C. wigginsii*

***C. argyranthemus* Michx. Fl. Bor. Am. 2: 215.1803.**

Es una especie poco colectada en México. Correll y Johnston (1970) mencionan que es abundante en suelos arenosos poco compactos en el este de Texas y en las llanuras de Río Grande, en el este hasta California y en Florida. No se ha encontrado publicada en ninguna de las referencias para México por lo que la colecta es un nuevo registro para la especie.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos y yesosos. CHIHUAHUA:** El Ancón, 13-15 km, antes de llegar a Ojinaga, por la Carretera Federal no. 16 Chihuahua-Ojinaga, comunidad gipsófila-salina dominada por *Atriplex*, *Tidestromia*, *Suaeda*, *Bouteloa gracilis* y *Tamarix*, Cervantes 46 y 49 (MEXU).

***C. californicus* Muell. Arg. D.C. Prod. 15: 691.1866.**

Es una especie que se encuentra en colinas arenosas y cascajos, en dunas estabilizadas, sobre lomas y arroyos en la zona del Desierto Sonorense, en Baja California Sur, Sonora y Sinaloa (Shreve y Wiggins, 1964; Steimann y Felger, no publicado). También en el sur y oeste de Arizona, suroeste de Utah, sureste de Nevada y California (Steimann y Felger, no publ.). Se han reconocido variedades para esta especie, sin embargo Steimann y Felger (no publ.) al no encontrar diferencias significativas entre el material Sonorense que trabajaron y la variedad típica, sugieren que se realice un estudio a fondo del complejo *C. californicus* pues consideran que las variedades que hoy se reconocen tal vez debieran ser tratadas dentro de un solo, aunque variable taxon. Los hábitats salinos en donde se ha colectado esta especie son dunas costeras, a lo largo de las playas y en planicies arenosas donde se han establecido matorrales costeros. En los herbarios consultados existen muchas otras colectas de islas del Golfo de California principalmente, que no se incluyeron en la lista por no mencionar expresamente su cercanía a la costa, sin embargo, es indudable que esta especie tiene una gran afinidad por los suelos salinos.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA:** Sand dunes 2 miles N of Rancho El Socorro, about 24 miles N of El Rosario, beside Hwy 1,

Wiggins 21522 (ENCB). **SONORA:** 5 km. al NW del desemboque de los seris, sobre la playa, dunas costeras dominadas por *Atriplex barclayana*, Castellanos 164 (MEXU); ca. 1 mile northwest of Desemboque del Río San Ignacio, sand dunes along coast of Gulf of California, Devender s.n. y Kearns (11.mar. 1977) (CHAPA, ENCB); Ensenada Grande (= San Pedro Bay) between Bahía de San Carlos and Tastiota, beach dunes at south end of bay, Felger 11388 et al. (ENCB); ca. 2 miles south of town of Bahía Kino, over shifting beach dune, Felger 12176 et al.(ENCB); ca. 1 mile northwest of village of Tastiota, high beach dunes, Felger 20878 et al.(ENCB); Isla Tiburón, vicinity of Palo Fierro, Punta Tortuga, east shore of island, sand dunes at beach, Felger 12533 et al.(MEXU); Near San Carlos Bay, beach sand, Gentry 4726 (MEXU); 2 millas al sur de Puerto Libertad, dunas costeras, Johnson 4104 (MEXU); Bahía Colorado (sur de Tastiota), playa arenosa, al pie de una duna de arena junto a la playa, Lowe s.n. (22.abr. 1962) (MEXU); Canyon just north of Willard Point, Tiburón Island, on sand dunes near beach, Moran 8718 (MEXU); costa entre Guaymas y Bahía de San Carlos, parte posterior de la playa, Weedons M-1099 (MEXU). **BAJA CALIFORNIA SUR:** Costa del Golfo, 44 mi al S de Bahía de Los Angeles en el camino a San Francisco, asoc. *Lycium, Jatropha, Atriplex* en dunas y en áreas salinas a *Salicornia, Batis, Cressa*, Boyd 5665 y Ross (MEXU); Gulf coast at Los Frailes, Distrito del Sur, coastal dunes with *Martynia, Franseria, Asclepias*, Constance 3174 y 3175 (MEXU); San José del Cabo, planicie arenosa, matorral costero y vegetación de arroyo con agua corriendo permanentemente, Domínguez 197 (MEXU); El Mogote, La Paz, dunas costeras, Domínguez 245 (MEXU); back dunes of barrier island opposite Puerto López Mateos, Johnson 1213 (MEXU); proximal end of sandspit, El Mogote, enclosing La Paz Bay, asoc. *Abronia maritima* y *Palafoxia linearis*, Johnson 1253 (MEXU); Cape Region, El Mogote, low sandy peninsula in La Paz Bay, dunas costeras, Moran 7152 (MEXU); Norte de Punta Cabras, dunas, Moran 22549 y Reveal (MEXU); Bahía Magdalena, dunas situadas al sur de la población, Solís s.n. (30. mayo. 1985)(MEXU); Sandy delta of Río San Isidro, Thorne 58176 et al.(MEXU); costa oeste de la Isla de San José, asoc. *Cyrtocarpa edulis, Olneya tesota, Lysiloma candida* and *Lycium*, Wiggins 352 et al. (MEXU); broad wash, opposite south end of Bahía de San Luis Gonzaga, Wiggins 15907 (MEXU); a 100 yards del Rancho Rodríguez hacia la playa, a 19,2 millas W de La Paz, dunas arenosas junto a un arroyo, Porter 131 (MEXU). **SINALOA:** Playa La Visnaga, delta region of Río Fuerte, dunes at beach, Felger 8463 B y Lowe (ENCB); 1.2 miles by road southeast of Playa la Visnaga, delta region of Río Fuerte, low stabilized dune ca. 0.25 mile inland from beach, Felger 8485 y Lowe.(ENCB); 7 millas NW del pueblo de La Cruz, dunas cubiertas con *Pectis multiflosculosa*, Johnson 8056 (MEXU).

**C. capitatus** Michx.var. *lindheimeri* (Engelm y Gray) Muell. Arg. D.C. Prodr.15.pt.2: 687. 1966.

En nuestro país solo se conoce de Tamaulipas, se ha identificado como *C. muelleri* debido a que Ferguson (1901) y Croizat (1942) la consideraron como una especie separada de *C. capitatus* basándose principalmente en el tamaño de las

semillas. Correll y Johnston (1970) consideran el tamaño de las semillas dentro de la variación de *Croton capitatus* var. *lindheimeri* reduciendo a sinonimia el nombre de *C. muelleri*.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. TAMAULIPAS:** El Mezquital, Mpio. de Matamoros, 61 km al E de la carretera a Matamoros, matorral halófilo, suelo salino de textura arcillosa, Baro 499 et al. (MEXU).

***C. ciliatoglandulifer*** Ort. Hort. Matr. 51.1797.

Esta especie se encuentra estrechamente relacionada con *C. humilis* L. y las características que separan ambas especies son poco claras y se prestan a confusión tal y como lo reflejan la clave de Standley (1923) y la de Correll y Johnston (1970). Las diferencias que se manejan en las claves son: "Estípulas y margen de las hojas conspicuamente glandular ciliadas" contra "Ciliación estipular y foliar (cuando presente) no evidente sin lente de aumento". De hecho, en los herbarios consultados encontramos especies de *C. ciliatoglandulifer* catalogadas como *C. humilis*. Especie de amplia distribución desde México hasta El Salvador. En nuestro país se encuentra en bosque tropical caducifolio, en bosques de *Quercus*, en bosques de pino-encino, en matorral xerófilo y en lugares perturbados.

**Ejemplares consultados para suelos salinos y yesosos. SAN LUIS POTOSI:** Minas de San Rafael, Mpio. Villa de Juárez, ladera de cerro calizo-yesoso, Takaki 1386 (ENCB). **OAXACA:** Low lying hills near the Pacific Ocean, 2 km east of Salina Cruz, vegetation mainly of thorny leguminous shrubs and cacti, Merrill 186 (ENCB). **CAMPECHE:** Mpio. Cd. del Carmen, 26 km al S de Champotón sobre la carretera Campeche-Cd. del Carmen, ecotono entre manglar y selva baja, Cabrera 15906 y Cabrera (MEXU). **YUCATAN:** A 10 km, al E de Chicxulub Puerto, sobre la carretera Progreso-Telchac Puerto, duna costera con abundante *Metopium* y *Opuntia*, Cabrera 8812 y Cabrera (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Cabrera 13657 y Cabrera (MEXU).

***C. cortesianus*** H.B.K. Nov. Gen. y Sp. 2: 83.1817.

Estos arbustos se encuentran en bosques de *Quercus*, bosques de pino-encino, bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo, formando parte de la vegetación secundaria, riparia y ruderal en los estados de Chiapas, Yucatán, Campeche, Veracruz, San Luis Potosí, Nuevo León, Tamaulipas y suroeste de Texas. Aparecen también en Mazatlán, Sinaloa (Johnston, 1958). Se distinguen por tener flores estaminadas y pistiladas petalíferas y por las hojas glabras en el haz y pubescentes en el envés.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. TAMAULIPAS:** Mpio. San Fernando, Carbajal 10 km al sureste de La Carbonera, suelo salino arcilloso, Baro 297 et al. (MEXU); Mpio. San Fernando, Puerta de Alambre, 54 km al E de San Fernando, 2 km. al S de Carbonera, asociación de halófitas, suelo salino arcilloso, Baro 538 et al. (MEXU); Mpio. Llera, parcelas salinizadas del Ejido Emilio Carranza, Baro 587 et

al.(MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Cochrane 8643 (ENCB), Fernández 2914 (ENCB), Puig 7035 (ENCB), Tenorio 325 y Hernández (ENCB), Yañez 565 (ENCB).

***C. culiacanensis*** Croizat. J. Arnold. Arbor. 26: 182.1945.

Croizat (1945) menciona que ha sido identificada como *C. watsonii* Standl. o como *C. ortegae* Standl. Sin embargo, difiere de la primera porque ésta es endémica de la costa este de México, tiene flores mucho más grandes e indumento plateado. Se distingue de *C. ortegae* porque ésta última tiene periantos más grandes, ovarios más pequeños y glándulas conspicuas tubulares en el ápice del pecíolo. En *C. culiacanensis* no aparecen glándulas y la base de la lámina es algo corrugada y subauriculada de una manera peculiar. Estas características no son del todo claras al confrontarlas con el ejemplar de herbario y en la clave se describen como "base de la lámina provista de pequeñas aurículas revolutas". El ejemplar tipo es de Culiacán, Sinaloa y en la descripción original no se proporciona ningún dato del hábitat.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos : SINALOA:** Mpio. de Culiacán, Península de Lucenilla, más o menos a 5 km. de la entrada a la península, vegetación halófila con algunos elementos de selva baja caducifolia, suelo arenoso- salitroso, Hernández 269 y Gutiérrez (MEXU).

***C. dioicus*** Cav. Icon. Pl. 1: 4.1791.

Powell y Turner (1977) mencionan que esta es una especie gipsófila de la región del Desierto Chihuahuense. Es una de las especies que Johnston, (1943-44) y Waterfall (1946), denominan halófitas-gipsófilas, indicando que se encuentran en afloramientos salino-yesosos comunes en algunas planicies del Desierto Chihuahuense como Lagunas del Jaco, del Rey, Cuatro Ciénegas, Nuevo México y oeste de Texas (Henrickson, 1977 *En:* Wauer y Riskind). Debemos considerarla como halófitica-gipsófila facultativa pues se encuentra también en suelos calcáreos, calizos y arenosos a lo largo de caminos y en terrenos pastoreados (Johnston 1962). Su distribución abarca Nuevo México y Texas en Estados Unidos, y en nuestro país en Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca (Johnston, 1959). Dos de las colectas para suelos salinos y yesosos provienen de Tlaxcala y también se reportan colectas para el estado de Veracruz.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. COAHUILA:** Rancho Los Angeles de la Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro, 46 km SSE de Saltillo y 14 km al E de la carretera Saltillo-Zacatecas, pastizal de *Bouteloua gracilis*, Koch 75120 (MEXU). **NUEVO LEÓN:** Intersección del camino hacia Nueva Primera y el camino a Galeana viniendo por la autopista No. 57, suelos gisosos, quizá yesosos, Bogler 133 y Atkins (MEXU); Galeana a 5 km de Galeana yendo hacia Rayones, gypsum hillside, Hinton 24469 et al. (MEXU). **VERACRUZ:** Mpio. Perote, 3 km después de Frijol Colorado, rumbo a Mastaloyan y las Geotérmicas de los Humeros, a lo largo de la carretera, suelos salinos, Cházaro 6072 et al.(MEXU); Llanos de Alchichica,

vegetación halófito, suelo profundo arcilloso, blanco y salino, Gómez-Pompa 3838 (MEXU). **PUEBLA:** Laguna Quechulac (A cráter lake) 5 km along the road from Alchichica to González Ortega, Mpio. Guadalupe Victoria, halophytic grassland, Cházaro 6022 et al. (ENCB). **TLAXCALA:** El Carmen, Zacatepec, pastizal salino, Medrano 4470 y Cózatl (MEXU); 3-4 km al nordeste de El Carmen, en un levantamiento de 200 m en el pastizal halófito, González-Medrano 9274 et al. (MEXU) **Otros ejemplares consultados:** Calzada 5682 (ENCB), Cochrane 8498 (ENCB), Rzedowski 19901 y 19902 (ENCB), Ventura 19769 (ENCB).

**C. fragilis** H.B.K. Nov. Gen. y Sp. 2: 75. 1817.

Se distingue por el tipo de pubescencia y por tener láminas largamente acuminadas y cortamente apiculadas. *C. fragilis* se encuentra en sitios húmedos o secos en laderas rocosas desde Sonora, Veracruz y Oaxaca hasta el noroeste de Sudamérica (Shreve y Wiggins, 1964; Standley, 1949). Standley (1949) menciona que es una especie poco entendida y que tal vez, después de que más material haya sido colectado y estudiado, las poblaciones de Sudamérica y las de México puedan separarse en dos especies distintas. Esta especie se encuentra ocasionalmente en suelos yesosos por lo que la consideramos como gipsófila facultativa.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. GUERRERO:** Cerro del Mirador, a 215 km de Alpoeyca, ladera incluída de yeso, Calzada 16366 y Toledo (MEXU); 2 km al S del límite Oaxaca-Puebla, sobre la carretera Huajuapán-Tehuacán, matorral xerófilo, colinas yesosas-calcáreas, Chiang 211 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Soto-Núñez 8740, 8894 y Aureoles (MEXU); Vega 1601 y Hernández (ENCB).

**C. glandulosus** L. Syst. ed. 10. 1275. 1759.

Especie de amplia distribución que abarca desde el sureste de los Estados Unidos, México, las Indias Occidentales hasta Sudamérica (Burger y Huft, 1995). Ferguson (1901), reconoce 6 variedades y Correll y Johnston (1970), tres variedades. De los ejemplares para suelos salinos, sólo se reconoció la forma típica, la var. *lindheimeri* y la var. *pubentissimus*. *Croton glandulosus* se reconoce por su hábito herbáceo, por su tener hojas aserradas y por tener glándulas en el ápice de los pecíolos.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. TAMAULIPAS:** Barra del Tordo, Mpio. Aldama, manglar, suelo salino, textura arcillosa, desmboque del Río Carrizal, Baro 701 et al. (ENCB); Inicio del camino a Punta Jerez, Bocatomá, Mpio. de Altamira, dunas costeras, Moreno 704 et al. (MEXU). **SINALOA:** Mpio. Culiacán a 4 km de la entrada de la Península de Lucenilla, vegetación halófito con algunos elementos de selva baja caducifolia, dominando mangle y chamisos, suelo arenoso-salino, Hernández 426 y Bojórquez (MEXU). **VERACRUZ:** alrededores de la planta de Laguna Verde, Mpio. Alto Lucero, dunas costeras, Dorantes 5259 et al. (ENCB); a 300 m de la playa frente a la Laguna de Alvarado, Lot 1495 (MEXU); Paso del Río

Riachuelos, Mpio. Tecolutla, suelo arena, Moreno 1912 et al. (MEXU); El Randal, 8 km al S de Nautla, Mpio. de Nautla, matorral de dunas costeras, Moreno 1836 et al. (MEXU). **CHIAPAS:** 40 miles south east Puerto Arista, sand dunes near ocean, Morley 707 (MEXU); extensive sand dunes and roadside ponds northwest of Puerto Arista, Mpio. Tonalá, Breedlove 20864 y Thorne (MEXU, CHAPA). **TABASCO:** La Estrella, Mpio. de Jalapa, pradera de dunas costeras, Moreno 528 et al. (MEXU).

***C. glandulosus* L. var. *lindheimeri* Muell. Arg. D.C. Prodr. 15. pt.2: 685. 1866.**

Esta variedad se distingue de la variedad típica por ser más pequeña. La planta mide de 10-20 cm de alto y las hojas de menos de 25 mm de largo. Correll y Johnston (1970) mencionan que se encuentra en Tamaulipas, aunque la colectas que se tienen de suelos salinos extienden su distribución hasta Veracruz.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. TAMAULIPAS:** Playa Miramar, dunas costeras, suelo arenoso-salino, Baro et al. (MEXU); Rancho Nuevo, Mpio. Aldama, Ejido de San Rafael, dunas costeras, González-Medrano 2251 et al. (MEXU); Barra de Chavarría Sur, Mpio. Altamira/Aldama, matorral de *Randia*, vegetación de dunas costeras, zona cercana al manglar, Moreno 738 et al. (MEXU); Tampico, sand dunes, Pringle 7288 (MEXU). **VERACRUZ:** Playa Casa Bueno, 2 km al N de la Mancha, Mpio. Actopan, dunas costeras, Acosta 1002 et al. (MEXU); Playa Riachuelos, Tecolutla, dunas costeras, Fay 914 y Calzada (MEXU); Nautla, vegetación litoral, Gold 119 (MEXU); coastal sands 1 mile north of Las Casitas (which is across the river from Nautla), asoc. *Andropogon litoralis*, Johnston 4805 y Graham (MEXU); 1.5 km SE de Guadalupe sobre la carretera Mex. 180, Mpio. Tecolutla, vegetation covered dunes and sandy beach along Gulf of Mexico, Nee 1855 y Hansen (MEXU).

***Croton glandulosus* var. *pubentissimus* Croizat. Journal Arnold Arbor. 26.188.1945.**

Se distingue por tener el proceso central de los tricomas de cerca de 2 mm de largo. Correll y Johnston (1970) mencionan que se distribuye únicamente en Estados Unidos. Se observó un ejemplar proveniente de Tamaulipas, lo que amplía el rango de distribución de la variedad, aunque puede considerarse como rara, pues en los herbarios consultados se encontró una sola colecta.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. TAMAULIPAS:** El Mezquite embarcadero 50 km al S de Salineras Guajardo, Mpio. de Matamoros, dunas costeras, perturbada, Rodríguez 182 et al. (ENCB).

***C. hypoleucus* Schlecht. Linnaea 19: 246. 1847.**

Standley (1923) menciona que se distribuye desde Coahuila (?) [sic] hasta Hidalgo. Se distingue por ser un arbusto monoico, con hojas ovado-elípticas de 10-13mm de largo con el haz glabrescente y el envés densamente lepidoto. Además de encontrarse en suelos yesosos, también se le puede encontrar en suelos calcáreos y calizos. Por lo que la consideramos como una gipsófila facultativa. En nuestro país se puede

encontrar además de los ambientes citados, en bosques de pino-encino, en bosques de *Juniperus* y en zonas de matorral xerófilo.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. NUEVO LEON:** Galeana a 5 km rumbo a Rayones, gypsum hillside, Hinton 24463 et al. (MEXU); ca. 56 mi S of the jct. of Hwy. 61 to Dr. Arroyo and Linares, San Roberto junction, limestone and gypsum, Poole 2501 et al. (MEXU). **TAMAULIPAS:** 18 km by winding road SE of Bustamante toward La Presita and Tula, gypseous limestone slope, Johnston 11150: A et al. (MEXU); 18 km SE of Bustamante toward La Presita and Tula by winding road, gypseous limestone slopes, Johnston 11159 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Johnston 11144 et al. (MEXU), Medrano 9612 (MEXU), Nesom 5972 (MEXU).

***C. leucophyllus*** Muell. Arg. Linnaea 34: 139. 1865.

Es una especie fácilmente reconocible por tener un cáliz pistilado con 5 lóbulos marcadamente desiguales. Se encuentra en los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Texas (Correll y Johnston, 1970). En México se ha colectado en matorral xerófilo, a las orillas de los caminos y en suelos salinos.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. TAMAULIPAS:** 8 km al NE de Abasolo, Ejido La Libertad, matorral halófilo, suelo salino con textura arcillosa, Baro 550 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Mc Donald 403 y Gómez (ENCB), Rodríguez 1484 (ENCB).

***C. lobatus*** L. Sp. Pl. 1005.1753.

Especie de amplia distribución que abarca desde Florida y las Bahamas hasta Perú y Brasil y también se encuentra en el oeste de noreste de África (Burger y Huft, 1995).

Se distingue por las tener hojas profundamente lobadas. En México se encuentra en bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio, en cañadas, acahuales y en los márgenes de los ríos en los estados de Nayarit, Veracruz, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Campeche.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. NAYARIT:** A lo largo de la playa, entre Villa Varadero y la desembocadura del río Ameca, Bahía de Banderas, vegetación de dunas costeras, Cházaro 6333 y Montes (MEXU). **VERACRUZ:** Barrillas, Laguna Ostión, Mpio. Pajapan, dunas, suelo arenoso Gutiérrez 207 et al. (ENCB, MEXU). **CAMPECHE:** Cd. del Carmen, cerca de la playa Harpón, terrenos arenosos cercanos a la playa, Bzedowski 26383 (ENCB).

**Otros ejemplares consultados:** Orcutt 5104 (MEXU), Soto 901 (MEXU), Vega et al. 2845 (MEXU), Ventura 12192 y 12897 (MEXU).

**C. magdalenae** Millsp. Proc. Calif. Acad. II, 2: 220. 1889.

Se encuentra en la zona baja del Desierto Sonorense, en Baja California Sur, y en las islas adyacentes a la península de Baja California (Shreve y Wiggins, 1964). Es un arbusto pequeño, monoico, densamente estrellado-tomentoso con hojas conspicuamente cordadas. Se ha colectado en bosque tropical caducifolio, bosque de pino-encino y matorral xerófilo.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA SUR:** coastal cliff at mouth of arroyo, Las Minutas, Carter 3723 y Ferris (MEXU); between Punta Agua Verde and Puerto Escondido along the gulf coast at north end of Bahía de Agua Verde, on rocky cliffs facing the sea, Spiet 6068 y Marin (MEXU); large gravel bajada on east side of Isla Catalina, Wiggins 17645 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Felger 6965 (ENCB), Guzmán H-61 (ENCB), Mason 3871 (ENCB), Montufar 7 (ENCB), Moran 20467 (ENCB).

**C. ovalifolius** Vahl. H. West. Bidr. Beskr. Ste. Croix 307.1793.

Especie que se distribuya disyuntamente desde Oaxaca y las Indias Occidentales hasta Colombia y Venezuela. Croizat, 1940 consideró que era una especie endémica de Oaxaca y la nombró como *Croton escaethos* aunque este nombre se redujo a sinonimia. Es un arbusto pequeño, muy ramificado, monoico, con las hojas serradas característicamente pardas por el haz y verde-oliváceo por el envés (Croizat, 1940). Los sépalos son característicamente glandular-estipitados. Se ha colectado en bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo además del ejemplar proveniente de suelos salinos.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. OAXACA:** Salinas del Fraile, aprox. 18 km al W de Salina Cruz, comunidad de halófitas con *Distichlis spicata* y *Batis maritima*, González-Medrano 11867 y Villaseñor (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** González 330 (MEXU), Rzedowski 33060 (ENCB), Torres 5563 y Martínez (MEXU) y Webster 12956 (MEXU).

**C. punctatus** Jacq. Coll. Bot. 1: 166.1787.

Se reconoce por sus hojas ovado-elípticas, con ápices redondeados, por sus nervaduras oscuras y por tener tricomas estrellados pedunculados. Se encuentra ampliamente distribuido en las zonas costeras desde el norte de Carolina hasta Venezuela (Corell y Johnston, 1970), también se reporta de Cuba y Bermuda (Burger y Huft, 1995). En nuestro país se ha colectado en Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche en dunas costeras principalmente y en playas, es por esto que la consideramos como halófito preferencial.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. TAMAULIPAS:** Rancho Nuevo, 23 km al E del ejido San Rafael, Mpio. Aldama, pastizal halófilo, suelo arenoso-salino, Baro 58 et al. (ENCB, MEXU); Playa Miramar, dunas costeras, suelo franco arenoso-salino, Baro 140 et al. (ENCB, MEXU); Barra de Chavarría Sur, Mpio. Altamira/Aldama, dunas costeras, asoc. *Cassia* [sin colector, sin fecha]; Tampico, sobre la playa, García

s.n. (17. sept. 1966) (ENCB); Playa Washington a 38 km al E de Matamoros y 9 km al S sobre la playa, dunas costeras, González-Medrano 515 (MEXU); Bocatoma, Mpio. Altamira, dunas costeras, asoc. *Amaranthus*, Moreno 652 et al. (MEXU); Barra de la pesca, desembocadura del Río Soto La Marina, 4 km al E de La Pesca, dunas costeras, Medrano 2199 (MEXU); a 4 km al E de Rancho de Piedra, Mpio. Aldama, manglar, Martínez 154 (MEXU); 14 km al NE de Altamira, por la entrada de Constitución hacia la playa, Mpio Altamira, vegetación halófila primaria, Martínez 361(MEXU); sand dunes of Gulf Coast, Tampico, Pringle 6355 (ENCB, MEXU); carretera Altamira-Escolleros, Mpio. Altamira, suelos arenosos cerca de las marismas, Sánchez 1001 (ENCB); About 3-4 km from la Pesca near the mouth of Río Soto La Marina where it meets the sea, Stuessy 810 (ENCB). **SINALOA:** Isla Lechuguilla, N of Topolobampo, sand dunes captured by coastal thorn forest, Gentry 11472 (MEXU); Mpio. Culiacán, Península de Lucenilla, a más o menos 21 km de la entrada, vegetación halófila con algunos elementos de selva baja caducifolia, suelo arenoso- salino, Hernández 328 y García (MEXU); Culiacán, Península de Lucenilla, halófila con elementos de selva baja caducifolia, Hernández 711 et al. (ENCB, MEXU). **VERACRUZ:** Playa camino Cansa Burros 2 km al S de La Mancha, Mpio. Actopan, dunas costeras, Acosta 697 y Vázquez (MEXU); extremo S de Veracruz, 1.5 km de la intersección entre Blvd. Manuel Avila Camacho y Calz. límite de la carretera 180 hacia Boca del Río, dunas costeras, Breckon 2395 y Cochran (ENCB, MEXU); Playa Azul, dunas costeras, Brigada de Dunas 969 (28.sep.1982) (MEXU); Tecolutla, cerca de la playa, Boege 1312 (MEXU); Playa Jicacal, duna, suelo arenoso, Calzada 369 (ENCB, MEXU); Playa Escondida, 5 km desviación de la carretera La Palma- Balzapote, Mpio. Catemaco, dunas, Calzada 7777 (ENCB, MEXU); Barra de Pilapa, NE del E de Pilapillo, Mpio. Soteapan, vegetación de dunas costeras, Calzada 11133 (MEXU); sobre dunas de Playa Jicacal, Cedillo 2595 y Vogt (MEXU); Boca del Río La Antigua, Mpio. La Antigua, dunas costeras, Cházaro 1231 y Cházaro (ENCB); entre Nautla y Palma Sola a 11 km de este último lugar, dunas costeras, Chiang 322 (MEXU); Boca Andrea, 3 km al S de Palma sola, carretera Cardel-Nautla, Palma Sola, pionera, suelo arena, playa, Dorantes 201(MEXU); Boca Andrea, Mpio. Alto Lucero, dunas costeras, Dorantes 409 (ENCB, MEXU); alrededores de Laguna Verde (SW de la planta), Alto Lucero, orilla de manglar, dunas costeras, Dorantes 5135 et al. (ENCB, MEXU); Playa Riachuelos, Tecolutla, dunas costeras, Fay 919 y Calzada (MEXU); Estación Biológica El Morro de la Mancha, dunas costeras, Guerrero 1535 (ENCB, MEXU); Mocambo, playa, Itié s.n. ( 27. may. 1942) (MEXU); Isla Juana Ramírez, Mpio. de Tampico Alto, matorral costero espinoso, Jiménez s.n. ( 4.nov. 1967) (ENCB, MEXU); Morro de la Mancha biological station about 25 km N of Cardel on the Gulf of Mexico, beach dunes, Judziewicz 3499 y Guerrero (ENCB); Mpio. San Andrés Tuxtla, poblado de Balzapote, dunas costeras con vegetación arbustiva de Randia, Coccoloba y Chicoccca, Lorence 4977 (MEXU); en la playa de Punta del Morro, dunas costeras, Lot 472 (MEXU); Las Palmitas, playa cercana a Agua Dulce al sur de Coatzacoalcos, dunas costeras, Lot 710 (MEXU); dunas arenosas de Barrillas, recodo Laguna Ostión, dunas costeras, Lot 1570 (ENCB); Playa Hermosa de Tampico, Tamaulipas, behind sand dunes, Mc Kee 10969 (MEXU); Hotel Boca de Ovejas, along dunes of Gulf of

Mexico at Barra Santa Anna, 15 km NW of Palma Sola, common on dunes, Mc Nee 28737 y Taylor (CHAPA) Riachuelos, Mpio. Tecolutla, dunas costeras, zona pastoreada, asoc. *Ipomoea pes-caprae*, Moreno 925 et al. (MEXU); playa del restaurante Las Gaviotas, km 36 carretera Veracruz- Alvarado, vegetación arbustiva baja, cerrada, playa, zona estabilizada, Moreno 1039 et al. (MEXU); La Trocha, Alvarado, arbustiva baja de dunas costeras, Moreno 1497 et al. (MEXU); El Randal, 8 km de Nautla, Mpio. Nautla, dunas costeras, pioneras, Moreno 1833 et al. (MEXU); El Morro (faro), Mpio. Nautla, vegetación pionera de dunas, Moreno 1851 et al. (MEXU); paso del Río Riachuelos, Mpio. Tecolutla, dunas costeras, pioneras, Moreno 1890 et al. (MEXU); Playa Casitas, dunas costeras, pionero en la playa, Nevling 1257 y Gómez- Pompa (MEXU); carretera Alvarado- San Andrés Tuxtla, cerca de la playa, Nevling 2450 y Gómez- Pompa (MEXU); Playa El Viejón, cerca de Villa Rica, Paray 2873 (ENCB); stabilized sand dunes along beach near Boca del Río, Paxson 17M623 et al. (MEXU); Gulf of Mexico, 15 km by road NW of Alvarado near hwy 180, stabilized volcanic sand dunes along upper beach with *Opuntia*, *Cassia*, *Schrankia*, *Ipomoea*, *Cyperus*, Roe 1305 et al. (ENCB); carretera 180, km 38 (Alvarado-Veracruz) cerca Puente de Alvarado, dunas costeras, suelo salino arenoso, Ruiz 15 (MEXU); Tecolutla, playa cercana a la población, Rzedowski 17186 (ENCB); Tecolutla, arenas cercanas a la playa, Rzedowski 20003 (ENCB, MEXU); Tecolutla, arenas cercanas a la playa, Rzedowski 20004 (ENCB); Puente de Alvarado, matorral arenoso en dunas costeras, Sánchez s.n. ( 19. feb. 1978) (MEXU); Coatzacoalcos, arena de la playa, Smith 1154 (MEXU); Puntillas, al N de la El Majahual, vegetación costera pionera, Sousa 3301 (MEXU); N of Veracruz along the coast on the beach at Paso de Doña Juana about 5 miles of Cardel, Taylor 2241 (ENCB); Jicacal, duna costera, Téllez 4435 et al. (MEXU); Chachalacas, Mpio. Ursulo Galván, loma cerca de la playa, Ventura 3380 (ENCB); Nautla, Mpio. de Nautla, orilla de la playa, Ventura 12550 (ENCB, MEXU); sandy beach at Casitas or about 8 miles N of Nautla or 39 miles SE de Papantla, abundant covering enmass sides of small sand dunes, Wilbur 35344 (ENCB). **TABASCO:** a la orilla de Playa El Limón, Balneario El Limón, Mpio. Paraíso, Magaña 40 (ENCB, CHAPA); km 28 de Paraíso a la Barra de Tupilco, Mpio. Paraíso, hierba muy común sobre las dunas, asoc. *Ipomoea sesurium*, Magaña 1444 (ENCB); Barra de Tupilco, km 24 al NOE de Paraíso, Mpio. Paraíso, zona marina, dunas, playa, Magaña 2106 y Cowan (CHAPA); Cárdenas, abundante cerca de la playa, Zamudio 499 (CHAPA). **CAMPECHE:** Parte Norte de la Isla del Carmen, dunas costeras, Fernández 1031 (CHAPA); Isla del Carmen, Puerto Real, dunas de arena, entre la playa y una zona inundada por agua marina, Flores 290 et al. (ENCB). **YUCATAN:** 2 km al O de Las Coloradas, duna costera con abundante *Agave*, Cabrera 8929 y Cabrera (ENCB); a 12 km al E de Telchak Puerto sobre la carretera Puerto Progreso- Dzilam de Bravo, duna costera con *Chrysobalanus*, Cabrera 9704 y Cabrera (ENCB); 6 km al O de Dzilam de Bravo, Mpio. Dzilam de Bravo, matorral mediano de duna costera, Vázquez 392 et al. (ENCB).

**C. reflexifolius** H.B.K. Nov. Gen. y Sp. 2: 68.1817.

Se reconoce por las hojas largamente acuminadas, palmatinervadas, glabrescentes por el haz, densamente lepidoto-plateadas o ferruginosas por el envés. Se distribuye desde el sureste de México hasta El Salvador y Costa Rica (Standley, 1949). En nuestro país además de encontrarla ocasionalmente en dunas costeras, se ha colectado en bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, en bosques de *Quercus*, en bosques de pino-encino y en acahuales.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. VERACRUZ:** Rancho El Quijote, matorral dunas estabilizadas, Brigada de Dunas 1598 (11 feb. 1983) (ENCB, MEXU). **GUERRERO:** Mpio. Tecpan de Galeana, El Carrizal, dunas costeras, Quiérriz 192 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Bartolomew 26 et al. (MEXU); Dorantes 380 (MEXU).

**C. rzedowskii** Johnston. Brittonia 20: 227-229.1968.

Es una especie que se distribuye en la parte central de la República Mexicana, en los estados de Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Oaxaca. Johnston, 1968 menciona que se encuentra en zonas de matorral xerófilo en asociación con otro tipo de arbustos sobre suelos rocosos, generalmente calcáreos. El ejemplar de suelos yesosos proviene de Oaxaca. Esta especie se considera como gipsófila facultativa.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. OAXACA:** 5 km al S de Teotitlán, por la carr. rumbo a San Juan de los Cues, Oaxaca, cerro calizo con mucho yeso, con *Bursera* spp., *Cyrtocarpa*, *Mimosa adenanthroides*, etc., Chiang F-2497 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Johnston 5653 (ENCB), Rzedowski 4273, 5653, 7664, 9051, 24611 (ENCB).

**C. sancti-lazari** Croizat J. Arnold Arbor. 26: 185. 1945.

Frecuente en áreas desérticas del Desierto Chihuahuense, se encuentra en los condados de Brewster, Presidio y en Texas. En nuestro país se reporta de Chihuahua y Coahuila (Correll y Johnston, 1970) aunque también se ha colectado en Nuevo León. Se encuentra sobre lomas calizas y calcáreas y en zonas de matorral xerófilo, además de los suelos yesosos referidos aquí, es por esto que la consideramos como gipsófila facultativa. En los ejemplares de herbario revisados, se confunde con *C. suaveolens* pero a pesar de que el aspecto general de la planta es parecido, *C. sancti-lazari* es dioico mientras que *C. suaveolens* es monoico.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. CHIHUAHUA:** Sierra de Santo Domingo (Sierra de Plomosas en mapas geográficos) SW de y sobre las Minas Plomosas, crasirosulifolios espinosos, steep encanyoned limestone sierra with gypsum and other mineral interbeds calcareous and in places gypseous, Wendt 9854 y 9855 et al. (MEXU). **COAHUILA:** Parte sur de la Sierra de los Organos, aprox. 9.5 km E de Puerto del Gallo, después a pie al sur de un cañón grande, izotal, local on gypsum

limestone sierra, occasional patches of anhydrite, S base mostly limestone grand, local patches of pure gypsum, Johnston 12124 et al. (MEXU). **NUEVO LEON:** La Becerra, sobre 2070 m, Galeana, limestone outcrop in gypsum hill, Hinton 19757 et al. (MEXU).

Otros ejemplares consultados: Correll 24578 y Johnston (ENCB).

**C. suaveolens** Torr. Bot. Mex. Bound. 194. 1859.

Se reporta como poco frecuente aunque abundante sobre colinas de sienita en Texas y también de Coahuila (Correll y Johnston, 1970). Arbusto monoico con las hojas engrosadas y de aspecto característicamente lanoso. Se considera como planta halófila-gipsófila facultativa.

Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos y yesosos. **COAHUILA:** El Anteojo, a 6.6 km al SO de Cuatro Ciénegas, planicie salino- yesosa, asoc. *Suaeda*, *Salicornia*, *Atriplex*, *Euphorbia*, *Tidestromia* y leguminosas, Cervantes 61,62, 62-A (MEXU).

Otros ejemplares consultados: Carranza C-684 et al. (MEXU), Johnston 11216- B et al. (MEXU), Johnston 11934 et al. (MEXU).

**C. suberosus** H.B.K. Nov. Gen. y Sp. 2: 86.1817.

Planta caracterizada por sus tallos suberosos y tricomas dendríticamente ramificados. Standley, 1923 la conocía solamente de la localidad tipo: Acapulco, Guerrero. McVaugh (1961) la incluye en la clave para las especies de *Croton* pero no menciona dato alguno acerca de la distribución. Con base en los ejemplares de los herbarios consultados, se encontró que esta especie se distribuye en Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. **NAYARIT:** Cerro Careyero, Punta Mita, Mpio. Bahía de Banderas, suelo arenoso, orilla de la playa (dunas), Castillo 5835 (MEXU). **MICHOACAN:** a 52 km al No de Playa Azul, Mpio. Lázaro Cárdenas, laderas rocosas cercanas al mar, Soto 2762 y Torres (MEXU); Caleta de Campos, Mpio. de Lázaro Cárdenas, creciendo cerca de la playa en suelo rocoso con vegetación de selva baja caducifolia, Soto 4512 y Silva (MEXU); Playa de Cocula, on Hwy 200 about 170 km WNW of Playa Azul, and 4 km E of Río Motín del Oro, thickets behind the beach, Tucker 2953 (ENCB). **OAXACA:** Salinas del Marqués, aprox. 10 km al W de Salina Cruz, arbusto muy abundante entre la salina y las dunas, González-Medrano 11891 y Villaseñor (MEXU).

Otros ejemplares consultados: González 6645 (MEXU), González-Olivares 236 a (MEXU), Magallanes 2986 (ENCB), Martínez 674 (MEXU), Soto 1094 (ENCB), Torres 6226 y Cabrera (MEXU).

**C. torreyanus** (Ktze.) Muell. Arg. D.C. Prodr. 15. 2. 579. 1866.

Se encuentra en suelos calcáreos en Texas, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas

y San Luis Potosí (Correll y Johnston, 1970) , también en suelos calizos, además de los suelos yesosos que se mencionan aquí. Se ha colectado en matorral xerófilo y en bosque de pino-encino. Se reconoce por tener hojas oblongas.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. COAHUILA:** 12.6 km NNE de las Margaritas, canyon side E of Sierra de las Margaritas, crasirosulifolios espinosos, steep limestone and gypseous slopes, Chiang 9494 c et al. (MEXU); Old Candelilla Camp, canyon in NW side of Sierra de las Delicias, about 3 km S of Puerto Sardinas, matorral desértico inermes, steep slopes partly limestone gravel, in places gypsum, Johnston 12184 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Briones 1356 (ENCB), Rodríguez 709 y Carranza (ENCB), Rzedowski 6263 (ENCB), Uzzell 88 (ENCB), Vázquez 5 y Rodríguez (ENCB), Villareal 3594 et al. (ENCB).

**C. wigginsii** Wheeler Contr. Gray Herb. 124: 37. 1939.

Está estrechamente relacionada con *C. californicus* de la que se distingue por ser más grande en talla y en el tamaño de las semillas, además de las características que se mencionan en la clave. Se encuentra en dunas, en planicies arenosas y a lo largo de arroyos en sureste de California, en Arizona, cerca de la frontera y en la Zona Baja del Desierto de Sonora, en Sonora (Shreve y Wiggins, 1964; Steinmann y Felger, en prensa).

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. SONORA:** Isla Tiburón, vegetación de playa, Díaz s.n. (2. may. 1971) (ENCB); Bahía de San Carlos, aprox. 7 mi W de la intersección con la carretera No. 15, dunas de arena, junto a la playa, Engle 26 (MEXU); Punta Borrascosa, Bahía Adair, dunas costeras directamente al sur de Pozo Borrascosa, Felger 84-39 et al. (MEXU); aprox. 5 km al S de Puerto Libertad en dunas activas sobre la costa, Spellenberg 6446 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Davison 7767(ENCB), Equihua s.n. (1.abr.1981) (MEXU).

## *Dalechampia* L.

### Referencias

- Webster, G. L. y B. D. Webster. 1972. The morphology and relationships of *Dalechampia scandens* (Euphorbiaceae). *Amer. J. Bot.* 59(6): 573-586.
- \_\_\_\_\_ y W.S. Ambruster. 1991. A synopsis of the neotropical species of *Dalechampia* (Euphorbiaceae). *Bot. Jour. Linn. Soc.* 105: 137-177.

***Dalechampia* L.** Sp. Pl. 1054. 1753. Gen. Pl. ed.5: 473. 1754.

Arbustos, subarbustos o bejucos, generalmente volubles; monoicos; pubescentes o glabros; sin látex. Hojas alternas, enteras o dentadas, lobadas, no lobadas o partidas; estipuladas; pecioladas. Flores apétalas en pseudantios bilateralmente simétricos sostenidos por un par de vistosas brácteas involucrales, enteras o palmatífidas;

terminales o axilares; flores estaminadas en un pleocasio terminal aparentemente inserto entre la címula pistilada y la bráctea involucral superior con 8-12 flores; el involucelo de la subflorescencia formado por brácteas libres o connadas; bractéolas que sostienen las flores total o parcialmente resiníferas o aromáticas; 3 flores pistiladas en un dicasio contraído inserto sobre la bráctea involucral inferior rodeado por 2 bractéolas; disco ausente; pediceladas. Flores estaminadas con 4-5 sépalos, generalmente (-8)20-50(-100) estambres, anteras con dehiscencia longitudinal, extrorsas, filamentos connados; pediceladas; pistilodio ausente. Flores pistiladas con 5-12 sépalos, enteros o pinatífidos, lóbulos glandulares o eglandulares; 3 carpelos, estilos connados en una columna elongada, lobada o discoidal en el ápice, un óvulo por lóculo, anátropo; subsésiles; estaminodio ausente. Fruto capsular sostenido por brácteas acrescentes, columela persistente. Semillas globosas o subglobosas, sin carúncula, lisas o rugosas.

Género único dentro de las Euphorbiaceae por su pseudantio bilabiado, fundamentalmente diferente de otros pseudantios de otros géneros como *Pera* y *Pedilanthus*. La característica más sobresaliente es la presencia de una glándula secretora en la subflorescencia estaminada que es visitada, en la gran mayoría de las especies, por abejas femeninas que colectan resina para la construcción de sus nidos (Webster y Ambruster, 1991).

Pertenece a la subfamilia Acalyphoideae, tribu Plukenetieae, subtribu Dalechampiinae (Webster, 1994).

*Dalechampia* es un género de cerca de 100 especies tropicales de las cuales 90 son americanas, hay unos cuantos representantes en África, Madagascar e India, y una sola especie alcanza Java y China (Webster y Ambruster, 1991; Webster, 1994).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) y en las referencias bibliográficas (Webster y Ambruster, 1991) se puede calcular que en México existen alrededor de 7-8 especies de las cuales sólo *Dalechampia scandens* se encuentra en suelos salinos.

***Dalechampia scandens*** L. Sp. Pl. 1054. 1753. var. *scandens*.

Especie de amplia distribución que abarca desde Sinaloa y Tamaulipas hasta Sudamérica. También se encuentra en las Indias Occidentales (Webster y Ambruster, 1991). Es común encontrarla formando parte de comunidades secundarias aunque también se establece en bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, como parte de la vegetación secundaria y ocasionalmente en playas.

**Ejemplares consultados** provenientes de suelos salinos: **OAXACA**: Playa de Salina Cruz, Conzatti 3671 (MEXU). **CHIAPAS**: 4 km al W de Mapastepec, Pacific coastal plain, Xolocotzi X-226 y Sharp (MEXU). **CAMPECHE**: Mpio. Calkini, 10 km al O de Tuncasche sobre el camino a Punta Arenas, zona transicional entre selva baja y manglar con *Haematoxylum*, Cabrera 15289 y Cabrera (MEXU). **YUCATAN**: cercanía

de la costa de Progreso, en matorral bajo de la costa, Matuda 37503 (MEXU).  
**Otros ejemplares consultados:** Cabrera 8849 y Cabrera (MEXU), Cabrera 12641 y Cabrera (MEXU), Cabrera 13841 y Cabrera (MEXU), Cabrera 15178 y Cabrera (MEXU), Grether 1902 y Quero (MEXU), Huft 2235 et al. (MEXU), Martínez 23736 et al. (MEXU).

### ***Dalembertia* Baill.**

#### **Referencias.**

Pax, F. y K. Hoffmann. 1912. *Dalembertia*. En: Engler, Das Pflanzenreich IV. 147: 268-270.

***Dalembertia* Baill.** Étud. Euph. 545 t.5, f. 11-15. 1858.

Arbustos o hierbas; monoicos; glabros o pubescentes; con látex lechoso. Hojas alternas, enteras a dentadas o lobadas, membranáceas; estípulas deciduas; largo pecioladas. Flores apétalas en inflorescencias bisexuales, terminales o axilares; con brácteas glandulares. Flores estaminadas distales con 1 sépalo que encierra 1 estambre, dehiscencia longitudinal, extrorsa; corto pediceladas; pistilodio ausente. Flores pistiladas proximales en la base de la espiga o subsolitarias en una rama distinta, cáliz con 3 sépalos basalmente biglandulares, 3 carpelos, estilos connados en la base formando una columna, un óvulo por lóculo, tipo de óvulo no visto; estaminodio ausente. Fruto capsular, 2-cocos valvados, columela persistente. Semillas globosas, sin carúncula, crustáceas.

Pertenece a la subfamilia Euphorbioideae, tribu Hippomaneae, subtribu Hippomaninae (Webster, 1994).

Género mexicano y centroamericano de cuatro especies (Pax y Hoffmann, 1912; Standley, 1949) de las cuales sólo *Dalembertia populifolia* se encuentra ocasionalmente en suelos yesosos.

***Dalembertia populifolia* Baill.** Étud. Euph. 546 t.5, f. 11-15. 1858.

Especie endémica de nuestro país que se distribuye desde una pequeña parte del sur de Sinaloa hasta Oaxaca (Steinmann y Felger, en prensa) en bosque tropical caducifolio, en bosque coníferas y en bosque de *Quercus*.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos:** COLIMA: Mountain summits near pass ca. 11 miles south-southwest of Colima on Manzanillo road; precipitous rocky slopes and ravines of gypsum and slate, in deciduous woodland with *Juliania*, *Bursera*, *Cephalocereus*, *Cyrtocarpa*, *Cassia*, McVaugh 1045 y Koelz (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Flores-Franco 2985 et al. (MEXU); McVaugh 18081 (MEXU); Soto 3309 y Silva (MEXU); Webster 20698 y Armbruster (MEXU).

## ***Enriquebeltrania* (Mir.) Rzedowski.**

### **Referencias**

- Miranda, F. 1957. Dos arbustos notables del estado de Yucatán. *Bol. Soc. Bot. México.* 21:11.
- Rzedowski, J. 1979. *Enriquebeltrania*, nombre nuevo para reemplazar a *Beltrania* Miranda (Euphorbiaceae). *Bol. Soc. Bot. México.* 38:75-76.

***Enriquebeltrania* (Mir.) Rzedowski. Bol. Soc. Bot. Mex. 21:11.1957.**

**Arbustos; dioicos; pubescentes. Hojas simples alternas frecuentemente fasciculadas, crenadas a subcrenadas en el borde de la mitad superior y el resto del borde entero, membranosas a cartáceas; estípulas triangular alesnadas, puberulentas cuando jóvenes, persistentes. Flores apétalas fasciculadas en ramillas muy cortas bracteosas y foliáceas; disco ausente; pediceladas. Flor estaminada axilar en capullos florales globosos puberulentos o pubescentes hacia el ápice; 3-4 (casi siempre 3) sépalos valvados, aovados o aovado-deltoides; alrededor de 30 estambres insertos en un receptáculo convexo columnar no ahuecado en el ápice, anteras erectas, oblongas, dehiscencia longitudinal, extrorsa, biloculares y basifijas con conectivo angosto cortamente triangular apiculado en el ápice, filamentos cortos, libres; pistilodio ausente. Flor pistilada con 5 sépalos carnosos triangulares; 2-3 carpelos; 2-3 estilos largos con numerosos tricomas viloso-glandulares, ovario con 1 óvulo por lóculo, anátropo; estaminodio ausente. Fruto capsular, dehiscente en cocos bivalvos que se separan de una columnilla central persistente bialada. Semillas subglobosas, con la cara correspondiente al rafe aplanada, de 4-5 mm de diámetro, testa crustácea, parduzca con manchas blancas irregulares, menudamente rugoso tuberculada, glabra, con carúncula conspicua membranosa en forma de escudete adherida a la testa.**

Faustino Miranda (1957) describió este género al que llamó *Beltrania* basándose en unas plantas colectadas en Yucatán. Sin embargo, Rzedowski (1979) encontró que este nombre era un homónimo de *Beltrania* O. Penzig, género de hongos que se publicó en 1882 por lo que le asignó el nombre nuevo de *Enriquebeltrania*.

El género fue nombrado en honor del biólogo mexicano Enrique Beltrán (Miranda, 1957).

Pertenece a la subfamilia Acalyphoideae, tribu Adeliaceae (Webster, 1994)

Es un género monotípico que se describió a partir de ejemplares que crecen sobre el cordón litoral y su distribución se conocía únicamente de Yucatán.

*E. crenatifolia* (Mir.) Rzedowski Bol. Soc. Bot. Méx. No.38. 1979.

En los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU), se encontró que esta especie tiene gran afinidad por los suelos salinos y que su distribución abarca Yucatán y también el estado de Quintana Roo. Además de encontrarse en dunas costeras y en el borde de lagunas saladas, también se ha colectado en bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio y matorral xerófilo.

Miranda (1957) señala que *Enriquebeltrania* es muy parecida a *Adelia*, en especial a *Adelia barbinervis* Schlecht aunque se diferencian porque la primera no tiene disco floral, tiene más estambres y semillas carunculadas. A pesar de estas observaciones, Webster (1994) contempla a *Enriquebeltrania* como cuestionablemente distinta de *Adelia*.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos : YUCATAN :** 30 km al este de Telchak Puerto, sobre la carretera Pto. Progreso- Dzilam de Bravo, vegetación de duna costera con *Pithecellobium* y *Agave* , Cabrera 10768 y Cabrera (MEXU). **QUINTANA ROO :** 35 km al S de San Miguel de Cozumel, sobre el camino al faro y la punta sur, Isla de Cozumel, vegetación de duna costera con *Suriana* y *Jacquinia*, Cabrera 8708 y Cabrera (MEXU); sobre el km 1 del camino al Faro de la Punta Celarain, Isla de Cozumel, Cabrera 11145 et al.(ENCB); Xel-Ha, Mpio. de Cozumel, Quintana Roo, al borde de la laguna, Flores 10586 (MEXU); Xel-Ha, rumbo este de la laguna, Mpio. de Cozumel, Quintana Roo, matorral de duna costera, Flores 10588 (MEXU); Xel-Ha, en el borde de la laguna, Mpio. de Cozumel, Quintana Roo, Flores 10589 (MEXU); entrada de la laguna Xel-Ha, Mpio. de Cozumel, Quintana Roo, matorral de duna costera, Flores 10591 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Darwin 2377 (MEXU); Durán 326 y Olmsted (MEXU).

### **García Vahl**

#### **Referencias**

Lundell, C. L. 1945. The genus *Garcia* Vahl, a potential source of superior hard quick-drying oil. *Wrightia* 1(1):1-12.

**García Vahl** *En:* Rohr, Skrivt. Naturh. Selsk. (Kjoebnhavn) 2: 217.pl.9. 1792. Pequeños árboles y arbustos hasta de 15 m de alto; monoicos; esparcidamente pubescentes; látex escaso. Hojas alternas, enteras, membranosas a subcoriáceas; sin estípulas; pecíolos geniculados. Flores con cáliz irregularmente partido en 2 ó 3 segmentos valvados; 6-13 pétalos angostos, más largos que el cáliz, seríceos; 1 ó 2 flores femeninas sostenidas por numerosas flores estaminadas en cimas reducidas terminales; disco segmentado o lobulado; pediceladas. Flor estaminada con estambres numerosos, 63-160, naciendo de un receptáculo glandular, piloso, anteras apiculadas, dehiscencia longitudinal, extrorsa, filamentos libres; pistilodio ausente. Flores

pistiladas con cáliz caduco; 3 carpelos, estilo corto, engrosado, estigma bifido, carnoso, rojizo a casi negro, un óvulo por lóculo, anátropo, estaminodio ausente. Fruto capsular, elásticamente dehiscente, semillas globosas con un surco longitudinal, sin carúncula, lisas.

Pertenece a la subfamilia Crotonoideae, tribu Aleuritideae, subtribu Garcinae (Webster, 1994).

Género nativo de México con sólo 2 especies: *G. nutans* Vahl. que se distribuye desde México hasta Costa Rica, Panamá y Colombia; y *G. parviflora* Lundell de Tabasco. Sólo *G. nutans* se encuentra presente en suelos salinos y yesosos.

***Garcia nutans* Vahl En: Rohr, Skrivt. Naturh. Selsk. (Kjoebnhavn) 2: 217.pl.9. 1792.**

Standley (1923) reportó que *G. nutans* se encontraba en Sinaloa y Tepic y probablemente en otros sitios. McVaugh (1961) comenta que los ejemplares de Tepic (antiguo Territorio de Tepic, hoy Nayarit) estaban basados en especímenes provenientes de las Islas Tres Marías. Sin embargo, la especie se describió originalmente de ejemplares de Sudamérica. Lundell (1945) menciona que casi todas las colecciones, si no es que todas, fuera del este de México provienen de árboles cultivados, incluso la de la localidad tipo. La conclusión de Lundell (1945) al no encontrar poblaciones en ningún otro sitio, fué que *G. nutans* es nativa del este de México (San Luis Potosí y probablemente Veracruz) y que los escasos árboles que se encuentran en América tropical son el resultado de introducciones y naturalización. McVaugh (1961) señala que existe una localidad en el oeste de México en donde la planta parece ser nativa, pues se encuentra en abundancia. Se ha colectado en bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio en Sinaloa, San Luis Potosí, Jalisco, Veracruz y Querétaro.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. VERACRUZ:** camino cansa burros, 2 km al N de Paso del Cedro, Mpio. Actopan, suelo arenoso, dunas costeras estáticas, Acosta 670 y Vázquez (MEXU). **JALISCO:** brecha entre La Manzanilla y El Tamarindo, Mpio. La Huerta, bosque de *Orbignya* y *Brosimum*, Guzmán 892 y Puga (ENCB, MEXU); 1 km al N de La Manzanilla sobre el camino a Tenecatita, bosque de *Orbignya*, cerca de la playa, Rzedowski 1490Q (ENCB); along road from Hwy 200 to Manzanilla, NW of Melaque, *Orbignya* forest, Stevens 1870 y Fairhurst (ENCB). **Otros ejemplares consultados:** Fernández 4484(ENCB), González 7546 (ENCB), Juan 33 y Avendaño (ENCB), Márquez 578 et al. (ENCB), Ornelas 1340 y Luquín (ENCB), Rzedowski 7527 (ENCB).

## ***Gymnanthes* Swartz**

### **Referencias**

Webster, G. L. 1983. A Botanical Gordian Knot: the case of *Ateramnus* y *Gymnanthes* (Euphorbiaceae) *Taxon* 32: 304- 305.

***Gymnanthes*** Swartz. Prodr. Veg. Ind. Occ. 95. 1788.

Árboles o arbustos; monoicos rara vez dioicos; glabros; látex escaso, no lechoso. Hojas alternas, enteras o remotamente glandular-denticuladas, coriáceas a subcoriáceas; 2-estipuladas; cortamente pecioladas. Flores apétalas sin cáliz o con cáliz rudimentario en espigas generalmente bisexuales (rara vez unisexuales) terminales o axilares; disco ausente. Flores estaminadas distales (1-3 por címula) en las axilas de brácteas biglandulares, adnadas al raquis de la inflorescencia; 2-6 estambres, generalmente 3, anteras, dehiscencia longitudinal, extrorsa, filamentos libres o connados en la base; pistilodio ausente; pediceladas. Flores pistiladas proximales (generalmente una por inflorescencia); ovario 3-carpelar sésil o naciendo de un ginóforo, estilos libres o connados en la base, recurvados, un óvulo por lóculo, anátropo; sésiles. Fruto capsular separándose en 3-2 cocos valvados, columela persistente. Semillas subglobosas, con carúncula, lisas o crustáceas.

En este siglo, muchos autores han coincidido en ubicar a *Actinostemon* y *Dactylostemon* como géneros separados. Sin embargo, Webster (1994) los considera bajo la sinonimia de *Gymnanthes*. Así mismo, otros botánicos como Adams (1970, 1972) y Gillis (1974) han adoptado el nombre de *Ateramnus* P. Browne publicado en 1756 para reemplazar al de *Gymnanthes*. Sin embargo, *Ateramnus* está basado en una cuestionable identificación de la planta de Browne, que es mucho más parecida a *Sapium* y de hecho Webster (1983) designó *Sapium jamaicense* Sw. como neotipo de *Ateramnus*. Por lo tanto *Ateramnus* es un sinónimo taxonómico y nomenclatural publicado simultáneamente con *Sapium* (Webster, 1994).

El nombre proviene del griego *gymnos*, desnudo, y *anthos*, refiriéndose al perianto extremadamente reducido de las flores (Webster, 1967).

Pertenece a la subfamilia Euphorbioideae, subtribu Hippomaninae (Webster, 1994).

Género americano de cerca de 40 especies (según la circunscripción de Webster, 1994), que abarca desde el sureste de Estados Unidos hasta México y Centroamérica, la mayoría se encuentra en las Indias Occidentales (Burger y Huft, 1995 y Standley, 1949). En México, Standley (1929) reportó una especie para Yucatán (*G. lucida*) y tres (*G. actinostemoides*, *G. longipes* y *G. riparia*) de la región de Veracruz-San Luis Potosí. McVaugh (1961) comenta que *Gymnanthes actinostemoides*, también se encuentra en el sureste de Jalisco.

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) se puede calcular que en México existen 4 especies de las cuales solo *Gymnanthes lucida* se encuentra presente en suelos de influencia salina.

***Gymnanthes lucida* Swartz Prodr. Veg. Ind. Occ. 96.1788.**

Crece sobre suelos calizos desde el sureste de Estados Unidos y México hasta Guatemala, Belice, Cuba y las Bahamas (Burger y Huft, 1995; Standley, 1949). Se reconoce por ser glabro, por tener flores desnudas y porque las inflorescencias en botón semejan pequeños conos parecidos a los de las coníferas. En nuestro país se ha colectado en los estados de Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo en bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, muy comúnmente asociado con *Manilkara*, además de encontrarlo en dunas costeras.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos: YUCATAN:** A 13 km al E de Chicxulub Puerto sobre la carretera Progreso-Telchac Puerto, duna costera con abundante *Metopium* y *Opuntia*, Cabrera 8820 y Cabrera (MEXU); a 4 km al E de Puerto de Sisal, sobre la brecha, por la costa, Cabrera 10418 y Cabrera (MEXU); Mpio. Celestún, Reserva Estatal El Palmar, lado poniente del faro, matorral de duna costera, Chan 7656 (CHAPA); El Cuyo a Las Coloradas, Mpio. de Tizimín, matorral de duna costera, primaria, suelo arenoso asoc. *Pseudophoenix sargentii*, Espejel 378 y Rodríguez (ENCB). **QUINTANA ROO:** Isla Blanca, duna costera, asoc. *Coccoloba uvifera* y *Thrinax radiata*, Espejel 613 (MEXU); periferia de la Laguna de Xel-Ha, matorral de duna costera, asoc. *Coccoloba*, Flores 10585 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Cabrera 4852 y Cabrera (ENCB), Cabrera 6310 y Cabrera (ENCB), Cabrera 8678 y Cabrera (ENCB), Pérez 1658 y Ramos (ENCB), Robles 268 (ENCB).

## ***Hippomane* L.**

***Hippomane* L. Sp. Pl. 2: 1191, 1753; Gen. Pl. ed. 5, 499, 1754.**

Árboles; monoicos; glabros; con copioso látex lechoso, cáustico. Hojas alternas, suberenteras a denticuladas, ovado cordadas; coriáceas; estípulas pareadas en las bases de las hojas, caducas; pecioladas con una pequeña glándula cerca del ápice del pecíolo. Flores apétalas; terminales, en espigas bisexuales con el raquis más o menos engrosado, con brácteas conspicuamente biglandulares en la base; disco ausente. Flores estaminadas reunidas en glomérulos distales con cáliz superficialmente 2-3 lobado; 2 estambres, dehiscencia longitudinal, extrorsa; filamentos connados en una columna corta; pistilodio ausente. Flores pistiladas (1 ó 2) subsésiles en la base de la inflorescencia; cáliz profundamente tres lobado, (5)6-10 carpelos, estilos cortos connados en la base; un óvulo por lóculo, anátropo; estaminodio ausente. Fruto drupáceo, globoso u oblado, indehiscente, de color amarillo o rojizo. Semillas ovoides-comprimidas, sin carúncula, lisas, oscuras.

El nombre deriva del griego *hippos*, caballo y *mania*, furia, refiriéndose al efecto del látex venenoso que tienen estas plantas (Webster, 1967).

Pertenece a la subfamilia Euphorbioideae, tribu Hippomaneae, subtribu Hippomaninae (Webster, 1994).

Género de 3 especies, dos de ellas son endémicas de La Española y la especie *Hippomane mancinella*, se encuentra solamente en zonas costeras y pantanos a lo largo del Caribe y del Pacífico (Webster y Burch, 1968).

En los herbarios consultados (ENCB, CHAPA, MEXU) se encontró que la especie *Hippomane mancinella* tiene una marcada afinidad por los suelos salinos.

***Hippomane mancinella* L. Sp. Pl. 1191.1753**

Su distribución abarca desde Florida, Bahamas, las Indias Occidentales y Mexico, hasta Colombia (Burger y Huft, 1995). En nuestro país, se encuentra en los estados de Michoacán, Colima, Nayarit, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Prácticamente todas las colectas que existen en los herbarios para esta especie mencionan explícitamente que fueron colectadas en hábitats costeros por lo que consideramos a la especie como una halófito preferencial.

La especie se reconoce por el hábito estrictamente costero, por su látex altamente tóxico, por sus hojas ovadas pequeñas y lustrosas, por sus inflorescencias y por los frutos que recuerdan pequeñas manzanas.

Standley (1949) menciona que siendo un árbol que se encuentra sobre las playas, llamó poderosamente la atención de los españoles en tiempos de La Conquista, quienes le dieron el nombre de "Manzanillo" porque los frutos les recordaban pequeñas manzanas. Asumieron que quizás se trataba de manzanas silvestres y las probaron; algunas veces, con fatales resultados. El látex es venenoso si se ingiere, en contacto con la piel puede causar severas inflamaciones en personas sensibles e incluso ceguera. El humo que desprende al quemarse es perjudicial para los ojos y se tiene noticia de que los indios Caribes utilizaban el látex para envenenar sus flechas.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. NAYARIT:** Sayulita, Compostela, vegetación de playa, Díaz 8981 (ENCB); Mpio. de Compostela, en la playa Venados a 2 km al S de lo de Marcos, Téllez-Valdés 12723 (MEXU). **JALISCO:** Mpio. La Huerta, camino a la playa El Negrito, donde el arroyo Chamela se desemboca, Lott 1237 (MEXU); Chamela, camino a la playa cerca del arroyo, Mpio. La Huerta, manglar, Magallanes 3640 (MEXU); Chamela, árbol frecuente en terrenos arenosos cerca de la playa, Pérez 132 (MEXU); Estación Biológica Chamela, en la playa, Pérez 239 (MEXU); 2 km al S de Puerto Vallarta, orilla del mar, Rzedowski 17138 (MEXU); Playa de Chamela, Sousa 3893 et al. (MEXU). **MICHOACAN:** Punta San Telmo, alrededores de la Planta, Mpio. Coahuayana, manglar en estero cerca del mar, Guevara 1643 (CHAPA); en la Playa de las Penas, 10 km al NO de Playa Azul, carretera a Coahuayana, manglar, Soto 3740 et al. (MEXU). **COLIMA:** Laguna de Tepeishites, Manzanillo, esteros de la laguna, Contreras 24 (MEXU); Boca de Pascuales, Mpio. de Tecoman, estero, Miranda 9151 (MEXU); Isla Socorro, Archipiélago Revillagigedo, large grove just back beach, Moran 5912 (MEXU). **GUERRERO:** Playa La Mahahua, Bahía de Zihuatanejo, Mpio. de Zihuatanejo, dunas arenosas, Castillo 6438 et al. (MEXU); Salinas del Real, cercanías a El Petatillo, orilla de estero, presencia de *Conocarpus* y *Avicennia*, Guizar 2904 y Pimentel (MEXU); Playa de Zihuatanejo,

Halbinger 129 (MEXU). OAXACA: Estero de Cacaluta, Mpio. Huatulco, manzanillar en las márgenes del estero, asoc. *Pithecellobium*, Castillo 9673 et al. (MEXU); Dto. de Pochutla, Playa de Zapotengo, Conzatti 3266 et al. (MEXU); Chacahua, Mpio. Tututepec, manglar de *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*, Magaña 1234 (MEXU); Zipolite, por la playa, Shapiro 2 (MEXU). CHIAPAS: Carretera Tapachula- Puerto Madero cerca de la desembocadura del Río Coatán, suelos arenosos, anegados, algo salinos, Hernández X. x-16405 (MEXU).

## *Hura* L.

### Referencias

Pennington, T. D. y J. Sarukán. 1968. Manual para la Identificación de Campo de los Principales Árboles Tropicales de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, México.

*Hura* L. Sp. Pl. 1008. 1753; Gen. Pl. ed 5, 439, 1754.

Árboles; monoicos; glabros; látex lechoso abundante. Tronco con espinas cónicas duras. Hojas alternas, crenadas; estípulas caducas; largamente pecioladas con dos glándulas redondeadas en el ápice. Flores apétalas en inflorescencias unisexuales, las estaminadas terminales, las pistiladas, en las axilas de las hojas más altas o en la base de la inflorescencia estaminada; disco ausente; pedunculadas. Flores estaminadas en espigas cónicas largo pedunculadas, cada flor rodeada rodeada por una bráctea membranosa que se rompe en la antesis; cáliz cortamente cupular, con margen truncado, denticulado; estambres numerosos, con dehiscencia longitudinal, extrorsa, filamentos connados; sésiles; pistilodio ausente. Flor pistilada solitaria en las axilas de las hojas distales o rara vez en la base de la espiga estaminada, cáliz cupular, coriáceo, truncado, dentado a subentero; 5-20 carpelos, estilos connados en una columna que se proyecta radialmente hacia el ápice, un óvulo por lóculo, óvulo no visto, estaminodio no visto. Fruto capsular explosivamente dehiscente, columela persistente. Semillas comprimidas lateralmente, sin carúncula, crustáceas.

Pertenece a la subfamilia Euphorbioideae, tribu Hureae (Webster, 1994).

Género neotropical americano con dos especies, *Hura polyandra* que se encuentra desde México hasta Costa Rica y *Hura crepitans* de Costa Rica, las Indias Occidentales y Panamá hasta Sudamérica tropical (Webster y Burch, 1967)

*Hura polyandra* Baill. Etud. Euphorb. 543. 1858.

Son árboles de los más grandes de Centroamérica que encuentran su mejor desarrollo en las planicies y cerca de las montañas de la costa del Pacífico, donde es abundante y en algunas regiones dominante. El látex es cáustico y puede producir ampollas e inflamación intensa; también se ha utilizado como veneno para peces,

coyotes y otros animales. Se sabe que las semillas son peligrosamente venenosas (Standley, 1929, 1949).

Se distribuye desde México hasta Costa Rica. En nuestro país se encuentra en bosque tropical subcaducifolio en los estados de Sonora, Sinaloa, Veracruz, Michoacán, Puebla, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Tabasco, Chiapas y Yucatán (Pennigton y Sarukhán, 1968; Standley 1929). También se ha colectado en San Luis Potosí y en Jalisco.

**Ejemplares consultados para suelos salinos: VERACRUZ:** Playa Jicacal, suelo arenoso, Calzada 315 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Espinosa 823 (ENCB), González 907 (ENCB), Medina-Acosta 289 (ENCB), McVaugh 22597 (ENCB), Pérez 240 (ENCB), Télez 7073 y Pankhurst (ENCB), Trott 291 et al. (ENCB).

## *Jatropha* L.

### Referencias

- Dehgan, B. y G. L. Webster. 1978. Three new species of *Jatropha* (Euphorbiaceae) from western Mexico. *Madroño* 25: 30-39.
- \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. 1979. Morphology and Infrageneric Relationships of the Genus *Jatropha* (Euphorbiaceae). *Univ. Calif. Publ. Bot.* 74:1-73.
- Jiménez, J. y M. Martínez-Gordillo. 1991. Especie nueva del género *Jatropha* (Euphorbiaceae) de Michoacán, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 61(1):1-4.
- \_\_\_\_\_. 1991 a. Especie nueva de *Jatropha* (Euphorbiaceae) de Oaxaca, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 62(1): 83-86.
- \_\_\_\_\_. 1992. Especie nueva del género *Jatropha* (Euphorbiaceae) de la Depresión del Río Balsas, Guerrero, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 63(1):25-29.
- \_\_\_\_\_. 1994. Especie nueva del género *Jatropha* (Euphorbiaceae) de la sección Mozinna. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 65(1): 1-5.
- \_\_\_\_\_. 1994 a. Dos especies nuevas del género *Jatropha* de la sección *Platyphyllae* (Euphorbiaceae). *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 65(1):21-29.
- Lott, E. 1984. A new species of *Jatropha* (Euphorbiaceae) from coastal Jalisco, Mexico. *Madroño* 31(3):180-185.
- \_\_\_\_\_ y B. Dehgan. 1992. *Jatropha martinii* (Euphorbiaceae), a new species from Michoacán, México. *Syst. Bot.* 17(3):363-366.
- McVaugh, R. 1945. The *Jatrophas* of Cervantes and of the Sessé y Mociño Herbarium. *Bull. Torrey Bot. Club* 72(1):31-41.
- \_\_\_\_\_. 1945.a. The genus *Jatropha* in América: principal intrageneric groups. *Bull. Torrey Bot. Club* 72 (3):271-294.

**Jatropha** L. Sp. Pl. 2: 1006, 1753; Gen. Pl. ed. 5. 437, 1754.

Árboles, arbustos, hierbas perennes, algunas herbáceas; monoicos o diocos; glabros o si pubescentes, con tricomas simples; con látex claro o coloreado. Hojas alternas, enteras, dentadas o palmatilobadas, frecuentemente con glándulas; estípulas presentes o ausentes, algunas veces glandulares; distintamente pecioladas. Flores con cáliz gamosépalo, 5 lobado, imbricado; 5 pétalos imbricados o contortos en inflorescencias tipo dicasio bisexuales, terminales o axilares frecuentemente largamente pedunculadas, bracteadas. Flores estaminadas por lo general en cimas distales, 8-10 estambres, dehiscencia longitudinal, extrorsa; filamentos libres o connados; pistilodio ausente o pequeño; disco entero o segmentado; pediceladas. Flores pistiladas generalmente en los nudos proximales de la inflorescencia; (1-2)3(-4) carpelos, estilos libres o connados en la base, simples o bífidos, un óvulo por lóculo, anátropo; pediceladas. Fruto capsular, tardíamente dehiscente, columela persistente. Semillas elipsoidales, sin carúncula, crustáceas, lisas.

El nombre proviene del griego *iatros*, médico y *phago*, comer, en alusión a las propiedades medicinales y comestibles de semillas y raíces (Webster, 1967).

Pertenece a la subfamilia Crotonoideae, tribu Jatropheae (Webster, 1994).

Género de aproximadamente 175 especies de distribución mundial. Las especies neotropicales se encuentran en zonas secas (Burger y Huft, 1995).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) y en referencias bibliográficas (Dehgan y Webster, 1978; Jiménez, 1991, 1991 a, 1992, 1994, 1994 a; Lott y Dehgan, 1992) se puede calcular que en México existen alrededor de 45 especies de las cuales 11 (*J. alamanii*, *J. bullocky*, *J. canescens*, *J. cinerea*, *J. cuneata*, *J. fremontiioides*, *J. gaumeri*, *J. gossypifolia*, *J. stephani*, *J. purpurea* y *J. sympetala*) se encontraron en suelos salinos de zonas costeras.

## CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *JATROPHA* EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO

### Margen foliar entero

#### Hojas orbiculares, ovadas a ampliamente ovadas

Tallos con nudos engrosados con brotes muy cortos conspicuos sobre los que nacen las hojas

Pecíolos de 3 cm de largo; hojas ovadas a ampliamente ovadas, coriáceas, glabras por el haz, puberulentas por el envés . . . . . *J. stephani*

Pecíolos de menos de 1 cm de largo; hojas orbiculares, membranosas, pubescentes en ambas caras . . . . . *J. canescens*

Tallos sin nudos engrosados, las hojas nacen en forma alterna sobre los tallos  
Inflorescencias y cáliz glabros o casi glabros . . . . . *J. gaumeri*

- Inflorescencias y cáliz pubescentes . . . . . **J. cinerea**
- Hojas espatuladas
  - Hojas sésiles o subsésiles, de menos de 2 cm de largo . . . . . **J. cuneata**
  - Hojas largamente pecioladas, de 7-9 cm de largo . . . . . **J. sympetala**
- Margen foliar ligera a profundamente lobado
  - Peciolos glandular estipitados . . . . . **J. gossypifolia**
  - Peciolos glabros, puberulentos a tomentosos
    - Margen foliar con glándulas conspicuas cortamente estipitadas . **J. purpurea**
    - Margen foliar sin glándulas conspicuas estipitadas
      - Hojas glabras a glabrescentes
        - Hojas de 8.0-10.0 cm de largo por 7.0-10.0 cm de ancho; pecíolos de 5.0-10.0 cm de largo, engrosados . . . . . **J. alamanii**
        - Hojas de 2.0-4.5 cm de largo por 2.0-4.0 cm de ancho; pecíolos de 1.0-4.0 cm de largo, delgados . . . . . **J. bullockii**
      - Hojas densamente pubescentes, al menos por el envés
        - Inflorescencias cortamente pediceladas; plantas de Oaxaca . . . . . **J. fremontoides**
        - Inflorescencias largamente pediceladas; plantas de Baja California, Sonora y Sinaloa . . . . . **J. cinerea**

**Jatropha alamanii** Muell. Arg. Linnaea 34: 208. 1865.

Especie de Oaxaca. Se distingue por las hojas anchas, palmadas, con frecuencia 3 a 5-lobadas, casi glabras; por ser largamente pecioladas y por sus inflorescencias canescentes largamente pedunculadas. Se encuentra en zonas de bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio y matorral xerófilo.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. OAXACA:** Mpio. San Mateo del Mar. San Mateo del Mar, duna donde empieza el pueblo al W, Zizumbo 197 y Colunga (MEXU).

**Jatropha bullockii** Lott. Madroño 31(3): 180-185. 1984.

Se encuentra en prominencias rocosas desde el nivel del mar hasta 150- 200 m en zonas de bosque tropical caducifolio. Se conoce sólo de la estación de Biología de Chamela, Jalisco y el área circundante. Debido a que sólo se ha colectado en ambientes costeros la consideramos halófito obligada.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. JALISCO:** Scrub vegetation on rocky sea cliffs near Chamela lighthouse, Gentry 74380 y Woodruff(MEXU); Rancho El Paraíso, a 4 km al SE de la Estación, punto rocoso sobre el mar, asoc. *Euphorbia*, *Jatropha*, *Agave*, *Thevetia ovata* y *Gossypium aridum*, Lott 646 (MEXU); Rancho El Paraíso, a ca. 4 km al SE de la Estación de Biología, punto rocoso sobre el mar, bosque diminutivo de *Thevetia ovata*, *Jatropha*, *Euphorbia*, *Bursera excelsa*, *Gossypium aridum*, Lott 1219 y Magallanes (MEXU).

***Jatropha canescens*** (Benth.) Muell. Arg. DC. Prodr. 15(2):1079. 1866.

McVaugh en 1945 a. comenta que *J. canescens* debe ser relegada a la sinonimia de *Jatropha cinerea*, aunque dentro de este taxon distingue varias razas que se diferencian entre sí por la forma de la hojas y el tipo de pubescencia. Shreve y Wiggins (1964) siguen considerando esta especie bajo la sinonimia de *J. cinerea*. Sin embargo, Dehgan y Webster (1978, 1979) las consideran taxa distintos y proporcionan claves que establecen claramente las diferencias entre las dos especies. *J. canescens* se distingue por tener hojas orbiculares pubescentes por ambas caras que nacen de brotes conspicuos. Se ha colectado en matorral xerófilo.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. SONORA:** Estero cerca de la Bahía Kino, López 662 (MEXU).

***Jatropha cinerea*** (Ort.) Muell. Arg. DC. Prodr. 15(2): 1078. 1866.

Especie que se distribuye desde Baja California, Baja California Sur y Sonora, hasta Sinaloa (Dehgan y Webster, 1979). Se encuentra en matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio y a lo largo de arroyos.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA SUR:** Inner margins of dunes al El Rodríguez Rancho, at west end of Bahía de la Paz, Wiggins 14599 (MEXU). **SONORA:** Altata, littoral sand hills with scrub cover, Gentry 5422 (MEXU); Mpio. Culiacán, Península de Lucenilla, más o menos a 1 km de la entrada a la península, vegetación halófila con algunos elementos de selva baja caducifolia, suelo arenoso-salinoso, Hernández 285 y Gutiérrez (MEXU); Mpio. Culiacán, Península de Lucenilla más o menos a 21 km de la entrada a la península, vegetación halófila con elementos de selva baja caducifolia, suelo arenoso-salinoso, Hernández 310 y Gutiérrez (MEXU); Mpio. de Culiacán a 4 km de la entrada a la Península de Lucenilla, vegetación halófila con algunos elementos de selva baja caducifolia dominando mangle y chamisos, suelo arenoso salino, Hernández 423 y Bojórquez (MEXU); Mpio. Culiacán, Península de Lucenilla, vegetación halófila con algunos elementos de selva baja caducifolia, Hernández 723 et al. (MEXU).

***Jatropha cuneata*** Wigg. & Roll. Contr. Dudley Herb. 3: 272. 1943.

Especie con hojas pequeñas característicamente cuneadas que se encuentra en zonas desérticas de Arizona, en la península de Baja California, este de Sonora y noreste de Sinaloa (Shreve y Wiggins, 1964; Steinmann y Felger, en prensa).

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA SUR:** Northeast of Pichilingue at the north tip directly south of Isla Espíritu Santo, 10 km NNE of La Paz, Spjut 5342 y Edson (MEXU). **SONORA:** Guaymas, sonoran desert adjacent, College of Idaho s.n. (8. ene. 1961) (MEXU); Kino Bay, slope above ocean near foot hills, community includes *Pachycereus pringlei*, *Larrea*, *Jatropha*, *Bursera*, *C. schottii*, *C. thurberi*, *Cordia*, *Fouquieria*, Pinkava 962 et al. (ENCB).

**Otros ejemplares consultados:** Alcocer 7 (ENCB), Arteaga 123 et al. (ENCB), Carter 4605, 4606 (ENCB), Felger 9816 (MEXU), Guzmán H-102 (ENCB), Tenorio 9512 et

al. (ENCB).

***Jatropha fremontiioides*** Standl. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 22: 37. 1940.

Especie de Oaxaca que tiene hojas lobadas densamente pubescentes. Se encuentra en zonas de bosque tropical caducifolio además de los suelos de influencia salina.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. OAXACA:** low-lying hills near the Pacific ocean, 2 km east of Salina Cruz, common growing on the side of a hill behind beach in rocky gravelly soil, Merrill 212 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Martínez 106 (MEXU), Martínez 1736 (MEXU), Torres 5864 y Martínez (MEXU).

***Jatropha gaumeri*** Greenm. Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 2: 256. 1907.

Especie que se encuentra en bosquesillos cercanos al nivel del mar desde Yucatán hasta Honduras (Standley, 1949). Arbusto a árbol pequeño glabro o glabrescente, con hojas largamente pecioladas. Se ha colectado en bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, acahuales y otras zonas con vegetación secundaria.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. YUCATAN:** Mpio. Chicxulub, thorn scrub ca. 3 mi SE of Chicxulub Puerto, near sea level, Webster 17562 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Estrada E-72 (ENCB).

***Jatropha gossypifolia*** L. Sp. Pl. 1: 1006. 1753.

Ampliamente distribuida en sitios perturbados en América tropical; especie introducida al Viejo Mundo (Webster y Burch, 1967). Standley (1949), se encuentra en suelos arenosos o cascajosos a lo largo de corrientes de agua. Tiene hojas lobadas con margen y estípulas característicamente glandular estipitadas. En nuestro país se ha colectado en bosque tropical caducifolio, bosque tropical sucaducifolio, alrededor de lagunas y en suelos salinos. También se encuentra como ruderal y es utilizada como cerca viva.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. TAMAULIPAS:** 200 m al E de Playa Miramar, Mpio. Tampico, matorral halófilo, Baro 148 et al. (MEXU). **VERACRUZ:** SW de Laguna Salada, transecto Punta Limón-Cerro Azul, costera, Dorantes 1143 et al. (MEXU). **OAXACA:** Playa Ventosa, Salina Cruz, Bravo s.n. (mayo 1952) (MEXU); near or on the beach of Playa Abierta at Salinas Cruz about 15 miles south of Tehuantepec, Wilbur 36099 (ENCB). **CAMPECHE:** Champoton, near beach, Steere 1759 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Pulido 575 (ENCB), Wilbur 36090 (ENCB).

***Jatropha stephani*** Jiménez-Ramírez y Martínez-Gordillo. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. 61(1): 1-4. 1991.

Arbusto dioico que hasta donde se conoce, proviene de una pequeña parte de la Cuenca del Balsas, de zonas de bosque tropical caducifolio. Sólo se conoce de Michoacán. A pesar de que esta especie fué descrita en 1991, en 1992 Lott y Dehgan la publicaron bajo *J. martinzii*, y por prioridad de publicación de *J. stephani*, *J. martinzii* quedó como sinónimo.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. MICHOACÁN:** Lag una Salinas del Padre entre los 3.5 y 5.5 km de la Placita de Morelos, Mpio. Aquila, arbórea aleaña al manglar, Illescas 77 y Sparza (MEXU).

***Jatropha purpurea*** Rose Contr. U.S. Natl. Herb. 1: 357. 1895.

Arbusto muy ramificado con el margen cortamente glandular estipitado. Se encuentra en Sonora y Sinaloa. Aunque se ha reportado del sureste de Baja California (Shreve y Wiggins, 1964; Standley, 1923), Dehgan y Webster (1978) comentan que es posible que los ejemplares de Baja California vistos por estos autores hayan sido de *J. moranii* con la que se encuentra cercanamente relacionada.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. SINALOA:** Mpio. Culiacán, carretera a 12 a 20 km de Culiacán, suelo arenoso salitroso, Vega 3952 y Aguir (MEXU).

***Jatropha sympetala*** Blake & Standl. Proc. Biol. Soc. Wash. 33: 118. 1920.

Lott y Dehgan (1992) mencionan que *J. sympetala* se confunde frecuentemente con *J. standleyi* pues ambas tienen el mismo tipo de hojas y de fruto, sin embargo *J. sympetala* no tiene glándulas en la base de la hoja y los pecíolos son más largos (1.2-4.0 cm de largo). Standley (1923), la reporta de la localidad tipo en Oaxaca.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. NAYARIT:** Mpio. Compostela, Playa Venados, a 2 km al S de Lo de Marcos, Téllez 12730 (MEXU). **GUERRERO:** Playa El Petatillo, dunas costeras y cercanía a los médanos, terrenos salitrosos, Gulzar 2825 y Pimentel (MEXU).

## ***Manihot*** Miller

### **Referencias**

- Crozat, L. 1942. A study of *Manihot* in North America. *J. Arnold Arbor.* 23: 216-225.  
Rogers, D. J y S. G. Appan. 1973. *Manihot, Manihotoides* (Euphorbiaceae). *Fl. Neotrop.* 13: 1- 272.

***Manihot*** Miller, Gard. Dict. Abr. ed. 4. 1754.

Árboles, arbustos, subarbustos o bejucos trepadores; monoicos rara vez dioicos; glabros o casi glabros; generalmente con látex lechoso. Raíces frecuentemente

engrosadas con grandes concentraciones de almidón. Hojas alternas, (las nuestras) palmatilobadas; con 3, 5, 7, 9, lóbulos enteros, serrados, dentados o panduriformes; membranáceas a coriáceas; estípulas setáceas, caducas o persistentes; pecioladas. Flores apétalas con cáliz petaloide 5-lobado en inflorescencias bisexuales, terminales (algunas veces pseudoaxilares) racemosas o paniculadas; bracteadas; pediceladas. Flores estaminadas centrales o distales, cáliz gamosépalo, estambres 10, biseriados, anteras con dehiscencia longitudinal, introrsa, filamentos libres; disco central, intraestaminal, entero o 5-lobado, lóbulos más o menos bifidos; pistilodio rudimentario o ausente. Flores pistiladas proximales, cáliz gamosépalo más profundamente lobado que en las flores estaminadas; 3 carpelos, estilos connados basalmente, estigmas dilatados a lacerados, un óvulo por lóculo, anátropo; disco pulviniforme, estaminodios presentes o ausentes. Fruto capsular separándose en 2-cocos, columela persistente. Semillas carunculadas, lisas, testa crustácea.

Linneo (1753) colocó la única especie de *Manihot* conocida en ese tiempo dentro del género *Jatropha* y la designó como *Jatropha Manihot*, pero no citó ningún espécimen que pudiera designarse como tipo. En 1754, Miller en la cuarta edición del *Gardener's Dictionary*, proporcionó la primera descripción post-linneana válida del género *Manihot* (Rogers y Appan, 1973).

El nombre proviene del vocablo *manioc*, palabra aborigen probablemente de origen sudamericano para designar a la mandioca (Webster, 1967).

Pertenece a la subfamilia Crotonoideae, tribu Manihoteae (Webster, 1994).

Nuestras especies pertenecen a la sección *Parvibracteate* Pax emend Rogers y Appan (1973). Esta sección se caracteriza porque la mayoría de sus taxa existen como poblaciones silvestres, por tener zonas de distribución en América del Norte y América Central y por ser arbustos o bejucos con frutos pequeños de menos de 1.75 cm de largo y semillas de menos de 1.5 cm de largo.

Género neotropical americano de cerca de 98 especies, *Manihot esculenta* ha sido introducida a África y a Asia. La distribución de las especies nativas del género abarca desde el sureste de Arizona hasta Argentina con dos importantes centros de concentración: México y Brasil (Rogers y Appan, 1973).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) y en las referencias bibliográficas (Rogers y Appan, 1973), se puede calcular que en México existen alrededor de 17 especies, de las cuales dos (*M. aesculifolia* y *M. chlorosticta*), se encuentran en suelos salinos a lo largo de las costas principalmente. *M. chlorosticta* se encuentra además en suelos yesosos.

**CLAVE PARA LAS ESPECIES DE MANIHOT PRESENTES  
EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO**

Arbustos erectos de hasta 7 m de alto; inflorescencias paniculadas; pedicelos del fruto de 1 cm de largo ..... ***M. aesculifolia***  
Bujucos o arbustos decumbentes; inflorescencias racemosas; pedicelos del fruto de hasta 5 cm de largo ..... ***M. chlorosticta***

***Manihot aesculifolia*** (H.B.K.) Pohl. Pl. Bras. Ic. et Descr. 1: 55. 1827.

Se distribuye desde México hasta Panamá. En México se encuentra a lo largo del cinturón costero y sobre colinas y faldas de las montañas hasta 1300 m en Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Estado de México, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo (Rogers y Appan, 1973). Se confunde frecuentemente con *M. carthaginensis* en las etiquetas de herbario de la que se distingue porque tiene inflorescencias más gruesas y la planta es de mayor tamaño; además *M. carthaginensis* se encuentra confinada al noreste de Sudamérica.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. NAYARIT:** Along the road to Miramar and Santa Cruz, ca. 15 km south east of San Blas and 1.5- 2.5 miles W of Tetitata, low hills (mostly planted to bananas) back of the narrow coastal strip, Feddema 1007 y 1015 (MEXU). **JALISCO:** Playa de Cuatecomate, cerca de Barra de Navidad, terrenos de la playa, Villareal de Puga 3 (ENCB). **VERACRUZ:** Estación de Biología Morro de la Mancha INIREB, selva cerca de la playa, Brigada de Dunas 837 (17. jun. 1982) (MEXU); Estación de Biología Morro de la Mancha, Mpio. Actopan, dunas costeras, Moreno 837 et al. (MEXU). **COLIMA:** 3 mi N of Manzanillo on coastal highway just after leaving beach, sand dunes (fixed); open grazing country, Jancey 334 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Pérez 321 (ENCB), Soto 2540 y Cortés (ENCB), Soto 3407 (ENCB), Ventura 11763 (ENCB).

***Manihot chlorosticta*** Standl. y Goldman Contr. U.S. Nat. Herb. 13: 375. 1911.

Se distribuye en los estados de Baja California, Sinaloa, Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero a lo largo de la costa entre el mar y las montañas; se encuentra en acantilados frente al océano, entre la playa y lagunas costeras y en planicies costeras. El rango de distribución para esta especie es paralelo al de *M. aesculifolia* aunque parece ser que *M. chlorosticta* es abundante más cerca del mar y *M. aesculifolia* se encuentra hacia atrás del cinturón costero, más hacia las montañas, aunque las dos se traslapan en el mismo territorio común. Rogers y Appan, 1973 redujeron a sinonimia de *M. chlorosticta* a *M. colimensis* (Croizat).

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos y yesosos. SONORA:** Cerro about 10 miles south of Cd. Obregón, rocky volcanic slope in coastal thorn forest, Gentry 14282 (MEXU). **SINALOA:** Mpio. Culiacán, Península de Lucenilla, km 22 de la entrada de la península, suelo arenoso-salino, Hernández 856 et al. (MEXU).

**JALISCO:** Beach on Pacific Ocean at Chamela Motel ca. 5 km S of Chamela, Ittis 1572 y Neg (ENCB); Mpio. La Huerta, Rancho Cuixmala, W of the Puerto Vallarta- Barra de Navidad (Mex. 200) Hwy., road to casa Jeanette and beach, near sea level, thickets in low spots behind beach, asoc. *Phyllanthus elsiæ*, *Hippomane*, *Cupania* y *Coccoloba barbadensis*, Lott 3301 et al. (MEXU); rocky hills near Playa de Cuastecomate 8 km by road NW of Navidad, bluffs above the water with *Juliania*, *Plumeria*, *Jatropha*, *Ipomoea*, McVaugh 1615 y Koelz (MEXU); Coastal plain near the hwy to Autlán, 4 miles north of Bahía Navidad, second growth forest with *Cordia*, *Trichilia*, *Sideroxylon*, McVaugh 20860 (ENCB). **COLIMA:** Extreme western end of Bahía de Santiago, opposite Santiago, between the gravelly ocean beach and the coastal lagoons, McVaugh 15875 (MEXU); mountain summits near pass ca. 11 miles SW of Colima on Manzanillo road, precipitous rocky slopes and ravines of gypsum and slate, in deciduous woodland with *Juliania*, *Bursera*, *Cassia*, *Cephalocereus* y *Cyrtocarpa*, McVaugh 1533 y Koelz (MEXU); ca. 15 mi w of Manzanillo, side road to Playa de Oro behind beach on sand and in lower rocky hills with brush, Spetzman 1425 y Pérez-Jiménez (MEXU); Playa Santiago, ca. 5 mi NW of Manzanillo, rocky hills covered by deciduous woodland of various Leguminosae, *Bursera*, *Cordia*, *Jatropha*, McVaugh 15638 (MEXU). **Otros ejemplares consultados:** Bullock 968 (ENCB), Stevens 1885 y Fairhurst (MEXU), Pérez 544 (ENCB).

### ***Margaritaria* L. f.**

#### **Referencias**

Webster, G. L. 1979. A revision of *Margaritaria* (Euphorbiaceae). *J. Arnold Arbor.* Vol. 60 (4) : 403-444.

***Margaritaria* L. f. Suppl. Pl. Syst. Veg. 66, 1781.**

Árboles o arbustos; dioicos; glabros o rara vez hirtellosos. Ramas persistentes con lenticelas más o menos conspicuas. Hojas alternas, enteras, cartáceas; estípulas enteras, subsistentes; corto pecioladas. Flores apétalas con cáliz gamosépalo por lo general de 4 lóbulos; agrupadas en ramas floríferas cortas, en las axilas proximales de las ramas foliosas o solitarias; disco extraestaminal entero (anular). Flor estimada comúnmente con 4 estambres, dehiscencia longitudinal, extrorsa, filamentos libres; pistilodio ausente; pedicelo largos frecuentemente capilariformes. Flor pistilada con 3-6 carpelos, estilos libres o basalmente connados, bífidlos a bipartidos, más o menos dilatados, dos óvulos por lóculo, hemítropos; estaminodio ausente. Fruto capsular irregularmente dehiscente, el exocarpo verde y reticulado separándose del endocarpo membranáceo pálido. Semillas trígonas, normalmente 2 en cada lóculo, la sarcotesta carnosa, gruesa y azulosa, la endotesta gruesa y leñosa, lisa o rugosa, invaginada en el extremo chalazal.

El género fue establecido por Linneo hijo en 1781, pero en la descripción

original se incluyeron dos diferentes géneros de plantas, mismos que dificultaron su ubicación taxonómica. Es por ello que pasaron casi dos siglos antes de que gozara de aceptación general (Webster, 1974). La sinonimia que existe para este grupo de plantas refleja su compleja historia taxonómica ya que se le ha considerado como *Cicca* sect. *Pseudo-cicca* Baillon, *Etude Gen. Euphorb.* 618.1858; *Phyllanthus* sect. *Cicca* subsect *Paracicca* Muell.Arg. *Linnaea* 32: 50.1863 y *Phyllanthus* sect. *Cicca* subsect. *Margaritaria* (L.f.) Muell.Arg. en *D.C. Prodr.* 15(2): 414.1866. Finalmente, Webster (1957) rehabilitó el género *Margaritaria* y lo excluyó definitivamente de *Phyllanthus* basándose en las características del fruto, de la semilla y en la ausencia de crecimiento filantoideo que sólo se presenta en *Phyllanthus*.

El nombre alude al característico color blanco aperlado del endocarpo del fruto, Hermann en 1869, fué el primero en utilizar este nombre (Webster, 1979).

Pertenece a la subfamilia Phyllanthoideae, tribu Phyllantheae, subtribu Flueggeinae (Webster, 1994) .

Comprende 14 especies de amplia distribución mundial a lo largo de los trópicos; en América se encuentran 4 especies, las restantes en África y Asia (Webster, 1979).

En los herbarios consultados (ECNB, CHAPA, MEXU) se encontró una sola especie presente en suelos salinos, esta es *M. nobilis*.

***M. nobilis*** Linnaeus.f. Suppl. Pl. 428. 1781.

Es endémica de América, de amplia distribución y es la única especie del género que existe en México. En nuestro país la podemos encontrar en bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque de *Quercus*, bosque de coníferas, bosque mesófilo y acahuales desde Jalisco y San Luis Potosí hasta la península de Yucatán. Una observación que valdría la pena hacer, es que el rango de variación del fruto en esta especie es muy amplio ya que se pueden encontrar ejemplares de 3, 4, 5 y 6 carpelos por lo cual resulta pertinente señalar que para los especímenes de México y Centroamérica existe una tendencia hacia los frutos tricarpelares (Webster, 1979). Basándose únicamente en características vegetativas resulta muy difícil separar este género de *Phyllanthus* pues se encuentran cercanamente relacionados. Webster (1994) menciona que en *Margaritaria* los frutos son secos e irregularmente dehiscentes; que se presenta un disco glandular en las flores de ambos sexos y que son árboles y arbustos dioicos. En *Phyllanthus*, los frutos capsulares son regularmente septocidas, y en la flor estaminada el disco está ausente o segmentado; son árboles, arbustos o hierbas, monoicos o dioicos.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. QUINTANA ROO:** a 2 km de Dziuche, a la orilla de la laguna Chinchancanab, vegetación inundable con *Conocarpus*, **Cabrera et al. 2759** (MEXU).

Otros ejemplares consultados: Medina 101 y Contreras (MEXU); Nevling 1200, 1172 y Gómez-Pompa (MEXU).

### *Pedilanthus* Necker ex Poiteau

#### Referencias

- Dressler, R. L. 1957. The genus *Pedilanthus* (Euphorbiaceae). *Contr. Gray. Herb.* 182:1-188.
- Wheeler, L. C. 1939. Typification of the generic synonyms of *Pedilanthus*. *Contr. Gray. Herb.* 124:43-47.
- \_\_\_\_\_. 1939 a. *Pedilanthus* and *Cnidocolus* proposed for Conservation. *Contr. Gray. Herb.* 124:47-52.

*Pedilanthus* Necker Elem. Bot. 2: 354.1790.

Árboles o arbustos; monoicos; glabros o pubescentes; látex lechoso o amarillento. Tallos leñosos o suculentos; hojas alternas, enteras, reducidas o algunas veces semicarnosas, deciduas o persistentes; estipuladas; de cortamente pecioladas a subsésiles. Flores apétalas dispuestas en inflorescencias bisexuales, pseudantios, en cimas laxas o compactas, terminales o axilares. Pseudantios (ciatios) bilateralmente simétricos en forma de espolón, generalmente 2-6 glandulares; bractéolas ausentes o numerosas, filamentosas; disco ausente; pedicelados. Flores estaminaadas numerosas en cada involucro, cada flor consistente en un sólo estambre, dehiscencia longitudinal, extrorsa; pistilodio ausente; pediceladas. Flores pistiladas solitarias y centrales en el involucre, desnudas, 3 carpelos, 3 estilos largamente connados, bífidos, un óvulo por lóculo, anátropo; estaminodio ausente. Fruto capsular o indehiscente, columela persistente. Semillas cilíndricas, sin carúncula, lisas o tuberculadas.

Dressler (1957), menciona que *Pedilanthus* fue conocido por los botánicos precolombinos de México. Una especie, aparentemente *P. tithymaloides*, fué descrita por Francisco Hernández (1651) quien exaltó sus cualidades medicinales. Estas plantas fueron llevadas a Europa y fueron conocidas por algunos escritores pre-lineanos. Linneo describió esta planta como *Euphorbia tithymaloides* en el *Species Plantarum* (1753). Miller en 1754 y Gómez Ortega en 1783, consideraron que esta planta debía ser considerada como un género distinto. Miller tomó el nombre de *Tithymalus*, que era homónimo de *Tithymalus* de Trew y Ortega le dió el nombre de *Tithymaloides*, que ha permanecido en total desuso. El actualmente bien conocido nombre *Pedilanthus* fué propuesto por Necker (1790) y retomado por Poiteau (1812), quien reconoció tres especies que Dressler(1957) trató como subespecies de *P. tithymaloides*. El nombre genérico de Necker prevaleció como *nomen genericum conservandum*, sobre el de Ortega en el Congreso Botánico Internacional de 1954.

El nombre proviene del griego *pedilon*, sandalia y *anthos*, flor (Webster, 1967).

Pertenece a la subfamilia Euphorbioideae, tribu Euphorbiae, subtribu Euphorbiinae (Webster, 1994).

Es un género americano natural y bien caracterizado que comprende cerca de 15 especies neotropicales, todas, excepto una, están confinadas a México y a la parte adyacente de Centroamérica (Dressler, 1957; Webster, 1994).

### CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *PEDILANTHUS* PRESENTES EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO

Espolón alargado y proyectado hacia la parte dorsal del involúcro

Lóbulo medio del espolón redondeado

Ciatios en cimas laxas; restringidas a Tehuacán y el área adyacente con Oaxaca . . . . . *P. cymbiferus*

Ciatios en cimas compactas; de amplia distribución desde Sinaloa hasta Guatemala . . . . . *P. calcaratus*

Lóbulo medio del espolón agudo . . . . . *P. macrocarpus*

Espolón corto no proyectado hacia la parte dorsal del involúcro . . . . .  
. . . . . *P. tithymaloides* subsp. *tithymaloides*

*P. calcaratus* Schlecht. Linnaea 19: 255. 1847.

Árbol delgado o arbusto que se encuentra formando parte del bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio en sitios localizados desde Sinaloa hasta Guatemala. Se distingue por tener ciatios en cimas compactas axilares o terminales o ambas. Esta especie y *P. gracilis* son las únicas que tienen los lóbulos del espolón obtusos con un punto que se recurva característicamente.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. COLIMA:** summits near the pass ca. 11 miles (17-18 km) SSW of Colima road; precipitous rocky slopes and ravines of gypsum and slate in deciduous woodland now leafless with *Juliania*, *Brusera*, *Cephalocereus*, *Cyrtocarpa*, *Cassia*, *Ipomoea*, McVaugh 22954 (ENCB).

*P. cymbiferus* Schlecht. Linnaea 19: 253. 1847.

Esta es una especie que se encuentra únicamente en el valle de Tehuacán (Dressler, 1957) y se caracteriza por tener involúcros rojos en cimas laxas y por tener espolones alargados pero truncados en el ápice.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. PUEBLA:** Mpio. Zapotitlán de las Salinas, parte sur del valle de Tehuacán, matorral micrófilo espinoso con abundancia de cactáceas, suelos calizos y yesíferos con pendientes, Meléndez 59 (ENCB).

**Otros ejemplares consultados:** Gentry 20218 et al. (ENCB), Rzedowski 19111 (ENCB), Rzedowski 12108 (ENCB).

***P. macrocarpus*** Benth. Bot. Voy. Sulphur, 49, pl. 23 A. 1844.

Especie que se encuentra en los estados del noreste de México en Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa (Dressler, 1957). Tiene frutos indehiscetes característicamente espolonados.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA SUR:** Isla Espíritu Santo, 1 km al O de la bahía, enfrente del Isote del Gallo, halófito, Flores 407 (MEXU); La Paz, near beach, mangrove swamp, Harbison 44877 y Higgins (MEXU); Isla Espíritu Santo, tierra adentro cerca a la playa en bahía al oeste frente al islote Ballena, duna costera, Souza 46 (MEXU).

***P. tithymaloides*** L. Sp. Pl. 453. 1753. subsp. *tithymaloides*

Especie de amplia distribución abarca desde la parte norte de México hasta Colombia y Venezuela. En nuestro país, hay poblaciones en Tamaulipas, Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Se caracteriza porque el espolón es corto, por tener tallos rectos y hojas ovadas con el ápice agudo.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. OAXACA:** Salinas del Fraile, aprox. 18 km al W de Salina Cruz, comunidad de halófitas con *Distichlis spicata* y *Batis maritima*, González-Medrano 11864 y Villaseñor (MEXU).

## ***Phyllanthus* L.**

### **Referencias**

- Punt, W. 1987. A survey of pollen morphology in Euphorbiaceae with special reference to *Phyllanthus*. *Bot. J. Linn. Soc.* 94:127-142.
- Webster, G. L. 1955. Studies of the Euphorbiaceae, Phyllanthoideae I. Taxonomic Notes of the West Indian species of *Phyllanthus*. *Contr. Gray. Herb.* 176: 45-63.
- \_\_\_\_\_. 1956. Studies of the Euphorbiaceae, Phyllanthoideae II. The American species of *Phyllanthus* described by Linnaeus. *J. Arnold Arbor* 37: 1-14.
- \_\_\_\_\_. 1956-1958. A monographic study of the West Indian species of *Phyllanthus*. *J. Arnold Arbor.* 37, 38 y 39.
- \_\_\_\_\_. 1966. The species of *Phyllanthus* (Euphorbiaceae) collected by Sessé and Mociño. *Sida* 2: 377-380.
- \_\_\_\_\_. 1967. *Phyllanthus*. En: The genera of Euphorbiaceae in the southeastern United States. *J. Arnold Arbor.* 48:332-339.
- \_\_\_\_\_. 1970. A revision of *Phyllanthus* (Euphorbiaceae) in the continental United States. *Brittonia* 22:44-76.

***Phyllanthus* L. Sp. Pl. 981, 1753; Gen. Pl. ed. 5, 422, 1754.**

Árboles, arbustos o hierbas; monoicos o dióicos; la mayoría de las especies glabras. Ramificación no especializada (ramillas persistentes, con filotaxia espiral o dística) o ejes de dos tipos: persistentes con filotaxia espiral, sin flores y deciduos o con filotaxia dística y frecuentemente floríferos; algunas veces con lenticelas conspicuas (en *P. elsiae*). Hojas alternas, enteras, de muy distinto tamaño, de textura variable; estípulas deciduas o persistentes; pecíolos mucho más cortos que las láminas. Flores apétalas con cáliz gamosépalo de 4 a 6 lóbulos; comúnmente axilares (caulifloras en *P. elsiae*), solitarias, en cimas o fascículos; disco ausente o cuando presente, entero o segmentado; pediceladas. Flor estaminada con (2-)3-4 estambres, dehiscencia longitudinal u horizontal, extrorsa; filamentos libres o connados; pistilodio ausente. Flor pistilada comúnmente con tres carpelos, estilos libres o connados, bífidos; dos óvulos por lóculo, hemitropos; estaminodio ausente. Fruto capsular dehiscente (indehiscente en *P. elsiae*), mericarpos separándose de una columela persistente. Semillas trígonoas (redondeadas en *P. elsiae*), dos en cada lóculo (una en *P. elsiae*), no carunculadas, testa seca y crustácea, lisa u ornamentada.

Linneo en su *Systema Naturae* (ed. 1, 1735) se refirió por vez primera a este género con el nombre de *Diaspersus*, aunque no dió ninguna descripción. En la primera edición del *Genera Plantarum* (1737), Linneo adoptó definitivamente el nombre de *Phyllanthus* (Webster, 1956).

Pertenece a la subfamilia Phyllanthoideae, tribu Phyllanthae, subtribu Flueggeinae (Webster, 1994).

Género de amplia distribución a nivel mundial que comprende según Webster (1967) cerca de 750 especies que se encuentran principalmente en zonas tropicales y en menor número en templadas. Incluye plantas con una gran variedad de formas de crecimiento: árboles, arbustos, hierbas anuales y perennes e incluso acuáticas flotantes. Además pueden crecer en hábitats secos aunque prefieren los ambientes mesofíticos e hidrofíticos. Es por esto que Webster (1956), considera que es quizás el género más diversificado de todos los grandes géneros de angiospermas. Debido a la gran variación que se presenta en este género y al número de especies que involucra se hace indispensable el conocimiento profundo de sus características vegetativas y florales. Tenemos por ejemplo que el tipo de ramificación y el tipo de polen son características taxonómicas determinantes para poder identificar con certeza cualquier planta de este género. Grady L. Webster taxónomo que ha hecho los trabajos más recientes para *Phyllanthus* (1967, 1975), utiliza estos criterios y propone una clasificación en subgéneros basada precisamente en el tipo de ramificación, en datos palinológicos y en características florales.

En los herbarios consultados (ECNB, MEXU) existen colectas de 44 especies en México de las cuales cuatro (*P. acuminatus*, *P. amarus*, *P. elsiae*, *P. mocinianus*) se encuentran en hábitats salinos de dunas costeras, manglares, palmares, zonas con

vegetación halófila en general y una se reporta (*P. gypsicola*, McVaugh, 1961) como presente en suelos yesosos.

### CLAVE PARA ESPECIES DEL GENERO *PHYLLANTHUS* EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO

- Plantas dioicas; inflorescencias caulifloras . . . . . *P. elsiae*
- Plantas monoicas; inflorescencias axilares
- Hierbas con hojas de 5-11 mm largo y 3-6 mm ancho . . . . . *P. amarum*
- Árboles o arbustos con hojas de mayor tamaño
- Anteras con dehiscencia longitudinal . . . . . *P. gypsicola*
- Anteras con otro tipo de dehiscencia
- Lámina foliar ampliamente ovado, ápice acuminado; pedicelos de las flores estaminadas de 1-3 mm de largo . . . . . *P. acuminatus*
- Lámina foliar suborbiculada, elíptica a ovada, ápice redondeado a obtuso; pedicelos de las flores estaminadas de 3- 4 mm de largo . . . . . *P. mocinianus*

*P. acuminatus* Vahl. Symb. 95. 1791.

Especie ampliamente distribuida desde el noroeste de México (Tamaulipas) hasta el norte de Argentina, Paraguay y la parte central de Brasil, así como en forma discontinua en las Indias Occidentales (Webster, 1957). En México se encuentra en selva baja y selva mediana caducifolia además de los citados suelos de influencia salina.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. NAYARIT:** Islas Marías, parte E de la isla Ma. Magdalena, caminando hacia el sur por la costa, Chiang 1043 y Flores (ECNB, MEXU); Junto a Playa Santiago, carretera al aeropuerto de Manzanillo, palmar de *Orbignia*, McVaugh 15593 (MEXU).

*P. amarum* Shum. & Thonn. Kongl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 4: 195-196. 1829.

Es una hierba nativa de América y es la más común de las especies del género (Webster, 1957). Coloniza hábitats muy distintos como encinares, y selva mediana. En hábitats salinos en dunas costeras.

Los ejemplares de *P. amarum* depositados en el Herbario Nacional (MEXU), estaban erróneamente identificados como *P. niruri*. Al parecer esto es frecuente debido al gran parecido morfológico que guardan entre sí; sin embargo, Webster (1968), señala que es relativamente sencillo distinguirlos por la forma de la base de la hoja, el tipo de inflorescencia y la ornamentación de la semilla. En *P. amarum* la base de la hoja es simétrica o casi simétrica, tiene cúlculas bisexuales y las semillas son acostilladas, mientras que en *P. niruri* la base de la hoja es conspicuamente oblicua, la cúlcula es unisexual y la semilla verruculosa.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. VERACRUZ:** Estación Morro de la Mancha, Mpio. de Actopan, hondonada de duna costera, Moreno 1418 y Galván (MEXU); La Trocha, Alvarado, matorral de dunas costeras, Moreno 1501 et al. (MEXU); El Randal, Mpio. de Nautla, a 8 km de Nautla, dunas costeras, Moreno 1820 et al. (MEXU). **QUINTANA ROO:** 4 km al sur de Puerto Morelos sobre el camino al faro de Punta Brava, duna costera, Cabrera 6408 y Cabrera (ECNB).

***P. elsiae*** Urb. Repert. Sp. Nov. 15: 405- 406. 1919.

Lindeman (*En: Webster, 1957*) indica que esta especie puede encontrarse en pantanos, manglares y bosques húmedos que ocurren frecuentemente junto a la línea costera. Se ha colectado en selva mediana y matorral espinoso, que, aunque no se reportan como hábitats salinos, están localizados muy cerca de la costa. Esto permite suponer que *P. elsiae* tiene gran afinidad a suelos salinos.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. NAYARIT:** 90 km al NO de Tepic, carretera de Tepic hacia Mexcatitlán, Mpio. Santiago Excuintla, manglar, asoc. *Rhizophora*, Novelo 636 et al. (MEXU). **COLIMA:** Southeastern end of Laguna de Cuyutlán ca. 25 miles south east of Manzanillo, low rocky bluffs wooded with deciduous Leguminosae, *Opuntia*, *Cnidocolus*, *Pedilanthus*; near sea level, McVaugh 15628 (MEXU). **GUERRERO:** Laguna salina del Cuajo, Mpio. de Petatlán, manglar con *Avicennia* y explotación de sal, Diego 5764 y Beltrán (MEXU); Pico del Monte, Mpio. Cruz Grande, vegetación halófila, Fonseca 1556 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Acevedo 1502 y Reyes (MEXU), González-Medrano 11932 (MEXU), Guízár 721 (MEXU).

***P. gypsicola*** McVaugh. Brittonia 13: 194-195. 1961.

A pesar de que el epíteto específico hace alusión a la afinidad de esta especie al yeso, en la etiqueta del isoparatipo depositado en MEXU (McVaugh 15542), no se menciona que este ejemplar haya sido colectado en suelos yesosos, por lo que se debe considerar esta especie como gipsófila facultativa.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos.** No hay ejemplares disponibles en los herbarios consultados. **COLIMA:** Deciduous woodlands in ravines on steep mountainsides, on slate and gypsum rocks, 11 miles s w of Colima, elevation 400-450 m, McVaugh 15542 (MICH), McVaugh y Koelz 1573 (MICH, type), (McVaugh, 1961).

**Otros ejemplares consultados:** ISOPARATIPO: McVaugh 15542 (MEXU).

***P. mocinianus*** Baill. Adansonia 1: 35.1860.

Standley(1923) comenta que Baillon (1860) describió la especie a partir de ejemplares colectados por Sessé y Mociño que se creía provenían de nuestro país. Con base en las anotaciones inéditas de McVaugh (Webster,1966), referentes a las etiquetas de los especímenes de Sessé y Mociño, aparentemente, habían igualado esta planta con *P. niruri* o con *P. emblica*, en tanto que Pavón la reconoció como una

nueva especie *P. arboreus* que, sin embargo, se publicó solamente en sinonimia por Baillon. Burger y Huft (1994), igualan *P. mocinianus* con *P. anisobus* aunque señalan que probablemente esto sea incorrecto. Sería particularmente interesante esclarecer estas dudas y poder ubicar taxonómica y nomenclaturalmente esta especie.

La información disponible para lograr la determinación correcta de los ejemplares es muy pobre. Las formas arbustivas de *P. mocinianus* morfológicamente son bastante parecidas a *P. micrandrus* y de hecho la única diferencia sustancial que guardan entre sí es la disposición de las flores. En *P. micrandrus* las flores son fasciculadas en los ejes de las hojas, mientras que en *P. mocinianus* son solitarias. Según la información disponible en las etiquetas de herbario, en México esta planta se encuentra en selva baja y selva mediana caducifolias, encinares, bosque mesófilo y en bosque tropical subcaducifolio. Los hábitats salinos en donde se ha colectado mismos que referimos son dunas costeras y ecotono entre manglar, selva baja y duna costera.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. NAYARIT:** Islas Mariás, parte E de la isla Ma. Magdalena, caminando hacia el sur por la costa, asoc. a *Distichlis* sp., *Cenchrus* sp., *Ipomoea pes-caprae*, etc., Chiang 1045 y Flores (ECNB, MEXU). **QUINTANA ROO:** 4 km al S de Puerto Morelos sobre el camino al faro de Punta Brava, duna costera, Cabrera 6408 y Cabrera (ENCB); frente al faro de la punta S de Isla Mujeres, aprox. a 7 km al SE de la zona urbana, duna costera con *Cordia* sp. y *Caesalpinia* sp., Cabrera 8649 y Cabrera (MEXU); 500 m al N de Playa Lancheros, sobre el camino al restaurant Hacienda Gomar, Isla Mujeres, ecotono entre manglar, selva baja y duna costera, Cabrera 15457 y Cabrera (MEXU). **Otros ejemplares consultados:** Gonzalez-Olivares 303 (MEXU); Torres et al. 5226 (MEXU).

### *Ricinus* L.

*Ricinus* L. Sp. Pl. 2: 1007. 1753; Gen.Pl. ed. 5. 437.1754.

Árbol o arbusto; monoico; más o menos glabro; látex claro. Tronco ascendente o erecto, ramificado desde abajo. Hojas alternas, lámina peltada, 7-11 palmatilobada, margen serrado; estipuladas fusionadas formando una vaina caduca; pecíolos largos con glándulas pateliformes en el ápice. Flores apétalas con cáliz gamosépalo en botón y valvadamente 3-5 lobado en anthesis, en inflorescencias bisexuales (rara vez unisexuales), terminales, paniculadas; bracteadas; disco ausente. Flores estaminadas proximales; estambres muy numerosos (más de 50), anteras dehiscencia longitudinal, introrsas, filamentos parcialmente connados en la base, irregularmente ramificados; pistilodio ausente. Flores pistiladas con cáliz generalmente caduco; 3 carpelos, estilos connados en la base, bifidos, generalmente conspicuamente papilados, un óvulo por lóculo, anátropo; estaminodio ausente. Fruto capsular equinado (rara vez liso), separándose en 3-2 cocos valvados con dehiscencia longitudinal loculicida, columela persistente. Semillas algo comprimidas, carunculadas, lisas, generalmente moteadas.

Tiene gran importancia económica pues de las semillas de *Ricinus* se extrae el aceite de ricino, empleado como purgante pero también se emplea industrialmente en la fabricación de pinturas, tintas, plásticos, jabones y linóleos (Webster, 1967).

El nombre proviene de la palabra latina utilizada para nombrar a las garrapatas, sugerida por la apariencia de la semilla (Webster, 1967).

Pertenece a la subfamilia Acalyphoideae, tribu Acalyphaeae, subtribu Riciniinae (Webster, 1994).

Es un género monotípico con una especie altamente variable nativa de África o quizás de la India; ha sido ampliamente cultivado y se encuentra formando parte de la vegetación ruderal en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo (Webster, 1994).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) podemos decir que *Ricinus communis* es una especie muy agresiva que puede colonizar diferentes nichos, entre ellos el de los suelos salinos.

***Ricinus communis* L. Sp. Pl. 1007. 1753.**

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) y las referencias bibliográficas podemos concluir que *Ricinus* se encuentra en México en hábitats perturbados o como cultivada en Baja California (Wiggins, 1980), Sonora (Steimann y Felger, en prensa), Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Michoacán, Estado de México, en el Distrito Federal (Calderón de Rzedowski, 1985), Puebla, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA:** Playa Valencia, Bravo 4424 (MEXU). **VERACRUZ:** Carretera Cardel-Veracruz, camino de terracería que sale a la playa a 500 m antes de la caseta de cobro, La Antigua, vegetación de dunas costeras, secundaria, colectada en dunas fijas, Zamora 252 (MEXU). **TABASCO:** Mpio. Parafso, a la orilla de la Laguna de Mecocan, asoc. Rhizophoráceas, Verbenáceas y Asteráceas, González 79 et al. (MEXU). **YUCATAN:** 20 km al E de Puerto Progreso, sobre el camino a Dzilam de Bravo, vegetación de duna costera con *Agave* y *Opuntia*, Cabrera 11647 y Cabrera (MEXU). **QUINTANA ROO:** camino al Puerto de Abrigo, Isla Mujeres, ecotono manglar-selva baja, Cabrera 17183 y Cabrera (MEXU).

### ***Sapium* P. Browne**

#### **Referencias**

Croizat, L. 1943. Novelties in American Euphorbiaceae. *J. Arnold Arbor.* 24:165-189.

Huft, M. J. 1987. Four new species of *Sapium* (Euphorbiaceae) from Central and South America. *Phytologia* 63:441-448.

Jablonski, E. 1968. Notes on neotropical Euphorbiaceae. 3. Synopsis of Caribbean *Sapium*. *Phytologia* 16:393-434.

***Sapium*** P. Browne. Civ. Nat. Hist. Jamaica 338. 1756.

Árboles y arbustos; monoicos (rara vez dioicos); glabros; con abundante látex lechoso. Hojas alternas, denticuladas; estipuladas; con pecíolos biglandulares en el ápice. Flores apétalas en espigas bisexuales terminales, brácteas conspicuamente glandulares en la base; disco ausente; pedunculadas. Flores estaminadas agrupadas en las axilas de las brácteas distales, cáliz gamosépalo 2-3 lobado, 2(-3) estambres, anteras con dehiscencia longitudinal, extrorsas, filamentos libres o basalmente connados, pistilodio ausente. Flores pistiladas con cáliz (-2)3-5 lobado; (-2)3 carpelos, estilos generalmente connados, un óvulo por lóculo, anátropo; estaminodio ausente. Fruto capsular, columela persistente. Semillas redondeadas, sin carúncula, con cubierta roja, carnosa y pseudoarilada.

Es un género difícil taxonómicamente y esto parece ser justificado debido a los especímenes incompletos que se encuentran en la mayoría de los herbarios (Webster y Burch, 1967). Además Burger y Huft (1995) mencionan que existe una gran variación morfológica entre individuos de la misma especie y Standley (1949) comenta que las diferencias entre las especies se establecen con base en caracteres menores cuyo valor es altamente cuestionable.

En general las especies del género se identifican invariablemente por tener un par de glándulas oblongo-cilíndricas o cónicas de 1-2 mm de largo que se proyectan lateralmente desde los márgenes del pecíolo justo por debajo de la base decurrente de la hoja, por tener flores pistiladas (1 por bráctea) y glomérulos sésiles distales de flores estaminadas con dos estambres (Burger y Huft, 1995). Además las semillas de *Sapium* tienen una cubierta roja carnosa inconfundible.

El nombre proviene del clásico vocablo utilizado por Plinio para la resina de las especies de *Pinus*; más recientemente derivado del celta, *sap*, grasa, tal vez en alusión al látex pegajoso (Webster, 1967).

Pertenece a la subfamilia Euphorbioideae, tribu Hippomaneae, subtribu Hippomaninae (Webster, 1994).

Es un género grande y diversificado a nivel mundial con 90-100 especies, la mayoría neotropicales, con pocos representantes asiáticos (Webster, 1994).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) y en referencias bibliográficas (Burger y Huft, 1995; Standley 1923, 1949) se puede calcular que en México existen alrededor de 10 especies de las cuales sólo *Sapium pedicellatum* se encuentra en hábitats salinos.

***Sapium pedicellatum*** Huber Bull. Herb. Boiss. II. 6:352. f.9.1906.

Se distribuye desde Sinaloa hasta Colima (Standley, 1923) y se encuentra además de los suelos salinos citados, en bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, en bosques de *Quercus* y como riparia. Se caracteriza por tener espigas terminales, hojas de 15 cm de largo, glándulas cónicas o cilíndricas y por tener una cápsula pedicelada.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. SINALOA:** Hualama, near Villa Union, alluvial coastal plain near river, Gentry 11053 (MEXU). **COLIMA:** Extreme western end of bahía de Santiago, opposite Santiago, between the gravelly ocean and the coastal lagoons, McVaugh 15870 (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Breedlove 45251 y Almeda (ENCB), Rzedowski 14343 (ENCB), Stevens 1858 y Fairhurst (ENCB), Téllez 12808 (ENCB).

### ***Sebastiania*** Sprengel

***Sebastiania*** Sprengel, Neue Entd. Pflanzenk. 2: 118, pl. 3. 1821.

Árboles pequeños o arbustos; monoicos o dioicos; generalmente glabros; con látex lechoso. Hojas alternas (rara vez opuestas), serradas o rara vez enteras, con o sin glándulas en la base, cartáceas; estípulas diminutas, caducas; cortamente pecioladas. Flores apétalas en inflorescencias bisexuales terminales u opuestas a las hojas, flores pistiladas proximales y las estaminadas distales; con brácteadas glandulares; disco ausente; pediceladas o sésiles. Flores estaminadas con cáliz unido en la base, 2-3-lobado, estambres 3, anteras pequeñas con dehiscencia longitudinal, extrorsas, filamentos libres o unidos en la base; pistilodio ausente. Flores pistiladas con cáliz 3-lobado, 3 (2) carpelos, 3(2) estilos libres o connados en la base, un óvulo por lóculo; estaminodios ausentes. Fruto que se rompe en 3,2-cocos, columela persistente. Semillas subglobosas a cilíndricas, sin carúncula, lisas, oscuras y moteadas.

Pertenece a la subfamilia Euphorbioideae, tribu Hippomaneae, subtribu Hippomaninae (Webster, 1994).

Es un género que tiene entre 90-100 especies a nivel mundial, casi todas son neotropicales con representantes en Asia, Norteamérica y Australasia (Webster, 1994).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU), y en referencias bibliográficas (McVaugh, 1961, 1995) se puede calcular que en México existen alrededor de 17 especies de las cuales sólo *Sebastiania pavoniana* se encuentra en habitats salinos.

***Sebastiania pavoniana*** Muell. Arg. DC., Prodr. 15 (2): 1189. 1866.

Esta especie se conoce sólo de México y de la provincia de Guanacaste en el noroeste de Costa Rica. En nuestro país se encuentra en los estados de Baja California

Sur, Sonora, Jalisco y Veracruz (Steinmann y Felger, en prensa) en bosque mesófilo, bosque tropical caducifolio, en bosques de *Quercus*, en bosques de coníferas, en cañadas y formando parte de la vegetación riparia. Se reconoce por la falta de pubescencia, hojas pequeñas, por las hojas serradas con diminutas glándulas en cada uno de los dientes, por las inflorescencias terminales u opuestas a las hojas y por tener flores estaminadas diminutas sostenidas por brácteas amplias, sésiles (Burger y Huft, 1995). También se ha colectado en Tamaulipas, San Luis Potosí, Michoacán, Guerrero y Quintana Roo.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. JALISCO:** Mpio. La Huerta, Playa La Virgen a 2.2 km al W de la carretera Puerto Vallarta-Barra de Navidad y 3.8 km al NW de la entrada a la Estación de Biología Chamela, manglar y selva baja caducifolia con *Hippomane*, *Hyperbaena*, *Morisonia*, Lott 2327 y Atkins (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Cabrera 3514 y Cabrera (ENCB), Fryxell 3583 y Anderson (ENCB), Ventura 3703 (ENCB).

### ***Stillingia*** Garden ex L.

#### **Referencias**

Rogers, D. J. 1951. A revision of *Stillingia* in the New World. *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 38 (3): 207- 259.

***Stillingia*** Garden, ex L. Mant. 19. 1767.

Pequeños árboles, arbustos o hierbas perennes; monoicos; glabros; látex lechoso. Hojas alternas, opuestas o verticiladas, enteras o serradas; estípulas glandulares; sésiles (las nuestras). Flores apétalas en inflorescencias bisexuales terminales, flores pistiladas proximales, estaminadas distales; con brácteas glandulares; disco ausente; sésiles o cortamente pedunculadas. Flores estaminadas con cáliz 2-lobado, estambres 2 (3), dehiscencia longitudinal, extrorsa, filamentos connados en la base; pistilodio ausente. Flores pistiladas con 3 sépalos reducidos, 3 (2) carpelos, 2-3 estilos unidos en la base, un óvulo por lóculo, anátropo; estaminodio ausente. Fruto capsular con ginobase 3-aristada, endurecida, persistente. Semillas (las nuestras) sin carúncula, lisas, algunas veces moteadas.

Dentro de la tribu Hippomaneae, *Sebastiania*, *Excoecaria*, *Maprounea* y *Sapium* son los géneros que más frecuentemente se confunden con *Stillingia* aunque *Sapium* es el más parecido morfológicamente. De hecho Endlinger (1836- 1840), Klotzsch (1841), tuvieron problemas para separar los dos géneros. Pax y Hoffmann (1912) establecieron los límites para el género como se conocen hasta nuestros días, dividiéndolo en seis secciones basándose principalmente en características vegetativas (Rogers, 1951).

*Stillingia* fué nombrado por Garden en honor de Benjamin Stillingfleet, botánico inglés que vivió de 1702 a 1771 (Rogers, 1951).

Pertenece a la subfamilia Euphorbioideae, tribu Hippomaneae, subtribu Hippomaninae (Webster, 1994).

Género principalmente americano de cerca de 25 especies con centros de diversidad en México y Brasil y unos cuantos taxa disyuntos de las Islas Mascarene, este de Malasia y Fiji (Burger y Huft, 1995; Webster, 1994).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) y en referencias bibliográficas (McVaugh, 1995; Rogers, 1951) podemos calcular que en México existen alrededor de 15 especies de las cuales sólo *S. linearifolia* se encuentra presente en suelos salinos.

***Stillingia linearifolia*** S. Wats. Proc. Am. Acad. 14: 297. 1879.

Se distribuye desde California y Nevada hasta Baja California, Baja California Sur y Sonora (Rogers, 1951). En nuestro país se encuentra en matorrales xerófilos, a lo largo de arroyos, sobre dunas costeras y en suelos cenagosos salados. Se distigue de otras especies del género por tener semillas sin carúncula, porque las brácteas pistiladas tienen indumento glandular estipitado y por la forma de las hojas, característicamente lineares.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. BAJA CALIFORNIA:** 21 km al S de San Quintín, carretera a Guerrero Negro, dunas costeras, Campos 4450 et al. (MEXU); sand dunes 7 km south of Guerrero Negro-El Arco road, along new road to Lagunita, Wiggins 16194 (MEXU). **BAJA CALIFORNIA SUR:** 8-12 miles east of Ojo de Liebre, Vizcalno Desert, scattered sand dunes with *Encelia-Franseria* over silt lands with *Atriplex-Lycium*, Gentry 8823 y Cech. (MEXU); La Bocana, Mpio. Santa Rosalia, dunas, Tenorio 12931 y Romero de Terreros(MEXU). **SONORA:** common on dunes N of Cholla Bay, ca. 5 mi N of the town of Puerto Peñasco, Johnson 4043 (MEXU); coast of the Gulf of California near the mouth of the Rio Concepcion, El Desemboque, sand dunes behind school, inland side of coastal dunes with sparse perennial vegetation of *Ambrosia dumosa*, *Opuntia bigelovii* and *Lycium brevipes*, Sanders 3469 et al. (MEXU); ca. 5 km of Puerto Libertad on sandy soil immediately behind active dunes along immediate coast, Spellenberg 6447 et al. (MEXU)

**Otros ejemplares consultados:** Breedlove 43069 y Axelrod (ENCB), Breedlove 60747 (ENCB), Díaz 4142 (ENCB), Thorne 62425 (ENCB), Wiggins 16682 (ENCB).

## ***Tragia* L.**

### **Referencias**

- Miller, K. M. 1979. *Tragia*. En: Correll, D. S. y M. C. Johnston. Manual of the vascular plants of Texas. Univ. of Texas, 2. ed., Vol. 6. Texas.
- \_\_\_\_\_. y G. L. Webster. 1967. A preliminary revision of *Tragia* (Euphorbiaceae) in the United States. *Rhodora* 69: 241- 305.
- Utredo, R. J. 1996. A taxonomic study of the Mexican Species of *Tragia*

(Euphorbiaceae). Unpublished Ph. D. dissertation. Univ. of California. Davis. 358 p.

*Tragia* L., Sp. Pl. 2: 980.1753; Gen Pl. ed. 5. 421.1754.

Hierbas perennes, algunas veces sufrutescentes, decumbentes a erectas a trepadoras o volubles; monoicas; pubescentes con tricomas uniseriados, glándulas estipitadas y tricomas urticantes; látex ausente. Hojas alternas, enteras o generalmente dentadas o lobadas; estipuladas; pecioladas o sésiles. Flores apétalas, cáliz 3-6 lobado, en inflorescencias bisexuales terminales u opuestas a las hojas; bracteadas; disco ausente; pediceladas. Flores estaminadas 2-5 (-8) estambres, anteras con dehiscencia longitudinal, filamentos connados en la base; pistilodio pequeño o ausente. Flores pistiladas con 3 carpelos, 3 estilos unidos por la base frecuentemente papilados, un óvulo por lóculo, anátropo; estaminodio ausente. Fruto capsular explosivamente dehiscente, columela persistente con tres puntos interloculares en el ápice. Semillas subglobosas, sin carúncula, crustáceas, lisas o levemente corrugadas.

Nombre dado al género en honor del herbolario alemán Hieronymus Bock, 1498-1554, cuyo nombre fué latinizado como *Tragius* (Webster, 1957).

Pertenece a la subfamilia Acalyphoideae, tribu Plukenetieae, subtribu Tragiinae (Webster, 1994).

Género grande y diverso de cerca de 125 especies, distribuídas en regiones tropicales y templadas pricipalmente en Africa y en América (Miller, 1970, Webster, 1994).

Con base en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU) se puede calcular que en México existen alrededor de 20 especies de *Tragia* de las cuales, *T. nepetifolia* se encuentra en suelos yesosos y *T. mcvaughii* en suelos salinos.

#### CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *TRAGIA* EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO

Hierba perenne ascendente, levemente voluble hacia el final de las ramas; inflorescencia glandular estipitada; estilos unidos desde la base hasta la mitad del largo total. . . . . *T. mcvaughii*  
Hierba perenne ascendente, no voluble; inflorescencia hirsuta pero no glandular; estilos unidos desde la base hasta un tercio del largo total . . . . . *T. nepetifolia*

***Tragia nepetifolia*** Cav. Icones Pl. 6: 37, pl. 557 fig. 1. 1801.

Especie cuyo nombre ha sido aplicado a una gran variedad de plantas herbáceas con tallos erectos y con los ápices de los tallos volubles. Sin embargo, McVaugh (1961) comenta que sería deseable una revisión de este taxon para determinar con precisión sus límites específicos. Se encuentra desde el sureste de Arizona, sur de Nuevo México y centro y oeste de México y ha sido colectada en pastizales, matorral xerófilo y bosques de coníferas. Se distingue de *T. mcvaughii* porque *T. nepetifolia* no tiene inflorescencias glandulares.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos yesosos. NUEVO LEON:** Mpio. Galeana, ca. 5 km E of La Poza toward Rio San José, SW of Sierra Tapias, near bottom of valley in heavily gypseous substrate, S-facing slope, Nesom 7597 et al. (MEXU).

**Otros ejemplares consultados:** Castilla 730 y Tejero (ENCB), Romero-Rojas 629 (ENCB), Rzedowski 29590 (ENCB), Ventura 989 (ENCB).

***Tragia mcvaughii*** Utracho, inéd.

**Ejemplares consultados provenientes de suelos salinos. SINALOA:** Mpio. Culiacán, a 26 km de la entrada a la península, cerca de Huizache, vegetación de selva baja caducifolia con algunos elementos de mangle y chamisos, suelo salino-arenoso, Hernández 395 y Beltrán (MEXU).

## VI. DISCUSION

En este trabajo se encontró que las Euphorbiaceae que conforman la Flora Halófila y Gipsófila de México, están representadas por un total de 24 géneros incluyendo a *Euphorbia*. A pesar de que este último no se tomó en cuenta para el tratamiento florístico, tenemos conocimiento de que está ampliamente representado, pues Valdés y Flores, (com. pers.) estiman que hay cerca de 45 especies presentes en suelos salinos y yesosos en nuestro país. Esto ubica a la familia en el cuarto lugar de diversidad estimada a nivel générico en suelos salinos y yesosos, antecedida por Asteraceae, Poaceae y Leguminosae, en este orden (Fig. 1). Coincidentemente, estos datos se aproximan a los proporcionados por Punt (1987), quien manifiesta que a nivel mundial Euphorbiaceae, ocupa el cuarto lugar dentro de las familias más grandes de angiospermas, aunque después de Orchidaceae, Asteraceae y Poaceae.

A nivel específico, se encontró que 81 especies de euforbiáceas se establecen en suelos salinos y yesosos. De éstas, 62 son halófitas, 13 son gipsófilas, tres son halófitas o gipsófilas y por último, tres son halófilas-gipsófilas (Fig. 2).

Si bien en este trabajo se considera una cantidad apreciable de especies, la mayoría son facultativas a ambientes salinos y yesosos. En este momento resulta

interesante recordar la clasificación de Tsopa (1939), porque la mayoría de las euforbiáceas halófitas citadas en el presente trabajo, crecen sólo de manera incidental en ambientes salinos por lo que entrarían dentro de las categorías halófitas tolerantes y halófitas accidentales. Un número muy restringido de ocho especies (*Croton punctatus*, *Croton glandulosus*, *Phyllanthus elisiae*, *Acalypha microphylla* var. *microphylla*, *Cnidioscolus herbaceus*, *Jatropha bullockii*, *Enriquebeltrania crenatifolia* e *Hippomane mancinella*), se han colectado sólo en lugares costeros, de tal manera que se considerarían, bajo esta clasificación, como halófitas preferenciales. Como se comentó en los antecedentes, el problema para definir salinidad y halofilia, vuelve a evidenciarse en este momento, pues el término obligado, establece que las especies no pueden vivir en condiciones glicofíticas y a ciencia cierta no sabemos si éstas especies en particular puedan desarrollarse sin la presencia de sales. De algunas especies como *Rhizophora mangle*, *Salicornia herbacea* y *Atriplex vesicaria*, se conoce fisiológicamente que necesitan la presencia de sales cloradas para poder llevar a cabo sus funciones metabólicas; éste tipo de especies sí se consideran obligadas y además son indicadoras de suelos salinos. El criterio que se aplicó para saber que especies eran halófilas o gipsófilas fué su presencia en ambientes con influencia de sales tales como playas, dunas costeras, etc.; también se tomó en cuenta el tipo de suelo que se citaba en las etiquetas de herbario; así mismo, se consideró a las especies que estaban asociadas con otras que se sabe son halófilas o gipsófilas obligadas y por tanto indicadoras de ambientes salinos o yesosos. A pesar de éstas consideraciones, debe tenerse en cuenta que no sólo el factor edáfico es el que determina a las comunidades vegetales en su conjunto, de tal suerte que se hace necesario que fisiólogos, ecólogos y taxónomos trabajen de manera conjunta para entender el fenómeno del halofitismo. Es por estos motivos que resulta más fácil ubicar a las Euphorbiaceae bajo el contexto de Tsopa (1939), hasta que no se disponga de más datos que permitan considerarlas como obligadas a ambientes salinos. Lo mismo sucede para el caso de las especies gipsófilas. En este sentido, el término facultativo se aplica a halófitas o gipsófitas que pueden encontrarse además en otro tipo de ambientes carentes de sales.

Se encontró que sólo 14 especies: *Acalypha hederacea*, *Argythamnia guatemalensis* var. *guatemalensis*, *Bernardia obovata*, *Croton fragilis*, *C. hypoleucus*, *C. rzedowski*, *C. sancti-lazari*, *C. torreyanus*, *Dalembertia populifolia*, *Pedilanthus calcaratus*, *P. cymbiferus*, *Phyllanthus gypsicola* y *Tragia nepetifolia* son gipsófilas facultativas.

Tres especies se encontraron en suelos salinos o yesosos: *Acalypha phleoides* con dos formas (*phleoides* y *dioica*), *C. ciliatoglandulifer* y *Manihot chlorosticta* y tres más en suelos salino-yesosos: *Croton argyranthemus*, *C. dioicus* y *C. suaveolens*. *Acalypha phleoides*, *C. dioicus* y *Manihot chlorosticta*. Estas tres últimas son de amplia distribución, lo que refleja su agresividad ecológica para invadir distintos tipos de suelos.

Del total de las especies consideradas, cerca del 70% se encuentra en lugares costeros y el restante 30% en tierras interiores. De las especies halófitas, un 90.5% se establece cerca del mar y un 9.5% en cuencas endorréicas (Fig 3).

Es de todos conocido que en playas, dunas, acantilados, planicies y lagunas costeras, se desarrollan comunidades halófitas que se encuentran bajo la influencia de las sales provenientes del mar. Sin embargo, otras comunidades vegetales como el bosque tropical caducifolio y el matorral xerófilo que se encuentran inmediatamente detrás de las playas o de la línea costera en los litorales mexicanos, también pueden tener una gran influencia salina como lo denota la existencia de especies halófitas. Para el caso del suelo yesoso, Rzedowski (1978) y Valdés y Flores (1988), comentaron que pastizales y bosques de coníferas, se podían establecer sobre este sustrato. Con base en la revisión de los ejemplares de herbario consultados para este trabajo, se encontró que en estos suelos también se desarrollan comunidades de bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo.

Cabe destacar que de los géneros incluidos en este trabajo, 12 son de amplia distribución mundial, 11 son endémicos de América y uno (*Enriquebeltrania*), es endémico de México (Fig.4). A pesar de esto, prácticamente todos los endémicos de América contemplados en este trabajo, tienen sus centros de diversificación o de concentración de especies en México. Asimismo, Rzedowski (1991), comenta que también nuestro país es un centro de diversificación del género *Euphorbia*. Estas consideraciones que ubican a nuestro país como "el paraíso de las euforbiáceas", permiten suponer que a nivel específico un estudio detallado de ellas arrojaría valiosos datos acerca de nuevas especies, de distribución y de numerosos endemismos.

Durante el desarrollo de este trabajo, se ampliaron rangos de distribución de *Acalypha phleoides* forma *dioica*, *Argythamnia manzanilloana*, *Cnidoscopus spinosus*, *Croton argyranthemus*, *Croton dioicus*, *Croton glandulosus* var. *pubentissimus*, *Croton suberosus* y *Hura polyandra* y se describió la flor femenina de *Enriquebeltrania crenatifolia* desconocida en el momento de su publicación.

Es importante señalar que a pesar de que se dispone de importante bibliografía general para la familia, misma que se cita al inicio del tratamiento florístico, hay muy pocas revisiones o monografías recientes a nivel genérico. Además, hay géneros muy poco colectados como *Bernardia* y *Enriquebeltrania*, o el caso de especies como *Acalypha radians* y *Croton argyranthemus*. Esto limita mucho el trabajo taxonómico pues se necesita contar con material suficiente para realizar estudios anatómicos y morfológicos que permitan elaborar descripciones completas y consistentes.

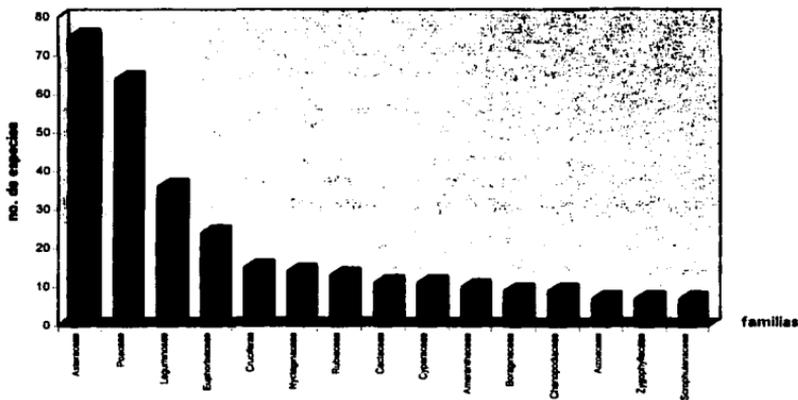
Siendo Euphorbiaceae una familia de distribución principalmente tropical y subtropical, en nuestro país se encuentran muy bien representada. A pesar de esto, contamos con muy pocos especialistas que se avoquen a su estudio y esto se debe a varios factores. Por un lado, la mayoría de las especies no tienen flores vistosas, por

lo que no resutan atractivas para la mayoría de los botánicos, y por otro lado el factor económico, que a querer o no, ha sido una limitante especialmente para los países en desarrollo, pues son insuficientes los recursos que se destinan para el estudio de las plantas y para el quehacer científico en general. A pesar de ello, falta mucho por hacer en la familia Euphorbiaceae y dentro de la botánica. Baste citar los géneros de la familia que tienen centros de diversificación en México para entender la posición de privilegio que ocupa nuestro país en el contexto de la biodiversidad mundial, lo que representa un reto y un compromiso para conocer y conservar esta riqueza. Así pues, hace falta la labor de muchas personas que se dediquen a investigar la vegetación mexicana para que en algún momento se llegue a concretar el megaproyecto que representa La Flora de México.

A pesar de la magnitud de esta tarea, la labor del taxónomo ha sido poco entendida, tanto para la gente del área científica, como para las que se encuentran fuera de ella. El taxónomo no es un científico ocioso que se encarga de contar "pelos y patas" como comúnmente se cree. Su labor va más allá...tiene que entender de manera integral a los organismos; conocer desde su morfología hasta su ultraestructura; entender aspectos fisiológicos y ecológicos e incluso conocer su pasado evolutivo y su historia. Estas son las cartas con las que el taxónomo juega para saber lo que son los organismos y ubicarlos en un lugar determinado a través de una búsqueda continua en el apasionante afán de descubrir y entender el orden natural de las cosas.

**Figura 1. Diversidad estimada de géneros en suelos salinosos y yaseos**

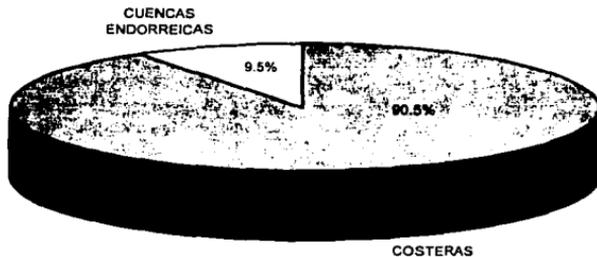
<b>Asteraceae</b>	<b>75</b>
<b>Poaceae</b>	<b>64</b>
<b>Leguminosae</b>	<b>36</b>
<b>Euphorbiaceae</b>	<b>24</b>
<b>Cruciferae</b>	<b>18</b>
<b>Nyctaginaceae</b>	<b>14</b>
<b>Rubiaceae</b>	<b>13</b>
<b>Cactaceae</b>	<b>11</b>
<b>Cyperaceae</b>	<b>11</b>
<b>Amaranthaceae</b>	<b>10</b>
<b>Boraginaceae</b>	<b>9</b>
<b>Chenopodiaceae</b>	<b>9</b>
<b>Alzooceae</b>	<b>7</b>
<b>Zygophyllaceae</b>	<b>7</b>
<b>Scrophulariaceae</b>	<b>7</b>



**Figura 2. Afinidad a suelos salinos y yesosos de los géneros de la familia Euphorbiaceae**



**Figura 3. Hábitats propios de la especies halófilas de Euphorbiaceae**



**Figura 4. Endemismos de los géneros de Euphorbiaceae halófilos y gipsófilos**



## VIII. BIBLIOGRAFIA

- Alcocer, J. y E. Escobar, 1992. Athalassohalinity (on the concept of salinity in inland waters). *Hidrobiologica* (en rev.).
- Baillon, H. 1958. *Etude générale du groupe des Euphorbiacées*. Victor Mason. París.
- Bentham, G. 1880. Euphorbiaceae. *Gen. Pl.* 3: 239-340.
- Burger, W y M. Huft. 1995. Euphorbiaceae. *En: Flora Costaricensis. Fieldiana: Bot.* 36:1-169.
- Calvin, M. 1987. Fuel oils from euphorbs and other plants. *Bot. J. Linn. Soc.* 94:97-110.
- Carter, D. L. 1975. Problems of salinity in agriculture. *En: Poljakoff-Mayber and Gale (eds.). Plants in Saline Environments*. Springer-Verlag, Germany, pp. 25-39.
- Correll, D. S. y M. C. Johnston. 1979. Manual of the vascular plants of Texas. Univ. of Texas, 2 ed., Vol.6.Texas.
- Croizat, L. 1942. New and critical Euphorbiaceae chiefly from the Southern United States. *Bull. Torrey. Bot. Club.* 69(6):445-460.
- Chapman, V. J. 1975. The salinity problem in general, its importance, and distribution with special reference to natural halophytes. *En: Poljakoff-Mayber and Gale (eds.). Plants in Saline Environments*, Springer-Verlag, Germany. pp 7-24.
- Delgado, I. R. 1984. Plantas halófitas y su relación con características edáficas en la Cuenca Endorreica Zacoalco-Sayula (Jalisco). Tesis. Universidad de Guadalajara, Jal.
- Díaz Zavaleta, G. y R. Palacios Chávez. 1980. Contribución al conocimiento de la morfología de los granos de polen de los géneros mas comunes de la familia Euphorbiaceae de México. *Bol. Soc. Bot. México.* 39:25-62.
- Dressler, R. L. 1957. The genus *Pedilanthus* (Euphorbiaceae). *Contr.Gray.Herb.* 182:1-188.
- Fuentes, S. S. 1995. La familia Cruciferae en suelos salinos y yesosos de México. Tesis. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 128 p.
- Grande, R. L. 1987. El yeso y sus mecanismos en el suelo. *Act. Cient. Potosina* 9(1):30-50.
- Hayden, W. J. 1994. Systematic anatomy of Euphorbiaceae subfamily Oldfieldioideae. 1. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81(2): 180-202.
- Henrickson, J. 1977. Saline habitats and halophytic vegetation of the Chihuahuan Desert Region. *En: Wauer y Riskind. Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region, United States and Mexico.* National Park Service Transactions and Proceeding Series, No. 3: 1-658.
- Ingram, J. 1957. Notes on the cultivated Euphorbiaceae. 1. The flowers of Euphorbiaceae. 2. *Cnidoscolus* and *Jatropha*. *Baileya* 5: 107-117.
- Johnston, I. M. 1941. Gypsophily among mexican desert plants. *J. Arnold Arbor.* 22 (2):145-170.
- Johnston, M. C. 1977. Brief Resume of Botanical, Including Vegetational, Features of

- the Chihuahuan Desert Region with Special Emphasis on Their Uniqueness. *En: Wauer y Riskind. Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region, United States and Mexico.* National Park Service Transactions and Proceeding Series, No. 3:1-658.
- Kapil, y A. K. Bhatnagar. 1994. The contribution of embryology to the sistematics of the Euphorbiaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81: 145-159.
- Martin, W. C. y C. R. Hutchins. 1980. *A flora of New Mexico.* A. R. Ganter Verlag, Germany. Vol. I. pp.1158-1199.
- Martínez, A., Evangelista, O., Mendoza, C., Morales, G., Toledo, O. y L. Wong. 1995. Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, Universidad Nacional Autónoma de México, (Cuadernos del Instituto de Biología 27). México, D.F.
- Martínez, M. 1990. Las plantas medicinales de México. Ediciones Botas, México.
- Menega, A. M. W. 1987. Wood anatomy of the Euphorbiaceae, in particular of the subfamily Phyllanthoideae. *Bot. J. Linn. Soc.* 94:111-126.
- Mc Laughlin, y J. E. Bowers. 1990. A floristic analysis and checklist for Northern Santa Rita mountains, Pima Co., Arizona. *Southw. Naturalist* 35(1):61-75.
- McVaugh, R. 1961. Euphorbiaceae Novae Novo-Galicianae. *Brittonia* 13:145-205.
- \_\_\_\_\_. 1995. Euphorbiacerum Sertum Novo-Galicianarum Revisarum. *Contr. Univ. Michigan Herb.* 20:173-215.
- Miller, K. M. y G. L. Webster. 1966. Chromosome numbers in the Euphorbiaceae. *Brittonia* 18: 372-379.
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México.* 28:29-179.
- Mueller, J. 1866. Euphorbiaceae. *D.C. Prodr.* 15(2):189-1261, 1269-1273.
- Náder, G. J. 1992. La familia Boraginaceae en la Flora Halófila y Gipsófila de México. Tesis. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 160 p.
- Parsons R. F. 1976. Gypsophily in plants. A review. *Amer. Midl. Naturalist* 96:1-20.
- Pinkava, D. J. 1979. Vegetation and flora of the Bolson of Cuatro Ciénegas region, Coahuila, México, I. *Bol.Soc.Bot.México.* 38:35-73.
- Poljakoff-Mayber, A. 1975. Morphological and anatomical changes in plants as response to salinity stress. *En: Poljakoff-Mayber and Gale (eds.). Plants in Saline Environments,* Springer-Verlag, Germany, pp.97-108.
- Powell, A. M. y B. L. Turner. 1977. Aspects of the plant biology of the Gypsum Outcrops of the Chihuahuan Desert. *En: Wauer y Riskind. Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region, United States and Mexico.* National Park Service Transactions and Proceeding Series, No. 3. 1-658.
- Punt, W. 1962. Pollen morphology of Euphorbiaceae with special reference to taxonomy. *Wentia* 1:1-116.
- \_\_\_\_\_. 1987. A survey of pollen morphology in Euphorbiaceae with special reference to *Phyllanthus*. *Bot.J.Linn.Soc.* 94:127-142.
- Radcliffe-Smith, A. 1987. Segregate families from the Euphorbiaceae. *Bot. J. Linn. Soc.* 94:47-66.

- Rudall, P. J. 1987. Laticifers in Euphorbiaceae- a conspectus. *Bot. J. Linn. Soc.* 94: 143-163.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D.F. 432 p.
- \_\_\_\_\_. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Bot. Mex.* 14:3-21.
- Sánchez del Pino, I. 1996. La familia Amaranthaceae en la flora halófila y gipsófila de México. Tesis. Facultad de Ciencias. UNAM, México, D.F. 164 p.
- Schultes, R. E. 1987. Membres of the Euphorbiaceae in primitive and advanced societies. *Bot. J. Linn. Soc.* 94:97-110.
- Shainberg, I. 1975. Salinity of soils-effects of salinity on the physics and chemistry of soils. En: Poljakoff-Mayber and Gale (eds.). *Plants in Saline Environments*, Springer- Verlag, Germany. Cap. III, pp. 39-55.
- Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. Euphorbiaceae En: *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert*. Stanford University Press, Stanford, California. Vol. 1.
- Smith, E. 1965. Flora, Tehuacán Valley. *Fieldiana: Botany* 31(4): 107- 143.
- Soto Núñez, J. C. y M. Sousa. 1995. Plantas medicinales de la Cuenca del Río Balsas. Universidad Nacional Autónoma de México, (Cuadernos del Instituto de Biología 25). México, D.F. 198 p.
- Standley, P. C. 1923. Trees and shrubs of Mexico. *Contr. US. Natl. Herb.* 23:595-653.
- \_\_\_\_\_. y J. A. Steyermark. 1949. Flora of Guatemala, *Fieldiana: Bot.* 24: 144-155.
- Stinchfield, R. 1927. Preliminary report on the Flora of The Tres Marias Islands. *Contr. Dudley Herb.* 1(2):56-81.
- Thomson, W. W. 1975. The structure and function of salt glands. En: Poljakoff-Mayber and Gale (eds.) *Plants in Saline Environments*, Springer-Verlag, Germany. Cap. VII, pp. 118-147.
- Turner B. L. y A. M. Powell. 1979. Deserts, gypsum and endemism En: Goodin, J. R. y D. K. Northington. Texas Tech. Univ. Press. pp.96-116.
- Unander, D. W., Webster, G. L. y B. S. Blumberg. 1990. Records of usage or assays in *Phyllanthus* (Euphorbiaceae): Subgenera *Isocladus*, *Kirganelia*, *Cicca* and *Emblica*. *J. Ethnopharmacology* 30(3):233-264.
- Valdés J. y H. Flores. 1983. Las pteridofitas en la flora halófila y gipsófila de México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México Ser. Bot.* 54:173-188.
- \_\_\_\_\_. 1986. Las gimospermas en la flora halófila y gipsófila de México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México Ser. Bot.* 57:45-58.
- \_\_\_\_\_. 1988. Diversidad florística de las halófilas y gipsófitas en México. Simposio sobre Diversidad Biológica de México, Oaxtepec, Morelos, México, pp.33-34. (inédito).
- Valdés, J., Flores, H. y Dávila, P. 1990. Las Gramíneas en la Flora Halófila y Gipsófila de México. Resúmenes: XI Congreso Mexicano de Botánica, Oaxtepec, Soc. Bot. Mex, A.C. México, Morelos. 1-5. pp 431.
- Waisel, Y. 1972. Biology of halophytes. Academic Press Inc. New York. 395 p.
- Waterfall, U. T. 1946. Observations on the desert gypsum flora of southwest Texas and adjacent New Mexico. *Am. Midl. Naturalist.* 36:456-466.

- Webster, G. L. 1966. The species of *Phyllanthus* collected by Sessé and Mociño. *Sida* 2: 377-380.
- \_\_\_\_\_. 1967. The genera of Euphorbiaceae in the southeastern United States. *J. Arnold Arbor.* 48: 303- 430.
- \_\_\_\_\_. y D. Burch. 1968. Euphorbiaceae *En: Flora of Panama. Ann. Missouri Bot. Gard.* 54:211-350.
- \_\_\_\_\_. 1975. Conspectus of a new classification of the Euphorbiaceae. *Taxon* 24:593-601.
- \_\_\_\_\_. 1987. The saga of spurge: a review of classification and relationships in the Euphorbiales. *Bot.J. Linn. Soc.* 94: 3-46.
- \_\_\_\_\_. 1993. Euphorbiaceae *En: Hickman, J.C., The Jepson manual higher plants of California, University of California Press, California.* 1400 p.
- \_\_\_\_\_. 1994. Systematics of the Euphorbiaceae: Introduction. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81:1-32.
- \_\_\_\_\_. 1994 a. Synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81:33-144.
- Wheeler, L. C. 1939. A miscellany of New World Euphorbiaceae. *Contr.Gray. Herb.* 124: 35-42.
- \_\_\_\_\_. 1939 a. A miscellany of New World Euphorbiaceae. *Contr.Gray. Herb.* 127: 48-78.
- \_\_\_\_\_. 1960. Euphorbiaceae *En: Kearney T.H. y R.H. Peebles, Arizona Flora. University of California Press, California.* pp. 501-520.
- Wiggins, I. L. 1980. *Flora of Baja California.* Stanford University Press, Stanford, California.
- Yáñez- Arancibia, A. 1986. *Ecología de la zona costera.* AGT Editor, S.A., México. 189 p.
- Zomlefer, W. B. 1994. *Guide to Flowering Plant Families.* University of North Carolina Press, Chapel Hill, 430 p.