



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

56
des

FACULTAD DE CIENCIAS

" LA FAMILIA CRUCIFERAE EN SUELOS
SALINOS Y YESOSOS DE MÉXICO: FLORA
Y DIVERSIDAD "

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A :

SARA

FUENTES

SORIANO



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCIÓN ESCOLAR

MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE
Jefe de la División de Estudios Profesionales
Facultad de Ciencias
Presente

Los abajo firmantes, comunicamos a Usted, que habiendo revisado el trabajo de Tesis que realiz(ó)ron la pasante(s) Sara Fuentes Soriano

con número de cuenta 8614066-3 con el Título:

"La familia Cruciferae en suelos salinos y yesosos de México: flora y diversidad."

Otorgamos nuestro Voto Aprobatorio y consideramos que a la brevedad deberá presentar su Examen Profesional para obtener el título de Biólogo

GRADO	NOMBRE(S)	APELLIDOS COMPLETOS	FIRMA
M. en C. Director de Tesis	Ma. Hilda	Flores Olvera	<i>[Firma]</i>
Biól.	Javier	Valdés Gutiérrez	<i>[Firma]</i>
M. en C.	Francisco	González Medrano	<i>[Firma]</i>
Dr. Suplente	Alfonso Octavio	Delgado Salinas	<i>[Firma]</i>
M. en C. Suplente	Helga	Ochoterena Booth	<i>[Firma]</i>

Dedicatoria

A mi mamá
el ser que toda su vida ha
demostrado ser una persona llena de
paciencia, enseñanzas y coraje por la
vida. Por su amor....
Gracias...mami

A quien su ejemplo y apoyo han sido
trascendental en mi formación
académica y profesional
Gracias...Dra. Hilda Flores Olivera

INDICE

Agradecimientos	4
Resumen	1
I. Introducción	2
II. Antecedentes	3
Definición de halófitas y gipsófitas	3
Algunas características de los suelos salinos y yesosos	4
Salinización de los suelos	6
Ubicación de los suelos salinos y yesosos en México	6
Las comunidades halófitas y gipsófitas como tipos de vegetación	9
La familia Cruciferae	10
III. Objetivos	17
IV. Metodología	17
Trabajo de herbario	17
Recopilación bibliográfica	17
Trabajo de campo	17
Organización de la información	18
V. Resultados	20
VI. Tratamiento florístico	28
Descripción de la familia	28
Clave para identificar los géneros de crucíferas presentes en suelos salinos y yesosos de México	30
<i>Asta</i>	31
<i>Brassica</i>	34
<i>Cakile</i>	39
<i>Dithyrea</i>	50
<i>Eruca</i>	53
<i>Hutchinsia</i>	56
<i>Lepidium</i>	58
<i>Lesquerella</i>	71
<i>Lyrocarpa</i>	81
<i>Nerisyrenia</i>	83
<i>Rollinsia</i>	97
<i>Rorippa</i>	99
<i>Sibara</i>	103
<i>Sisymbrium</i>	109
<i>Synthlipsis</i>	114
VII. Discusión y Conclusiones	117
VIII. Bibliografía	125

Agradecimientos

A la Dra. Hilda Flores Olvera por su constante y acertada dirección de tesis. Por su orientación y siempre interesantes comentarios a los maestros Biol. Javier Valdés Gutiérrez y M. en C. Helga Ochoterena Booth.

Por la revisión y correcciones de este manuscrito además de fungir como sinodales: al Biol. Javier Valdés Gutiérrez, a la M. en C. Helga Ochoterena Booth, al Dr. Alfonso Delgado Salinas y al M. en C. Francisco González Medrano.

A esta apreciada Universidad Nacional Autónoma de México, al Instituto de Biología en particular al acervo del Herbario Nacional de México, a los jefes del Departamento de Botánica en turno Dra. Patricia Dávila Aranda y Dr. Hector Hernández Macías, así como a los curadores de herbario Dr. Jose Luis Villaseñor Rios y M. en C. Mario Sousa Sánchez respectivamente por las facilidades prestadas para la realización de esta tesis.

Por su apoyo y enseñanzas en el campo al Biol. Javier Valdés Gutiérrez, Dra. Hilda Flores Olvera y M. en C. Helga Ochoterena Booth.

Por el siempre agradable y atento apoyo y adiestramiento en computo al Biol. Alfredo Wong León.

A mi amiga Ivonne por su ayuda y siempre oportuna motivación. A todos los compañeros y amigos del herbario.

Por último a mi querida **maestra** Dra. Hilda Flores Olvera por la oportunidad de compartir y descubrir con sus conocimientos y experiencias la gestación de una mente crítica.

RESUMEN

Con evidencias de herbario, de campo y de bibliografía, se reconocieron 15 géneros y 35 especies con 13 subespecies y variedades de la familia Cruciferae en la flora halófila y gipsófila de México. De éstas, 13 especies, 6 subespecies y 5 variedades se desarrollan en ambientes salinos; 10 especies y 2 variedades en yesosos; una especie y 2 variedades en ambos.

Se destacan dos géneros que pueden considerarse como indicadores de suelos salinos o yesosos, *Cakile* en los primeros y *Nerisyrenia*, prácticamente restringido al territorio mexicano, en los segundos.

Se proporcionan claves de identificación para géneros, especies y taxa infraespecíficos, sus descripciones, información general sobre la distribución, época de floración y fructificación, sinonimia y las referencias bibliográficas utilizadas como apoyo para la taxonomía de la familia.

Del total de los taxa, 15 (38.46%) son endémicos a México; 4 (10.26%) a Megaméxico 1; 9 (23.07%) a Norteamérica; 4 (10.26%) a América y 7 (17.95%) son cosmopolitas, por lo que un alto porcentaje de los taxa considerados en este trabajo (71.79%) son endémicos a Norteamérica y México.

En suelos salinos y yesosos de México, la familia ocupa el tercer lugar de diversidad a nivel de género, después de Asteraceae con 74 y Poaceae con 50. A nivel de especie se encuentra entre las diez familias más diversas, ocupando el séptimo lugar, después de las mencionadas, de Cactaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae y Nyctaginaceae. La familia Cruciferae contiene el mayor número de taxa obligados a ambientes yesosos de México.

I. INTRODUCCION

La diversidad florística de México, junto con la de Centroamérica, es una de las más altas del mundo.

Se manifiesta tanto en comunidades vegetales con elementos boreales, australes y autóctonos, como en formas de vida. La vegetación de México de acuerdo con Rzedowski (1978), comprende diez tipos básicos: matorral xerófilo, pastizal, bosque de coníferas, bosque de *Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, así como vegetación acuática y subacuática. Aunque en este sistema no se asigna una categoría específica a las comunidades vegetales determinadas por altas concentraciones de sales, como son las halófitas y gipsófitas, Rzedowski (1978) las trata en diversos tipos de vegetación. Así, en pastizales, matorrales xerófilos, palmares y en vegetación acuática y subacuática, incluye a las comunidades halófitas, mientras que a las gipsófitas las incluye como una variante de pastizal.

Ya que las comunidades gipsófitas y halófitas ocupan extensas zonas del territorio mexicano, vale la pena estudiarlas de forma más detallada. Si consideramos que aproximadamente el 50% de los 1,900,000 km² de la superficie del país, corresponden a zonas áridas y semiáridas, que tres cuartas partes de los 13,000 km de los límites territoriales son litorales y que los terrenos bajo riego con problemas de salinidad aumentan año con año (Arita, 1976), en donde se favorece la formación natural y artificial de suelos con altas concentraciones de sales, podemos tener una clara idea de la importancia que la flora halófila y gipsófila representa en la riqueza florística del país.

Valdés (1957) en un estudio preliminar, diferencia a las comunidades halófitas de las gipsófitas por la flora que las compone. Indica que forman comunidades muy características como pastizales, matorrales e inclusive boscosas, claramente definidas por géneros y especies típicamente presentes en estos ambientes. Valdés y Flores (1988), señalan que las comunidades de halófitas y gipsófitas de México presentan una gran diversidad florística que incluye un alto número de endemismos y que se ve reflejada en las 14 especies de pteridofitas, 11 de gimnospermas y aproximadamente 850 especies correspondientes a 79 familias de angiospermas. Esta información representa la primera aproximación global que se ha propuesto sobre la diversidad florística de estos ambientes en México. Sin embargo, la carencia de estudios detallados, sobre esta flora impide determinarla con precisión.

Johnston (1941), señaló que existe cierta afinidad de la familia Cruciferae por los ambientes yesosos. Valdés y Flores (1988), la ubicaron entre una de las 12 con mayor diversidad en suelos salinos y yesosos de México a nivel de género, calculando diez géneros con 32 especies con 10 subespecies y variedades.

Después de la revisión del Herbario Nacional de México (MEXU), esta cifra se modificó drásticamente, lo que hizo evidente la necesidad de realizar un trabajo más detallado sobre la familia Cruciferae en suelos hipersalinos y yesosos de México.

II. ANTECEDENTES

DEFINICION DE HALOFITAS Y GIPSOFITAS

Halófitas (halo, sal + -fito, planta). El término halófito fue empleado por primera vez por Pallas (en: Waisel, 1972), para referirse a todos aquellos vegetales que crecen bajo condiciones de salinidad extrema, en una gran variedad de condiciones climáticas y ecológicas. En los últimos años se han definido y clasificado con base en diversos criterios de fisiología, morfología, ecología y edafología, entre otros, es decir, tomando en cuenta los aspectos que influyen o caracterizan a las plantas que habitan en ambientes salinos. Waisel (1972) señala que se han empleado tres criterios básicos que son: el contenido de sales en los hábitats, el origen de las sales y las respuestas de las plantas a la salinidad. Por las zonas o estructuras de las plantas que se encuentren en contacto con las sales, Waisel (1972) clasifica a las halófitas en terrestres, hidrohalófitas y aerohalófitas. Por la concentración de sales en el hábitat y la tolerancia de las plantas Iversen (en: Waisel, 1972) define a las oligohalófitas como aquellas que habitan en lugares con concentraciones de 0.01%-0.1% de cloruro de sodio (NaCl), mesohalófitas si las concentraciones de NaCl son de 0.1-1.0% y polihalófitas o euhalófitas donde las concentraciones de NaCl son mayores de 1%; también maneja formas intermedias (p. e., oligomesohalófitas), incluyendo a los tres tipos como eurihalófitas.

Si bien se ha incrementado el conocimiento con respecto a la naturaleza de las halófitas, también se ha puesto en evidencia la gran problemática para definir el término halófito, razón por la cual, a la fecha, ninguna de éstas o muchas otras propuestas, han sido del todo aceptadas, ya que no resumen satisfactoriamente las características y propiedades de estas plantas (Waisel, 1972).

Gipsófitas (gypsum, yeso + -fito, planta). La denominación de las plantas que crecen en suelos donde la sal predominante es el yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), resulta un tanto controvertida ya que algunos autores, como Waisel (1972), consideran que son un grupo de halófitas, nombrándolas como halófitas de sulfato, mientras que otros, como Johnston (1941), Rzedowski (1978), Valdés y Flores (1988), indican que deben ser separadas de este grupo ya que las verdaderas halófitas crecen en suelos compuestos principalmente por sales de sodio o alcali, mientras que las gipsófitas se desarrollan en hábitats ricos en yeso.

El conocimiento de las gipsófitas es más pobre que para las halófitas, por lo que es evidente la necesidad de generar información que ayude a entender y conocer aspectos de su biología.

Aún se desconocen aspectos como los efectos de la salinidad de los suelos sobre las plantas (Waisel, 1972), la capacidad de absorción de iones, los requerimientos nutricionales, las respuestas fisiológicas y morfológicas e incluso la flora que se desarrolla y diferencia en este tipo de suelos (Shainberg, 1975; Richards, 1973).

Cabe señalar que aunque técnicamente puedan evaluarse ciertos parámetros edáficos para definir los suelos salinos y yesosos, es muy difícil delimitar hasta que punto pueden extrapolarse estos valores para referirnos a la afinidad de las plantas, considerando que la respuesta de los organismos aún bajo condiciones diferentes puede o no variar (Richards, 1973).

Si bien la definición de halófitas y gipsófitas, puede realizarse desde diferentes enfoques, en este trabajo se optó por considerar, como halófitas a las plantas que crecen en ambientes con influencia de sales de sodio principalmente, como cuencas endorréicas, lechos de lagos salados, dunas, lagunas y líneas costeras, marismas salinas, suelos de cultivo con problemas de salinidad y/o asociadas a plantas indicadoras de sales. Se considera como gipsófitas aquellas plantas que se desarrollan en zonas con suelos yesosos como cuencas endorréicas, dunas de yeso, afloramientos yesosos y/o asociadas a plantas indicadoras de yeso referidas en la literatura.

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS SALINOS Y YESOSOS

Si bien una de las dificultades para definir a las halófitas y gipsófitas es la delimitación de la salinidad en los suelos y las propiedades del hábitat salino (Waisel, 1972), resulta interesante mencionar al menos algunas de las características por las cuales pueden reconocerse los suelos salinizados.

Los suelos con problemas de salinidad se han diferenciado con base en factores y principios edáficos como pedogénesis, geoquímica de las sales, dinámica de disolución y movimientos de sales, así como por la tolerancia de las plantas a diferentes tipos y concentraciones de sales.

Rzedowski (1978) indica que los suelos salinos provienen de rocas ígneas, que presentan un origen aluvial, son profundos, de colores claros, textura desde muy arcillosa hasta arenosa, tienen drenaje deficiente, pH más o menos alcalino, rara vez cercano a la neutralidad, con valores comprendidos comúnmente entre 7.5 y 10, materia orgánica escasa, con NA, Cl y CO₃ como principales iones activos.

Pizarro (1978) señala que una de las propuestas edáficas más sencillas y prácticas para definir y diferenciar suelos con problemas de salinidad es la de la U. S. Salinity Laboratory Staff hecha en 1954 (Richards, 1973), en la cual, por medio de la conductibilidad eléctrica de los suelos, se reflejan los efectos de la salinidad sobre la planta y por el porcentaje de sodio intercambiable, los efectos sobre las propiedades del suelo. Esta propone tres categorías:

Suelos salinos: suelos que contienen cantidades suficientes de sales intercambiables como para restringir el crecimiento de las plantas, sin poseer sodio de manera excesiva como para cambiar apreciablemente las propiedades del suelo. La reacción de estos suelos va de neutra a ligeramente alcalina. El pH puede variar entre 7 y menos de 8.5. El porcentaje de sodio intercambiable (P.S.I.) se mantiene por debajo de 7. Presentan una conductibilidad eléctrica (C.E.) mayor de 4 mmhos/cm (Pizarro, 1978 y Richards, 1973). Aunque Kearney y Schofield (*en*: Waisel, 1972), sugieren que los suelos salinos son aquellos que contienen más del 0.1% de sodio, con base en observaciones de toxicidad hacia las plantas, hay que considerar que existen algunas, que bajo este régimen salino, no alteran su fisiología.

Suelos sódicos: suelos con bajas concentraciones de sales solubles, que afectan las propiedades del suelo y con sodio intercambiable en cantidades suficientes para interferir con el crecimiento de las plantas. Poseen un P.S.I. mayor de 15 y C.E. menor de 4 mmhos/cm, pH regularmente entre 8.5 y 10.

Suelos salino-sódicos: suelos con baja concentración de sales, sodio suficiente para interferir con el crecimiento de las plantas, P.S.I. mayor de 15, C.E. mayor de 4 mmhos/cm, pH usualmente menor de 8.5. Debido al fenómeno de lixiviación, las propiedades de estos suelos pueden cambiar y ser similares a la de los suelos sódicos. Las características antes mencionadas se resumen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características físico-químicas que distinguen a suelos salinos (según la U. S. Salinity Laboratory Staff). C.E.= Conductibilidad Eléctrica; P.S.I.=Porcentaje de Sodio Intercambiable; <= Menor a; >= Mayor a

Suelo	C.E. mmhos/cm	P.S.I.	pH	Iones solubles	
				Predominantes	Escasos
Normal	<4	<7	6-8	Cl, K, Ca, Mg Na, SO ₄ , CO ₃	
Salino	>4	<7	7-8.5	Cl, SO ₄	K, Ca, Mg
Salino-ácido	<4	>15	6.5-10	Na	
Salino-ácido	>4	>15	<5	SO ₄ , CO ₃	K, Ca, Mg

Aunque la denominación de suelo salino en realidad corresponde a cualquiera de las tres categorías de la U. S. Salinity Laboratory Staff, también se utiliza en un sentido amplio para definir cualquier suelo con problemas de salinidad. Esta ambigüedad da lugar a imprecisiones y confusiones, ya que estrictamente, de acuerdo con estos límites, en esta categoría se incluyen los suelos yesosos (Pizarro, 1978).

Frecuentemente los suelos yesosos no se reconocen como una categoría en las clasificaciones de los suelos. Grande (1967) explica que este hecho puede deberse, al menos en parte, a las pequeñas extensiones con acumulación notable de yeso, además Pizarro (1978) indica que existen pocos estudios de estos suelos en el continente Americano.

Rzedowski (1978) señala que los suelos yesosos se caracterizan por provenir de rocas sedimentarias, ser de origen aluvial, profundos, de color blanco, poco diferenciados de la roca madre, con

textura casi limosa a arenosa, con drenaje deficiente, pH cercano a 8, con SO_4 como principal ión activo y con escasa materia orgánica.

El reconocimiento de los suelos salinizados, bajo el criterio edáfico resulta un tanto complicado, de aquí que algunos criterios relacionados exclusivamente con las plantas, también se utilicen para distinguirlos. Autores como Johnston (1941), Valdés (1957), Miranda y Hernández (1963) y Rzedowski (1978), se han percatado de la constancia y dominancia de ciertos elementos florísticos en estos ambientes.

Rzedowski (1978) con base en numerosos trabajos sobre la vegetación de ambientes salinos señala que hay especies indicadoras de suelos salinos o que crecen comúnmente en éstos. Así en pastizales intercontinentales cita a *Sporobolus wrightii*, *S. pyramidatus*, *Eragrostis obtusiflora*, *Hilaria mutica*, *Buchloe dactyloides*, *Bouteloua gracilis*, *Panicum obtusum* y *Distichlis spicata*; en pastizales costeros a las mismas y a otras acompañantes como *Scirpus americanus*, *Sesuvium portulacastrum* así como algunas especies de los géneros *Suaeda*, *Atriplex*, *Monanochloa*, *Spartina* y *Uniola*; en matorrales xerófilos a *Maytenus phyllantoides*, *Stegnosperma halimifolium*, *Caesalpinia arenosa*, *Simmondsia chinensis*, *Lycium brevipes*, *Frankenia palmeri*, *Allenrolfea occidentalis*, *Ambrosia dumosa*, *Palafoxia linearis*, *Dalea emoryi*, *Encelia ventorum*; en asociaciones de médanos y dunas costeras a *Batis maritima*, *Heliotropium curassavicum*, *Phloxeris vermicularis*, *Salicornia perennis*, *Sesuvium portulacastrum*, *Suaeda linearis*, *Amaranthus greggii*, *Cakile lanceolata*, *Canavalia maritima*, *Cassia chamaecristoides*, *Cenchrus tribuloides*, *Croton punctatus*, *Ipomoea pes-caprae*, *I. stolonifera*, *Okenia hypogaea*, *Suriana maritima*, *Abronia maritima*, *A. umbellata*, *Cardionema ramosissima*, *Ambrosia bipinnatifida* y otras especies en palmares.

Rzedowski (1978) indica que ciertos pastos como *Bouteloua chasel*, *Muhlenbergia purpusii*, *M. villiflora* y *Sporobolus nealleyi*, así como especies de los géneros *Notholaena*, *Drymaria*, *Frankenia*, *Fouquieria*, *Dicranocarpus*, *Flaveria*, *Nerisyrenia*, *Sartwellia* y *Haploësthes* no se han colectado fuera del sustrato yesoso.

Johnston (1941), a partir de un estudio preliminar de la flora de siete localidades con suelos yesosos del norte de México y sureste de los Estados Unidos de América, distingue los suelos yesosos por su color blanquecino, textura desmenuzable y porque cuando se exponen a presión forman pequeñas cavidades bordeadas por un anillo engrosado.

SALINIZACION DE LOS SUELOS

Las sales de los suelos salinos y yesosos se originan de la meteorización de las rocas y minerales de la corteza terrestre. Normalmente se transportan disueltas en agua y se acumulan en grandes cantidades en depresiones subterráneas o superficiales que por sus características topográficas y edáficas tienen malas condiciones de drenaje natural. Las aguas salinas así formadas presentan un aumento progresivo en la concentración de sales en regiones con climas áridos o semiáridos, en donde los índices de evaporación y transpiración son muy altos, lo que implica el descenso de los niveles de agua sin afectar los de las sales (Pizarro, 1978).

Las aguas freáticas superficiales salinizadas (menos de tres metros) pueden salinizar el suelo debido a los bajos regímenes hidrológicos de las zonas áridas. La desecación de los suelos crea un gradiente de succión del agua salinizada hacia la superficie. El afloramiento de estas sales y el deslave de las rocas y suelos circundantes aumentan paulatinamente la concentración de sales en el suelo (Waisel, 1972; Pizarro, 1978).

La naturaleza de las sales acumuladas depende del origen de las aguas (Pizarro, 1978) y de tres fuentes o recursos que proveen sales: 1) el recurso litogénico, que en regiones intercontinentales provee principalmente sales ricas en carbonatos, sulfatos y cloruros; 2) el recurso marino, que en lugares cercanos a la costa como planicies o lagunas costeras, estuarios y deltas, acumula predominantemente sales de cloruro de sodio (Waisel, 1972) y el recurso antropogénico que día a día cobra mayor importancia en la salinización de suelos.

UBICACION DE LOS SUELOS SALINOS Y YESOSOS EN MEXICO

A continuación se resume información general sobre la distribución de los suelos salinos y yesosos en México, con base en algunos trabajos florísticos, estudios de vegetación y de edafología.

Los suelos salinos en litorales se distribuyen en cerca del 62% de los límites del territorio mexicano (Rzedowski, 1978), desde el oeste de Baja California, hasta Chiapas bordeados por el Océano Pacífico y al este en la costa del Golfo de México y mar Caribe. En regiones intercontinentales se localizan en depresiones, en cuencas endorréicas como el Valle de México o lechos de lagos salados como el de Texcoco en el Estado de México o en Jalisco y en terrenos cultivados afectados por altas concentraciones de sales debido a los malos manejos de riego y fertilización, calculados para 1976 en 500 000 hectáreas

(Arita, 1976), en Baja California, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Tlaxcala y otros estados.

Aunque la información sobre suelos yesosos es escasa, se sabe que se encuentran en regiones áridas y semiáridas intercontinentales, tanto en áreas del Desierto Chihuahuense, como de la zona árida poblano-oaxaqueña. Se localizan en cuencas endorréicas y depresiones rodeadas por montañas de rocas sedimentarias marinas como afloramientos de yeso rocoso en Nuevo León y San Luis Potosí (Rzedowski, 1978) o como pequeños cristales de gipsita en planicies y dunas intercontinentales de Coahuila y Chihuahua (Valdés y Flores, 1986). Rzedowski (1978) indica que se encuentran pastizales gipsófilos sobre todo en la región oriental árida del Altiplano Mexicano, desde Coahuila y el este de Chihuahua hasta San Luis Potosí. En la costa occidental de México es poco frecuente encontrar este tipo de suelos, a la fecha tan sólo se sabe de dos localidades: Colima (Valdés y Flores, com. pers.) y "El Yeso", Chiapas (Reyes, com. pers.).

Es importante destacar que, como anteriormente se señaló, algunas especies de plantas pueden servir como indicadores de suelos, de aquí la importancia del estudio florístico, que junto con la información proveniente de otras disciplinas como la edafología o la ecología, podría contribuir a una conceptualización más completa de los mismos.

LAS COMUNIDADES HALOFILAS Y GIPSOFITAS COMO TIPOS DE VEGETACION

Aún existen discrepancias entre las clasificaciones que se han propuesto para la vegetación de México (Rzedowski, 1978). Este hecho se explica por la enorme diversidad en fisonomía, fenología, morfología y/o abundancia de las plantas, así como por las múltiples combinaciones de factores climáticos, edáficos y/o fisiográficos tan peculiares del país (Miranda y Hernández, 1963; Gómez-Pompa, 1965).

Si bien las clasificaciones se han propuesto principalmente con base en características de las asociaciones vegetales, también se ha reconocido la importancia del factor edáfico. Miranda y Hernández (1963) incluyen a las halófitas en diferentes tipos de vegetación como: pastizal, agrupaciones de halófitos, manglares, vegetación de dunas costeras y palmares.

Rzedowski (1978) considera formalmente a la vegetación halófitas como una variante de pastizal y de matorral. Además señala que otras agrupaciones vegetales que habitan los suelos con altos contenidos de sales solubles, son la vegetación de playas arenosas y médanos, asociaciones de halófitas que se desarrollan en lagunas salobres y pantanos salinos cercanos a la costa y palmares, con formas florísticas, fisonómicas y ecológicas distintivas en las que pueden dominar formas de vida características.

González-Medrano (1972) señala que las plantas que se desarrollan en los ambientes salinos, no comparten rasgos fisiológicos generales, que puedan ser característicos, por lo que no deben agruparse como un tipo de vegetación, proponiendo se denominen como asociaciones de halófitas.

A su vez, Miranda y Hernández (1963) así como Rzedowski (1978) incluyen a ciertas comunidades gipsófitas como un tipo de pastizal, sin mencionar ningún otro tipo de vegetación en suelos yesosos. Sin embargo, a través del estudio de la flora presente en este tipo de suelos, se ha podido observar que existen otras asociaciones como matorrales y bosques de *Pinus*, cuya estructura y composición quedan aun por describirse.

Valdés (1957) de la práctica y experiencia en campo, sugirió la diferenciación y definición de la vegetación halófila y la gipsófitas como tales, pues son comunidades con una composición florística y formas de vida muy particulares.

Las clasificaciones de los autores antes señalados ponen en claro que aunque las halófitas y gipsófitas presentan una gran variación en su fisonomía (lo que hace tan compleja su agrupación como tipo de vegetación), pueden distinguirse de las demás comunidades vegetales al menos inicialmente por los elementos florísticos bien definidos que las componen.

Es importante considerar que aún existen grandes lagunas en el conocimiento de la diversidad florística de los ambientes salinos y yesosos de México. Esta información puede ser precisamente de importancia para el desarrollo de una propuesta de clasificación de esta vegetación.

LA FAMILIA CRUCIFERAE

La familia Brassicaceae o Cruciferae (nombre conservado) está representada aproximadamente por 350 géneros con 2500 (Heywood, 1985) a 3350 especies (Al-Shehbaz, 1984). Se distribuye sobre todo en regiones templadas del hemisferio norte y muy especialmente en los países que circundan el Mediterráneo y en los del sudoeste y centro asiático (Heywood, 1985), oeste de Norteamérica, Sudamérica, sur de África y Australia (Cronquist, 1981). Crecen exitosamente en zonas áridas de Norteamérica y poco en regiones tropicales y alpinas (Al-Shehbaz, 1984).

En una compilación del número de géneros y especies que componen a algunas familias de angiospermas de talla media, Gentry (1973) ubica a las crucíferas como una de las 6 familias mejor representadas a nivel de género en el mundo, después de compuestas, orquídeas, gramíneas, leguminosas y rubiáceas.

Lawrence (1951) calcula que en México se encuentran 18 géneros, incluyendo algunos de distribución cosmopolita como *Draba*, *Sisymbrium*, *Erysimum*, *Alyssum*, *Cardamine*, *Lepidium*, *Thlaspi*, *Arabis* y *Barbarea*, aunque esta información constituye quizá la única propuesta sobre su diversidad en el país. Con base en evidencias de herbario y de bibliografía, en este trabajo se modifica drásticamente esta cifra, calculándose alrededor de 54 géneros y 223 especies con 92 subespecies y variedades (Cuadro 2), lo que hace evidente la falta de estudios sobre la familia en México.

Cuadro 2. Diversidad de la familia Cruciferae en México (con base en información de Fuentes, Willis, 1973 y Rollins, 1993b). Se destacan con negritas los géneros que incluye este trabajo.

Género	No. de especies en México datos de herbario/datos bibliográficos	Distribución del género
Alyssum	1/5	Este de Europa y el Mediterráneo al suroeste de Asia, Siberia, Norteamérica
Arabis	2/2	Eurasia, Mediterráneo, África, Norteamérica
Asta	2/2	México
Athysanus	1/1	Suroeste de Estados Unidos de América, Baja California
Barbarea	2/1	Zonas templadas del hemisferio norte
Brassica	6/5	Sur y centro de Europa, Norteamérica
Cakile	3/3	Norteamérica, Europa, Mediterráneo, Arabia, Australia
Camelina	2/1	Europa, Mediterráneo, centro de Asia y México
Capsella	1/1	Cosmopolita, en regiones templadas y subtropicales
Cardamine	15/14	Cosmopolita

Género	No. de especies en México de los de herbario/datos bibliográficos	Distribución del género
Caulanthus	1/2	Oeste de los Estados Unidos de América, México
Conringia	0/1	Oeste de Europa, suroeste de Asia, Norteamérica
Coronopus	1/1	Principalmente en la región del Mediterráneo, Norteamérica
Descurainia	4/9	Zonas templadas y cálidas de América, Eurasia y sur de África
Dimorphocarpa	2/3	Suroeste de Estados Unidos de América y norte de México
Diplotaxis	1/1	Europa, Mediterráneo y Norteamérica
Dithyrea	1/2	Suroeste de Estados Unidos de América y norte de México
Draba	12/10	Zonas templadas y árticas del hemisferio norte al centro y sur de América
Dryopetalon	3/5	Suroeste de los Estados Unidos de América a México en Baja California
Eruca	1/1	Cosmopolita
Erysimum	2/2	Mediterráneo, Europa, Asia, Norteamérica
Halimolobos	4/11	Norteamérica y Sudamérica
Hutchinsia	1/1	Norteamérica, Europa y Asia
Iodanthus	2/3	Costas del Océano Atlántico en Norteamérica, costa este de Norteamérica.
Lepidium	21/16	Cosmopolita

Género	No. de especies en México datos de herbario/datos bibliográficos	Distribución del género
Lesquerella	10/18	Norteamérica y zonas templadas de Sudamérica
Lobularia	1/1	Isla Canarias y Cabo Verde, Mediterráneo, Arabia, Norteamérica
Lyrocarpa	3/3	Suroeste de Estados Unidos de América y noroeste de México
Malcolmia	1/1	Mediterráneo al centro de Asia, Norteamérica
Mancoa	1/7	México y Sudamérica en los Andes
Mathiola	2/1	Islas del Océano Atlántico, oeste de Europa, Mediterráneo al centro de Asia, Norteamérica y África
Nerisyrenia	8/7	Sureste de Norteamérica y México
Ornithocarpa	1/2	México
Penellia	3/8	México, Centroamérica y Sudamérica
Raphanoryncha	0/1	México
Raphanus	2/1	Oeste y centro de Europa, Mediterráneo al centro de Asia, Norteamérica
Rapistrum	0/1	Centro de Europa, Mediterráneo, oeste de Asia, Norteamérica
Rollinsia	1/1	México
Romanschulzia	3/9	México y Centroamérica
Rorippa	5/11	Cosmopolita
Schoenocrambe	1/1	Sur y Oeste de Estados Unidos de Norteamérica, México

Género	No. de especies en México datos de herbario/datos bibliográficos	Distribución del género
Scoliaxon	1/1	México
Sibera	4/6	Norte de México y suroeste de Estados Unidos de América
Sinapis	2/2	Europa, Africa, Medio Oriente y Norteamérica
Sisymbrium	17/5	Zonas templadas de Eurasia, Mediterráneo, sur de Africa, Norteamérica, Sudamérica en los Andes
Sphaerocardamum	1/8	México
Streptantella	1/1	Oeste de los Estados Unidos de América, México
Streptanthus	3/4	Oeste y sur de Estados Unidos de América, México
Synthlipsis	3/3	Sur de los Estados Unidos de América, México
Thelypodopsis	2/8	Norteamérica, Centroamérica
Thelypodium	7/2	Norteamérica, sobre todo en el oeste de los Estados Unidos de América
Thlaspi	2/3	Zonas templadas de Eurasia, poco en el norte y sur de América
Thysanocarpus	3/3	Oeste de los Estados Unidos de América, México
Tropidocarpum	1/1	Suroeste de Estados Unidos de América en California, Noroeste de México en Baja California

El conocimiento florístico de la familia para el territorio mexicano, se limita a áreas como el Valle de México (Calderón de Rzedowski, 1979), Baja California (Wiggins, 1980) y el Desierto Sonorense (Shreve y

Wiggins, 1964). Recientemente Rollins (1993b) realiza una flora regional del Arctico hasta Panamá, donde incluye la diversidad de crucíferas mexicanas.

Algunos géneros del noreste de México se incluyen en trabajos florísticos regionales de los Estados Unidos de América como en el de Texas (Rollins *et al.*, 1970), Arizona (Kearney y Peebles, 1960) y California (Rollins, 1993a). Se cuenta con monografías y revisiones de algunos géneros endémicos a México, como *Rollinsia* (Al-Shehbaz, 1982) y *Asta* (Rollins, 1941, 1984); de algunos géneros de Norteamérica que extienden su distribución a México como *Lesquerella* (Payson, 1921; Rollins *et al.*, 1973), *Nerisyrenia* (Bacon, 1978), *Dithyrea* (Rollins, 1979) y *Sibara* (Rollins, 1947); así como *Thelypodium* que se distribuye hasta América del Sur (Al-Shehbaz, 1973) y de otros de distribución cosmopolita como *Lepidium* (Hitchcock, 1936 y 1945) y *Cakile* (Rodman, 1974).

La familia Cruciferae está bien definida, incluye principalmente hierbas anuales o perennes, glabras a pubescentes, con tricomas simples o estrellados, con hojas alternas, simples, pinnatisectas o enteras, sin estípulas. Inflorescencias generalmente racemosas, raramente bracteadas. La estructura floral regularmente se mantiene muy constante, presentan flores actinomorfas, tetrámeras, con partes libres, opuestas diagonalmente, 6 estambres regularmente tetradínamos, ovario súpero, bicarpelar, bilocular, regularmente con 2 o más óvulos, placentación parietal, con un falso septo. Fruto una silicua (fruto más largo que ancho) o silícula (tan ancho o más ancho que largo), ambas pueden estar comprimidas contraria, paralela o perpendicularmente al septo. El fruto es uno de los caracteres indispensables para la clasificación de géneros y especies (Lawrence, 1951; Al-Shehbaz, 1984; Jones, 1987).

Se incluían en el orden de las Rhoeadales; sin embargo, evidencias químicas junto con otras, sustentaron la ubicación de Cruciferae y Capparaceae en Capparales (las cuales producen glucosinatos, glucósidos del aceite de mostaza) y las Papaveraceae y Fumariaceae en Papaverales (Jones, 1987). Está estrechamente relacionada con las Capparaceae, ya que comparten varios caracteres como: hojas alternas, usualmente compuestas o disectadas, flores hipoginas, tetrámeras, estambres de maduración centrifuga y al menos aparentemente dos carpelos, ovarios con placentación parietal, óvulos a menudo campilótropos y semillas con poco o sin endospermo (Cronquist, 1981), glucosinatos y células de mirosina (Al-Shehbaz, 1984), por lo que se sugiere que evolucionaron a partir de un ancestro común (Al-Shehbaz, 1984; Heywood, 1985); sin embargo las caparáceas se distinguen de las crucíferas por los estambres no tetradínamos, el ovario unilocular y las flores usualmente zigomórficas (Lawrence, 1951).

La clasificación en tribus, es uno de los aspectos más controvertidos de la familia, y a la fecha ninguno de los sistemas propuestos ha sido del todo aceptado (Willis, 1973; Hedge, 1976; Heywood, 1985; Al-Shehbaz, 1984). Los géneros frecuentemente se delimitan arbitrariamente (Willis, 1973; Al-Shehbaz, 1984), esto dificulta el establecimiento de relaciones intragenéricas y por tanto su agrupamiento. Probablemente un reflejo de este problema sea el elevado porcentaje (40) de géneros monotípicos (138) y el bajo promedio (5 a 10) de especies por género (Al-Shehbaz, 1984). De hecho Gentry (1973) la ubica como una de las 5 familias con menor número de especies por género. Aparentemente no se ha aclarado la razón de este fenómeno tan interesante, lo que refleja la necesidad de hacer trabajos más profundos en la sistemática de la familia. Pese a que en los últimos años se han generado numerosos estudios sobre taxonomía de la familia en Norteamérica aún falta mucho por hacer.

En las crucíferas el síndrome de polinización más frecuente es la entomofilia, la anemofilia rara vez se presenta pues se restringe a algunas especies del sureste del Océano Índico. La autogamia es un fenómeno común señalado para cerca de 120 especies malezoides (Al-Shehbaz, 1984). Se conocen tres especies díicas del género *Lepidium*, localizadas en Nueva Zelanda y solo se ha reportado para Asia una especie moníca del género *Megacarpaea* (Al-Shehbaz, 1984).

La familia Cruciferae es de suma importancia económica, pues incluye una elevada proporción de especies cultivadas que según Heywood (1985) pueden dividirse en oleosas o mostazas, forrajes y piensos, así como hortalizas para consumo humano como *Brassica nigra* (mostaza negra), *B. oleracea* (que dio origen a la col, coliflor, brócoli, colesitas de brucas y colrabi), *B. rapa* (nabo), *Amaracia rusticana* (raíz fuerte), *Raphanus sativus* (rábano). También podría agregarse su importancia económica como ornamental con algunas especies del género *Lunaria* (planta de la moneda), *Matthiola*, *Iberis* y *Lobularia* (alhelies) y como malezas de los géneros *Brassica*, *Lepidium*, *Sisymbrium*, *Capsella* y *Barbarea* (Al-Shehbaz, 1984; Jones, 1987), por tan solo mencionar algunos géneros. Los aceites de las semillas según Heywood (1985), se encuentran entre los quintos en importancia después de la soya, algodón, cacahuete y girasol. Las semillas oleaginosas, además de su uso como margarina en Europa y aceite de cocina en la India, son empleadas en la manufactura de numerosos productos industriales y muy recientemente se han considerado como alimento para ganado; actualmente se han utilizado como fertilizantes (Al-Shehbaz, 1984). Los glucósidos potencialmente pueden ser empleados a nivel industrial (Al-Shehbaz, 1984). Géneros de importancia económica como *Brassica* o *Raphanus* son muy tolerantes a suelos salinos (Al-Shehbaz, 1985).

III. OBJETIVOS

- Contribuir al conocimiento de la diversidad florística de los suelos salinos y yesosos de México.
- Conocer los taxa de la familia Cruciferae presentes en suelos salinos y yesosos de México.
- Indicar la distribución y afinidad de los taxa de la familia Cruciferae en los suelos salinos y yesosos de México.
- Aportar información florística sobre la familia Cruciferae en México.

IV. METODOLOGIA

TRABAJO DE HERBARIO

De las colecciones de Cruciferae de los herbarios CHAPA (Herbario Hortorio del Colegio de Postgraduados, Chapingo), ENCB (Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN), MEXU (Herbario Nacional, Instituto de Biología, UNAM) y TAM (Instituto de Ecología y Alimentos, UAT), se separaron los ejemplares recolectados en ambientes salinos y/o yesosos de México provenientes de: dunas y playas costeras, dunas de gipsita, manglares, lagunas y lagos salados, cuencas endorréicas salinizadas, afloramientos yesosos, suelos con pH de 7-8.5 y/o asociadas a especies de algunos géneros y/o especies de conocida afinidad a estos suelos.

Para conocer la afinidad a los suelos salinos y yesosos, la distribución, elaborar las descripciones y entender la variación de los taxa aquí reconocidos, también se identificaron las demás colectas no provenientes de suelos salinos y yesosos, en su caso, depositadas en los herbarios ya citados.

Con las monografías, revisiones más recientes y floras pertinentes se identificó el material separado actualizándose la nomenclatura y corrigiendo identificaciones.

RECOPIACION BIBLIOGRAFICA

Se revisaron 207 citas bibliográficas en las que se reportan especies de suelos salinos y yesosos de México. Se buscó y recopiló la información más reciente disponible de monografías, revisiones taxonómicas, floras entre otros, sobre los taxa incluidos en la relación preliminar.

TRABAJO DE CAMPO

Se colectó material en localidades con suelos salinos y yesosos del Desierto Chihuahuense en el sur de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, noreste de Durango, Zacatecas, Querétaro y San Luis Potosí. Se

obtuvieron datos de géneros y especies escasamente representadas en las colecciones de los herbarios consultados con algún problema taxonómico o que requerían información complementaria sobre características morfológicas de importancia taxonómica como hábito, pubescencia, características de hojas basales y caulinares, color de flores, abundancia y distribución. El material colectado se número bajo "Fuentes". El primer juego de duplicados se depositará en el Herbario Nacional (MEXU), los demás serán distribuidos a herbarios nacionales. Además se estudiaron ejemplares provenientes de otras áreas recolectadas durante el proyecto "Flora halófila y gipsófila de México".

ORGANIZACION DE LA INFORMACION

Con la información obtenida de las etiquetas de los ejemplares seleccionados se hizo un archivo con los siguientes datos:

- Nombre científico.
- Localidad.
- Altitud.
- Tipo de suelo.
- Tipo de vegetación.
- Epoca de floración.
- Epoca de fructificación.
- Otros (asociaciones con otras plantas, usos, nombres vulgares)
- Colector y número de colecta.
- Fecha y herbario.

Esta información fue empleada para completar datos sobre afinidad a suelos salinos y yesosos, hábitat, época de floración y fructificación así como distribución de las especies que se desarrollan en suelos salinos y yesosos de México. Además en algunos casos se obtuvieron datos sobre los usos y nombres vulgares.

Se elaboraron claves para identificación y descripciones de los géneros, especies y taxa infraespecíficos colectados en esos suelos, con apoyo de los ejemplares provenientes de estos ambientes y, en su caso, de otras colectas de México o del sur de los Estados Unidos de Norteamérica. Se anota entre paréntesis la leyenda "en las nuestras", cuando la información que se proporciona no se encuentra referida en la bibliografía consultada, de tal forma que debe considerarse sólo para el o los taxa aquí descritos.

Se revisaron los ejemplares tipo depositados en los herbarios consultados; la información se incluye adelante de la referencia de la publicación del nombre del taxon.

Para los ejemplares consultados que no tienen el número del colector, se proporciona la fecha de colecta en paréntesis seguido del nombre, o bien se adjuntan las siglas "s/n" (sin número), cuando no tienen ni número ni fecha de colecta.

Con base en la información generada en este trabajo, se realizó un análisis de diversidad y afinidad de los taxa de la familia Cruciferae presentes en suelos salinos y yesosos de México.

Se realizó un análisis de la distribución de los taxa con base en las áreas de referencia para la definición de endemismos, propuesta por Rzedowski (1991): "México" (límites políticos del territorio Mexicano), "megaméxico 1" (zonas áridas Sonorense, Chihuahuense y Tamaulipeca) (Fig. 1). Para los taxa cuya distribución se extiende más allá de estas regiones se indica si se distribuyen en Norteamérica, en el resto de América (Incluyendo América del Sur) o si son cosmopolitas.

Finalmente se hizo un análisis comparativo entre la información generada en este trabajo y la de la flora de estos ambientes conocida hasta el momento.

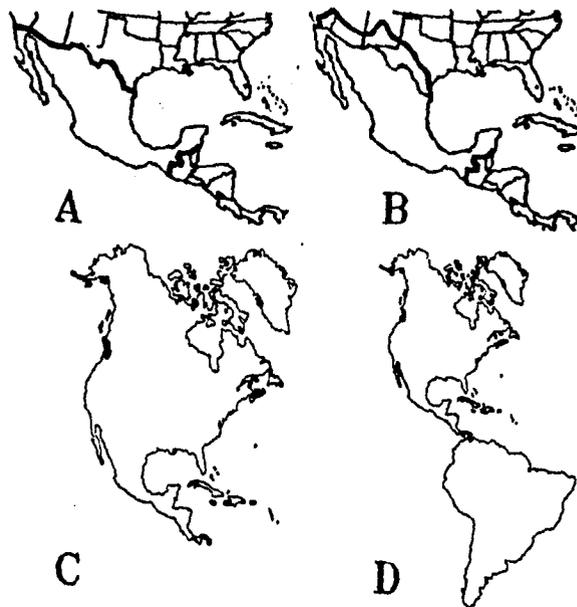


Fig. 1 Regiones definidas para ubicar la distribución de los taxa de crucíferas presentes en suelos salinos y yesosos de México. A. México, B. Megaméxico 1, C. Norteamérica, D. América.

V. RESULTADOS

En este trabajo se considera que las crucíferas están representadas en la flora halófila y gipsófila de México por 15 géneros y 35 especies con 15 subespecies y variedades, que se enlistan en orden alfabético en el Cuadro 3. En éste también se señala su afinidad a ambientes salinos y yesosos de México y su distribución en las regiones consideradas por Rzedowski (1991).

Cuadro 3. Géneros y taxa infragenéricos presentes en suelos salinos y yesosos de México, su afinidad y distribución en las regiones manejadas en este trabajo. I= megaméxico 1, II= México, III= Norteamérica, IV= América, V= cosmopolita, ■= presencia.

Taxon		Suelo			Región				
		salino	yesoso	los dos	I	II	III	IV	V
<i>Asta schaffneri</i> var. <i>pringlei</i>			fac			■			
Brassica	<i>B. rapa</i>	fac							■
	<i>B. tournefortii</i>	fac							■
Cakile	<i>C. geniculata</i>	obl					■		
	<i>C. lanceolata</i>	subsp. <i>alacranensis</i>	obl				■		
		subsp. <i>hustoria</i>	obl					■	
		subsp. <i>lanceolata</i>	fac						■
		subsp. <i>pseudoconstricta</i>	obl					■	
<i>C. maritima</i> subsp. <i>maritima</i>	obl							■	
<i>Dithyrea californica</i>		fac			■				

Taxon		Suelo			Región				
		salino	yesoso	los dos	I	II	III	IV	V
<i>Eruca vesicaria</i> subsp. <i>sativa</i>		fac							■
<i>Hutchinsia procumbens</i>		fac							■
Lepidium	<i>L. montanum</i> var. <i>alysoides</i>			fac			■		
	<i>L. oblongum</i>	var. <i>insulare</i>	fac				■		
		var. <i>oblongum</i>			fac				■
	<i>L. perfoliatum</i>	fac							■
	<i>L. sordidum</i>	fac			■				
	<i>L. virginicum</i> var. <i>pubescens</i>	fac						■	
Lesquerella	<i>L. argyrea</i> var. <i>diffusa</i>		fac			■			
	<i>L. fendleri</i>		fac				■		
	<i>L. rosei</i> var. <i>rosei</i>	fac				■			
	<i>L. schaffneri</i>	fac				■			
<i>Lyrocampa coulteri</i> var. <i>palmeri</i>		fac			■				

Taxon		Suelo			Región				
		salino	yesoso	los dos	I	II	III	IV	V
<i>Nerisyrenia</i>	<i>N. baconiana</i>		obl			■			
	<i>N. camporum</i>			fac			■		
	<i>N. castillonii</i>		obl			■			
	<i>N. gracilis</i>		obl			■			
	<i>N. incana</i>		obl			■			
	<i>N. johnstonii</i>		obl			■			
	<i>N. mexicana</i>		obl			■			
	<i>N. powellii</i>		obl			■			
<i>Rolfsia paysonii</i>			fac			■			
<i>Rorippa pinnata</i>		fac						■	
<i>Sbara</i>	<i>S. brandegeana</i>	fac				■			
	<i>S. laxa</i>	fac				■			
	<i>S. vierckii</i>		fac				■		
<i>Sisymbrium</i>	<i>S. auriculatum</i>	fac					■		
	<i>S. ino</i>	fac							■
<i>Synhipsis greggii</i> var. <i>greggii</i>		fac			■				

El análisis de afinidad a los ambientes salinos y yesosos de México, se realizó independientemente de las jerarquías taxonómicas, ya que aparentemente existe relación entre éstas y su afinidad a ambientes salinos y yesosos. Por ejemplo, para *Cakile lanceolata* se reportan cuatro subespecies, que muestran distintas afinidades, excepto *C. lanceolata* subsp. *lanceolata* que es una halófila facultativa, todas son estrictas. Con base en lo anterior se calcula que en ambientes salinos se distribuyen (incluyendo los taxa facultativos y obligados) 13 especies, 6 subespecies y 5 variedades; en yesosos 10 especies y 2 variedades; en ambos ambientes 1 especie y 2 variedades (Cuadro 4). De los taxa que se presentan en ambientes salinos 79.17% (19) son facultativos y 20.83% (5) son obligados, para los ambientes yesosos 41.67% (5) son facultativos y 58.33% (7) son obligados, mientras que en ambos ambientes el 100% (3) es facultativo (Fig. 2).

Cuadro 4. Afinidad y número de taxa de la familia Cruciferae presentes en suelos salinos y yesosos de México.

Taxa	Suelos salinos		Suelos yesosos		Ambos suelos		Total	
	fac.	obl.	fac.	obl.	fac.	obl.	fac.	obl.
Especie	12	1	3	7	1	0	16	8
Subespecie	2	4	0	0	0	0	2	4
Variedad	5	0	2	0	2	0	9	0

El estudio sobre la distribución de los taxa de la familia que se desarrollan en suelos salinos y yesosos de México, reveló que quince (38.46%) son endémicos a México, cuatro (10.26%) a megaméxico 1 y veinte (51.28%) son de más amplia distribución. Si se considera que de estos últimos, nueve (23.07%) son endémicos a Norteamérica, cuatro (10.26%) a América y siete (17.95%) son cosmopolitas (Cuadro 3),

un alto porcentaje (71.79%) son endémicos a Norteamérica, México y megaméxico 1 (Fig. 4). Es importante destacar que de los 15 taxa endémicos a México, 7 son obligados a suelos yesosos, mientras que sólo uno es obligado a suelos salinos (Cuadro 5).

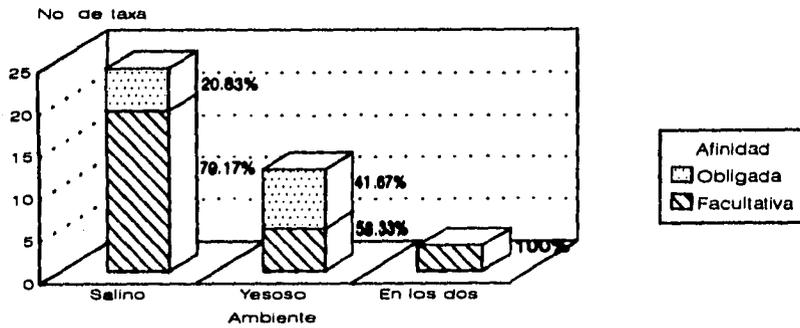


Fig. 2. Afinidad y porcentaje de los taxa de Cruciferae a ambientes salinos y yesosos de México.

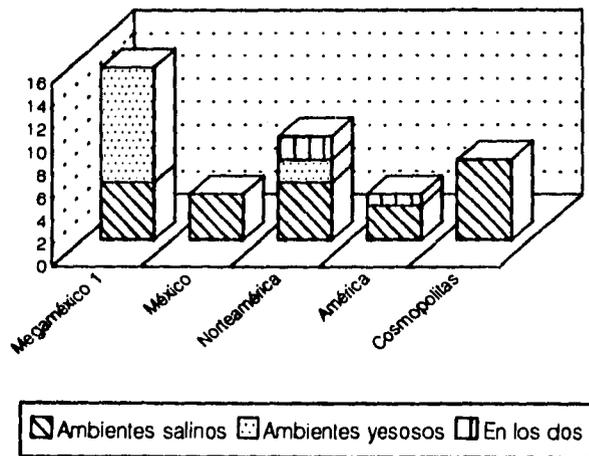


Fig. 3 Número de taxa por región y su afinidad a los suelos salinos y yesosos.

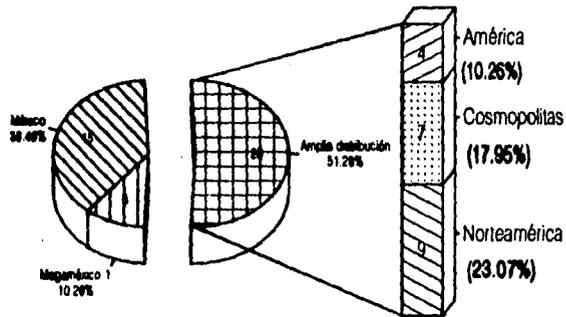


Fig. 4 Porcentaje por región de distribución de los taxa de crucíferas presentes en ambientes salinos y yesosos de México.

Cuadro 5. Distribución y número de taxa de crucíferas presentes en ambientes salinos y yesosos de México.

Región	Suelos							
	salinos		yesosos		en los dos		Total	
	fac.	obl.	fac.	obl.	fac.	obl.	fac.	obl.
Megaméxico 1	4	0	0	0	0	0	4	0
México	4	1	3	7	0	0	7	8
Norteamérica	2	3	2	0	2	0	6	3
América	3	0	0	0	1	0	4	0
Cosmopolitas	6	1	0	0	0	0	6	1

Cuadro 6. Diversidad de las familias estudiadas de suelos salinos y yesosos de México.

Familia	Suelo			Total
	salino	yesoso	en los dos	
	No. de géneros / No. de especies			
Poaceae	53/152	1/20	13/27	64/200
Boraginaceae	8/27	5/13	5/9	18/49
Cruciferae	12/21	5/12	2/3	19/36
total	74/196	23/50	21/36	118/282

La diversidad florística de las familias Poaceae (Valdés, Flores y Dávila, 1990), Boraginaceae (Náder, 1992) y Cruciferae en los suelos salinos de México es mayor que la de los suelos yesosos. En los primeros se calcula el 73.08%, 55.1% y 60% de las familias mencionadas respectivamente, mientras que en los segundos 13.94%, 26.53% y 34.00%. Pese a que las crucíferas presentan un porcentaje menor de especies en ambientes yesosos, 70% son gipsófitas obligadas, siendo de las tres familias, la que presenta el mayor porcentaje. En ambos tipos de ambientes las tres familias presentan una diversidad pobre, así crucíferas tiene tres (6%) especies, boragináceas nueve (18.36%) y gramíneas 27 (12.98%) (Cuadro 6, Fig. 5).

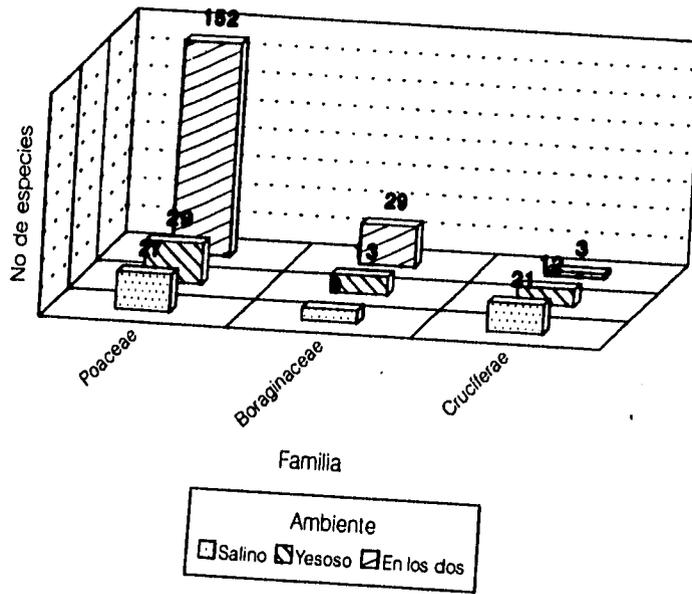


Fig. 5 Diversidad y afinidad de las familias estudiadas en ambientes salinos y yesosos de México.

VI. TRATAMIENTO FLORÍSTICO

Cruciferae A. L. de Jussieu, Gen. Pl. 237. 1789.
Nom. alt. Brassicaceae Burnett, Outlines Bot. 1123. 1835.

Referencias.

Al-Shehbaz, I. A. 1984. The tribes of Cruciferae (Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 65: 343-373.

Hierbas anuales, bianuales o perennes, ocasionalmente sufrutescentes, erectas, patentes a prostradas, usualmente ramificadas desde la base o arriba, glabras o pubescentes, tricomas simples, furcados, dendríticamente ramificados, unicelulares rara vez multicelulares, de color verde claro a glaucos. Tallos cilíndricos a ligeramente 4 angulados, por lo común irregularmente estriados a sulcados, pocas veces con escamas ceráceas en el margen de los sulcos. Hojas simples o compuestas, alternas, sin estípulas, algunas veces arrosietadas, entonces ocasionalmente heterófilas diferenciándose en caulinares y basales, pecioladas o sésiles, sumamente variables en forma, lineares a circulares, ápice agudo a redondeado, márgenes enteros, pinnatífidos a lobados, base cuneada a auriculada; las caulinares rara vez reducidas como brácteas. Inflorescencias terminales a axilares, usualmente ebracteadas, en racimos, corimbos o panículas. Flores perfectas, hipóginas, actinomorfas. Cáliz en forma de copa a tubular, con 4 sépalos, casi siempre libres, erectos a divaricados en anthesis, generalmente dispuestos en dos posiciones por pares, frecuentemente deciduos, de color verde a púrpura, oblanceolados, ovados a lineares, glabros o pubescentes, ápice agudo a obtuso, márgenes escariosos, los internos (laterales) a menudo sacciformes. Corola con 4 pétalos, libres a conatos, alternos a los sépalos, dispuestos en forma decusada, adpresos a divaricados, en botón imbricados a contortos, rara vez circinados, de color blanco, amarillo, lavanda a púrpura, espatulados, ovados a lineares, rara vez ausentes, ocasionalmente con venas evidentes violáceas a púrpuras, glabros, pocas veces con pequeños tricomas de apariencia glandulosa, ápice redondeado a truncado, ocasionalmente acuminado o emarginado, margen entero, pocas veces lobado, pinnatífido o fimbriado, base usualmente unguiculada, a veces con pequeñas extensiones en la base; nectarios altamente diversificados en forma y tamaño, dispuestos alrededor de los filamentos a inconspicuos; estambres 6 (excepto *Lepidium* con 2-6), regularmente tetradínamos, 2 externos más cortos y 4 internos, anteras en anthesis deltoideas a elípticas, base sagitada a ligeramente cordada, filamentos cilíndricos a ligeramente dilatados, glabros, pocas veces pubescentes, base ocasionalmente dilatada. Silicuas (más largas que el anchas) o síliculas (tan anchas o

más anchas que largas), sésiles o cortamente estipitadas, laxa a densamente dispuestas, cilíndricas, comprimidas paralela a contrariamente al septo, globosas, forma variable desde lineares a circulares, rostradas o no, regularmente dehiscentes paralelamente al septo, pocas veces indehiscentes, cuando dehiscentes regularmente con dos valvas, cuando indehiscentes y maduras fragmentándose en dos segmentos; valvas lisas a sulcadas, conspicua a inconspicuamente venadas, ápice entero a claramente emarginado, estigmas capitados, discoides, enteros a bilobados, algunas veces decurrentes sobre el estilo, estilos evidentes a inconspicuos, persistentes, pocas veces caducos, pedicelos adpresos a depresos, cilíndricos a ligeramente comprimidos, rectos, curvados, recurvados a sigmoides, lisos, irregularmente estriados a sulcados, glabros a pubescentes, ápice dilatado o no, margen ligeramente alado o no, pocas veces con escamas ceráceas. Semillas hasta tres en el rostro o ninguna, dos a numerosas en las valvas, uniseriadas a biseriadas, ovadas a oblongas, aladas o no aladas, regularmente mucilaginosas cuando húmedas; cotiledones regularmente acumbentes, incumbentes o conduplicados.

**Clave para identificar los géneros de Cruciferae
presentes en suelos salinos y yososos de México**

1. Tallos 4-angulados, uniformemente sulcados, margen de los sulcos con escamas ceráceas (vistos al microscopio) *Asta*
1. Tallos cilíndricos a ligeramente comprimidos, irregularmente a regularmente estriados, lisos a irregularmente sulcados 2
2. Fruto tipo silícula, casi tan ancho o más ancho que largo 3
3. Cáliz no tubular 4
 4. Silículas fuertemente comprimidas contrariamente al replio; tricomas simples o bifurcados 5
 5. Semillas más de dos por fruto *Hutchinsia*
 5. Semillas dos por fruto *Lepidium*
 4. Silículas esféricas; tricomas estrellados a ramificados *Lesquerella*
3. Cáliz tubular 6
 6. Pétalos no enrollados en antesis, linear-lingulados, ápice subulado, entero a ligeramente sinuados; fruto en forma de lentes *Dithyrea*
 6. Pétalos enrollados en antesis, linear-oblancoeados, ápice agudo a acuminado; fruto liriforme a panduriforme *Lyrocarpa*
2. Fruto tipo silicua, más largo que ancho 7
 7. Rostro presente en fruto 8
 8. Silicuas maduras dehiscentes, valvas diferenciadas, sin fracturarse en dos segmentos; semillas más de tres por fruto 9
 9. Rostro ensiforme o pocas veces tetragonal, fuertemente comprimido paralelamente al replio; semillas biseriadas en cada lóculo *Eruca*
 9. Rostro lanceolado, cilíndrico; semillas uniseriadas en cada lóculo *Brassica*
 8. Silicuas maduras indehiscentes, valvas indiferenciadas, fracturándose en dos segmentos en dos segmentos; semillas 1-2(-3) por fruto *Cakile*
7. Rostro ausente en fruto 10
 10. Silicuas lineares, angostamente oblongas, oblongas a ovadas; cáliz no tubular; pétalos no enrollados en antesis 11
 10. Silicuas predominantemente liriformes a panduriformes; cáliz tubular; pétalos enrollados en antesis *Lyrocarpa*
11. Plantas glabras o pubescentes, tricomas simples o bifurcados 12
 12. Pétalos glabros; silicuas sésiles o cortamente estipitadas 13
 13. Silicuas lineares a subuladas, no constreñidas en la porción media 14
 14. Silicuas ligeramente nervadas en la base o no *Sisbara*
 14. Silicuas con una vena central prominente y dos laterales menos conspicuas *Sisymbrium*
 13. Silicuas ovadas a oblongas, ligeramente constreñidas en la porción media *Rorippa*
11. Pétalos pubescentes; silicuas evidentemente estipitadas *Rollinsia*
15. Base de los pétalos no dilatada; estigma capitado 16
 16. Silicuas carinadas, ápice obcordado a hendido *Synthlipsis*
 16. Silicuas no carinadas, ápice entero *Lesquerella*
15. Base de los pétalos ligera a fuertemente dilatada; estigma deltoide a oblongo *Nerisyrenia*

Asta Klotzsch et O. E. Schulz ex O. E. Schulz, Bot. Jahrb. Syst. 66: 91. 1933.

Referencias.

Rollins, R. C. 1941a. Some generic relatives of *Capsella*. Contr. Dudley Herb. 3: 185-197.

Rollins, R. C. 1984. Studies on Mexican Cruciferae II. Contr. Gray Herb. 214: 1-18.

Schulz, O. E. 1933. Kurze Notizen über neue Gattungen, Sektionen und Arten der Cruciferen. Bot. Jahrb. Syst. 66:91.

Hierbas anuales a bianuales (perennes ?), erectas a postradas, poco o muy ramificadas desde la base, frecuentemente ramificadas en la parte superior, glabras. Tallos 4-angulados, uniformemente sulcados, margen de los sulcos con escamas ceráceas (vistos al microscopio). Hojas homófilas, sésiles, oblanceoladas a linear-oblanceoladas, más o menos succulentas, ápice redondeado a obtuso, márgenes enteros a dentados, base cuneada a atenuada. Inflorescencia ebracteada, en racimo, terminal. Cáliz no tubular, con los sépalos adpresos a divaricados en anthesis, de color verde a blanquecino, oblongos, los internos más o menos sacciformes, los externos no sacciformes, glabros a laxamente pubescentes en el ápice. Corola con los pétalos ascendentes a difusos, no enrollados en anthesis, de color blanco a amarillo, obovados, pubescentes, ápice truncado-redondeado, base claramente unguiculada; anteras ampliamente deltoides, filamentos esparcidamente pubescentes, cilíndricos a ligeramente dilatados en la base. Silicuas (en las nuestras) o silículas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, estipitadas a sésiles, laxamente dispuestas, valvas diferenciadas, fusiformes, ovado-oblongas, elípticas a casi orbiculares, ligeramente comprimidas paralelamente al replio a ligeramente 4-anguladas, una o dos veces más largas que anchas, lisas, irregularmente estriadas, glabras, ápice obtuso a agudo, márgenes comprimidos o no, sin rostro, estigma entero, estilo cilíndrico a ligeramente dilatado en la base, pedicelos adpresos, divaricados a ascendentes, rectos a curvado-sigmoides, cilíndricos a ligeramente angulosos, sulcados, bordes de los sulcos irregularmente escamosos, ápice evidente a ligeramente dilatado. Semillas 6-16 por fruto (en las nuestras), uniseriadas, oblongas a casi orbiculares, mucilaginosas cuando húmedas, margen no alado.

COMENTARIOS: Se caracteriza por presentar tallos 4-angulados, margen de los sulcos con escamas ceráceas (visto al microscopio) y la base del estilo ligeramente dilatada. En este género es común observar pequeños abultamientos blancos en la base de las hojas, pedicelos y ramas de los frutos. La presencia de

escamas es un carácter inusual en las crucíferas del hemisferio noroeste (Rollins, 1984). Actualmente el género cuenta con dos especies y dos variedades distribuidas en el norte de México (Cuadro 2).

Género mexicano descrito brevemente por Schulz (1933), originalmente compuesto por dos especies *Asta schaffneri* y *A. pringlei*. En 1941 Rollins reduce a esta última como una variedad de *A. schaffneri*, ya que considera que existe una variación considerable en las características diagnósticas de estas especies, como es la forma de los frutos, el largo del estípite y de los pedicelos, así como en el largo de la planta. Más tarde Rollins (1984) utiliza estos caracteres para describir una especie nueva, *A. stricta*. En este último, Rollins indica que existen ciertas diferencias morfológicas en la colección tipo de *A. schaffneri*, ya que un ejemplar presenta características intermedias entre *A. schaffneri* y *A. stricta*, por lo que sugiere, pueda tratarse de una tercera especie. Sin embargo, en los herbarios consultados existe poco material del género por lo que se requiere de mayores colectas con las que pueda interpretarse la variación. Así mismo, como se puede ver más adelante, hay problemas de tipificación en *A. pringlei*, por lo que aún queda por realizarse una revisión de este interesante género mexicano.

En este trabajo se considera a *A. schaffneri* var. *pringlei* como gipsófito facultativa.

Asta schaffneri (S. Watson) O. E. Schulz, Bot. Jahrb. Syst. 66:91. 1933.

Hierbas de 1-4 dm de alto. Tallos de 0.7-3.0 mm de ancho. Hojas de 1.0-2.5 cm de largo y de hasta 3 mm de ancho, ápice redondeado, base atenuada. Inflorescencia de hasta 11 cm de largo. Cáliz con los sépalos de color verde, de 1.5-2.5 mm de largo y 0.5-1.0 mm de ancho, ápice agudo. Corola con los pétalos de 2.5-5.0 mm de largo y 1-2 mm de ancho, con tricomas vesiculares en el interior, márgenes ligeramente sinuados a enteros; anteras de 0.3-0.5 mm de largo, base cordado-sagitada, filamentos de 2.0-3.5 mm de largo, base ligeramente dilatada. Silicuas maduras sésiles a cortamente estipitadas, fusiformes, ovadas a oblongo-elípticas, generalmente ligeramente 4-anguladas, de 2-5 mm de largo y 1-2 mm de ancho, ápice agudo, estilo conspicuo, cilíndrico, de 0.3-0.7 (-1.0) mm de largo, estípite de menos de 0.5 mm de largo a sésiles, pedicelos divaricados a ascendentes, curvado-sigmoides a rectos, de 3-8 mm de largo, ápice evidentemente dilatado. Semillas de 0.8-1.0 mm de largo y 0.5-0.6 mm de ancho, cotiledones incumbentes.

COMENTARIOS: *Asta stricta* se distingue de *A. schaffneri* por poseer frutos ovados a casi orbiculares, con un estípite mayor de 1 mm de largo o más; ápice de las valvas alargado y agudo, márgenes comprimidos;

pedicelos rectos y adpresos al raquis, de 7-10 mm de largo. *Asta schaffneri* incluye dos variedades, la var. *schaffneri* aparentemente restringida a San Luis Potosí y la var. *pringlei* de mayor distribución que se ha recolectado ocasionalmente en suelos yesosos de México.

Asta schaffneri (S. Watson) O. E. Schulz var. *pringlei* (O. E. Schulz) Rollins, Contr.

Dudley Herb. 3(6): 197. 1941. TIPO: México, Coahuila, Carneros Pass, thin soil of limestone ledges, 27 Sep 1890, Pringlei 3271. Rollins (1941) señala que no fue asignado el ejemplar tipo de este taxon, por lo que asume que la colecta de Pringlei 3271 podría ser el ejemplar tipo. Sin embargo, se requiere de una lectotipificación formal para validar la propuesta de Rollins. Un duplicado de esta colecta está depositada en MEXU.

Tallos de 1-3 dm de alto; estípites menor de 0.5 mm de largo; pedicelos en las silicuas maduras usualmente curvado-sigmoides.

COMENTARIOS: *Asta schaffneri* var. *schaffneri* se distingue de la var. *pringlei* por tener los pedicelos en las silicuas maduras erectos o ascendentes y por tener las silicuas maduras usualmente cortamente estipitadas.

HABITAT: Crece ocasionalmente sobre suelos yesosos, en laderas rocosas o de arcilla con vegetación de zacatal, matorral crassirosefolio espinoso y bosque de *Quercus*; se asocia con *Quercus pringlei*, *Rhus virens*, *Dasylirion palmeri*, *Yucca carnerosa*, *Orthospermia mexicana*, *Cnidioscolus* sp., *Eysenhardtia* sp., *Agave lecheguilla* y *Arbutus* sp.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Agosto a mayo.

DISTRIBUCION: Endémica a México. Se encuentra en los estados de Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes e Hidalgo.

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS: Nuevo León.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Nuevo León: 91 miles from jct. 57 and hwy. to Dr. Arroyo, rocky anhydrous "gyp" outcrop along roadside, Bacon 1133 et al. (ENCB); 4 km al NE de San Antonio Peña Nevada, 25 km al NE del entroque a Dr. Arroyo, suelos yesosos, Fuentes 20 (MEXU); Ca. 30 km ENE of Dr. Arroyo, 2.5 km ENE of San Antonio Peña Nevada, W base of cerro Peña Nevada, large area of gypsum on exposed gypsum only on gyp., also off gyp., Nesom 4287 (ENCB, MEXU); Sierra El Soldado, camino San Antonio Peña Nevada-Puerto Pinos, suelos yesosos, Villarreal 4929 et al. (CHAPA, MEXU, TAM).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Coahuila: Rollins 7491 y Roby (ENCB); Villarreal 3356 y Valdés (ENCB); Villarreal (20 Sep. 1990) et al. (CHAPA). Nuevo León: Dunn 20130 et al. (ENCB); Hinton 18081

et al. (ENCB); Rollins 76064 y Roby (ENCB). Zacatecas: Passini 5917 y Robert (ENCB). San Luis Potosí: Rzedowski 5347 (ENCB), 5565 (ENCB, MEXU); Johnston 11109 et al. (MEXU). Agua Calientes: Rzedowski 6334 (ENCB, MEXU). Hidalgo: Paray 3198 (MEXU).

***Brassica* L., Sp. Pl. 2: 666. 1753.**

Referencias.

- Al-Shehbaz, I. A. 1985. The Genera of Brassicaceae (Cruciferae; Brassicaceae) in the Southeastern United States. *J. Arnold Arb.* 66 (3): 279-351.
- Calderón de Rzedowski, G. 1979. Cruciferae. *En: J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski. Flora Fanerogámica del Valle de México*. 1: 218-237. I.C.E.C.S.A., México.
- Rollins, R. C. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). *En: J. C. Hickman (Ed.). The Jepson Manual Higher Plants of California*. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California, U.S.A. p. 392-449.
- Rollins, R. C., E. A. Shawn y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. *En: D. S. Correll y M. C. Johnston. Manual of the Vascular Plants of Texas*. Texas Res. Fund. Renner. Texas, U.S.A. p. 671-707.
- Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. 1: 530-564. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. p. 564-589.

Hierbas anuales a perennes con la base leñosa, erectas, ramificadas arriba o abajo, glaucas o no, glabras o pubescentes, tricomas simples. Tallos cilíndricos, ligeramente estriados a lisos. Hojas heterófilas; las basales frecuentemente arrosetadas, pecioladas a largamente pecioladas, angostamente obovadas, obovadas, espatuladas a oblanceoladas (en las nuestras), ápice redondeado a obtuso, márgenes enteros, sinuados y/o auriculados, liradopinnatifidos o pinnatisectos, pocos o varios lóbulos laterales, el terminal más grande, base auriculada, amplexicaule a atenuada (en las nuestras); las caulinares cortamente pecioladas o sésiles, lanceoladas, angostamente triangulares, oblanceoladas a oblongas (en las nuestras), ápice redondeado a obtuso, márgenes enteros, dentados a lobados, base auriculada y/o amplexicaule a sésil (en las nuestras). Inflorescencia ebracteada, en racimo, terminal o axilar. Cáliz no tubular, con los sépalos erectos o ascendentes ocasionalmente divaricados, de color verde o amarillo-verdoso, oblongos a ovados, glabros o esparcidamente pubescentes, los externos algunas veces ligeramente cuculados, los internos usualmente sacciformes en la base. Corola con los pétalos ascendentes a erectos (en las nuestras), patentes arriba (en las nuestra), no enrollados en anthesis, de color amarillo, blanco o rosa, amplia a angostamente obovados a oblanceolados, glabros, ápice redondeado-truncado, margen entero, base unguiculada; nectarios

laterales, reniformes o prismáticos, los medios ovales, filiformes u oblongos, rara vez ausentes; anteras oblongas a obovadas, filamentos cilíndricos (en las nuestras), glabros, base no dilatada (en las nuestras). Silicuas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, sésiles o cortamente estipitadas, laxa a densamente dispuestas, valvas diferenciadas, angosta a ampliamente lineares a ocasionalmente oblongas, cilíndricas a algunas veces comprimidas paralelamente al replo, rara vez 4-anguladas, torulosas o no, cartáceas a coriáceas, rara vez leñosas, regularmente con una vena central prominente, venas laterales usualmente inconspicuas, algunas veces anastomosadas, glabras, margen no alado, rostro lanceolado, cilíndrico, ápice agudo a obtuso o emarginado, estigma capitado o bilobado, estilo presente, pedicelos divaricados a adpresos (en las nuestras), rectos a ligeramente curvados (en las nuestras), cilíndricos a ligeramente comprimidos (en las nuestras), glabros, ápice ligeramente dilatado (en las nuestras), margen no alado a ligeramente alado (en las nuestras). Semillas en rostro 0-1 (-3), en valvas varias, uniseriadas (en las nuestras) o rara vez biseriadas, globosas a ocasionalmente oblongas, tumescentes o ligeramente comprimidas, no aladas, cotiledones conduplicados, usualmente emarginados en el ápice.

COMENTARIOS: Se caracteriza por poseer silicuas rostradas, usualmente cilíndricas o ligeramente comprimidas paralelamente al replo, vena central de las valvas prominente. Aunque presentan estilo, es difícil establecer sus límites con el rostro. En este trabajo se tomó como medida del rostro, la parte terminal de la silicua (a partir del límite superior de las valvas), incluyendo la porción del estilo.

Este género está constituido por cerca de 35 especies, es uno de los de mayor importancia económica en la familia. Sus especies se encuentran distribuidas principalmente en la región del Mediterráneo: sureste de Europa y noroeste de África con menor incidencia en el suroeste de Asia a Afganistán, sur de Etiopía y Somalia. En México aparentemente se distribuyen de 5-6 especies, todas introducidas del viejo mundo (Cuadro 2).

Se reportan como halófitas facultativas las especies *Brassica rapa* y *B. tournefortii*.

**Clave para identificar las especies del género *Brassica*
en suelos salinos de México**

Hojas caulinares bien desarrolladas, lanceoladas a oblongas, base amplexicaule y auriculada; planta glabra a setoso cilada abajo. *B. rapa*

Hojas caulinares reducidas, parecidas a estipulas, base sésil; planta hispida abajo *B. tournefortii*

***Brassica rapa* L., Sp. Pl. 2:666. 1753.**

Hierbas anuales a perennes, poco o muy ramificadas, glaucas, de 0.19-1.20 dm de alto, glabras a ligeramente setoso-ciliadas abajo. Tallos de 1-10 mm de ancho. Hojas basales obovadas a angostamente obovadas, de 3-27 cm de largo y 1-10 cm de ancho, usualmente setoso-ciliadas, ápice redondeado a obtuso, márgenes sinuados a pinnatilobados, lóbulo terminal mayor que los laterales, base frecuentemente amplexicaule y auriculada; las caulinares sésiles, lanceoladas a oblongas, de 2-11 cm de largo y 0.5-4.0 cm de ancho, ápice agudo a obtuso, márgenes enteros a sinuados a liradopinnatifidos, lóbulo terminal mayor que los laterales, base amplexicaule y auriculada. Inflorescencia terminal, de hasta 5.9 dm de largo. Cáliz con los sépalos de color amarillo-verdoso, ovados a angostamente ovados, de 3.5-5.0 mm de largo y 1.0-1.5 mm de ancho, glabros, ápice agudo a obtuso. Corola con los pétalos ascendentes a erectos, de color amarillo pálido, espatulados, de 5-11 mm de largo y 2.5-5.0 mm de ancho; anteras deitoides, de 1.0-2.5 mm de largo, base sagitada, filamentos de 4-5 mm de largo. Silicuas maduras sésiles o cortamente estipitadas, laxa a densamente dispuestas, ascendentes a difusas, de hasta 90 mm de largo y hasta 6 mm de ancho, irregularmente estriadas, frecuentemente torulosas, fístro recto a ligeramente curvado, cilíndrico a lanceolado, ápice agudo a obtuso, estigma capitado, pedicelos divaricados a erectos, cilíndricos a ligeramente comprimidos, rectos a ligeramente curvados, de 1-30 mm de largo, lisos a ligeramente sulcados, glabros, ápice ligeramente dilatado, margen irregularmente ligeramente alado. Semillas rara vez una en el rostro, en las valvas varias, uniseriadas, circulares a ampliamente elípticas, de 1.5-2.0 mm de largo por ancho.

COMENTARIOS: Especie introducida de la región del Mediterráneo. Se distingue por el margen de las hojas basales sinuado a pinnatilobado, usualmente setoso-ciliado, base auriculada y amplexicaule a sésil; margen de las hojas caulinares entero a sinuado a lirado-pinnatifido y auriculado, base amplexicaule; cáliz con los sépalos erectos a ascendentes; corola con los pétalos ascendentes y patentes arriba, de color amarillo pálido, de 5-11 mm de largo; valvas de 2.5-8.0 cm de largo, rostro sin semillas o rara vez con una.

La revisión de los herbarios evidenció que una gran parte del material está identificado como *Brassica campestris*, sin embargo de acuerdo con Al-Shehbaz (1985), la compatibilidad en pruebas de

fertilidad, igualdad en el número cromosómico y características morfológicas, apoyan su reducción como una variedad de *B. rapa*.

Se han descrito dos variedades que se distinguen por la duración de la planta y succulencia de las raíces (Al-Shehbaz, 1985), debido a que el ejemplar en suelos salinos, estudiado en este trabajo es incompleto, no fue posible la determinación a nivel de variedad.

HABITAT: Ocasionalmente en suelos salinos; común en lugares perturbados, campos cultivados, huertos y jardines crece como ruderal y malezoides.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Todo el año de haber suficiente humedad.

NOMBRE COMUN: Flor de nabo (Distrito Federal), nabo (Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Puebla), nabo amarillo (Estado de México), coles (Tarahumara, Chihuahua), mostaza (Guerrero), apox, nabo (Hidalgo), Ywa calixi (Mixteco, Guerrero), sakil bok (Tzeltal, Chiapas), napush (Chiapas).

USOS: Se utiliza la semilla como medicinal, como forraje para cerdos se ocupa toda la planta.

DISTRIBUCION: Regiones templadas del Viejo Mundo. Ampliamente distribuida en Norteamérica con menor incidencia en regiones desérticas de Arizona y México, también en Centroamérica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla, Michoacán, Morelos, Puebla, Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Estado de México.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Estado de México: San Miguel Xaltocan, suelos altamente salinos, Espinosa 101 (ENCB, MEXU)

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Chihuahua: Bye 1798 (MEXU). Coahuila: Bye 2772 (MEXU); Gentry 2755 (MEXU); Sousa-Peña 319 (MEXU); Straw 2027 y Forman (MEXU); Villarreal (18 Oct 1982) (TAM), (12 Nov 1981) (MEXU). Tamaulipas: Hernández 2101 (TAM). San Luis Potosí: Cabrera 97 (CHAPA). Guanajuato: Flores 39 (ENCB, MEXU); Kishler 250, 271, 1026 (MEXU); Ventura 7744 (TAM); Ventura 8067 y López (TAM). Querétaro: García 130 et al. (ENCB). Hidalgo: Díaz 168 (MEXU); Espinosa 778 (MEXU); Gimate (9 Nov 1969) (ENCB); González 345 (ENCB); Hernández 404-2 (ENCB); Rzedowski 231 (ENCB, MEXU); Sousa 2542 (MEXU); Villa 15 (MEXU). Estado de México: Cruz 9 (CHAPA); Dávalos 8 (MEXU); Espinosa 285 (MEXU); Herrera (Jun 1952) (MEXU); Huerta (CHAPA); Matuda 26789 et al. (MEXU); Noriega 1071 y Vázquez (MEXU); Trejo 105 (MEXU). Distrito Federal: Bogo 102 (MEXU); Gallegos 61 (MEXU); Moreno 269 (MEXU); Panti 266, 530 (MEXU); Ventura 2470 (CHAPA, MEXU); Villegas 425 (ENCB). Tlaxcala: Ruiz 58 (ENCB). Puebla: Guadarrama (18 Ene 1978) (CHAPA); Mancera 180 (MEXU); Tlaca-Ubierna 14 (MEXU); Villegas 730 (ENCB, MEXU); Weber 258 (ENCB). Michoacán: García 2939 et al. (MEXU); Iris 458 et al. (ENCB); Mota 101a (MEXU); Pérez 147 (MEXU). Morelos: Engle 98 y Remington

(MEXU); Espinosa 37 (MEXU); Pascoe 205 (ENCB); Quiram 37 (MEXU). Veracruz: Ortega 43 (CHAPA). Guerrero: Viveros 170 y Casas (MEXU); Wagenbreth 210, 670 (MEXU). Oaxaca: Gary 146 (MEXU), 428 (ENCB, MEXU). Chiapas: Sántiz 97 (CHAPA); Shilom 2232 (ENCB), 7285 (TAM).

Brassica tournefortii Gouan., Ill. Obs. Bot. 44: t. 20A. 1773.

Hierbas anuales, más o menos ramificadas desde la base, ramificadas arriba, verdes, hispídas abajo a glabras arriba, de hasta 7 dm de alto. Tallos de hasta 5 mm ancho (en las nuestras), ligeramente estriados. Hojas basales espatuladas a oblanceoladas, de 2.4-20.0 cm de largo y 8-35 mm de ancho (en las nuestras), densamente pubescentes principalmente sobre las nervaduras, ápice redondeado, márgenes pinnatidentados a pinnatilobados, lóbulos serrado-dentados, lóbulo terminal más grande y ancho que los laterales, base atenuada; las caulinares escasas, angostamente triangulares a oblanceoladas, reducidas como brácteas, de 0.3-0.8 cm de largo y 0.7-2.0 mm de ancho, con tricomas esparcidos a lo largo de la lámina, márgenes enteros a serrado-crenados, base sésil. Inflorescencias terminales y axilares, de hasta 20 cm de largo. Cáliz con los sépalos de color verde, angostamente ovados, de 3-4 mm de largo y 0.7-1.0 mm de ancho, glabros, ápice agudo a obtuso. Corola con los pétalos ascendentes, de color amarillo pálido a lavanda, espatulados, de 3-7 mm de largo y 1.0-1.5 mm de ancho, base ligeramente unguiculada; anteras deltoides, de 0.7-1.0 mm de largo, base sagitada, filamentos de 3.0-4.5 mm de largo. Silicuas maduras sésiles, laxamente dispuestas, ascendentes, de 30-70 mm y 2-3 mm de ancho, irregularmente estriadas, rostro lanceolado, recto, de 10-20 mm de largo, irregularmente estriado a liso, ápice agudo, estigma capitado, pedicelos adpresos a divaricados, cilíndricos, rectos, de 0.7-15.0 mm de largo, irregularmente estriados a lisos, glabros, ápice ligeramente dilatado, margen no alado. Semillas en rostro rara vez una, en valvas 16-30, uniseriadas, globosas, ampliamente obovadas, de 1.5-1.6 mm de largo y 1.2-1.3 mm de ancho.

COMENTARIOS: Se caracteriza por la marcada heterofilia entre las hojas basales y las caulinares, las basales son regularmente arrosadas, bien desarrolladas, espatuladas, con el margen pinnatidentado a pinnatilobado, con los lóbulos serrado-dentados, mientras que las caulinares están reducidas como brácteas, con el margen entero a serrado-crenado.

Existen muy pocas recolectas en los herbarios consultados y dado que bibliográficamente no se encontró información con respecto a los tamaños de las estructuras vegetativas y reproductivas, las que se incluyen en este trabajo probablemente no reflejen la variación de la especie.

HABITAT: Suelos húmedos salinos a la orilla de lagunas; áreas abiertas, común a la orilla de carreteras (Rollins, 1993a); asociada con *Agave* sp., *Salvia munzii* y *Ambrosia* sp.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Febrero a junio.

DISTRIBUCION: Africa, regiones cercanas al Mediterráneo así como en Norteamérica en California, Texas y México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Baja California.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California: Laguna Salada, al NW de Mexicali, orilla de la laguna en suelo húmedo salino, Flores 289 y Quero (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Baja California: Moran 25366 (CHAPA, MEXU), 25923 (MEXU), 26416 (ENCB).

Cakile Mill., The Gardener's Dictionary Abridged, 4th edition Vol. 1. 1754.

Referencias.

- Al-Shehbaz, I. A. 1985. The Genera of Brassicaceae (Cruciferae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 66(3): 279-351.
- Rodman, E. J. 1974. Systematics and evolution of the genus Cakile (Cruciferae). Contr. Gray Herb. 205: 3-146.
- Rollins, R. C. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). En: J. C. Hickman (Ed.). The Jepson Manual Higher Plants of California. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California. U.S.A. p. 392-449.
- Rollins, R. C., E. A. Shawn y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. En: D. S. Correll y M. C. Johnston. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Res. Found. Renner. Texas, U.S.A. p. 671-707.
- Wiggins, I. L. 1960. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. p. 584-589.

Hierbas anuales a perennes, ocasionalmente sufruticosas, erectas frecuentemente patentes a postradas, generalmente muy ramificadas cerca de la base. Tallos cilíndricos a ligeramente comprimidos, lisos a sulcados. Hojas homófilas, sésiles, subpecioladas a pecioladas, ovadas, oblanceoladas, espatuladas a

truladas, más o menos suculentas, ápice agudo a redondeado, márgenes sinuados, dentados a pinnatifidos, ocasionalmente más o menos enteros, base atenuada; las caulinares reduciéndose gradualmente en tamaño y lobulaciones. Inflorescencia ebracteada, en racimo, terminal. Cáliz no tubular; sépalos erectos a patentes en anthesis, de color verde, lanceolados a ovados, glabros a esparcidamente pubescentes en el ápice, tricomas simples, ligeramente dimórficos, los internos algunas veces sacciformes en la base, usualmente agudos en el ápice, los externos ligeramente cuculados en el ápice. Corola con los pétalos ascendentes a difusos, no enrollados en anthesis, de color blanco a lavanda pálido a veces rosa púrpura, espatulados a ovados, glabros, ápice redondeado a ligeramente truncado, ocasionalmente emarginado, base claramente unguiculada a ligeramente unguiculada (en las nuestras); 4 nectarios, 2 en la base de los estambres externos laterales, bilobados o enteros, 2 medios, entre la base de los estambres internos, cónicos a tetrahédricos o más o menos orbiculares cuando pequeños; anteras deltoides, sagitadas en la base, filamentos cilíndricos (en las nuestras), base no dilatada, glabros. Silicuas maduras indehiscentes, fracturándose en dos segmentos unidos transversalmente, sésiles, laxa a densamente dispuestas, raquis recto a francamente geniculado, valvas indiferenciadas, glabras, a veces suculentas, lanceoladas, turbinadas, ensiformes, deltoides a obcónicas, cilíndricas a ligeramente obcompresas, segmentos inmaduros algunas veces carnosos, cuando maduros con textura parecida al corcho, cilíndricos a angulados, rostro presente en el segmento superior, frecuentemente más o menos largo, ápice agudo-obtuso a retuso; estigma sagitado, estilo inconspicuo; segmento superior de 1 a 3 veces más largo que el inferior, ligera a fuertemente 3 nervado en cada lado, 4, 8 a irregularmente sulcado, base en ocasiones con un margen escarioso, caedizo en la madurez, segmento inferior obcónico a cilíndrico, superficie de la articulación concava a plana, regularmente con dos dienteillos cónicos que se ensamblan a la superficie de articulación del segmento superior, persistente, a veces con dos ornamentaciones laterales en la parte superior; pedicelos divaricados, erectos rara vez patentes o recurvados, cilíndricos a ligeramente comprimidos, ápice nunca dilatado, tan anchos o más angostos que el raquis, margen no alado (en las nuestras). Semillas 1, 2 ó rara vez 3, frecuentemente una por segmento, 2 por silicua, uniseriadas, oblongas a elípticas, no aladas, largas y erectas en el segmento superior, pequeñas y pendulosas en el inferior; cotiledones acumbentes a oblicuamente incumbentes, lanceolados u oblanceolados.

COMENTARIOS: El género *Cakile* se distingue por tener silicuas indehiscentes, valvas indiferenciadas compuestas por dos segmentos unidos transversalmente, de más de 6 mm de largo y estilo inconspicuo.

Es el único género de la tribu Brassiceae que presenta tres especies originarias de América (Rodman, 1974; Al-Shehbaz, 1985). Está constituido por 7 especies, de las cuales 3 se distribuyen en México (Cuadro 2). Las especies se diferencian principalmente con base en raquis y pedicelos de los frutos; tamaño y forma de nectarios; tamaño de anteras y tamaño y forma de silicuas. Aunque la succulencia de las hojas y el tamaño de los pétalos varía entre algunas especies, en general tienen poco valor taxonómico, dado el solapamiento y poca discontinuidad entre otras especies y sus taxa (Rodman, 1974).

Es interesante señalar la enorme sinonimia de las especies del género. Tan sólo para las tres especies reportadas en este trabajo se han dado cerca de 70 nombres (Rodman, 1974).

Ya que la mayoría de las especies y subespecies citadas en este trabajo se distribuyen en ambientes salinos, se consideran halófitas. Es importante señalar que bajo un criterio fisiológico Baurbour (en: Rodman, 1974), define al género como una halófito intolerante, de acuerdo con resultados de germinación y desarrollo de plántulas. Estos puntos de vista contribuyen al conocimiento más preciso del género y su relación con los suelos salinos.

Se citan en suelos salinos de México 3 especies una con 4 subespecies. Se consideran halófitas obligadas a *Cakile geniculata*, *C. lanceolata* subsp. *alacranensis*, *C. lanceolata* subsp. *fusiformis*, *C. lanceolata* subsp. *pseudoconstricta* y *C. maritima* subsp. *maritima* y como halófito facultativa *C. lanceolata* subsp. *lanceolata*.

Clave para identificar las especies del género *Cakile* en suelos salinos de México

- 1. Raquis en fruto no geniculado; pedicelos más angostos que el raquis en fruto 2
- 2. Ornamentaciones laterales del segmento inferior del fruto ausentes; plantas conocidas de la costa del Golfo de México y Mar Caribe ***C. lanceolata***
- 2. Ornamentaciones laterales del segmento inferior del fruto presentes; plantas conocidas de la costa de Baja California ***C. maritima* subsp. *maritima***
- 1. Raquis en fruto francamente geniculado; pedicelos casi tan anchos como el raquis en fruto ***C. geniculata***

Cakile geniculata (B. L. Rob.) Millsp., Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 2:126. 1900.
Cakile lanceolata "proles" *geniculata* (B. L. Rob.) O. E. Schulz, in Urb., Symb. Antill. 3:506. 1903.
Cakile maritima var. *geniculata* B. L. Rob., Syn Fl. N. Am. 1:132. 1895.
Cakile lanceolata var. *geniculata* (B. L. Rob.) Shinnery, Field & Lab. 20: 33. 1952.

Hierbas anuales a ocasionalmente sufruticosas, erectas, ramas patentes a ascendentes, de hasta 10 dm de alto, glabras. Hojas subpeioladas, oblanceoladas a ovadas, de hasta 15 cm de largo y de 8 cm de ancho, muy succulentas, ápice redondeado, márgenes sinuados, dentados a pinnatifidos. Inflorescencia de hasta 20 cm de largo. Cáliz con los sépalos bigibosos basalmente, de 3-4 mm de largo y 1-2 mm de ancho, ocasionalmente con tricomas esparcidos en el ápice. Corola con los pétalos de color blanco a lavanda pálido, obovados a espatulados, no evidentemente unguiculados, de 4.0-6.1 mm de largo y 1.2-1.9 mm de ancho, ápice obtuso a truncado, no emarginado; nectarios medios de 0.1-0.3 mm de largo; anteras de 0.6-1.3 mm de largo, filamentos de 2-3 mm de largo. Silicuas maduras laxa a densamente dispuestas, raquis en fruto geniculado, las maduras de 15-27 mm de largo y 3-5 mm de ancho, ensiformes, lanceoladas, en ocasiones constreñidas donde se articulan los segmentos, por lo regular claramente 8-sulcadas a irregularmente sulcadas, ápice agudo a truncado, rostro más largo que la parte seminífera del segmento superior; segmento superior cónico, a veces ligeramente curvado, margen ligeramente comprimido, con un ligero margen escarioso alrededor de la base, segmento inferior cilíndrico, ensanchado hacia la superficie de inserción, sin ornamentaciones laterales en ocasiones ligeramente comprimidos longitudinalmente, superficie de inserción sin dienteillos, de 6-11 mm de largo y 3-5 mm de ancho, pedicelos rectos a divergentes, regularmente tan anchos como el raquis en fruto, de 2-5 mm de largo. Semillas regularmente dos por silicua, oblongas, tumescentes, de 4-5 mm de largo y 2.0-2.5 mm de ancho.

COMENTARIOS: Especie americana que se distingue porque el raquis en fruto está fuertemente geniculado; pedicelos de los frutos casi tan gruesos como el raquis, pétalos muy angostos (menos de 2 mm de ancho) y silicuas regularmente claramente 8-sulcadas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Todo el año, principalmente de mayo a agosto.

HABITAT: Dunas y playas costeras.

DISTRIBUCION: Louisiana, oeste del delta del Mississippi, Texas y México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Tamaulipas y Veracruz.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Tamaulipas y Veracruz.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Tamaulipas: Mpio. Aldama, Rancho Nuevo 23 km al E del ejido San Rafael, vegetación de dunas costeras, Baro 728 y Fuentes (ENCB, TAM); Mpio. Aldama, Rancho Nuevo ejido San Rafael, costa Tamaulipeca, asoc. de dunas costeras, Pulg 2239 y Sánchez (MEXU). Veracruz: Pueblo de Tecolutla al lado N de la boca del río Tecolutla, en la playa del Golfo de México, Koch 7770 (CHAPA); Mpio. Tecolutla 1.5 km SE of Guadalupe along hwy. Mex. 180, dunas costeras, Nea 18484 y Hansen (MEXU); Playa Casitas, dunas costeras, Nevling 1258 y Gómez-Pompa (MEXU); Las Palmas cerca de Tecolutla, en la playa, Wolfgang 106 (MEXU).

Cakile lanceolata (Willd.) O. E. Schulz, *in Urb.*, Symb. Antill. 3:504. 1903.

Hierbas anuales a ocasionalmente perennes, erectas a menudo patentes a postradas, frecuentemente de más de 5 dm de alto. Hojas subpecioladas a pecioladas; oblanceoladas, espatuladas a truladas, de 2.0-7.5 (-15) cm de largo y 7-28 mm de ancho, ligeramente succulentas, ápice obtuso a redondeado, márgenes más o menos sinuados a fuertemente pinnatifidos. Inflorescencia de más de 20 cm de largo. Cáliz con los sépalos bigibosos, de 3.5-5.0 mm de largo y 1.0-1.5 mm de ancho, con tricomas esparcidos en el ápice. Corola con los pétalos de color blanco a rara vez lavanda pálido, unguiculados, de (4.9-) 6.0-9.4 mm de largo y (1.7-) 2.0-4.3 mm de ancho, ápice obtuso a truncado, ocasionalmente emarginado; nectarios medios de 0.3-0.7 mm de largo; anteras de (0.7-) 1.7-2.2 mm de largo, filamentos de 3.3-4.5 mm de largo. Silicuas maduras laxa a densamente dispuestas, raquis en fruto no geniculado, ensiformes a turbinadas, lanceoladas a oblanceoladas, en ocasiones constreñidas donde se unen los segmentos, ligeramente 4-anguladas a cilíndricas, de 13-25 (-31) mm de largo y 3-7 mm de ancho, 4-8 a irregularmente sulcadas, ápice agudo a obtuso; rostro agudo, tan o más largo que la parte seminífera a más corto que la parte seminífera del segmento superior; segmento superior lanceolado, turbinado a ensiforme, de 13-31 mm de largo y 4-7 mm de ancho, ápice agudo a subagudo, ocasionalmente comprimido en el margen, base sin margen en la base, segmento inferior cilíndrico a obcónico, superficie de inserción regularmente con dos dienteillos menores de 1 mm de largo dirigidos hacia arriba, con o sin un margen basal, sin ornamentaciones laterales, pedicelos divergentes, de 1.5-4.0 mm de largo y 1 mm de ancho, más angostos que el raquis en fruto. Semillas regularmente 2 por silicua, oblongas, comprimidas longitudinalmente, de 3-4 mm largo y 1-2 mm de ancho.

COMENTARIOS: Se distingue por no tener hojas particularmente succulentas; inflorescencias de más de 20 cm de largo; pétalos de color blanco, raquis de los frutos no geniculado; silicuas lanceoladas, ensiformes a

turbinadas, lanceolado, 4-8 sulcadas a irregularmente sulcadas, de 1.3-2.5 (-3.1) cm de largo, segmento inferior sin ornamentaciones laterales; pedicelos en los frutos más delgados que el raquis en fruto.

Especie americana, incluye cuatro subespecies, todas en suelos salinos de México, que se distinguen por la forma, textura y volumen de los frutos maduros.

Su identificación se dificulta cuando se carece de hojas, flores o frutos maduros, ya que en plantas inmaduras se presentan características morfológicas muy similares.

Se considera como halófila facultativa a *Cakile lanceolata* subsp. *lanceolata* y como halófitas obligadas a *C. lanceolata* subsp. *alacranensis*, *C. lanceolata* subsp. *fusiformis* y *C. lanceolata* subsp. *pseudoconstricta*.

Clave para identificar las subespecies de *Cakile lanceolata* en suelos salinos de México.

1. Silicuas maduras no constreñidas o ligeramente donde se articula los segmentos; hojas no pinnatífidas (excepto en *C. lanceolata* subsp. *fusiformis*) 2
2. Rostro más corto que la parte seminífera del segmento superior 3
3. Silicuas maduras turbinadas, tumescentes a ligeramente comprimidas; pétalos de 6.2-8.0 mm de largo y 1.9-2.6 mm de ancho *C. lanceolata* subsp. *alacranensis*
3. Silicuas maduras fusiformes, cilíndricas; pétalos de 4.9-9.4 mm de largo y 2.4-4.2 mm de ancho *C. lanceolata* subsp. *fusiformis*
2. Rostro más largo o al menos tan largo como la parte seminífera del segmento superior *Cakile lanceolata* subsp. *lanceolata*
1. Silicuas maduras evidentemente constreñidas donde se articulan los segmentos; hojas pinnatífidas *Cakile lanceolata* subsp. *pseudoconstricta*

Cakile lanceolata (Willd.) O. E. Schulz subsp. *alacranensis* (Millsp.) Rodman, Contr. Gray Herb. 205: 3-146.

Cakile alacranensis Millsp., Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 2: 130. 1900.

Cakile lanceolata var. *alacranensis* (Millsp.) O. E. Schulz, in Urb. Symb Antill. 3: 506. 1903.

Cakile edentula var. *alacranensis* (Millsp.) O. E. Schulz, Pflanzenreich IV. 105:27. 1923.

Hojas pecioladas a subpecioladas, ovadas a lanceoladas, ligeramente suculentas, márgenes sinuados a dentados a ligeramente lobados. Inflorescencias de 20-30 cm de largo. Cáliz con los sépalos de 3.5-5.0 mm de largo y 1.0-1.7 mm de ancho. Corola con los pétalos de color blanco, de 6.2-8.0 mm de largo y 1.9-2.6 mm de ancho, ápice redondeado a obtuso, no emarginado; nectarios de 0.3-0.5 mm de largo. Silicuas

maduras turbinadas, tumescentes a ligeramente comprimidas, de 14-25 mm de largo y 5-7 mm de ancho, 4 a irregularmente sulcadas, ápice agudo, rostro más corto que la parte seminífera del segmento superior, segmento superior turbinado, tumescente a ligeramente comprimido, sin margen basal, segmento inferior obcónico a cilíndrico, de 3-8 mm de largo, ocasionalmente con dos dientecllos en la superficie de inserción.

COMENTARIOS: Endémica a las costas e islas de la Península de Yucatán. Se caracteriza por tener el fruto fuertemente turbinado y tumescente, a veces fusiforme, por lo que puede confundirse con *Cakile lanceolata* subsp. *fusiformis*; sin embargo se distingue por tener flores más pequeñas (Rodman, 1974).

HABITAT: En la orilla de playas continentales o de islas, suelos arenosos con sales; vegetación de dunas costeras, pastizales; asociada con *Cenchrus insularis*, *Portulaca oleracea* y *Euphorbia buxifolia*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Enero a agosto.

DISTRIBUCION: Endémica a la costa de la Península de Yucatán.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Yucatán, Campeche y Quintana Roo.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Yucatán: Sobre brecha, 3 km al E de Sisal, duna costera, Cabrera 12949 y Cabrera (MEXU); Alacran Atoll, desterrado islet, dunes of fine coral, Fosberg 4120 (ENCB); Alacran Atoll, desertora Allison islet, on beach ridges and upper beaches, Fosberg 41832 (ENCB); 13 km al W del Cuyo, dunas suelo arenoso, Quero 2462 y Grether (ENCB). Campeche: Mpio. Campeche, arrecife Cayo Arcas, en las islas del centro, dunas costeras primarias, Flores 91951 y Ucan (MEXU); Isla del W de Cayo Arcas, dunas costeras, Zamudio 61 (ENCB); Mpio. de Cd. del Carmen, Isla del W de Cayo de Arcas, vegetación de dunas costeras, Zamudio 73 (ENCB); Mpio. Cd. del Carmen, pastizal de la isla del centro de Cayo Arcas, en la costa, Zamudio 91 (ENCB); Quintana Roo: Isla Mujeres, suelo arenoso con sales, Bonilla 83 (ENCB).

Cakile lanceolata (Willd.) O. E. Schulz subsp. *fusiformis* (Greene) Rodman, Contr. Gray Herb. 205: 3-146.

Cakile fusiformis Greene, Pittonia 3:346. 1968.

Cakile lanceolata var. *fusiformis* (Greene) Patman, Quart. Jour. Fla. Acad. 25:196. 1898.

Cakile alacranensis X *aequalis* Millsp., Field. Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 2:130. 1900.

Cakile Chapmanii Millsp., Field. Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 2: 130. 1900.

Hojas subpecloladas, ovado-lanceoladas, no suculentas a ligeramente suculentas, márgenes enteros a dentados, lobados a más comúnmente pinnatífidos. Cáliz con los sépalos de 4-5 mm de largo. Corola con los pétalos de color blanco a rara vez lavanda pálido, de 4.9-9.4 mm de largo y 2.4-4.2 mm de ancho, ápice redondeado a obtuso, no emarginado; nectarios medios de 0.4-0.7 mm de largo. Silicuas maduras fusiformes, cilíndricas, de 16-26 mm de largo y 4-6 mm de ancho, regularmente 8 a irregularmente sulcadas,

ápice obtuso, rostro más corto que la parte seminífera del segmento superior, segmento superior fusiforme, ocasionalmente ligeramente comprimido, algunas veces con un margen basal escarioso, segmento inferior cilíndrico a ligeramente obcónico, de 5-10 mm de largo, con dos dientecillos extendiéndose hacia arriba en la superficie de inserción.

COMENTARIOS: Se distingue por el fruto fusiforme, cilíndrico, regularmente 8-a irregularmente sulcado. Puede existir intergradación con *Cakile lanceolata* subsp. *alacranensis* en la forma del fruto. Rodman (1974) señala que la simpatria de las subespecies *lanceolata* y *alacranensis*, puede explicar la intergradación morfológica entre éstas e incluso podría explicar su origen, subraya que el tamaño de las flores es un carácter muy importante para su reconocimiento como un taxon diferente.

En las colecciones de los herbarios consultados existe tan sólo una recolecta, que de acuerdo con el trabajo de Rodman (1974), sin duda pertenece a la subespecie *fusiformis*. Se requiere de mayores colectas para conocer la variación de la subespecie en México. La descripción se elaboró con base en información bibliográfica así como en recolectas provenientes de las costas del sur de Florida.

HABITAT: Dunas costeras.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Todo el año.

DISTRIBUCION: En la parte sur de las costas de Florida y de Yucatán a las costas de Honduras.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Costa de la Península de Yucatán.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Yucatán.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Yucatán: 1 km al O de Uaymitum sobre la carretera, Puerto Progreso-Ozilam de Bravo, duna costera, Cabrera 1312 y Cabrera (MEXU).

Cakile lanceolata (Willd.) O. E. Schulz subsp. *lanceolata* Rodman, Contr. Gray Herb. 205:112. 1974.

Raphanus lanceolatus Willd., Sp. Pl. 3: 562. 1800.

Cakile lanceolata (Willd.) O. E. Schulz, in Urb., Symb. Antill. 3: 504. 1903.

Cakile domingensis Tussac, Fl. Ant. 1: 1: 119. Pl. 17. 1808.

Cakile aequalis Le Hérischer ex DC., Reg. Veg. Syst. Nat. 2: 429. (May) 1821.

Cakile cubensis Kunth in HBK, Nov. Gen. Spl. 5:75 (Sept.) 1821.

Cakile maritima var. *cubensis* (DC.) F. R., Chapm. Fl. S. U. S. ed. 2, Suppl. 606. 1883.

Cakile lanceolata subsp. *domingensis* (Tussac) O. E. Schulz, in Urb., Symb. Antill. 3: 505. 1903.

Hojas subpicioladas, oblanceoladas a trilobadas, no suculentas, márgenes dentado-lobados a rara vez pinnatifidos, a veces casi enteros. Inflorescencia mayor de 30 cm de largo. Cáliz con los sépalos de 4-5 mm

de largo y 0.7-1.2 mm de ancho. Corola con los pétalos de color blanco a rara vez lavanda pálido, de 5.4-9.0 mm de largo y 1.7-4.3 mm de ancho, ápice redondeado a obtuso, no emarginado; nectarios de 0.2-0.4 mm de largo. Silicuas maduras lanceoladas, cilíndricas a ligeramente comprimidas, a veces ligeramente constreñidas donde se articulan los segmentos, de 19-31 mm de largo y 5 mm de ancho, 4 a irregularmente sulcadas, ápice agudo a ligeramente truncado, rostro más largo o al menos tan largo como la parte seminífera del segmento superior, recto a veces ligeramente curvado, segmento superior cónico, sin un margen basal; segmento inferior cilíndrico a obcónico, de 5-10 mm de largo, con dos dientecillos evidentes dirigidos hacia arriba en la superficie de inserción.

COMENTARIOS: Se distingue por el rostro más largo o al menos tan largo que la parte seminífera del segmento superior; a veces este último es al menos el doble de largo que el segmento inferior.

Se confunde frecuentemente con *Cakile edentula* que tiene pétalos más pequeños; inflorescencias más cortas; fruto claramente 8 sulcado, rostro del fruto más corto, rara vez agudo y su distribución se limita a las costas del oeste de Norteamérica hasta Florida.

HABITAT: Suelos arenosos, arenas calcáreas, playas y dunas costeras; matorral de *Acanthocereus*; asociado a *Tournefortia*, *Sesuvium*, *Ipomoea pes-caprae*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Todo el año.

DISTRIBUCION: Las Antillas, costas Caribeñas de Venezuela, Colombia y Centro América, esporádicamente en el sur de Florida y costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe.

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

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Veracruz, Yucatán, Campeche y Quintana Roo.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Veracruz: Isla de Lobos, dunas costeras primarias, Lot 1328 (MEXU). Yucatán: Mpio. Hunucmá 10 km después de Sisal, rumbo a Chuburná, vegetación de dunas costeras, Espejo 1348 et al. (ENCB); Playa Celestum, duna costera cerca de la playa, Palma 289 y Alkin (ENCB, MEXU). Campeche: 12 km al NE de Isla Aguada, dunas costeras, Cabrera 11910 (MEXU); 15 km al N de puerto Real, sobre la carretera Cd. del Carmen-Sabancay, en la playa sobre la línea Intermareal, Flores 308 et al. (ENCB); 11 km de Isla Aguada, Champotón, dunas costeras zona de pioneras, Moreno 580 et al. (MEXU). Quintana Roo: Tancah, playa arenosa, Steere Ago 1932 (MEXU); Brecha entre Pto. Morelos y Punta Brava, dunas de arena en la playa, Moreno 347 (MEXU); 4 km al Sur de Tulum, sobre el camino a Punta Allem, duna costera, Cabrera 4604 et al. (ENCB, MEXU); Cozumel, N de la isla, cerca de la zona hotelera, sobre la playa, Pérez 1857 y Ramos (ENCB, MEXU); Tulum, a 8 km hacia Boca Paila donde termina camino pavimentado, duna costera, primaria Espejo 182 y Rico-Gray (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Veracruz: Chávez 1 Jun 1966 (ENCB, MEXU). Quintana Roo: Flores 9305 et al. (MEXU).

Cakile lanceolata (Willd.) O. E. Schulz subsp. *pseudoconstricta* Rodman, Contr. Gray Herb. 205:3-146.1974.

Hojas subpecioladas, oblanceoladas a angostamente lanceoladas, suculentas, márgenes profundamente pinnatifidos, las tardías más o menos enteras. Cáliz con los sépalos de 4-5 mm largo y 1-16 mm de ancho (en las nuestras). Corola con los pétalos de color blanco a rara vez lavanda pálido, de 6.0-8.2 mm de largo y 2.0-2.8 mm de ancho, ápice emarginado (en las nuestras); nectarios de 0.3-0.6 mm de largo. Silicuas maduras de 15-24 mm de largo y 3-4 mm de ancho, lanceoladas, cilíndricas a 4 anguladas, evidentemente constreñidas donde se articulan los segmentos, más o menos tumescente, ápice agudo, rostro menos de la mitad del largo de la parte seminífera del segmento superior, segmento superior fusiforme a cónico, cilíndrico, base con el margen visible, segmento inferior cilíndrico a obcónico, de 5.5-8.0 mm de largo.

COMENTARIOS: Se caracteriza por tener hojas pinnatifidas y angostamente lanceoladas, silicuas cilíndricas a cuatro anguladas, evidentemente constreñidas donde se articulan los segmentos.

Cakile lanceolata subsp. *pseudoconstricta* se puede confundir con *C. lanceolata* subsp. *fusiformis* por las hojas pinnatifidas, las flores evidentes y por ser plantas con un hábito de crecimiento muy abierto. Se distingue de ésta por tener las hojas suculentas; las flores pequeñas y sobre todo por los frutos maduros tumescentes con el segmento superior fusiforme, con un rostro bien desarrollado y el ápice agudo.

Los frutos de *Cakile lanceolata* subsp. *pseudoconstricta* son casi indistinguibles de los de *C. constricta*, pero esta última presenta hojas sinuadas carnosas y flores más pequeñas, además se distribuye en las costas de Florida (Rodman, 1974).

HABITAT: Orilla de lagunas saladas, bordes de playas; asociación de halófitas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Todo el año.

DISTRIBUCION: Costas de Florida, Texas y Tamaulipas.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Tamaulipas.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Tamaulipas.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Tamaulipas: Mpio. Soto, playa la Pesca, la Marina, dunas costeras, influencia marina, 4 mmhos, suelos arenoso salino, Baro 229 et al. (TAM); Ca. 50 miles SE of Fernando, on beach near Punta Algodon, Eryxell 1227 (ENCB); Rancho Los Potros, 22 km

al E de Santa Teresa, sobre los márgenes de La Laguna Madre, González-Medrano 99 (ENCB); 35 km al SE de Sta. Teresa sobre el borde de la Laguna Madre, asociación de halófilas, González-Medrano 1963 (MEXU); Mpio. Matamoros, carretera del Mesquite, entronque carretera Victoria, vegetación secundaria, dunas costeras, suelo franco arenoso salino, Rodríguez 539 (TAM).

Cakile maritima Scop. subsp. *maritima* Rodman, Contr. Gray Herb. 205:104. 1974.

Cakile cakile (L.) Karst., Fl. Pharm. Med. Bot. 663. 1882.

Hierbas anuales a sufruticosas, erectas a prostradas, ocasionalmente formando macollos, ramas ascendentes o patentes, raquis donde se sostienen los frutos no geniculado, mayor de 8 dm de alto y 12 dm de diámetro. Hojas subpecioladas, ovadas a lanceoladas, arriba de 10 cm de largo (en las nuestras), márgenes 6-9 lobados a enteros, lóbulos ovados a espatulados, sinuados a dentado-lobados, de 0.6-2.6 (5.0) mm de ancho, suculentas, ápice obtuso, en las pequeñas a menudo enteros. Inflorescencia de hasta 40 cm de largo. Cáliz con los sépalos de 4.0-5.5 mm de largo y 0.7-1.2 mm de ancho, ocasionalmente con tricomas esparcidos en el ápice. Corola con los pétalos de color púrpura pálido a rosa púrpura, a rara vez blanco, unguiculados, de 8-14 mm de largo y 3-6 mm de ancho; nectarios medios de 0.4-0.7 mm de largo; anteras de 1.4-2.2 mm de largo, filamentos de 3-4 mm de largo. Silicuas maduras laxamente dispuestas, raquis en fruto recto, no geniculado, lanceolado-hastadas, ligeramente constreñidas donde se articulan los segmentos, de 12-27 mm de largo y 4-8 mm de ancho, rostro de un tercio o más largo que la parte seminífera del segmento superior, segmento superior obcónico, cilíndrico a tetragonal, recto, de 1.0-1.7 cm de largo, superficie de inserción romboide, cóncava, con dos dientecillos de 0.4 mm de largo o inconspicuos, segmento inferior cónico, con dos ornamentaciones laterales opuestas a la superficie de inserción, de 0.7-1.5 mm de largo, superficie de inserción convexa, ampliamente romboide, base con un margen basal escarioso, pedicelos más angostos que el raquis en fruto, de 2-4 mm de largo, rectos a divergentes, cilíndricos, más angostos que el raquis en fruto. Semillas regularmente 2 por fruto, pardas ovadas, de 3-5 mm de largo y de 2.0-2.5 mm de ancho.

COMENTARIOS: *Cakile maritima* esta constituida por tres subespecies, dos de las cuales se distribuyen sólo en el Viejo Mundo (Rodman, 1974; Al-Shehbaz, 1985).

En suelos salinos de México *Cakile maritima* subsp. *maritima* se reporta como halófila obligada. Se distingue por tener hojas enteras a pinnatipartidas, lóbulos ovados a espatulados, a veces sinuados a dentado-lobados, casi siempre mayores de 5 mm de ancho; pétalos anchos (3-6 mm); silicuas lanceolado-hastadas, segmento inferior superficie de inserción con dos ornamentaciones laterales, opuestas a la superficie de inserción con dos dientecillos muy pequeños.

Es la única subespecie del género *Cakile* que se distribuye en América en la costa de Baja California.

HABITAT: Dunas costeras, orilla de playas y marismas salinas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Todo el año.

DISTRIBUCION: Costas del Océano Atlántico (excepto en América) y mar Mediterráneo; naturalizada en las costas del Océano Pacífico de Norteamérica, Argentina, Uruguay y costas templadas de Australia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California y Baja California Sur.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Baja California y Baja California Sur.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California: Bahía de San Quintín, marisma salina, Flores 538 y Valdés (MEXU); Entre Ensenada y Tijuana, marisma salina, Flores 568 y Valdés (MEXU); Bahía de San Quintín, zona de transición entre marismas salinas y dunas costeras, Flores 265 *et al.* (MEXU); La Salina, beach dunes, Moran 16805 (ENCB). Baja California Sur: Near Malarrimo Beach, Vizcaino Peninsula, Breedlove 62541 (MEXU).

Dithyrea Harv., Lond. J. Bot. 4:77, pl. 5, 1845

Referencias.

- Rollins, R. C. 1979. *Dithyrea* and related Genus (Cruciferae). The Bussey Institution of Harvard University, Cambridge, Massachusetts, U.S.A. p. 3-32.
- _____. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). En: J. C. Hickman (Ed.). *The Jepson Manual Higher Plants of California*. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California. U.S.A. p. 392-449.
- Rollins, R. C., E. A. Shawn y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. En: D. S. Correll y M. C. Johnston. *Manual of the Vascular Plants of Texas*. Texas Res. Found., Renner, Texas, U.S.A. p. 671-707.
- Shreve F. y I. L. Wiggins. 1964. *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert*. 1: 530-564. Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A.
- Wiggins, I. L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press Stanford, California, U.S.A. p. 564-589.

Hierbas anuales o perennes, erectas, patentes en la base, generalmente ramificadas desde la base, densamente pubescentes, tricomas de tallos y hojas dendríticamente ramificados. Tallos cilíndricos,

irregularmente estriados (en las nuestras). Hojas homófilas; las basales regularmente arrosietadas, pecioladas a largamente pecioladas, ampliamente oblanceoladas, ocasionalmente más grandes que las caulinares, ápice obtuso a redondeado, márgenes pinnatifidos, dentados a ligeramente lobados, base largamente atenuada; las caulinares sésiles a cortamente pecioladas, ovadas a ampliamente ovadas a oblanceoladas, ápice agudo, obtuso a redondeado, márgenes ligeramente dentados a lobados, pinnatifidos o enteros, base cuneada. Inflorescencia ebracteada, en racimo, terminal. Flores fragantes; cáliz tubular antes de la antesis, con los sépalos erectos a difusos, de color verde-lavanda a verde-amarillo (en las nuestras), imbricados, densa a esparcidamente pubescentes, los externos sacciformes, los internos no sacciformes. Corola con los pétalos ascendentes, no enrollados en antesis, de color blanco a púrpura, linear-lingulados, débilmente unguiculados, trinervados paralelamente, glabros, ápice subulado, entero a ligeramente sinuado (en las nuestras), márgenes enteros, base de la uña no dilatada; nectarios 2, bien desarrollados, en la base de los estambres externos, extendidos hasta los estambres internos y base de los pétalos; anteras angostamente lineares, erectas, base no marcadamente sagitada, filamentos fusionados a la antera cerca de la base. Silículas maduras indehiscentes, fracturando por el repleo, sésiles, laxamente dispuestas, valvas diferenciadas, con forma de lentes, circulares a ligeramente más anchas que largas, fuertemente comprimidas contrariamente al repleo (angustiseptadas), densamente pubescentes, tricomas en las caras de las valvas simples, blanquecinos, vesiculares a menudo mezclados con tricomas ramificados, ápice fuertemente hendido, margen engrosado, sin rostro, estigma hemisférico, entero, estilo corto, laxamente pubescente con tricomas ramificados, pedicelos divaricados, rectos, comprimidos a cilíndricos, gruesos, cortos, densamente pubescentes, ápice no dilatado a ligeramente dilatado, margen regularmente comprimido (en las nuestras), no alado. Semillas 2 por silícula, la semilla ocupa menos de la mitad de la valva, ampliamente oblonga, no aladas, cotiledones acumbentes, excediendo la radícula.

COMENTARIOS: Género endémico a Norteamérica que se distribuye en Arizona, California y sur de Nevada. Se distingue fácilmente de los otros géneros por tener silículas indehiscentes que se fracturan por el repleo, con valvas en forma de lentes.

Rollins (1979), segrega al género *Dimorphocarpa* de *Dithyrea*. Distingue a *Dithyrea* por el cáliz tubular, conivente, estrictamente adpreso, con los sépalos externos sacciformes en la base; corola con los pétalos lineares, subulados hacia el ápice, trinervados paralelamente, base no dilatada; anteras angostamente lineares, de 2-3 mm de largo, no marcadamente sagitadas, filamentos fusionados en la parte

terminal de las anteras; pedicelos cortos y gruesos; tricomas de las silículas simples, principalmente vesiculares en los márgenes; cotiledones acumbentes; glándulas presentes en la base de los pedicelos y base de las hojas superiores cuneadas. Incluye a *Dithyrea californica* y *D. maritima*. En algunos trabajos florísticos regionales de Norteamérica y norte de México como los de Wiggins (1980), Shreve y Wiggins (1964) y Rollins *et al.* (1970), *Dithyrea* se define en sentido amplio.

Se considera que *Dithyrea californica* es halófito facultativa en México. De acuerdo con datos bibliográficos (Rollins, 1979; Wiggins, 1980) *D. maritima*, que extiende su distribución a las costas de Baja California, podría ser una halófito obligada; sin embargo se careció de material de herbario por lo que no se incluye en este trabajo. La especie se distingue por ser perenne, con rizomas; inflorescencias cortas, de menos de 20 cm de largo y silículas pequeñas.

Dithyrea californica Harv, *In Hook.*, Lond. Journ. Bot. IV: 77-78, tab. V. 1845.

Biscutella californica (Harv.) Benth. *et Hook. f. ex Brewer et S. Watson*, Bot. of California, Geol. Surv. Calif. 1: 46. 1876.

Dithyrea clinata J. F. Macbr. *et Payson*, *In Payson*, Notes on certain Cruciferae Ann. Missouri. Bot. Gard. 5: 143-151. 1918.

Dithyrea californica Harv. var. *clinata* (J. F. Macbr. *et Payson*) Wiggins, Vegetation and Flora of the Sonoran Desert 1: 552. 1964.

Hierbas anuales, de hasta 5.4 dm de alto. Tallos de 1-10 mm de ancho. Hojas basales de (2.5-) 3.0-15.0 cm de largo y (6-) 10-40 mm de ancho; las caulinares inferiores cortamente pecioladas o sésiles, las superiores sésiles, ovadas a ampliamente ovadas, a ampliamente oblongas, de (0.6-) 1.0-4.0 (-5.0) cm de largo y (2-) 5-25 mm de ancho, comúnmente reducidas arriba, algunas veces con glándulas en la base. Inflorescencia de 1-54 cm de largo. Cáliz con los sépalos de 0.6-0.9 mm de largo y 0.7-1.5 mm de ancho, linear-oblancoceolados. Corola con los pétalos de color blanco a ligeramente lavanda, de 0.8-1.5 cm de largo y 2.0-4.5 mm de ancho, ápice redondeado, márgenes enteros, ligeramente atenuada; anteras de 2-3 mm de largo, filamentos de 5-9 mm de largo. Silículas maduras con valvas de 3-6 (-7) mm de largo por ancho, estilo de hasta 1 mm de largo, pedicelos de 1-3 mm de largo, con pequeñas glándulas en la base. Semillas de 3-4 mm de largo y 1.5-2.5 mm de ancho.

HABITAT: Crece en las ondulaciones de arroyos, dunas, suelos arenosos, suelos de aluvión, laderas rocosas; asociada con *Ambronia maritima*, *Fouquieria sp.*, *Frankenia sp.*, *Lycium sp.*, asociaciones de *Atriplex-Lycium*, *Encelia-Franseria*, *Atriplex julacea* y *Franseria palmeri*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Octubre a junio.

NOMBRE VULGAR: hehe imixáa, moosnil iha, hant istj (región Seri, este de Sonora entre los 112°-113° W y 28°-31° N).

DISTRIBUCION: Arizona, California, sur de Nevada y noroeste de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California y Sonora.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Baja California.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California: E edge of Laguna Ojo de Liebre 17 km W of Guerrero Negro with *Fouquieria*, *Frankenia* and *Lycium*, Breedlove 62314 (MEXU, ENCB); Sand 9 mi W of Bahía de los Angeles with *Abronia maritima*, Porter 186 (MEXU); Coast of the Gulf of California near the mouth of the Río Concepción, 10.6 miles NE of El Desemboque on the road Caborca, sandy coastal flats with low dunes, Sanders 3471 et al. (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Baja California: Breedlove 43077 (MEXU), 62515 (MEXU); Carter 2530 y Kellogg (MEXU); Excurra SN (MEXU); Gentry 8842a y Coch (MEXU), 8818 (MEXU); Johnson 1229 (MEXU); McGill P12297 y Pinkava (ENCB); Moran 10227 (MEXU); Moran 19818 y Reveal (MEXU); Porter 546 (MEXU); Reeder 6292 (ENCB), 6792 (ENCB); Thorne 60133 y Charton (ENCB); Wiggins 16808 (MEXU); Wiggins 6416 y Emat (MEXU); Wiggins 216 y Thomas, 301 (MEXU); Wiggins 15796 y Wiggins, 15865, 16010 (MEXU). Sonora: Felger 20780 (ENCB).

Eruca Mill., The Gardener's Dictionary Abridged, 4th. edition Vol 1:(alph. ord.) 1754.

Referencias.

- Al-Shehbaz, I. A. 1985. The Genera of Brassicaceae (Cruciferae, Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 66: 279-351.
- Calderón de Rzedowski, G. 1979. Cruciferae. En: J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski. Flora Fanerogámica del Valle de México. 1: 218-237. I.C.E.C.S.A. México.
- Rollins, R. C. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). En: J. C. Hickman (Ed.). The Jepson Manual Higher Plants of California. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California, U.S.A. p. 392-448.
- _____. 1993b. The Cruciferae of Continental North America. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. 978 p.

Hierbas anuales o perennes, cespitosas y rizomatosas, erectas a patentes, muy ramificadas desde la base, hispidas o pilosas, tricomas simples, patentes o retrorsos algunas veces glabras. Tallos cilíndricos, estriados.

Hojas heterófilas (en las nuestras), las basales frecuentemente arrosietadas, pecioladas, oblanceoladas (en las nuestras), ápice obtuso a agudo (en las nuestras), márgenes liratiplinatifidos o pinnatipartidos, ocasionalmente bipinnatisectos o enteros, base asimétrica; las caulinares, cuando presentes, sésiles o cortamente pecioladas, oblanceoladas (en las nuestras), ápice obtuso a agudo, márgenes frecuentemente dentados, ligeramente dentados a enteros ocasionalmente pinnatipartidos, base atenuada a asimétrica. Inflorescencia ebracteada, corimbosa o en racimo, terminal. Cáliz no tubular, con los sépalos erectos, caducos o persistentes en fruto, de color verde a verde-lavanda, angostamente lanceolados lineares, glabros o pubescentes en el ápice, algunas veces pilosos o setulosos, ápice agudo, no cuculado. Corola con los pétalos erectos en la uña y patentes arriba, no enrollados en antesis, de color blanco o blanco-amarillento, con venas de color púrpura muy evidente, ampliamente obovados o oblanceoladas, glabros, ápice redondeado-truncado, márgenes enteros, base claramente unguiculada; (2-) 4 nectarios, los laterales prismáticos, par medio ovoides u oblongos a ausentes; anteras oblongas a lineares, base sagitada, filamentos cilíndricos. Silicuas maduras adpresas (en las nuestras), dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, sésiles, laxa a densamente dispuestas, valvas diferenciadas, lanceoladas, oblongas o elípticas, cilíndricas o ligeramente tetragonales, glabras o pubescentes, coriáceas, valvas con una vena central prominente, ocasionalmente con nervios laterales inconspicuos, margen no alado, rostradas, estigma capitado, bilobado, lóbulos usualmente decurrentes sobre el estilo, estilo presente, rostro ensiforme o pocas veces tetragonal, fuertemente comprimido paralelamente al replio, ápice agudo (en las nuestras) a acuminado, en ocasiones tan largo como las valvas, pedicelos subadpresos al raquis, rara vez divaricados, erectos o ascendentes, cilíndricos, glabros o pubescentes. Semillas en rostro ausentes, de 14-36, biseriadas en cada lóculo, ovadas, reticuladas, no aladas, mucilaginosas cuando húmedas, cotiledones longitudinalmente conduplicados, ligera a conspicuamente emarginados.

COMENTARIOS: Se distingue por tener el cáliz con los sépalos erectos; silicuas tetragonales o ligeramente cilíndricas, con un rostro ensiforme o pocas veces tetragonal, infértil; semillas biseriadas.

Género constituido por tres especies provenientes de regiones del Mediterráneo (Willis, 1973; Rollins, 1993b), ampliamente distribuido en Europa, Asia y África, menos frecuentemente en Australia. Naturalizado al norte y sur de América. En México aparentemente sólo existe la maleza *Eruca vesicaria* subsp. *sativa* que se cita como halófito facultativa (Cuadro 2).

***Eruca vesicaria* (L.) Cav. subsp. *sativa* (Mill.) Thell., in Hegi, III. Fl. Mitteleur. 4: 201. 1918.**
***Brassica eruca* L. Sp. Pl. 2: 667. 1753.**
***Eruca sativa* Mill. The Gardener's Dictionary Abridged, 4th. Vol I. 1754.**
***Eruca eruca* (L.) Ascherson et Graeber, Fl. N. O. Deutsch. Flachl. 362.**

Hierbas anual, hispida, de hasta 10 dm de alto. Tallos de 2-7 mm de ancho. Hojas basales oblanceoladas, de hasta 25 cm de largo y 10 cm de ancho, márgenes lirapinnatífidos. Inflorescencia en racimo, de hasta 40 cm de largo. Cáliz con los sépalos de 0.7-13.0 mm de largo y 1.5-2.0 mm de ancho, frecuentemente pubescentes a glabros. Corola con los pétalos de color blanco a blanco-amarillo, claramente espatulados, de 15-25 mm de largo y 4-7 mm de ancho; anteras de 1-2 mm de largo, filamentos de 2-3 mm de largo. Silicuas maduras lanceoladas, cilíndricas a muy ligeramente comprimidas paralelamente al replo, de 10-25 mm de largo y 1.5-5.0 mm de ancho, glabras a laxamente pubescentes, rostro ensiforme, estigma capitado, de 5-9 mm de largo, pedicelos subadpresos a divaricados, sulcados, laxamente pubescentes de 2-5 mm de largo, ápice no dilatado, margen no alado. Semillas 14-40 o más por silicua, circulares a ampliamente ovadas, de 0.7-1.5 mm de largo por ancho.

COMENTARIOS: *Eruca vesicaria* incluye dos subespecies: *vesicaria* endémica a España y norte de África y *sativa*, cosmopolita, que se distingue por presentar cáliz con los sépalos erectos, caedizos; corola con los pétalos de color blanco a blanco-amarillo con venación evidente de color púrpura; silicuas adpresas, valvas uno nervadas, rostro ensiforme y semillas biseriadas (Al-Shehbaz, 1985).

En las colecciones de los herbarios consultados, se encontró frecuentemente identificada como *Eruca sativa* Mill.

HABITAT: Crece ocasionalmente en suelos salinos; común en lugares perturbados, campos de cultivo, huertos y jardines.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Todo el año.

NOMBRE COMUN: Saramago (Guanajuato), quelite de guajolote (Hidalgo), nabo (Distrito Federal), rábano silvestre, enjaramao (Oaxaca), chupiquelita (Estado de México).

USOS: En Europa es explotada para el consumo humano y de animales. En la India los aceites son empleados como combustible y antibiótico. En México se emplea localmente en Oaxaca como un alimento para el ganado.

DISTRIBUCION: Nativa de Europa ampliamente distribuida en Norteamérica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Desde Baja California hasta el sur del país.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Nuevo León y Veracruz.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Nuevo León: Mpio. de Aramberri, ejido Puentes, zonas áridas suelo salino-sódico, Valerio (6 Oct 1974) (MEXU). Veracruz: Llanos de Alchichica, suelo profundo arcillosos, blanco, salino, vegetación halófila, Gómez-Pompa 3828 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Baja California Sur: Moran 24149, 24151 (MEXU); Rodríguez 1745 (ENCB). Coahuila: Pinkava 10427 (ENCB, MEXU); Wendt 799 y Lot (MEXU). Nuevo León: Hinton 17132 (ENCB). Durango: Bravo 277 (MEXU); Chávez 81 (CHAPA); González 1099 (CHAPA, ENCB). Tamaulipas: Martínez 1069 (TAM). San Luis Potosí: Campos (8 Ago 1976) y Rivas (MEXU); Campos (8 Sep 1976) y Rivas (CHAPA, ENCB); García 41 (CHAPA); Schaffner 152 (MEXU). Querétaro: Argüelles 143, 2532 (MEXU); Altamirano s/n, 46 (MEXU). Estado de México: Bonilla 35 y Monsalvo (MEXU); Calderón de Rzedowski (30 Abr 1976) (CHAPA); Carré 242 (MEXU); Engle 2 y Cordova (MEXU); Espinosa 48, 57, 86, 658 (MEXU); Fernández (30 Abr 1976) (CHAPA); Flores (14 Nov 1979) (CHAPA); Matuda 29197 (MEXU); Popper 119 (MEXU); Pulido 258 (CHAPA); Rose 6529 y Painter (MEXU); Urbina (Feb 1881) (MEXU); Yega 851 (CHAPA). Distrito Federal: García 7 y Cardenas (MEXU); Madrigal (25 Jul 1962). Morelos: Anaya 23 (CHAPA). Veracruz: Padilla 67 (ENCB). Puebla: Boopp 103 (MEXU); Bye 7580 (MEXU); Calzada 2471 y Lozano (MEXU); Cházaro 2043 y Oliva (MEXU); Gutiérrez 3082, 3083 (MEXU); Manning 53726 y Manning (MEXU); Márquez 3413 (MEXU); Ramos 43, 70bis (MEXU); Vázquez 2110 (MEXU). Oaxaca: García 941 (MEXU); Lavin 5176 (MEXU); Martín 126 (MEXU); Schaenwetter JSQX-126 (MEXU); Stevens 2520 et al. (ENCB).

Hutchinsia R. Br. Ait. Hort. Kew. ed. 2. 4: 82. 1812.

Referencias.

- Rollins, R. C. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). En: J. C. Hickman (Ed.). The Jepson Manual Higher Plants of California. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California, U.S.A. p. 392-448.
- _____. 1993b. The Cruciferae of Continental North America. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. 976 p.
- Shreve F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. 1: 530-564. Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. p. 564-589.

Hierbas anuales a perennes, decumbentes, patentes a erectas, ramificadas desde la base, glabras a esparcidamente pulverulentas, tricomas bifurcados. Tallos cilíndricos, estriados a lisos, a menudo con ramificación goniculada (en las nuestras). Hojas homófilas (en las nuestras), pecioladas a cortamente

pecioladas, oblanceoladas a obovadas, ápice obtuso a agudo, márgenes enteros a pinnatifidos, base atenuada. Inflorescencia ebracteada, en racimo, terminal. Cáliz no tubular, con los sépalos patentes en antesis, de color rojizo a púrpura, ovados, glabros, ápice agudo. Corola con los pétalos divaricados, no enrollados en antesis, de color blanco, espatulados, glabros, ápice redondeado, márgenes enteros, base unguiculada; anteras elípticas, base cordada (en las nuestras), filamentos cilíndricos, base no dilatada. Silículas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, sésiles, laxamente dispuestas, valvas diferenciadas, fusiformes, fuertemente comprimidas contrariamente al repleo, fuertemente nervadas, glabras, ápice redondeado rara vez ligeramente emarginado, margen no alado, valvas naviculares, sin rostro, estigma capitado, estilo reducido, pedicelos patentes a divaricados, rectos, cilíndricos, glabros (en las nuestras), ápice evidentemente dilatado (en las nuestras), margen no alado (en las nuestras). Semillas más de dos por silícula, uniseriadas, ampliamente elípticas, no aladas, radícula dorsal al cotiledon.

COMENTARIOS: Género compuesto por 3 especies de Europa, una de ellas también nativa en Norteamérica (Rollins, 1993a, Cuadro 2). Se distingue por las silículas elípticas, comprimidas contrariamente al repleo, ápice entero rara vez ligeramente emarginado, margen no alado; varias semillas por fruto, uniseriadas. Por el fruto puede confundirse con el del género *Lepidium*; sin embargo se distingue por la presencia de numerosas semillas.

Hutchinsia procumbens es la única especie del género que se distribuye ocasionalmente en suelos salinos.

Hutchinsia procumbens (L.) DC., J. Bot. (Desvaux) 3: 168. 1814.

Lepidium procumbens L., Sp. Pl. 643. 1753.

Capsella elliptica C. A. Mey. Ledeb., Fl. Alt. 3: 199. 1831.

Capsella procumbens Fries, Novit. Fl. Suec. Mat. 1: 117. 1838.

Hierbas anuales, de 0.3-1.5 dm de alto. Tallos a menudo con ramificación geniculada, de 0.2-0.9 mm de ancho. Hojas pecioladas, de 0.5-3.5 cm de largo y 2-15 mm de ancho. Inflorescencia de hasta 11 cm de largo. Cáliz con los sépalos en antesis persistentes, de 0.7-0.9 mm de largo y 0.3-0.5 mm de ancho. Corola con los pétalos de 0.6-0.8 mm de largo y 0.1-0.2 mm de ancho; anteras de 0.1-0.2 mm de largo, filamentos de 0.7-0.9 mm de largo. Silículas maduras de 2-4 mm de largo y 1.5-2.5 mm de ancho, ápice ocasionalmente emarginado, estilo de menos de 0.2 mm de largo, pedicelos de 3-12 mm de largo y 0.1-0.2 mm de ancho,

reclinados a divaricados, rectos, cilíndricos, margen no alado. Semillas 10-14 por silícula, de 0.5-0.7 mm de largo y 0.2-0.4 mm de ancho.

HABITAT: Frecuentemente en suelos alcalinos y salinos, suelos de cultivo salinizados, orillas de manantiales, orilla de canales de riego, márgenes de lagos y ríos, playas costeras, lugares sombreados (Rollins, 1993b); matorrales con *Salvia* sp., bosque de *Juniperus*, pastizales; asociada con *Agave* sp., *Opuntia* sp., *Frankenia* sp. y *Viguiera* sp.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Febrero a julio.

DISTRIBUCION: Canadá, en Estados Unidos de América en el norte de Arizona y Colorado, México, ampliamente distribuida en Europa, Asia y Australia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Baja California.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California: 37 km S of San Quintín, coastal bluffs, Breedlove 62195 (MEXU); SE side of Laguna Mormona 7 km NW of San Quintín Nuevo, common in craking mud of saline flat, Moran 28982 (ENCB, MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Baja California: Moran 22105 (ENCB).

Lepidium L., Sp. Pl. 643. 1753.

Sprengeria Greene, Leaflets Bot. Obs. and Crit. 1: 198. 1906.

Cardamon (DC.) Four., Ann. Soc. Linn. Lyon, N. S. 16: 338. 1868.

Lepia Desv., J. Bot. 3: 166. 1814.

Monoploca Bunge, in Lehm. Pl. Preiss. 1: 259. 1845.

Papuzilla Ridley, in Trans. Linn. Soc. Bot. 9: 17. 1916.

Referencias.

Al-Shehbaz, I. A. 1986. The Genera of Lepidieae (Cruciferae, Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 67: 265-311.

Hitchcock, C. L. 1936. The Genus Lepidium in the United States. Madroño 3(7): 265-320.

_____. 1945. The Mexican, Central American, and West Indian Lepidia. Madroño 8: 118-143.

Rollins, R. C. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). En: J. C. Hickman (Ed.). The Jepson Manual Higher Plants of California. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California, U. S.A. p. 392-448.

_____. 1993b. The Cruciferae of Continental North America. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. 976 p.

- Rollins, R. C., E. A. Shawn y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. En: D. S. Correll y M. C. Johnston. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Res. Found., Renner. Texas, U.S.A. p. 671-707.
- Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and flora of Sonoran Desert. 1:530-563. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. p. 564-589.

Hierbas anuales, bianuales a perennes, erectas, postradas, patentes, ocasionalmente decumbentes, ramificadas desde la base a laxamente ramificadas, pubescentes (en las nuestras) a glabras, estrigulosas, hirtulas, hirsutas, vellosas a pulverulentas, tricomas simples. Tallos cilíndricos, estriados. Hojas homófilas a heterófilas, las basales a menudo arrosetadas, pecioladas, oblanceoladas a ovadas, ápice agudo (en las nuestras), márgenes pinnatifidos, lirapinnatifidos a pinnatipartidos a lobados, base atenuada a cordadas-amplexicaules; las caulinares pecioladas a sésiles, obovadas, oblanceoladas, redondas a lineares, ápice redondeado a agudo, márgenes laciniados, dentados a frecuentemente pinnatipartidos, base atenuada a cordadas-amplexicaules. Inflorescencia ebracteada, en racimo o corimbo, terminal. Cáliz no tubular, con los sépalos ascendentes a divaricados en antesis, caducos o persistentes en el fruto maduro, de color verde a violáceo, no sacciformes en la base, oblongos a lanceolados, rara vez orbiculares, esparcidamente pubescentes en el ápice (en las nuestras) a glabros, ápice agudo a obtuso. Corola con los pétalos bien desarrollados, reducidos a ausentes, divaricados a ascendentes, no enrollados en antesis, de color blanco a amarillo, rosa o lavanda, espatulados a unguiculados, filiformes, lineares a obovados, glabros, ápice redondeado a ocasionalmente truncado, base atenuada a ligeramente unguiculada; nectarios 4 o 6, ovados, triangulares (como dientes) a filiformes, los pares medios siempre presentes, los laterales algunas veces ausentes; estambres 2, 4 o 6, anteras oblongas a ovadas, filamentos cilíndricos (en las nuestras), a veces ligeramente dilatados en la base, glabros (en las nuestras) a pubescentes. Silículas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, sésiles o muy rara vez cortamente estipitadas, densa a laxamente dispuestas, valvas diferenciadas, ampliamente elípticas, circulares, ovadas a obovadas, fuertemente comprimidas contrariamente al replo, uno nervadas, con o sin reticulación evidentemente anastomosada, fuertemente quilladas, densa a laxamente pubescentes a ciliadas en el margen, ápice hendido a retuso, obtuso a rara vez agudo, alado a ligeramente alado o no, valvas naviculares, sin rostro, estigma capitado, entero o ligeramente bilobado, estilo ausente o presente, entonces corto o largo, incluido o exserto en los senos, libre o adnado al ala, pedicelos ascendentes o divaricados, rectos, reflexos o curvados, cilíndricos

a comprimidos, glabros o pubescentes, ápice ligeramente dilatado o no (en las nuestras), margen ligeramente alado o no, si alado irregular o completamente. Semillas dos por silícula, uniseriadas, oblongas a ovadas, margen alado o no, mucilaginosas cuando húmedas, cotiledones enteros o rara vez trilobados, incumbentes (en las nuestras) o algunas veces oblicuos, pocas veces acumbentes o transversalmente plegados.

COMENTARIOS: Se distingue principalmente con base en características del fruto, por los nectarios en forma de dientes; estambres 2, 4 a 6; las silículas fuertemente comprimidas contrariamente al repto, dehiscentes, por lo regular fuertemente quilladas, ápice retuso a emarginado; 1 semilla por lóculo y las semillas mucilaginosas.

Constituido por aproximadamente 175 especies distribuidas principalmente en zonas templadas y subtropicales del mundo, predominan las formas malezoides (Al-Shehbaz, 1986). Hitchcock (1945), calculó que en México existen alrededor de 13 especies; sin embargo, la revisión de los herbarios CHAPA, ENCB, MEXU y TAM como la bibliográfica ha incrementado esta cifra a 16 especies (Cuadro 2).

Al-Shehbaz (1986) indicó que existen fuertes problemas para la delimitación de algunas especies, lo que se complica aún más, en especies polimórficas norteamericanas como *Lepidium virginicum*, *L. lasiocarpum* y *L. oblongum*. Además señaló, que muchas especies se delimitan con base en diferencias menores del margen de las hojas, pubescencia y forma del fruto, de aquí que estén pobremente delimitadas.

Aunque existe una monografía hecha por Thellung (en: Hitchcock, 1936, 1945) en la que se basan dos trabajos florísticos de Hitchcock (1936, 1945), sobre las especies del género *Lepidium* en Norteamérica, aún se requieren de estudios más especializados para comprender la diversidad y variación de las especies en el género.

En suelos salinos y yesosos de México se citan cuatro halófitas facultativas *Lepidium oblongum* var. *insulare*, *L. sordidum*, *L. perfoliatum* y *L. virginicum* var. *pubescens* y dos que crecen ocasionalmente en ambos ambientes *L. montanum* var. *alyssoides* y *L. oblongum* var. *oblongum*.

**Clave para identificar las especies de *Lepidium*
en suelos salinos y yesosos de México.**

- 1. Pétalos bien desarrollados 2
- 2. Hojas caulinares no lineares 3
- 3. Hojas caulinares con la base predominantemente perfoliada; estambres 6 *L. perfoliatum*
- 3. Hojas caulinares con la base atenuada; estambres 2 *L. virginicum*
- 2. Hojas caulinares lineares *L. montanum* var. *alyssoides*
- 1. Pétalos reducidos 4
- 4. Plantas hírtulas a veloso-hirsutas; sépalos en el fruto maduro usualmente persistentes *L. oblongum*
- 4. Plantas granular pulverulentas; sépalos en el fruto maduro caducos *L. sordidum*

Lepidium montanum Nutt. var. *alyssoides* (A. Gray) M. E. Jones, Fl. N. Am. 1: 116, 699. 1838.

Lepidium alyssoides A. Gray, (Pl. Fendl). Mem. Am. Acad. Nat. Sci 4:10. 1849.

Lepidium alyssoides A. Gray var. *minus* Thell., Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich. (Monog. *Lepidium*) 28: 208. 1906.

Lepidium alyssoides A. Gray var. *polycarpum* Thell., Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich. (Monog. *Lepidium*) 28: 208. 1906.

Hierbas perennes, erectas a patentes, regularmente muy ramificadas desde la base, esparcida a densamente pulverulentas, de hasta 5.5 dm de alto. Tallos de hasta 7 mm de ancho. Hojas heterófilas, las basales pecioladas, obovadas a oblanceoladas, de 3-15 cm de largo y 0.4-1.6 mm de ancho, ápice agudo (en las nuestras), márgenes pinnatifidos a pinnatipartidos; las caulinares subsésiles a sésiles, lineares, de hasta 6 cm de largo y 1.3 mm de ancho, ápice agudo, márgenes enteros a sinuados, base truncada. Inflorescencia en racimo, de hasta 10 cm de largo. Cáliz con los sépalos de color verde, caducos, ovados, de 1.0-1.5 mm de largo y 0.5-0.7 (-1.0) mm de ancho. Corola con los pétalos bien desarrollados, ascendentes, de color blanco, de 2.5-3.0 mm de largo y 0.7-1.0 mm de ancho, ápice redondeado, márgenes enteros, base claramente unguiculada; nectarios 6, de 0.1 mm de largo; estambres 6, anteras de 0.3-0.5 mm de largo, base cordada, filamentos de 1.5-2.0 mm de largo. Silículas maduras sésiles, densamente dispuestas, ovadas a ligeramente elípticas, de 2.5-5.0 mm de largo y 2.0-3.7 mm de ancho, inconspicuamente reticuladas, glabras, ápice obcordado a hendido, no alado, seno formando un ángulo de 60°, base del replo piramidal, estigma capitado, estilo de 0.3-0.4 mm de largo, pedicelos generalmente ascendentes, rectos, comprimidos, de hasta 8 (-10) mm de largo, superficie inferior glabra, la superior pubescente, ápice ligeramente dilatado, no alado. Semillas obovadas a elípticas, de 1.5-2.5 mm de largo y 0.9-1.2 mm de ancho, no aladas.

COMENTARIOS: Según Hitchcock (1936) *Lepidium montanum* incluye 11 variedades, que pueden diferenciarse por la pubescencia, distribución y densidad de los tricomas; el tipo de margen de las hojas basales y caulinares; la forma y tamaño del fruto, así como la lignificación de los tallos. Reconoce las variedades *alyssoides* y *angustifolium*, por el grado de pubescencia por debajo de la inflorescencia y la distribución geográfica. Se observó que el primero es un carácter un tanto subjetivo, ya que en Pringle (24 Jul 1886) (MEXU), Pringle (20 Sep 1886) (MEXU), Valdés VR-527 (MEXU) y Dwyer 14150 (MEXU), se presentan características intermedias, de los grados de pubescencia por debajo de la inflorescencia o no. Con respecto a la distribución, Hitchcock (1945) menciona que la var. *angustifolium* se presenta en el suroeste de los Estados Unidos de América y la var. *alyssoides* en territorio mexicano. Ya que se detectó una colecta proveniente de México (González (7 Nov 1975) (MEXU) que corresponde a la var. *angustifolium*, éste criterio también debe ser cuestionado. El valor taxonómico de los caracteres que definen a las variedades propuestas por Hitchcock (1936, 1945), ha sido cuestionado por Rollins (1993a), pese a que las reconoce.

Posteriormente Rollins (1993b) considera que las características propuestas por Hitchcock (1936) son suficientes para reconocer dos especies *Lepidium alyssoides* y *L. montanum* que las distingue por las siguientes características:

<i>Lepidium alyssoides</i>	<i>Lepidium montanum</i>
Plantas con la base y ramificaciones leñosas.	Hierbas infrecuentemente con la base leñosa.
Hojas caulinares y medias enteras, las pinnatifidas.	Hojas caulinares medias y basales casi basales a veces siempre pinnatifidas.
Hojas lineares a ligeramente más anchas	Hojas oblanceoladas a oblongas
Lóbulos oblongos.	Lóbulos lineares, obovados a oblanceolados.

En estas especies incluye la mayoría de las variedades reconocidas por Hitchcock (1936, 1945) incluyendo las variedades *angustifolia* y *alyssoides* bajo *Lepidium alyssoides*.

Considerando la variación de los caracteres que definen las variedades de este complejo, en este trabajo se optó por conservar el criterio de Hitchcock (1936), tomando las variedades bajo *Lepidium montanum*, ya que es evidente con la propuesta de Rollins (1993b) que la problemática de delimitación no sólo se restringe a las variedades, sino a las especies de este género, siendo aún necesaria una revisión con la que pueda entenderse y/o conocerse su diversidad y distribución.

Se reporta en ambos ambientes a *Lepidium montanum* var. *alyssoides*, que se distingue de *L. montanum* var. *angustifolium* por ser pubescente sólo en el raquis de la inflorescencia.

HABITAT: Terrenos aluviales yesosos, planicies algo yesosas y salinas; frecuente en pastizales gipsófilos, zacatales con *Atriplex* sp., matorrales desérticos micrófilos; asociada con *Larrea* sp. y *Flourenca cernua*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Febrero a septiembre.

DISTRIBUCION: Sur de Colorado, Nuevo México y sur de Texas; norte y centro de México.

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

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Chihuahua, Coahuila, Zacatecas y San Luis Potosí.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO: Chihuahua: Al S de Galeana, carretera a Buena Ventura, planicie salina con pastizal, Flores 1068 y Valdés (MEXU); 11 km al N de Villa Ahumada, km 98 carretera Chihuahua-Cd. Juárez, halófila, Valdés 38, 1978, *et al.* (MEXU). Coahuila: 30 km al NO de Cuatro Ciénegas, pastizal halófilo con *Distichlis*, Flores 446bis y Valdés (MEXU); La Ventura, aproximadamente 80 km al S de Saltillo, suelo yesoso, Villarreal 3508 *et al.* (ENCB). Zacatecas: Mpio. de Mazapil, 9 km al NE de La Grufidora, terrenos aluviales con suelo yesosos, Rzedowski 8673 (ENCB). San Luis Potosí: Mpio. Las Vegas, 1 km SE de el Cedral, suelo salino con *Lycium*, Flores 420bis y Valdés (MEXU); 2 km al W de Cedral, terrenos aluviales con abundancia de yeso, Rzedowski 11504 (ENCB); 4 km al E de Cedral, terrenos aluviales con suelos yesoso-salinos, Rzedowski 8578 (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Chihuahua: Boria 328 (ENCB). Dwyer 14150 (MEXU). Pringle (27 Jul 1886), (20 Sep 1886) (MEXU); Rzedowski 27346 (ENCB); Valdés VR-527 (MEXU). Coahuila: Harmon 5307 (ENCB); Hinton 19223 *et al.* (MEXU); Moya 1922: E.G.M. *et al.* (MEXU); Wandt 593 y Lott (MEXU); Young 101 y Cohn (ENCB). Nuevo León: Estrada 537 (MEXU); Hernández (18 May 1965) (ENCB); Hinton 17838 *et al.* (ENCB, MEXU), 19223 (ENCB), 19424 (ENCB); Rollins 58167 y Tryon (ENCB); Seigler 05-2636 *et al.* (MEXU); Spetzman 1381 y Zaplan (MEXU). Zacatecas: Marroquín (16 Jul 1979) *et al.* (ENCB). San Luis Potosí: Burros (12 Ago 1976) *et al.* (CHAPA); Gómez 688 (ENCB); Rzedowski 7541 (ENCB).

Lepidium oblongum Small, Fl. Southeastern U.S. 468: 1331. 1903.

Hierbas anuales, prostradas, más o menos decumbentes a erectas, usualmente ramificadas desde la base, hirtulas a veloso-hirsutas, de hasta 3 dm de alto. Tallos de 0.6-2.5 mm de ancho. Hojas homófilas, largamente pecioladas, ovadas a oblanceoladas, de 0.6-6.0 cm de largo y 0.6-15.0 mm de ancho, ápice agudo a obtuso, márgenes laciniados a dentados, frecuentemente pinnatífidos a bipinnatífidos, base atenuada. Inflorescencia terminal, de hasta 12 cm de largo. Cáliz con los sépalos usualmente persistentes en el fruto o algunas veces caducos con los estambres, de color verdes a violáceo, ovados, de 1.0-1.5 mm de largo y (±) 0.3 mm de ancho. Corola con los pétalos ausentes a reducidos, entonces lineares, de 0.25-0.5 mm de largo, en ocasiones tan largos como los sépalos; 2 estambres, anteras de 0.11-0.3 mm de largo, base cordada, filamentos de 0.8-1.0 mm de largo (en las nuestras). Silículas maduras circulares a oblongo-

elípticas a ampliamente elípticas, menos frecuentemente ovadas a obovadas, laxa a densamente dispuestas, de 2.3-3.5 mm de largo por ancho, glabras a frecuentemente ciliadas en el margen, inconspicuamente reticuladas, ápice obcordado a hendido, ligeramente aladas, seno formando un ángulo de 10° a 30°, estigma capitado, estio ausente, pedicelos rectos a divergentes, reflexos, aplanados a (±) cilíndricos, de hasta 5 mm de largo, superficie inferior glabra o pubescente, la superior regularmente pubescente o glabra, ápice no dilatado, margen casi siempre completamente ligeramente alado. Semillas obovadas, de 0.8-1.8 mm de largo y 0.5-1.05 mm de ancho, no aladas.

COMENTARIOS: Especie norteamericana polimórfica. Puede confundirse con *Lepidium virginicum*, *L. lasiocarpum*, *L. densiflorum* y *L. dictyolum*, ya que presenta una condición extremadamente inestable y una gran variación en las características que la definen (Hitchcock, 1936, 1945; Al-Shehbaz, 1986). Hitchcock (1945) señala que puede tratarse de hibridación entre estas especies; sin embargo, hasta la fecha se desconoce la existencia de un trabajo experimental que lo compruebe.

En este trabajo se define la especie bajo las características convencionalmente manejadas en la mayoría de las claves, distinguiéndola de *Lepidium virginicum* por que *L. oblongum* presenta sépalos persistentes en el fruto; pétalos reducidos; silículas ciliadas en el margen y margen del pedicelo ligeramente alado a todo lo largo (Shreve y Wiggins, 1964; Wiggins, 1980).

En suelos salinos y yesosos de México se distribuye ocasionalmente *Lepidium oblongum* var. *oblongum*, mientras que la var. *insulare* tan sólo en salinos.

**Clave para identificar las variedades de *Lepidium oblongum*
en suelos salinos y yesosos de México.**

Frutos generalmente de 2.0-2.5 mm de largo por ancho, obovados a redondeados, margen con tricomas
..... ***L. oblongum* var. *insulare***

Frutos generalmente de 2.5-3.5 mm de largo por ancho, elípticos a obovado-elípticos, margen glabro.
..... ***L. oblongum* var. *oblongum***

Lepidium oblongum Small var. ***insulare*** C. L. Hitchc., Madroño 8: 125. 1945.

Fruto generalmente de 2.0-2.5 mm de largo por ancho, obovados a redondeados, margen con tricomas; pedicelos pubescentes en ambas superficies.

COMENTARIOS: Por los datos de hábitat indicados por Rollins (1993a), podría tratarse de una halófito obligada; sin embargo, tan sólo se contó con una recolecta, ésta proviene de terrazas costeras sin que se indiquen más datos del hábitat. Se requieren colectas más extensivas en el área de distribución, así como la consulta de otros herbarios para tener más información sobre su afinidad. Dadas las escasas referencias, en este trabajo se incluye como halófito facultativa.

HABITAT: Terrazas costeras, colinas a la orilla del mar, pendientes y laderas a menos de 200 m.s.n.m.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Marzo.

DISTRIBUCION: Endémica al sureste de California y Baja California.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS: Baja California.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California: Peñasco La Lobera, 10 km SSE of Eréndira, in bare areas of coastal terrace, Moran 26562 (MEXU).

Lepidium oblongum Small var. ***oblongum*** C. L. Hitchc., Madroño 8: 125. 1945.

Fruto generalmente de 2.5-3.5 mm de largo por ancho, elípticas a obovado-elípticas, margen glabro; pedicelos glabros o pubescente en la parte superior.

HABITAT: Ocasionalmente en los bordes de lagos salinos, suelos yesosos, suelo arenosos, suelos arenoso-limosos, laderas calcáreas, suelos gravosos con pH (H₂O) = 6.4; lugares sombreados, áreas perturbadas, laderas a lado de la carretera, a la orilla de los ríos; en manglares perturbados y en zacatales.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Febrero a noviembre.

NOMBRE COMUN: Ajonjolillo (Tlaxcala), yieza'g (Oaxaca).

USOS: comestible flor y hojas (Oaxaca).

DISTRIBUCION: Sureste y centro de los Estados Unidos de América hasta Centroamérica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala, Veracruz y Oaxaca.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO: Baja California Sur, Coahuila, Nuevo León y Veracruz.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO: Baja California Sur: 8-12 miles east of Ojo de Liebre, Vizcaino Desert, with *Atriplex-Lycium*, Gentry 8834 y Cech (MEXU); Between San Ignacio and La Purisima, about 6-8 miles northward from Cuarenta, edges of and raised areas in dry saline lake bed, Thomas 8332 (MEXU). Coahuila: 1.0 mi E then 0.1 mi S from San Francisco on rd. SE to Palmira and Nueva Atalaya, 9.3 mi. by winding road NW from latter, on W side of Cuatro Ciénegas basin, with *Suaeda sp.*, *Koeberlinia sp.* and *Prosopis sp.*, Wendt 1969 et al. (MEXU). Nuevo León: Carretera #53 Nuevo León-Chihuahua, Km 49-50, al NE sobre el camino a San Lorenzo, suelo yesoso, Fuentes 28 (MEXU). Veracruz: Mpio. Ozuama, Isla Juana Ramírez, manglar perturbado, Avendaño 656 et al. (CHAPA, ENCB, MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Baja California: Anthony 275, 405 (MEXU); Carter 3781 y Ferris (MEXU); Carter 1949 et al. (MEXU); Moran 19701 y Reveal (MEXU). Chihuahua: Pringle 1525 (MEXU). Coahuila: Rollins 58318 y Tryon (ENCB). Nuevo León: Estrada (2 Abr 1987) (MEXU). Aguascalientes: De Ling 57 (MEXU). Guanajuato: Aguilera 299 (CHAPA). Michoacán: Germán 448 et al. (MEXU). Hidalgo: Moore 3912 y Wood (MEXU); Pringle (8 Abr 1900) (MEXU); Bzedowski 39416 (ENCB); Ventura 135 (CHAPA). Estado de México: Fernández (21 May 1976) (CHAPA); Koch 77128 (CHAPA); Matuda 18837 (MEXU); Matuda 28205 et al. (MEXU). Tlaxcala: Vibrans 153 (MEXU), 2459, 2899 (ENCB), 3232 (MEXU). Veracruz: Nevling 1736 y Chiang (MEXU). Oaxaca: Aguilar (7 Feb 1984) (MEXU).

Lepidium perfoliatum L., Sp. Pl. 643. 1753.

Hierbas anuales a bianuales, erectas, poco o muy ramificadas, más o menos pulverulentas abajo a glabras en la parte superior, de (1-) 2-6 dm de alto. Tallos de 2-4 mm de ancho. Hojas heterófilas, las basales pecioladas a sésiles, oblanceoladas a obovadas, de hasta 12 cm de largo y hasta 15 mm de ancho, ápice agudo a obtuso, márgenes pinnatisectos a profundamente pinnatipartidos, base asimétrica; las caulinares sésiles, ovadas a redondas, a veces como las basales, entonces de menor tamaño, de 0.7-3.4 cm de largo y 5-17 mm de ancho, ápice redondeado, margen entero a ligeramente dentado, base cordada-amplexicaule. Inflorescencia en racimo, de hasta 12 cm de largo. Cáliz con los sépalos caducos, de color violáceo a verde, ovados a ampliamente ovados, de 0.8-0.9 mm de largo y 0.4-0.5 (-0.7) mm de ancho. Corola con los pétalos bien desarrollados, de color amarillo, angostamente espatulados, de 0.9-1.5 mm de largo y 0.2-0.3 mm de ancho, ápice redondeado, márgenes enteros, base atenuada; estambres 6, anteras de 0.2-0.3 mm de largo, base cordada, filamentos de 7-9 mm de largo. Silículas maduras densamente dispuestas, redondas a muy

ampliamente ovadas, de 3-5 mm de largo por ancho, inconspicuamente reticuladas, glabras a esparcidamente pubescentes, ápice emarginado, variablemente alado, seno formando un ángulo de 40° a 10°, estigma capitado, estilo de 0.2-0.3 mm de largo a ausente, pedicelos rectos a divergentes, erectos, cilíndricos, de hasta 6 mm de largo, glabros, ápice ligeramente dilatado, margen no alado. Semillas obovadas, de 1.9-2.2 mm de largo y 1.2-1.3 mm de ancho, no aladas.

COMENTARIOS: Esta especie se distingue por presentar hojas marcadamente heterófilas, las basales oblanceoladas a obovadas, márgenes pinnatisectos a profundamente pinnatipartidos, base atenuada y las caulinares ovadas a redondas, márgenes enteros a ligeramente dentados, base perfoliada.

Aunque Hitchcock (1945) y Rollins (1993a) mencionan que extiende su distribución al norte de México, no especifican el área. En los herbarios consultados sólo se encontró una colecta de Baja California, por lo que se tomaron como apoyo recolectas provenientes del sur de los Estados Unidos de América.

El ejemplar Moran 29688 (MEXU) presentó entre las hojas caulinares, hojas como las basales, este dato no había sido mencionado antes de este trabajo. Se requieren de mayores recolectas para confirmar esta observación y extenderla a la especie, así como para obtener más datos sobre época de floración y fructificación.

HABITAT: Se encuentra ocasionalmente en suelos salinos; crece a la orilla de las carreteras; es una maleza introducida de Europa.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Julio.

NOMBRE COMUN: Lentejilla (Baja California).

DISTRIBUCION: Especie nativa de Euroasia, naturalizada en Estados Unidos de América y México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California: El Sauz Chino, north of Neji with *Distichlis* and *Amaranthus*, Moran 29688 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Estados Unidos de América: Nevada: Brenda 39-03 et al. (MEXU); Dak 39-09 y J.F.B. (MEXU); Freeman 1837 (MEXU); Rzedowski 31089 (ENCB). California: Thomas 1061 B (ENCB); Twisselmann 6832 (ENCB). Arizona: Pinkava 8918 (ENCB).

Lepidium sordidum A. Gray, Smithsonian Contr. Knowl. (Pl. Wright.) 3: 10. 1852.
Nasturtium sordidum Kuntze, Rev. Gen. 2: 937. 1891.
Lepidium granulare Rose, Contrib. U.S. Natl. Herb. 8:294. 1905.

Hierbas anuales a bianuales, decumbentes a erectas, ramificadas cerca de la base, laxa a densamente granular-pulverulentas, tricomas pustular a cortamente clavados, de hasta 4.7 dm de alto. Tallos ligeramente comprimidos, de hasta 4 mm de ancho. Hojas heterófilas, las basales pecioladas, espatuladas a oblanceoladas, de 2-8 cm de largo y 0.7-1.0 mm de ancho, ápice obtuso a redondeado, márgenes pinnatífidos a bipinnatífidos, base asimétrica; las caulinares pecioladas, oblanceoladas a linear-lanceoladas, las proximales de hasta 3 cm de largo y 0.2-1.7 mm de ancho, márgenes pinnatífidos a bipinnatífidos, las distales reducidas, márgenes ocasionalmente enteros, en ambas ápice obtuso a redondeado, base cuneada a asimétrica. Inflorescencia en racimo, de hasta 6 cm de largo. Cáliz con los sépalos de color verde, caducos, oblanceolados, de 0.5-0.8 mm de largo y 0.1-0.3 mm de ancho, pilosos a laxamente pubescentes. Corola con los pétalos ausentes a reducidos, más cortos que los sépalos, lineares; estambres 2 (-4), anteras de 0.1-0.2 mm de largo, filamentos de 0.6-0.8 mm de largo. Silículas maduras sésiles, densamente dispuestas, ovadas a ampliamente ovadas, de 1.5-2.5 mm de largo y 1.2-1.7 mm de ancho, inconspicuamente reticuladas, glabras, ápice emarginado a retuso, seno formando un ángulo de 30°, poco profundo (± 0.1 mm) ligeramente alado, estigma entero, estilo inconspicuo, menor de 0.1 mm de largo, pedicelos ascendentes a difusos, rectos a ligeramente reflexos, ligeramente comprimidos, de 1.5-3.0 mm de largo, granular-pulverulentos, ápice no evidentemente dilatado, margen irregularmente ligeramente alado. Semillas elípticas a oblongas, de 0.8-1.3 mm de largo y 0.5-0.7 mm de ancho, ápice ligeramente alado.

COMENTARIOS: Se distingue de las otras especies por la pubescencia granular-pulverulenta; el margen de las hojas pinnatífido a bipinnatífido; pétalos ausentes o reducidos, lineares; silículas emarginadas a retusas y los estilos inconspicuos.

HABITAT: Ocasionalmente crece en suelos salinos; en general se desarrolla en lugares perturbados y en hondonadas húmedas; en pastizales.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Mayo a septiembre.

DISTRIBUCION: Sureste de Estados Unidos de América, norte y centro de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Zacatecas, Estado de México y Distrito Federal.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Estado de México.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Estado de México: Montecillos del Colegio de Postgraduados, Texcoco, pastizal de *Distichlis spicata*, suelos salinos, González (4 Jul 1985) (CHAPA).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Chihuahua: Pringle 3049 (MEXU). Zacatecas: González (31 Ago 1979) (CHAPA). Distrito Federal: Rogg 98 (MEXU); Pringle 8488 (MEXU).

Lepidium virginicum L., Sp. Pl. 1753.

Hierbas anuales o bianuales, erectas, libremente ramificadas sobre todo arriba, usualmente esparcida a densamente estrigulosas o hirsutas, de hasta 7 dm de alto. Tallos de hasta 4 mm de ancho. Hojas homófilas, las basales largamente pecioladas, ovadas a oblanceoladas, de 5-15 cm de largo y de 10-50 mm de ancho, ápice agudo a obtuso, márgenes pinnatifidos, base atenuada; las caulinares pecioladas, oblanceoladas, de 1-6 cm de largo y 1-20 mm de ancho, ápice agudo a redondeado, márgenes pinnatifidos a dentados o serrados, base atenuada. Inflorescencia en racimo, de hasta 25 cm de largo. Cáliz con los sépalos de color verde a violáceo, caducos, rara vez persistentes, lanceolados a ovados, de 0.8-1.0 mm de largo y 0.3-0.6 mm de ancho. Corola con los pétalos bien desarrollados, de color blanco, espatulados, de 0.8-1.3 mm de largo y 0.3-0.6 mm de ancho, ápice redondeado, márgenes enteros, base unguiculada; estambres 2 (en las nuestras), 4 rara vez 6, anteras de 0.2-0.3 mm de largo, base cordada, filamentos de 0.7-1.0 mm de largo. Siículas maduras sésiles, ampliamente elípticas a circulares, de (2.5-) 3.0-4.0 mm de largo por ancho, reticulación conspicua, glabras, ápice obcordado, ligeramente alado, seno formando un ángulo de 20° a 40°, estigma capitado incluido en el seno de las valvas, estilo ausente, pedicelos ascendentes a divaricados, rectos a ligeramente reflexos, comprimidos, de hasta 7 mm de largo, en la superficie superior pilosos a pulverulentos, en la inferior glabros, ápice dilatado, margen no alado. Semillas obovadas, de 1.5-2.0 mm de largo y 0.6-1.0 mm de ancho, comúnmente aladas.

COMENTARIOS: En este trabajo se reconoce a la especie polimórfica *Lepidium virginicum* por los caracteres comúnmente empleados en claves: pétalos bien desarrollados; siículas glabras y margen de los pedicelos no alado.

Puede confundirse con *Lepidium oblongum* pues, en ocasiones, *L. virginicum* también presenta sépalos persistentes, pétalos vestigiales y/o siículas ciliadas en el margen. Durante la revisión de los herbarios consultados se observó la enorme variación morfológica de la especie. Es necesario un estudio

más detallado de éstas y otras especies polimórficas relacionadas (ver comentarios en *L. oblongum*), para establecer sus límites. Pese a que los trabajos de Hitchcock (1936, 1945), son importantes contribuciones para el conocimiento del género *Lepidium* en Norteamérica, aún quedan muchas interrogantes sobre la delimitación de sus especies.

Según Hitchcock (1945) *Lepidium oblongum* incluye 9 variedades, la mayoría extienden su distribución a México. Se distinguen por el tamaño y succulencia de las hojas basales; número de estambres; forma y pubescencia de las silículas, así como forma de los pedicelos.

En suelos salinos y yesosos de México se reporta a *Lepidium virginicum* var. *pubescens*.

***Lepidium virginicum* L. var. *pubescens* (Greene) C. L. Hitchc., Madroño 3:283. 1936.**

Hojas caulinares angostas, de 1-20 mm de ancho, por lo común esparcidamente pubescentes. Estambres 2. Silículas ampliamente elípticas, glabras.

HABITAT: En ocasiones crece en suelos salinos; con pastizales halófitos de *Distichlis* sp., frecuente en lugares perturbados, en banquetas o terrenos baldíos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Todo el año.

NOMBRE COMUN: Ischuaquil, lentejilla (Estado de México, Hidalgo), hierba del pájaro, rochihuari (Coahuila), hierba ajonjolí (Distrito Federal), mechichi (Puebla), pek'ex vomol (Tzotzil, Chiapas).

USOS: Medicinal, hervida para dolor de estómago, raíz machacada para dolor de cabeza, hojas jóvenes comestibles.

DISTRIBUCION: Norteamérica a Sudamérica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Ampliamente distribuida en México.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Estado de México y Distrito Federal.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Estado de México: San Miguel Xaltocan, suelos altamente salinos, Espinosa 92 (MEXU); Carr. Fed. 85. San Cristobal Ecatepec, pastizal halófito, Flores (15 Ene 1993) (MEXU); Chimalhuacan, terreno salino, Villamar (7 Jun 1964) (ENCB). Distrito Federal: 3 ½ km SE of Ixtapalapa near TV. XEW, Santa Cruz, on road Los Reyes, flat open areas with halophytic vegetation with *Distichlis* sp., Koppen 1315 y litis (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Baja California: Kenton 905 y Chamber (MEXU). Moran 22041, Moran 25691 (MEXU); Thomas 7794 (MEXU); Wiggins 16612 (MEXU). Chihuahua: Bye 4335, 4500 (MEXU);

Pringle (7 Abr 1887) (MEXU). Sonora: Dwyer 14130 (MEXU). Sinaloa: González 5441 (MEXU). Durango: Solís 162 (CHAPA). Tenorio 705 (MEXU); Tenorio 771 y Romero, 1024 (MEXU). Nuevo León: Moreno PUO452 (MEXU); Mueller 547 (MEXU). Zacatecas: Del Castillo ZA-148 y Trujillo (CHAPA). Tamaulipas: Briones 1557 (ENCB); González 68 (ENCB). San Luis Potosí: Rzedowski 8837 (MEXU). Jalisco: Straw 1235 y Gregory 1235 (MEXU). Guanajuato: Kishler 985 (MEXU); Ventura 8362 y López (CHAPA); Zizumbo Z-672 (CHAPA). Hidalgo: Gold 21792 y Echeberle (MEXU); González 3308 (ENCB); Hernández 4654 (MEXU). Morelos: Fuchs 1758 (MEXU). Estado de México: Conzatti 3353 (MEXU); Espinosa 30 (MEXU); Matuda 26373 (MEXU); Mavrilles 7423 (MEXU); Romero 1008 (ENCB); Ruiz 29 (CHAPA). Distrito Federal: Bolaños 54 (MEXU); Espinosa 168 (MEXU); Luna 10 (MEXU); Mana (8 Feb 1979) (MEXU); Panti 223 (MEXU); Popper 130 (MEXU); Torres 233 (MEXU); Ventura 1210 (MEXU). Michoacán: Iltis 979 *et al.* (ENCB). Tlaxcala: Ramos (9 Ago 1984) (CHAPA); Ventura 429 (ENCB). Puebla: Triana-Ubierna 354 (MEXU). Veracruz: Ortega 168 (CHAPA); Sousa 2036 (MEXU); Ventura 9575 (CHAPA); Yong 18 (MEXU). Chiapas: González 63 (CHAPA).

Lesquerella S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 23: 249. 1888.

Referencias.

- Al-Shehbaz, I. A. 1987. The Genera of Alysseae (Cruciferae, Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 68(2): 185-240.
- Payson, B. E. 1921. A Monograph of the Genus *Lesquerella*. Ann. Missouri Bot. Gard. 8: 103-148.
- Rollins, R. C. 1964. Studies on Mexican Cruciferae II. Contr. Gray Herb. 214: 1-18.
- _____. 1993b. The Cruciferae of Continental North America. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. 976 p.
- Rollins, R. C. y E. A. Shaw. 1973. The genus *Lesquerella* (Cruciferae) in North America. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, U.S.A. 288 p.
- Rollins, R. C., E. A. Shaw y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. En: D. S. Correll y M. C. Johnston. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Res. Found., Renner. Texas, U.S.A. p. 671-707.

Hierbas anuales a perennes o sufrúticas, ramificadas desde abajo o arriba, por lo común densamente pubescentes, algunas veces plateadas, tricomas lepidotos, estrellados, ramificados (en las nuestras) o simples, sésiles o cortamente peltados, si estrellados con pocos o varios rayos, lisos o con tubérculos, simples o bifurcados, libres a fusionados casi por completo. Tallos cilíndricos, lisos. Hojas homófilas (en las nuestras) o heterófilas, las basales por lo regular arrossetadas, a menudo secundas, con frecuencia largamente pecioladas, oblanceoladas a elípticas (en las nuestras) o lineares, ápice agudo a redondeado, márgenes enteros a pinnatífidos, rara vez repandos a lirados (en las nuestras), base atenuada (en las nuestras); las caulinares a menudo secundas, largamente pecioladas a subsésiles, elípticas, oblanceoladas, rómbicas a lineares, ápice agudo a obtuso, márgenes enteros a sinuados, base atenuada (en las nuestras).

Inflorescencia ebracteada o bracteada, en racimo, terminal, con o sin hojas (en las nuestras). Cáliz no tubular, con los sépalos erectos a divaricados en anthesis, de color verde, los externos frecuentemente sacciformes, los internos engrosados en el ápice o no, cuculados, densamente pubescentes externamente, ápice agudo. Corola con los pétalos difusos a ascendentes, no enrollados en anthesis, de color amarillo, naranja, blanco o lavanda, unguiculados, glabros, algunas veces con venación amarilla o púrpura, ápice redondeado a truncado (en las nuestras), algunas veces emarginado, márgenes enteros sinuados a repandos, base atenuada a ligeramente unguiculada; nectarios usualmente en la base de los estambres externos extendiéndose hasta los internos, formando un anillo o un hexágono; anteras deltoides, base sagitada a cordada, filamentos cilíndricos (en las nuestras), base dilatada o no. Silículas o rara vez silicuas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, sésiles a cortamente estipitadas, laxa a densamente dispuestas, valvas diferenciadas, circulares, entonces esféricas, ampliamente elípticas, entonces fuertemente comprimidas contrariamente al replio (en las nuestras), glabras a densamente pubescentes, ápice entero, replio entero, algunas veces perforado, pocas veces reducido a una banda, sin rostro, estigma capitado, entero bilobado, estilo persistente o caduco, cilíndrico, largo y delgado glabro a laxamente pubescente en la base (en las nuestras), pedicelos ascendentes, divaricados o descendentes, rectos, recurvados a frecuentemente sigmoides, cilíndricos, densa a laxamente pubescentes, ápice ligera a evidentemente dilatado, margen no alado (en las nuestras). Semillas (4-) 8-32 (-40) por silícula, suborbiculares, circulares, ampliamente elíptico-ovadas a oblongas, pocas veces aladas, funículos fusionados al replio por la mitad o más de su largo, cotiledones acumbentes (en las nuestras).

COMENTARIOS: Género compuesto por 90 especies ampliamente distribuidas en América (Rollins y Shawn, 1973). En México se encuentran aproximadamente 8 especies (Cuadro 2). Se desarrollan más bien en ambientes semiáridos en montañas, lomas, cañones secos o en sitios a la sombra de arbustos; muchas de sus especies están asociadas a suelos arcillosos, rocas básicas o algo ácidas, pocas especies se encuentran en yeso (Rollins y Shawn, 1973).

Se distingue por el fruto comunmente esférico, algunas veces comprimido y los tricomas estrellados.

En este trabajo se citan 4 especies con 2 variedades, *Lesquerella argyraea* var. *diffusa* y *L. fendleri* eventualmente en suelos yesosos, *L. roseii* var. *roseii* y *L. schaffneri* algunas veces en suelos salinos.

**Clave para identificar las especies de *Lesquerella*
en suelos salinos y yesosos de México**

- 1. Fruto tipo silícula, circular a ampliamente elíptico, esférico, no comprimido, grabras 2
- 2. Rayos de los tricomas fusionados al menos en la base 3
- 3. Pedicelos en los frutos maduros predominantemente rectos a ligeramente recurvados, ascendentes a adpresos; silículas de 3-8 mm de mm de largo por ancho *L. fendleri*
- 3. Pedicelos en los frutos maduros predominantemente sigmoides a ligeramente sigmoides, divaricados a descendentes; silículas de 2.5-5.0 mm de largo por ancho *L. schaffneri*
- 2. Rayos de los tricomas libres *L. argyraea*
- 1. Fruto tipo silicua, elíptico a ovado, fuertemente comprimido contrariamente al replo, densamente pubescente *L. rosell*

Lesquerella argyraea (A. Gray) S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 23: 254. 1888.

Vesicaria argyraea A. Gray, Boston J. Nat. Hist. 6:146. 1850.

Alyssum argyraeum (A. Gray) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2:931. 1891.

Hierbas perennes, postradas y patentes a decumbentes y erectas, comunmente cespitosas o no, de 0.4-5.0 (-7.0) dm de alto, densamente pubescentes, tricomas estrellados con rayos simples o rara vez bifurcados, lisos a ligeramente granulares, libres, sésiles o cortamente peltados. Tallos de 1-3 mm de ancho, corteza no exfoliante. Hojas densa o laxamente dispuestas; las basales por lo común arrosadas, comúnmente fina y largamente pecioladas, generalmente caducas, oblanceoladas, (1.5-) 2.0-6.0 (-8.0) cm de largo y (1.5-) 5.0-10.0 mm de ancho, ápice agudo, obtuso a redondeado, márgenes enteros a pinnatífidos; las caulinares fina y largamente pecioladas a sésiles, si pecioladas frecuentemente con los pecíolos más cortos que las basales, persistentes, elípticas a obovadas a rómbicas, de 0.5-4.5 cm de largo y (2-) 3-10 (-15) mm de ancho, ápice agudo a obtuso, márgenes enteros o sinuados a ocasionalmente dentados. Inflorescencia bracteada o ebracteada, de hasta 45 cm de largo. Cáliz con los sépalos lineares a oblongos o elípticos, los internos engrosados en el ápice y cuculados, los externos a menudo sacciformes, de (2.6-) 4.0-8.0 mm de largo y 0.7-1.5 mm de ancho. Corola con los pétalos de color amarillo a naranja, espatulados a ligeramente unguiculados, de (3.0-) 4.5-8.5 (-11.0) mm de largo y (1.0-) 2.5-7.0 mm de ancho, ocasionalmente con venación púrpura, ápice truncado a redondeado, márgenes sinuados, base atenuada; nectarios en la base de los estambres externos en forma de "V" y extendiéndose hasta los internos; anteras de 0.3-1.6 mm de largo, base sagitada, filamentos de 2.5-4.0 mm de largo, base dilatada o no. Silículas maduras sésiles o cortamente estipitadas, laxa a densamente dispuestas, ampliamente elípticas, esféricas, de 4-8 mm de largo

por ancho, glabras, repleo entero, rugoso, estigma entero a bilobado, estilo grueso o delgado, casi siempre caduco, de 1.5-5.5 mm de largo, glabro, pedicelos predominantemente sigmoides, ligeramente curvados hacia arriba, rectos a ocasionalmente recurvados, reclinados a ascendentes, de hasta 3 cm de largo, ápice evidente a ligeramente dilatado. Semillas 8-16 por lóculo, ampliamente elípticas a orbiculares, de 1.4-2.0 mm de largo y 0.7-1.6 (-2.0) mm de ancho, algunas veces ligeramente marginadas, funículos nunca fusionados completamente al repleo, al menos por la mitad de su largo.

COMENTARIOS: Especie norteamericana que se distingue por los tricomas con rayos libres, frutos glabros, estilos casi siempre caducos y pedicelos predominantemente sigmoides. En 1973, Rollins y Shaw describieron dos subespecies: *argyraea* y *diffusa*; las distinguen por los tallos herbáceos o leñosos, por el hábito decumbente a erecto o postrado; la disposición de las hojas en el raquis de las inflorescencias; el tamaño de los estilos; la ausencia o presencia de venación en los pétalos y la distribución. Sin embargo, en este trabajo se observó que la lignificación y el hábito de los tallos es muy variable, por ejemplo en las colectas Rzedowski 6307, Pulg 6442, Takaki (29 Jul 1966), Rzedowski 5805 determinadas por Rollins y Shaw como *L. argyraea* subsp. *diffusa*, así como en otras colectas como Correll 21356 y Johnston, Pulg 6442 y Rzedowski 3810 los tallos son erectos, no leñosos y pueden entrar en el rango de distribución de *L. argyraea* subsp. *argyraea*. Aunque Rollins y Shaw (1973), mencionan que también pueden distinguirse por presentar inflorescencias bracteadas o ebracteadas, incluyen fotografías en las que se aprecian brácteas en ambas subespecies.

Lo anterior cuestiona el valor taxonómico de la mayoría de los caracteres que definen a las subespecies. Recientemente Rollins (1993b) redujo las subespecies a variedades, criterio que se adopta en este trabajo. Se pudo observar la constancia de la densidad de las hojas en el raquis de las inflorescencias, de tal manera que *L. argyraea* var. *diffusa* puede distinguirse por presentar las hojas densamente dispuestas (con entrenudos cortos).

Esta variedad se ha recolectado ocasionalmente en suelos yesosos de México.

Lesquerella argyrea (Gray) Wats. var. *diffusa* (Rollins) Rollins, The Cruciferae of Continental North America. p. 607. 1993.

Lesquerella argyrea (Gray) Wats subsp. *diffusa* (Rollins) Rollins et Shaw, The genus *Lesquerella* (Cruciferae) in North America. p. 78. 1973.

Tallos usualmente leñosos y postrados, de hasta 2 dm de alto; hojas densamente dispuestas. Inflorescencias bracteadas. Corola con los pétalos a menudo con venación púrpura, estilos de 1.5-4.0 mm de largo, persistentes; plantas principalmente de la Sierra Madre Oriental.

HABITAT: Laderas y pendientes rocosas de calizas, planicies abiertas de arena y grava, suelo arcilloso, pedregoso o yesoso; en lugares áridos y semiáridos a la sombra de subarbustos; en pastizales, matorrales bajos semiáridos espinosos, matorrales medianos inermes de *Larrea sp.* y *Flourensia sp.*, matorrales rosetófilos con *Fouquieria sp.*, *Dasyllirion sp.*, *Acacia sp.* y *Berberis sp.*, así como en bosques de *Pinus sp.*

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Febrero a noviembre

DISTRIBUCION: Sureste de Texas, noroeste y centro de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco y Guanajuato.

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Nuevo León y San Luis Potosí.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Nuevo León: La Becerra, above 2280 m.s.n.m., pine woods in gypsum hillside, Hinton 20101 et al. (MEXU). San Luis Potosí: Mpio. de Villa Juárez, cerca de Minas de San Rafael, laderas, cerro yesoso, Takaki (24 Ago 1966) (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Coahuila: Correll 21278 y Johnston 21317 (ENCB); Langman 41488 (MEXU); Robert 4705 y Passini (ENCB); Rollins 58115 y Tryon 58128, 58142 (MEXU); Seigler DS-9057b y Lockwood (MEXU). Nuevo León: Correll 21358 y Johnston (ENCB); Grimes 2303 (MEXU); Hinton 20123 et al. (MEXU); Nelt 92-3-28-5 (MEXU); Nesom 18452 (CHAPA), 20123 (MEXU); Rollins 58165 y Tryon 58161, 58178, 58184 (MEXU); Rollins 76046 y Roby (ENCB). Durango: Torrecillas 247 (MEXU). San Luis Potosí: Altamirano 7203 (MEXU); García (9 Ago 1975) (CHAPA); Lundell 5210 (MEXU); Purpus 4920 (MEXU); Rollins 58184 (MEXU); Rzedowski 3810, 6307 (ENCB); Takaki (29 Jul 1966) (ENCB); Villa (13 Ago 1973) (CHAPA). Jalisco: Puig 6442 (ENCB). Zacatecas: Ittis 272 y Lasseigner (ENCB); Rollins 58244, 58245 (MEXU); Takaki (29 Jun 1966) (ENCB); Villa (27 Jul 1973) (CHAPA). Guanajuato: Kishler 919 (MEXU).

***Lesquerella fendleri* (A. Gray) S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 23: 254. 1888.**

***Vesicaria fendleri* A. Gray, Mem. Amer. Acad. 4 (n.s.): 9. 1849.**

***Alyssum fendleri* (A. Gray) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 931. 1891.**

***Vesicaria stenophylla* A. Gray, Boston J. Nat. Hist. 6: 149 1850.**

***Alyssum stenophylla* (A. Gray) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 931. 1891.**

Hierbas perennes a sufrutices, erectas, patentes a decumbentes, frecuentemente muy ramificadas desde la base, de hasta 2.7 (-4.0) dm de alto, usualmente densamente pubescentes, con apariencia plateada, tricomas estrellados, rayos simples, fusionados al menos la mitad de su largo, nunca completamente, lisos, sésiles o cortamente peltados. Tallos de 1.0-4.5 mm de ancho, corteza exfoliante. Hojas basales largamente pecioladas, persistentes, elípticas, de 1-4 (-8) cm de largo y 1-6 (-10) mm de ancho, ápice agudo, márgenes enteros a irregularmente dentados; las caulinares largamente pecioladas a subsésiles, persistentes, predominantemente lineares a angostamente elípticas, obovadas a rómbicas, de 0.5-2.5 (-5.0) cm de largo y 1-5 (-15) mm de ancho, ápice agudo a obtuso, márgenes enteros a dentados. Inflorescencia ebracteada, de hasta 9 cm de largo, sin hojas. Cáliz con los sépalos con apariencia plateada, elípticos a oblongos, de 5-8 mm de largo y (3.0-) 4.5-7.5 mm de ancho. Corola con los pétalos de color amarillo, ampliamente obovados a espatulados, de 6-12 (-15) mm de largo y (3.0-) 4.5-7.5 mm de ancho, ocasionalmente con venas de color púrpura, ápice redondeado, márgenes enteros, base atenuada a ligeramente unguiculada; nectarios carnosos, irregulares, en forma de "V", alrededor de los estambres internos, extendiéndose a los externos; anteras de 0.9-1.1 mm de largo, base sagitada, filamentos de 3-6 mm de largo, base ligeramente dilatada. Silículas maduras sésiles a cortamente estipitadas, densamente dipuestas, circulares a ampliamente elípticas a ovadas, esféricas, de 3-8 mm de largo por ancho, glabras, replio entero, liso, estigma entero a ligeramente bilobado, estilo persistente, glabros, de 2-6 mm de largo, pedicelos ascendentes a adpresos, rectos a ligeramente recurvados, rara vez sigmoides, de 5-20 (-40) mm de largo, densamente pubescentes, ápice no dilatado. Semillas (12-) 20-32 (-40) por silícula, ampliamente ovadas a circulares, de 0.9-2.0 mm de largo y 0.7-2.0 mm de ancho, no aladas, cotiledones acumbentes, más largos que la radícula, funículos fusionados al menos por la mitad de su largo al replio, nunca completamente.

COMENTARIOS: Se distingue por las hojas caulinares frecuentemente lineares a angostamente elípticas; silículas glabras, rayos de los tricomas fusionados al menos hasta la mitad de su largo y pedicelos predominantemente rectos.

Rollins y Shawn (1973) señalan que es una especie norteamericana que crece en una gran variedad de suelos entre ellos los calcáreos, por lo que la consideran calcífila, sin embargo, también se ha recolectado en suelos yesosos.

HABITAT: Suelos yesosos, calcáreos, limosos, calichosos, con carbonatos, del tipo litosol, en laderas rocosas, lugares húmedos y sombreados; en pastizales, bosques de *Pinus cembroides*, matorrales de *Juniperus saltillensis*, matorrales xerófitos, matorrales con encinos, matorrales de chaparrilla, matorrales submontanos, matorrales altos inermes; asociada a *Lindleya mespiloides*, *Cowanla plicata*, *Dasyliiron palmeri*, *Bouteloua gracilis*, *B. curtipendula*, *Aristida sp.*, *Setaria sp.*, *Quercus glaucooides*, *Q. gravesii*, *Pinus arizonica*, *Juniperus flaccida*, *Larrea divaricata* y *Sporobolus airoides*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Marzo a octubre.

DISTRIBUCION: Arizona, Nuevo México, suroeste de Texas y norte de México.

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

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Nuevo León y San Luis Potosí.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Nuevo León: Mpio. de Galeana, 118 km al N de Matehuala, sobre la carretera que va a Saltillo, Coahuila, suelo arcilloso yesífero pedregoso, García 694 (CHAPA, ENCB). San Luis Potosí: Mpio. de Santo Domingo, 2 km al O de Illescas, con *Larrea divaricata* y *Sporobolus airoides*, Banda S/N y Villa (CHAPA, ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Sonora: Mason 3222 y McManus (ENCB, MEXU). Chihuahua: Correll 21549 y Johnston (MEXU); Ellis 913 et al. (MEXU, ENCB); Gentry 23576 y Engard (MEXU); Wendt 689 y Lott (MEXU). Coahuila: Arredondo 124 (ENCB); Castaños 2983 (MEXU); De la Cruz s/n (ENCB); García 1019 E.G.M. (CHAPA); Lavin 4735 et al. (MEXU); Lyonnet 3558 (MEXU); Marsh 894 (MEXU); Rodríguez 1332 et al. (CHAPA, MEXU); Seliger DS-9008 y Lockwood (MEXU); Turner 93-119 et al. (MEXU); Wendt 137 et al. (MEXU), 1914 (CHAPA); Villarreal 13713 (MEXU); Youngster 51 y Lohn (ENCB). Durango: Matuda 38521, 38522 (MEXU). Nuevo León: González-Medrano 14614 et al. (MEXU); Hinton 18497 et al. (ENCB); Mueller 525 (MEXU); Rzedowski 27178 (ENCB); Rzedowski 17287 y Hinton (ENCB, MEXU). San Luis Potosí: Pulg 6778 (ENCB); Rivera 7432 (ENCB, MEXU); Rzedowski 9689 (ENCB); Spetzman 1383 y Zapian (MEXU); Takaki 1115 (ENCB, MEXU). Zacatecas: Hernández (16 Jun 1979) et al. (MEXU).

Lesquerella roseii Rollins, Contr. Gray Herb. 214: 23. 1984.

Synthlipsis lepidota Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8:294. 1905. no *Lesquerella lepidota* Cory, Rhodora 32: 110. 1928.

Lesquerella argentea (Schauer) S. Watson subsp. *lepidota* (Rose) Rollins et Shaw, The genus *Lesquerella* (Cruciferae) in North America, p. 159. 1973.

Hierbas perennes, decumbentes o erectas, algunas veces muy ramificadas desde la base, de hasta 2.5 dm de alto, usualmente densamente pubescentes, tricomas estrellados, rayos simples, numerosos, regularmente fusionados cerca de la mitad de su largo, lisos, sésiles a cortamente peltados. Hojas basales largamente pecioladas, angostamente oblanceoladas, de 1.5-10.0 cm de largo y 1.8-10.0 mm de ancho, ápice agudo a redondeado, márgenes enteros, repandos a lirados; las caulinares pecioladas a subsésiles, elípticas a oblanceoladas, de 0.7-6.0 cm de largo y 2-7 mm de ancho, ápice obtuso a agudo, márgenes frecuentemente enteros a repandos. Inflorescencia ebracteada, de hasta 14 cm de largo, sin hojas. Cáliz con los sépalos externos ovados y sacciformes, los internos oblongos y cuculados, de 2.7-5.5 mm de largo y 0.8-1.0 mm de ancho, densamente pubescentes. Corola con los pétalos de color blanco a amarillo algunas veces cambiando a lavanda, espatulados a ligeramente unguiculados, 4-8 mm de largo y 1.5-4.0 mm de ancho, ápice redondeado, márgenes enteros, base ligeramente atenuada; nectarios carnosos, en forma de "V" a pentagonales, alrededor de los estambres externos y extendiéndose a los internos; anteras de 0.6-0.7 mm de largo, base sagitada, filamentos de 2.8-4.3 mm de largo, base dilatada. Silicuas maduras sésiles, laxamente dispuestas, elípticas a ovadas, fuertemente comprimidas contrariamente al replio, nunca angulares, de 6-13 (15) mm de largo y 3.7-5.4 mm de ancho, densamente pubescentes, replio entero, ocasionalmente perforado, liso, estigma capitado, estilos persistentes, de 1-3 (-4) mm de largo, base laxamente pubescente, pedicelos ascendentes, a reclinados, sigmoides a rectos, de 3-12 (-15) mm de largo, ápice evidentemente dilatado. Semillas (4-) 8-20 (-30) por silicua, suborbiculares a oblongas, de 0.5-1.0 (-2.0) mm de largo y 0.4-0.8 mm (en las nuestras), cotiledones acumbentes, no aladas, al menos un tercio de los funículos fusionados al replio, nunca completamente.

COMENTARIOS: Aunque Rollins y Shaw (1973) consideran esta especie como una subespecie de *Lesquerella argentea*, más tarde Rollins (1984) con base en observaciones morfológicas de la silicua, considera que la compresión contraria al replio del fruto es un carácter suficientemente fuerte como para elevarla a nivel de especie. Además de este carácter distingue a *L. roseii* por los rayos de los tricomas

regularmente fusionados hasta la mitad de su largo. Corola con los pétalos de color blanco a amarillo, algunas veces cambiando a lavanda y fruto tipo silicua, fuertemente comprimido contrariamente al replo.

Esta especie mexicana incluye dos variedades: la halófito facultativa *L. roseii* var. *roseii* y fuera de los ambientes salinos y yesosos la var. *perotensis*.

Lesquerella roseii Rollins var. *roseii* Rollins, Contr. Gray Herb. 214: 16. 1984. TIPO: México. Hidaigo, calcareous soil near Tula, 6800 ft. 13 July 1898. Pringle 6899 (Isotipo: MEXU).

En las silicuas maduras los estilos son delgados, de 2-3 (-4) mm de largo y los pedicelos en las silicuas maduras de 7-12 (-15) mm de largo.

HABITAT: Crece en suelos salinos, calcáreos, rocas volcánicas, pendientes rocosas; en matorrales espinosos y chaparrales.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Junio a octubre.

DISTRIBUCION: Endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Hidaigo, Distrito Federal, Puebla y Veracruz.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Distrito Federal.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Distrito Federal: 2 km al E de Ixtapalapa, cerca de la estación XEW, terrenos salobres con *Distichlis*, Rzedowski 20083 (ENCB, MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Hidaigo: Rose 8350 et al. (MEXU). Ventura 121 (CHAPA, ENCB), 1499 (CHAPA, ENCB, MEXU). Puebla: Gold 292 (MEXU); Ventura 4068 (ENCB); Wolfgang 183 (MEXU). Veracruz: Ramos 71, 155 (MEXU); Ventura 4010 (ENCB).

Lesquerella schaffneri S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 23: 254. 1888.

Vesicaria schaffneri S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 17: 320. 1882.

Hierbas perennes, decumbentes a erectas, frecuentemente muy ramificadas en la parte superior, de hasta 3 dm de alto, densamente pubescentes, tricomas estrellados, rayos simples, fusionados al menos en la base, o más arriba, pero nunca completamente, granulares, sésiles a cortamente pedunculados. Tallos de 2 mm de ancho. Hojas basales largamente pecioladas a menos frecuentemente subpecioladas, oblanceoladas, de 2-7 cm de largo y 3-7 mm de ancho, ápice obtuso, márgenes enteros a sinuados; las caulinares a menudo

secundas, las proximales cortamente pecioladas, las distales sésiles, 1.0-3.5 cm de largo y 1.5-4.0 mm de ancho, ápice obtuso, márgenes enteros a sinuados. Inflorescencia ebracteada, de hasta 12(+?) cm de largo. Cáliz con los sépalos elípticos a ovados, los externos en forma de bote y sacciformes, los internos cuculados en el ápice, de 2.5-4.5 mm de largo y 1.0-1.5 mm de ancho, densamente pubescentes. Corola con los pétalos de color amarillo a blanco, obovados a espatulados, de 5.0-7.5 mm de largo y 2.5-4.0 mm de ancho, ocasionalmente con venas de color púrpura, ápice truncado a redondeado, algunas veces emarginado, márgenes enteros; anteras deltoides, de 0.8-1.4 mm de largo, base cordada, filamentos de 2.5-3.5 mm de largo, base evidentemente dilatada. Silículas maduras cortamente estipitadas, laxa a densamente dispuestas, circulares, esféricas, de 2.5-5.0 mm de largo por ancho, glabras, repleo entero, liso, estigma bilobado, estilo persistente, glabro, de 1.5-3.0 mm de largo, pedicelos divaricados a descendentes, predominantemente sigmoides a ligeramente sigmoides, densamente pubescentes. Semillas 10-16 (-20) por silícula, ovadas, de 1.5-2.0 mm de largo y 0.5-1.0 (-2.0) mm de ancho, no aladas, cotiledones acumbentes, más largos que la radícula, funículos fusionados por un tercio de su largo al repleo.

HABITAT: Crece ocasionalmente sobre suelos salinos, suelos calizos, laderas riolíticas; con vegetación de encinar; asociada con *Sida sp.* y *Nicotiana glauca*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Junio a noviembre.

DISTRIBUCION: Endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes y Querétaro.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Durango.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Durango: 24 miles northeast of Durango, route 31, in saline meadow, Correll 20182 y Johnston (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Durango: González 144a y Herrera (ENCB). Zacatecas: Pulq 2150 (ENCB). San Luis Potosí: Fryxell 9667 et al. (ENCB); Purpus 5232 (MEXU); Rzedowski 3924 (ENCB), 6206 (ENCB, MEXU), 9555 (ENCB); Takaki (18 Jul 1981) (MEXU). Aguascalientes: Rzedowski 25083 (ENCB).

***Lyrocarpa* Hook. et Harv., Lond. J. Bot. 4: 76. t. 4. 1845.**

Referencias.

- Rollins, R. C. 1941b. A revision of *Lyrocarpa*. Contr. Dudley Herb. 3(5): 169-184.
- _____. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). En: J. C. Hickman (Ed.), The Jepson Manual Higher Plants of California. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California, U.S.A. p. 392-448.
- Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. 1: 530-564. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. p. 583-584.

Hierbas anuales a ligeramente sufrutescentes, erectas, algunas veces decumbentes, irregularmente ramificadas, densamente pubescentes, tricomas dendríticamente ramificados. Tallos cilíndricos, irregularmente estriados a regularmente estriados. Hojas homófilas, pecioladas, oblongas, obovadas a oblanceoladas, ápice agudo a obtuso, márgenes pinnatipartidos a repandos, base atenuada, sagitada, cuneada, truncada a algo auriculada a asimétrica. Inflorescencia ebracteada, en racimo, terminal. Flores fragantes; cáliz tubular; sepálos erectos, de color verde, densamente pubescentes, los externos subsacciformes y más largos que los internos, coniventes arriba. Corola con los pétalos erectos, enrollados en antesis, de color pardo a púrpura claro a oscuro o amarillo pálido, excediendo por mucho los sépalos y estambres en antesis, linear-oblanceolados, glabros, ápice agudo a acuminado, márgenes enteros, base ligeramente unguiculada; 2 nectarios discoides en la base de cada estambre externo; anteras obovadas, base ligeramente cordada a sagitada, filamentos cilíndricos, base no dilatada. Silicuas o rara vez silículas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, sésiles, laxamente dispuestas, valvas diferenciadas, predominantemente liriformes a panduriformes, comprimidas contrariamente al replio, densamente pubescentes, ápice obcordado a ligeramente hendido, valvas no aladas, sin rostro, estigma claramente bilobado, densamente papilado, lóbulos extendiéndose sobre el lóculo, estilo corto a ausente, pedicelos divaricados a ascendentes, rectos a ligeramente curvados, cilíndricos, densamente pubescentes, ápice dilatado a ligeramente dilatado, margen no alado. Semillas 6-20 por silicua, circulares a ampliamente ovadas, margen no alado, cotiledones acumbentes, radícula en las orillas de cotiledones.

COMENTARIOS: Género constituido por 3 especies, todas distribuidas en México, endémico a Norteamérica, en el Desierto Sonorense en Arizona, California, Sonora y Baja California Sur (Cuadro 2). Se diferencia por

la peculiar forma de lira del fruto (excepto en *Lyrocarpa coulteri* var. *palmeri*) y los pétalos angostamente lineal-oblancoelados, con la lámina enrollada en antesis.

En suelos salinos de México crece eventualmente *Lyrocarpa coulteri* var. *palmeri*.

***Lyrocarpa coulteri* Hook. et Harv., Lond. J. Bot. 4:76. 1845.**

Hierbas perennes, sufrutescentes, erectas algunas veces decumbentes, irregularmente ramificadas, de 3-8 dm de alto. Tallos de 1-4 mm de ancho. Hojas oblongas a oblanceoladas, de 1-15 cm de largo y de 2.0-60.0 mm de ancho, márgenes pinnatipartidos a moderadamente lobados, base atenuada, cuneada a sagitada. Inflorescencia de hasta 40 cm de largo. Cáliz con los sépalos de 7-11 mm de largo y 1.0-1.5 mm de ancho, oblanceolados. Corola con los pétalos de color pardo a púrpura oscuro algunas veces amarillo pálido, de 15-25 mm de largo, siempre excediendo los sépalos más o menos por el doble y 1-3 mm de ancho; anteras de 2.0-2.5 mm de largo, filamentos de 3.5-5.0 mm de largo. Silicuas liriformes a silículas panduriformes, de 7-20 mm de largo y (4-) 5-15 mm de ancho, ápice obcordado, seno formando un ángulo de 80° a 120°, no aladas, estilo ausente, pedicelos de 3-7 mm de largo, ápice ligeramente dilatado. Semillas 6-16 por silicua, de 2-3 mm de largo por ancho, cotiledones acumbentes.

COMENTARIOS: Esta especie se caracteriza por tener las silicuas panduriformes con el ápice obcordado, más largas que anchas y por no tener estilo. Incluye tres variedades: *coulteri*, *apiculata* y *palmeri*, ésta última ocasionalmente en suelos salinos de México.

***Lyrocarpa coulteri* Hook. et Harv. var. *palmeri* (S. Watson) Rollins, Contr. Dudley Herb. 3(5): 171. 1941.**

Hojas basales angostamente obovadas, usualmente de 1 cm de ancho, pinnatífidas, lóbulos lineares, la mayoría canescentes. Silículas panduriformes ampliamente obcordadas, casi tan anchas como largas, no constreñidas abajo a ligeramente constreñidas, estigma sésil o casi sésil, 6-10 óvulos por ovario.

HABITAT: Suelos salinos, rocoso-arenosos, laderas graníticas, áreas perturbadas; en vegetación de desierto sarcocauléscente, palmares, matorrales xerófitos; asociado con *Idria columnaris*, *Euphorbia misera*,

Eriogonum fasciculatum, *Pachycereus pringlei*, *Franseria* sp., *Opuntia* sp. *Lycium* sp. y asociaciones de *Idria-Cardon-Pachycormus*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Agosto a mayo.

DISTRIBUCION: Suroeste de los Estados Unidos de América y Noroeste de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Desierto Sonorense.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California: Near Punta Canoas, eroding low coastal hill, Breedlove 62488 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Baja California: Breedlove 43064, 62244 (MEXU); Campos 4475 et al. (MEXU); Carter 5879 (MEXU); Carter 4059 y Ferris (MEXU, ENCB); Carter 1948 et al., 2520 (MEXU); Gentry 8989 y Cech. 9024 (MEXU); Moran 7903, 8972, 19674, 20871 (MEXU); Nixon 916 y Cowan (MEXU); Tenorio 10839 (MEXU, TAM); Thomas 8310 (MEXU); Wiggins 17140 (MEXU); Wiggins 583 y Ernst (MEXU); Wiggins 45 y Thomas. 77, 236 (ENCB); Wiggins 15955 y Wiggins (MEXU). Sonora: Breedlove 15943 (ENCB); Felger 19082, 19199 (ENCB); Hasen 19814 et al. (ENCB); Mason 1816 et al. (MEXU); Shreve 7523 (MEXU); Takaki 19794 et al. (ENCB); Tenorio 9833 et al. (MEXU).

Nerisyrenia Greene, Pittonia 4: 225. 1900.

Greggia A. Gray, Smiths. Contrib. Knowl. 3 (5): 8. 1850; no *Greggia* Gaertn., Fruct.: 168. 1788; no *Greggia* Engelm. in Wislitz., Mem. Tour No. Mex. 114. 1848.
Parrasia Greene, Erythea 3: 75. 1895, basado en *Greggia* A. Gray; no *Parrasia* Raf. Fl. Tellur. 3: 78. 1847.

Referencias.

- Bacon, J. D. 1975. The genus *Nerisyrenia* (Cruciferae): Chemosystematic and Cytotaxonomic Study. Ph. D. Diss., The University of Texas at Austin, E.U.A. 221 p.
- _____. 1978. Taxonomy of *Nerisyrenia* (Cruciferae). Rhodora 80: 159-227.
- Johnston, M. I. 1941. Gypsophily among Mexican Desert Plants. J. Arnold Arb. 22: 145-170.
- Rollins, R. C. 1939. Notes on Certain Cruciferae of Mexico and Southwestern United States. Madroño 5: 129-134.
- _____. 1941c. Some New or Noteworthy North American Crucifers. Contr. Dudley Herb. 3: 174-198.
- _____. 1993b. The Cruciferae of Continental North America. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. 978 p.
- Rollins, R. C., E. A. Shaw y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. En: D. S. Correll, D. C. y M. C. Johnston. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Res. Fund. Renner. Texas, U.S.A. p. 671-707.

Turner, B. L. 1993. New species and combinations in *Nerisyrenia* (Brassicaceae) of México. *Phytologia* 75 (3): 231-234.

Hierbas perennes a sufrútices, postradas a erectas, frecuentemente muy ramificadas desde la base, densa a laxamente pubescentes a veces con apariencia lanosa (al menos laxamente pubescentes en los márgenes de hojas y frutos en *Nerisyrenia johnstonii*), tricomas dendríticamente ramificados. Tallos cilíndricos, lisos a estriados. Hojas homófilas, sésiles a subpecioladas, ovadas, linear a lanceoladas, frecuentemente muy suculentas, ápice agudo a subagudo, márgenes enteros a sinuados a irregularmente dentados a veces revolutos, base atenuada. Inflorescencia ebracteada, en racimo, terminal. Cáliz no tubular, con los sépalos algo ascendentes a divaricados en antesis (en las nuestras), de color verde, violáceo, amarillo-violáceo, verde amarillento o verde-gris, ovados a lanceolados, ápice agudo a subagudo o redondeado, densamente pubescentes (glabros a esparcidamente pubescentes en *N. johnstonii*). Corola con los pétalos ascendentes a divaricados, no enrollados en antesis, de color amarillo, amarillo-violáceo, blanco, a lavanda claro, espatulados, a veces con venas conspicuas de color púrpura, glabros, ápice redondeado, truncado, obtuso, márgenes enteros a veces ligeramente ondulados, base ligera a fuertemente dilatada (en las nuestras), frecuentemente denticulada; nectarios en la base de los estambres; estambres ligeramente exsertos, anteras deltoides, de base sagitada, inflexas con la edad, filamentos con base dilatada a cilíndricos. Silicuas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, sésiles, densa a laxamente dispuestas, valvas diferenciadas, angostamente oblongas, oblongas a ovadas, erectas, arqueadas, en forma de "J" o de hoz, comprimidas contrariamente al replio a cilíndricas, no carinadas, ápice truncado a fuertemente obcordado, sin rostro, estigma deltoide a oblongo, a veces decurrente sobre el estilo, ligeramente blobado a hendido, estilo persistente, evidentemente nervado; pedicelos ascendentes a reclinados, rectos a recurvados, cilíndricos, densamente pubescentes (excepto en *N. johnstonii*, sólo laxamente pubescente en los márgenes), ápice frecuentemente evidentemente dilatado, margen no aiado. Semillas 40-160 por silicua, ovado-elípticas a oblongas, no aladas, cotiledones incumbentes.

COMENTARIOS: Aunque cuenta con una monografía reciente (Bacon, 1978), *Nerisyrenia* aún presenta serios problemas de delimitación de sus especies. Bacon (1978) reconoce nueve: *N. camporum*, *N. castillonii*, *N. gracilis*, *N. gypsophila*, *N. incana*, *N. johnstonii*, *N. linearifolia* (con dos variedades: *linearifolia* y *mexicana*), *N. powellii* y *N. turneri*, señalando que existen problemas de delimitación en *N. linearifolia* (Bacon, 1975). Al retomar esta observación, Turner (1993) describe y segrega dos especies más: *N. baconiana* y *N. mexicana*.

De esta forma, el género estaría constituido por 11 especies que se distribuyen en la porción norte del Desierto Chihuahuense (sureste de Nuevo México, oeste de Texas y norte de México). Recientemente Rollins (1993b) al reducir como sinónimos dos especies y no reconocer las dos de Turner (1993), tan sólo reconoce siete. Considera a *N. powellii* como sinónimo de *N. castillonii* y a *N. turneri* como sinónimo de *N. gracilis*. En el presente trabajo se consideraron las opiniones de Bacon (1978) y Turner (1993), ya que se observó que las especies reducidas como sinónimos por Rollins (1993b) y aun el resto de las especies, muestran una gran variabilidad morfológica que se traslapa. Los cambios nomenclaturales realizados por Rollins (1993b), reflejan, en efecto, este problema, pero antes de aceptarlos, se requiere de una nueva revisión de todo el género.

Es importante señalar que la revisión de *Nerisyrenia* realizada por Bacon (1978), se fundamenta principalmente en propiedades fitoquímicas, sobre todo para delimitar las especies que presentan una gran variación morfológica como *N. camporum*, *N. gracilis* y *N. linearifolia*. En estas especies los extremos de variación morfológica de hábito; tamaño y forma de hojas; volumen y ápice de las silicuas (caracteres de importancia taxonómica en el género), no presentan diferencias obvias, de tal forma que el criterio adoptado por Bacon (1978) dificulta en gran medida la identificación a nivel morfológico.

Por lo anterior, la identificación y delimitación de las especies en este trabajo se realizó siguiendo los criterios manejados exclusivamente en la clave de Bacon (1978) y en ejemplares identificados por el mismo autor. Aún se requiere de una revisión sistemática que ayude a entender con más claridad al género.

Aunque 10 especies son endémicas o extienden su distribución a México (según Bacon, 1978; Turner, 1993), en las colecciones de los herbarios consultados sólo hay ejemplares de 8 especies, todas en suelos salinos y/o yesosos de México. *Nerisyrenia gypsophila*, endémica a Chihuahua y *N. turneri* al sur de Nuevo León y norte de San Luis Potosí, ambas en suelos yesosos de México quedan pendientes por incluirse en la flora gipsófila de México.

Ya que existe cierta predilección de las especies del género por ocupar suelos yesosos, algunos autores las han considerado como plantas indicadoras de yeso (Johnston, 1941; Rzedowski, 1978). Constituye uno de los géneros de crucíferas mejor representados en suelos yesosos de México.

Con base en evidencia de herbario e información bibliográfica en este trabajo se reportan 7 especies gipsófitas obligadas: *Nerisyrenia baconiana*, *N. castillonii*, *N. gracilis*, *N. incana*, *N. johnstonii*, *N. mexicana* y *N. powellii* y una en ambos tipos de suelos, *N. camporum*.

**Clave para identificar las especies de *Nerisyrenia*
presentes en suelos salinos y yesosos de México**

1. Hojas obovadas, oblanceoladas a elípticas, de (4.0-) 7.0-25.0 (-30.0) mm de ancho. 2
2. Plantas densa a esparcidamente pubescentes 3
3. Plantas muy densa a esparcidamente pubescentes, de apariencia distinta a la incana; silicuas lineares a angostamente oblongas, ápice truncado a ligeramente redondeado a agudo 4
4. Silicuas cilíndricas a subcilíndricas, ápice agudo *N. castillonii*
4. Silicuas comprimidas contrariamente al reple, ápice truncado a ligeramente redondeado *N. camporum*
3. Plantas densamente pubescentes, con apariencia incana; silicuas obovadas a ampliamente oblongas, ápice fuertemente obcordado a obcordado *N. incana*
2. Plantas glabras excepto en los márgenes de las hojas y pedicelos *N. johnstonii*
1. Hojas lineares a lanceoladas, de 0.7-5.0 mm de ancho 5
5. Plantas no completamente leñosas, de apariencia no incana 6
6. Silicuas con el ápice agudo a ligeramente obcordado
7. Silicuas lineares *N. gracilis*
7. Silicuas angostamente ovadas *N. mexicana*
6. Silicuas con el ápice truncado *N. baconiana*
5. Plantas completamente leñosas, de apariencia incana *N. powellii*

Nerisyrenia baconiana B. L. Turner, Phytologia: 75 (3): 231-234. TIPO: México. Coahuila, Mina la abundancia in upper reaches of Cañon Corazón del Toro, SW quadrant of Sierra de la Paila. 1725 m.s.n.m. 25°55'N 101°39'W., small arroyo valley through limestone-gypsum sierra. Calcareous gravel, Chiang 10118 et al. (Isotipo: MEXU I).

Nerisyrenia linearifolia Greene var. *linearifolia* J. D. Bacon en parte, Rhodora 80: 217. 1978.

Sufrútices erectos, muy ramificados arriba, de 2-4 dm de alto, pubescentes. Tallos de 2-8 mm de ancho. Hojas sésiles, lineares a linear-oblanceoladas, de 1.8-4.0 (-5.0) cm de largo y de 0.7-2.0 (-3.0) mm de ancho, más o menos suculentas, ápice agudo, márgenes enteros a débilmente sinuados. Inflorescencia de hasta 4 cm de largo. Cáliz con los sépalos de color verde a violáceo, difusos a divaricados, de 4-5 mm de largo y 0.7-1.0 mm de ancho, ápice agudo a subagudo. Corola con los pétalos difusos a divaricados, de color blanco a lavanda claro, de 6-8 mm de largo y 1.5-3.0 mm de ancho, algunas veces con la venación conspicua, púrpura, ápice redondeado, margen entero, base unguiculada, ligera a fuertemente dilatada, en ocasiones denticulada; anteras de 1.0-2.5 mm de largo, filamentos de 2.0-3.5 mm de largo, dilatados. Silicuas maduras densamente dispuestas, angostamente oblongas a oblongo-elípticas, rectas, comprimidas contrariamente al reple, ápice truncado, de 20-22 mm de largo y 1.5-3.0 mm de ancho, estigma deltoide,

bilobado, estilo de 1.5-3.0 mm de largo, pedicelos ascendentes a difusos, rectos a más o menos recurvados, ápice no dilatado. Semillas 16-32 por silicua, elípticas, de 0.5-0.8 mm de largo y 0.5-0.6 mm de ancho.

COMENTARIOS: Bajo el concepto de Bacon (1975, 1978) *Nerisyrenia linearifolia*, incluye dos variedades: *linearifolia* y *mexicana* que se diferencian por ser plantas erectas o postradas, por tener silicuas obovadas o angostamente oblongas, así como por la distribución disyunta; aunque señala que la var. *linearifolia* se distribuye principalmente en Estados Unidos de América, menciona que también existen poblaciones atípicas en México, sugiriendo que éstas podrían ser consideradas como otra especie, pero que antes de reconocerla se requeriría de trabajo de campo. Actualmente siguiendo el criterio de Turner (1993), el concepto de *N. linearifolia* se limita a las plantas distribuidas en Estados Unidos de América, pues al retomar las observaciones de Bacon (1975, 1978), describe *N. baconiana* en la que incluye a las poblaciones atípicas de la var. *linearifolia* y a su vez eleva a la var. *mexicana* a especie (ver *N. mexicana*).

Debido a que las poblaciones de *Nerisyrenia linearifolia* var. *linearifolia* (según Bacon, 1975, 1978) que crecen en México varían de manera importante en el fruto con respecto a las poblaciones que crecen en Estados Unidos de América, en este trabajo se adopta el concepto de Turner (1993). Sin embargo, es importante señalar que aún es necesario realizar observaciones de campo y recolectas para conocer y completar datos sobre la variación morfológica, distribución, hábitat y época de floración y fructificación, de este taxon, pues pese a la observación de Bacon (1975; 1978) sobre la falta de colectas que apoyen el reconocimiento de la especie, Turner (1993), sólo se basa en las cuatro colectas atípicas depositadas en LL reportadas por Bacon (1978) y una más (Patterson 7263 et al.). Al respecto cabe destacar que tan solo en los duplicados de estas recolectas depositadas en MEXU, se presentan tamaños mayores a los que describe Turner (1993). Con respecto a la ilustración de *N. baconiana* (Turner, 1993), se observó que existen fuertes discrepancias con el isotipo depositado en MEXU, sobre todo en la forma del fruto, que más bien se asemeja al de *N. mexicana* (ver discusión). Por otro lado, Turner (1993) menciona que aún es impreciso el conocimiento sobre el hábitat en el que se desarrolla, así como el rango de distribución de la especie pues sólo se ha colectado en los alrededores de la localidad tipo en Coahuila.

En este trabajo se considera como una gipsófito obligada ya que los datos del material examinado indican suelos yescosos.

HABITAT: Suelos yescosos; en pastizales, matorrales crasirrosulfolios espinosos y subdesérticos inermes; asociado con *Agave lecheguilla*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Mayo a noviembre

DISTRIBUCION: Endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila.

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila.

MATERIAL EXAMINADO EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila: Sierra de la Paila at one of the lower mine-levels in the Mina la Abundancia area, 1750 m.s.n.m. 25° 54'40"N 101° 39'W, with local gypsum outcrops calcareous gravelly soil and in places nearly pure gypsum, Johnston 10510 et al. (MEXU); Sierra de la Paila SW quadrant, upper reaches of cañon Corazón del Toro at Mina La Abundancia and above on one of the peaks 1900-12100 msnm 25°54'30"N 101°38'W, steep slopes of gypsum and limestone calcareous gravel or almost pure crumbly gypsum, Wendt 10111A et al. (MEXU).

Nerisyrenia camporum (A. Gray) Greene, Pittonia 4: 225. 1900.

Greggia camporum A. Gray, Smiths. Contrib. Knowl (Pl. Wright). 3 (5): 8. 1850.

Greggia camporum A. Gray var. *angustifolia* J. M. Coult., Contr. U. S. Natl. Herb. 1: 31. 1890.

Parrasia camporum (A.Gray) Greene, Erythea 3: 75. 1895

Hierbas perennes a sufrútices, erectas a decumbentes, muy ramificadas desde la base, de (0.5-) 1.0-6.0 dm de alto, densa a esparcidamente pubescentes. Raíces pivotantes a algo rizomalosas. Tallos de 1-4 mm de ancho. Hojas sésiles a subpecioladas, obovadas a oblanceoladas, de (0.7-) 1.0-6.5 cm de largo y de (0.4-) 1.0-2.5 (-3.0) cm de ancho, más o menos suculentas, ápice agudo a redondeado, márgenes irregularmente dentados a sinuados, rara vez enteros. Inflorescencia de hasta 35 cm de largo. Cáliz con los sépalos adpresos a divaricados, de color verde a amarillo-violáceo, oblongo-oblanceolados, de 3-7 mm de largo y 1-2 mm de ancho, ápice agudo. Corola con los pétalos de color amarillo a amarillo-violáceo, de 7-23 mm de largo y de 15-10 mm de ancho, ápice truncado, obtuso, redondeado, márgenes enteros a ligeramente ondulados, base ligeramente dilatada, denticulada; anteras de 1.0-2.3 mm de largo, filamentos de 3-8 mm de largo, frecuentemente dilatados. Silicuas maduras laxamente dispuestas, angostamente oblongas a lineares, rectas a curvadas, comprimidas contrariamente al replo, de 10-40 mm de largo y 1-4 mm de ancho, ápice truncado a ligeramente redondeado, estigma deltoide a ovado, estilo de 1-8 mm de largo, ápice bilobado, de hasta 0.7 mm de largo, pedicelos rectos a ligeramente recurvados, ascendentes a reclinados, de hasta 1.7 cm de largo, ápice dilatado. Semillas de 40-100 por silicua, oblongas a elípticas, de 5-8 mm de largo y 3-6 mm de ancho, anátropas, pardo-amarillas.

COMENTARIOS: Para distinguir a *Nerisyrenia camporum* se consideraron las siguientes características empleadas por Bacon (1978): silicuas comprimidas contrariamente al repleo, ápice truncado a ligeramente redondeado y forma y ancho de las hojas. Sin embargo, es importante hacer las siguientes observaciones. Bacon (1978) distingue esta especie de *N. linearifolia* (en parte *N. mexicana* y *N. baconiana* según Turner, 1993) por el ancho de las hojas; las raíces pivotantes, propiedades fitoquímicas y número cromosómico; sin embargo, existe gran variación en el largo y ancho de las hojas, así como en la raíz, ya que también puede ser más o menos rizomatosa. Si bien discute que *N. castillonii* y *N. camporum* no presentan semejanzas morfológicas, ni fitoquímicas y en clave las separa por el volumen, curvatura, ápice de la silicua y largo de los estilos, también se observa que estos caracteres pueden traslaparse, como en el ejemplar González-Medrano 4369 et al., que presenta el ancho de las hojas y las silicuas comprimidas contrariamente al repleo, como en *N. camporum* y el margen de las hojas y ápice agudo de las silicuas como en *N. castilloi*. Otro caso es el ejemplar Johnston 11405A et al. que es sufruticoso y presenta el ápice agudo de las silicuas como en *N. castillonii* y las hojas y silicuas comprimidas contrariamente al repleo como en *N. camporum*. Este ejemplar además tiene una nota de identificación de Bacon como *N. cf. camporum* que contradice la observación del mismo autor en 1978, donde señala que no hay semejanza alguna entre estas dos especies.

Nerisyrenia camporum es una de las dos especies del género que también puede ocupar suelos salinos, el resto prácticamente se restringe a suelos yesosos.

HABITAT: Laderas rocosas, planicies arcillosas, yesosas y arenas húmedas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Febrero a diciembre.

DISTRIBUCION: Sureste de Nuevo México, oeste y sur de Texas, así como norte y centro de México.

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

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO: Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO: Chihuahua: 14 km west of Camargo on highway Lago Toronto, 27°36'N 105°17'W, terraces through gypseous strata, pure gypsum, Johnston 11405 et al. (MEXU); 7 miles southwest of Camargo, road cut through pure gypsum, Rollins 74179 y Roby (MEXU). Coahuila: 12.6 km NNE of las Margaritas in a large canyon in the E face of the Sierra de las Margaritas, 26°34'N 102°51'W, steep limestone and gypseous limestone and gypsum slopes, suelos calcareous-gypseous, Chiang 9495 et al. (MEXU); 27 km al S de Poza Berra 16 km al SE de Cuatro Ciénegas, sobre carretera Mex. 30, Cuatro Ciénegas-Torreón, suelos yesosos, Fuentes 32 (MEXU); Carretera Mex 30 Cuatro Ciénegas-Torreón, aproximadamente 165 km al SE de Cuatro Ciénegas, matorral

micrófilo algo yesoso, Fuentes 34 (MEXU); 5-10 miles S of Estación San Fernando, tobose flats and *Larrea-Atriplex*-mezquite, Gentry 23229 y Engard (MEXU); Near hwy. 30, 45 miles south southwest of Cuatro Ciénegas, abundant in gypsum area near, Rollins 74227 y Roby (MEXU); 15 km al SW de la Madrid, camino a Cuatro Ciénegas, halófila, Valdés (2, 1978) et al. (MEXU). Nuevo León: Carretera 53 al NE entre km 49-50, tomar camino a San Lorenzo, aprox. 10 km hacia las Minas, suelos yesosos, Fuentes 29 (MEXU). Zacatecas: Near and at Sierra del Yeso almost de west of la Presa de los Angeles, 25° 04'N 102°07'-102°08' 30"W, with hills of gypsum interbedded with shaly-marly-is, suelo calcareous gravelly soil, in places with almost pure gypsum, Johnston 11528A et al. (MEXU). San Luis Potosí: Mpio. Guadalupe km 127, carretera S.L.P.-Matehuala a 100 m sobre un camino, pastizal gipsófilo, García s/n (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Chihuahua: Bye 14144 y Linares (MEXU); Dunn 165 (MEXU); Gentry 23578 y Engard (MEXU); Johnston 10551 et al. (MEXU); Pringle S-284 (MEXU); Rodríguez (10 Abr 1981) y Carranza (TAM); Rollins 741709 y Roby (MEXU); Wendt 9797 et al. (MEXU). Coahuila: Chiang 7566C et al. 9112A, 9639B, 10137 (MEXU); Johnston 10318B et al. 11624 (MEXU); Johnston 350 y Muller (MEXU); Gentry 23229 y Engard (MEXU); Neff 92-3-19-1 (MEXU); Patoni-Ochoterena 2979 (MEXU); Pinkava 10374 (MEXU); Rollins 74227 y Roby (MEXU); Stewart 391 (MEXU). Durango: Jones 22824 (MEXU); Rendón (14 Jul 1990) (MEXU). Nuevo León: Johnston 10208 et al. (MEXU). Tamaulipas: González-Medrano 906 et al. 4369 (MEXU). Zacatecas: Dwyer 14268 (MEXU); Johnston 10432C et al. (MEXU); Pringle 7526 (MEXU). San Luis Potosí: Fuentes 11 (MEXU); Rzedowski 971, 630Q (MEXU).

Nerisyrenia castillonii Rollins, Contr. Dudley Herb. 3: 181. 1941.

Sufrútices erectos, muy ramificados, de 2-4 dm de alto, densamente pubescentes. Raíces pivotantes o rizomatosas. Tallos de 1-5 mm de ancho. Hojas sésiles, obovadas, de 20-60 mm de largo y de 7-10 mm de ancho, algo succulentas, ápice agudo a subagudo, márgenes irregularmente dentados a profundamente 3-5 lobulados. Inflorescencia de hasta 30 cm de largo. Cáliz con los sépalos de color verde, lanceolados a angostamente ovados, de 5-7 mm de largo y 1.5-3.0 mm de ancho, ápice agudo. Corola con los pétalos de color blanco, obovados, de 9-12 mm de largo y de 5-8 mm de ancho, ápice redondeado, márgenes enteros, algunas veces ligeramente ondulados, base dilatada, denticulada; anteras cerca de 3 mm de largo, filamentos de 5.5-7.5 mm de largo, dilatados. Silicuas maduras laxamente dispuestas, lineares a angostamente oblongas, frecuentemente en forma de "J", ligeramente comprimidas paralelamente al replio, cilíndricas a subcilíndricas, pubescentes, de (13-) 20-40 mm de largo y 1.0-2.5 mm de ancho, ápice agudo, estilo de (2.7-) 3.5-6.0 (-6.5) mm de largo, estigma oblongo, bilobado, ligeramente hendido, piramidal, de hasta 0.7-1.3 mm de largo, pedicelos descendentes a ascendentes, recurvados a rectos, de 6-12 mm de

largo, ápice ligera a fuertemente dilatado. Semillas 40-80 por silicua, elípticas a ovadas, 1 mm de largo y 0.7 mm de ancho.

COMENTARIOS: En estado vegetativo puede confundirse con *Nerisyrenia camporum*. Se distingue sin embargo, por ser una planta sufruticosa (más bien herbácea en *N. camporum*, ver discusión), hojas usualmente enteras y más angostas que las de *N. camporum*; silicuas cilíndricas o comprimidas paralelamente al rallo, predominantemente en forma de "J", torulosas, ápice agudo y estilo de hasta 6.5 mm de largo, aunque Bacon (1978) también incluye la raíz rizomatosa, también pueden presentar raíces pivotantes.

Johnston (1941) y Bacon (1978), señalan que se trata de una gipsófila estricta, indicadora de suelos yesosos.

HABITAT: Arcillas yesosas y suelos arenosos aluviales yesosos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Marzo a octubre.

DISTRIBUCION: Endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila.

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila: 16 km al S de Cuatro Ciénegas, carretera Cuatro Ciénegas-Torreón, 27 km al sur de Poza Becerra, matorral micrófilo, suelo yesoso, Fuentes 32, 33 (MEXU); Carretera Federal 40, Gómez Palacio-Durango 26 km al SE de de Gómez Palacios, sobre suelos yesosos, Fuentes 35 (MEXU); Old Candelilla camp, in NW side of Sierra de Delicias, about 3 km S of Puerta de Sardinas, 26°21'30"103°00'W mosaic of limestone and gypsum (anhydrite), steep slope partly limestone gravel, in places gypsum, Johnston 12174 et al. (MEXU); 71 miles southwest of Cuatro Ciénegas on Mex. hwy. 30 to San Pedro roadside on a gypsum flat, Rollins 74169 y Roby (MEXU).

Nerisyrenia gracilis I. M. Johnst., J. Arnold Arbor. 22: 157. 1941.

Hierbas perennes a sufruticosas, decumbentes a erectas, muy ramificadas desde la base, de 0.6-2.5 dm de alto, esparcida a densamente pubescentes. Raíces pivotantes a rizomatosas. Tallos de 1-5 mm de ancho. Hojas sésiles, lineares a lanceoladas, de 1.5-6.0 cm de largo y de 1-4 mm de ancho, suculentas, ápice agudo, márgenes enteros. Inflorescencia de hasta 9 cm de largo. Cáliz con los sépalos adpresos a divaricados, de color verde amarillento a violáceo, de 4-6 mm de largo y 0.7-1.5 mm de ancho, ápice agudo.

Corola con los pétalos de color amarillo a violáceo, de 6-10 mm de largo y de 3-6 mm de ancho, ápice redondeado, márgenes enteros, base ligera a fuertemente dilatada, parcial a totalmente denticulada; anteras de 1.5-2.0 mm de largo, filamentos de 6.5-7.0 mm de largo, frecuentemente dilatados. Silicuas maduras laxa a densamente dispuestas, lineares, rectas, a veces recurvadas (en forma de hoz), torulosas, comprimidas paralelamente al replio, de 10-25 mm de largo y 1-2 mm de ancho, ápice agudo, estigma deltoide, bilobado, de hasta 0.7 mm de largo, estilo de 1.5-3.0 mm de largo, pedicelos descendentes a ascendentes, recurvados a rectos, de hasta 15 mm de largo, ápice dilatado. Semillas 36-60 por silicua, elípticas a oblongas, de 0.6-0.7 mm de largo y 5-8 mm de ancho.

COMENTARIOS: Bacon (1978) distingue a *Nerisyrenia gracilis* de *N. linearifolia* (según Turner (1993), *N. baconiana*) por el hábito; señala que *N. gracilis* es sufruticosa, mientras que *N. linearifolia* es herbácea perenne. Sin embargo, se observó material revisado por Bacon (Johnston 11040 et al., Johnston 11592 et al.), así como Torres 1021 et al., Hinton 18226 et al. y Paterson 7426 que son más bien hierbas perennes. Aparentemente este carácter no es tan consistente, por lo que con base en el estudio del material de herbario en este trabajo se distingue a *N. gracilis* por tener inflorescencias más cortas, corolas pequeñas, estilos largos y frutos comprimidos paralelamente al replio con el ápice agudo a subagudo.

Johnston (1941) y Bacon (1978) consideran a esta especie como gipsófito obligada, criterio que adoptamos por los datos de las recolectas estudiadas; sin embargo, debido a la existencia de Johnston et al. 11592 en el que se indica que el suelo es "algo salino", es necesario realizar más estudios de campo antes de ubicar esta especie en halófito.

HABITAT: Suelos yesosos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Marzo a septiembre

DISTRIBUCION: Endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Suroeste de Nuevo León, sureste de Coahuila, este de Zacatecas y norte de San Luis Potosí.

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila (según Bacon, 1978 en Hipolito y 6 mi N La Ventura), Nuevo León, San Luis Potosí, este de Zacatecas (según Bacon, 1978 en Vanegas-Satillo road, 35 mi NNW of Concepción del Oro, 10 mi W of Cedros y en Sierra Hermosa).

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Nuevo León: 16 km N of Rancho Estacas, on the road to Rancho Lechugilla 26°30'N 100°48' 30"W, gypsum flat, soil gypsiferous loam, Johnston 10214

et al. (MEXU); Minas Manto Blanco y Sabana Blanca, just N of the Cañon de Potrerillos, 950-1000 m.s.n.m. 26° 04'N 100° 45'W, soil gypsiferous clay loam, on gyp, Johnston 10251A et al. (MEXU); 3 km N of Navidad on the Saltillo-Matehuala highway 25° 05' N 100° 38'W, gypsum flat; high rolling karst plain soil gypseous calcareous fine-textured soil, Johnston 1104Q et al. (MEXU); 50 km al S de San José de Raíces, sobre la carretera a Matehuala, terrenos yesosos con vegetación de matorral abierto con *Bouteloua chasei*, Rzedowski 32282 (MEXU). San Luis Potosí: 66 km S of San Roberto junction on road to San Luis Potosí, 24° 08'N 100°22'W, gypseous calcareous gravelly pale soil, Chiang 8258B et al. (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Nuevo León: Estrada 957 (MEXU); Lundell 5725(MEXU).

Nerisyrenia incana Rollins, Madroño 5: 132-133. 1939.

Hierbas perennes a sufrútices, decumbentes a erectas, muy ramificadas desde la base, de aproximadamente 6 dm de alto, muy densamente pubescentes con apariencia incana. Raíces pivotantes. Tallos de hasta 8 mm de ancho. Hojas sésiles, de color blanco grisáceo, obovadas a lanceoladas, de 2.0-6.5 cm de largo y de 4-18 mm de ancho, suculentas, ápice redondeado a agudo, márgenes enteros a sinuados. Inflorescencia de hasta 40 cm de largo. Cáliz con los sépalos algo ascendentes a divaricados, de color verde-gris, ampliamente lanceolados a lanceolados, de 6-8 mm de largo y 1-2 mm de ancho, ápice agudo a subagudo. Corola con los pétalos de color amarillo, de 1.0-1.5 cm de largo y de 4-6 mm de ancho, ápice redondeado, márgenes enteros, base generalmente dilatada, fuerte a ligeramente denticulada; anteras de 2-3 mm de largo, filamentos de 6-7 mm de largo, dilatados. Silicuas maduras laxa a densamente dispuestas, obovadas a ampliamente oblongas, rectas a ligeramente arqueadas hacia adentro, comprimidas contrariamente al repleo, de 7-15 mm de largo y 4-7 mm de ancho, ápice fuertemente obcordado a obcordado (como oreja), estigma deltoide a redondeado, bilobado, de hasta 1 mm de largo, estilo de 3-6 mm de largo; pedicelos ascendentes a divaricados, rectos a ligeramente curvados, de hasta 9 mm de largo, ápice no dilatado. Semillas 40-60 por silicua, elípticas a oblongas, de 0.7-0.8 mm de largo.

COMENTARIOS: Se distingue por la densa cubierta de tricomas que le da una apariencia incana; hojas enteras, espatuladas, suculentas; silicuas fuertemente comprimidas contrariamente al repleo, muy anchas, fuertemente obcordadas en el ápice (en forma de oreja) y raíces pivotantes.

Johnston (1941) y Bacon (1978) consideran a *Nerisyrenia incana* como una gipsófito obligada; sin embargo las recolectas de Chiang 7616 et al. y Fuentes 30 provienen de suelos salinos o salino-yesosos,

lo que evidencia la capacidad de la especie para incursionar en suelos salino-yesosos. Aunque la recolecta Pinkava 10416 no hace referencia al tipo de suelo, proviene de un área rica en afloramientos yesosos.

HABITAT: Suelos yesosos, ocasionalmente puede encontrarse en suelos salino-yesosos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Marzo a diciembre

DISTRIBUCION: Endémica a México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Región de Cuatro Ciénegas, Coahuila.

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS Y YESOSOS DE MEXICO: Coahuila: 3 km SW of Cuatro Ciénegas 26°58'N 102°05'W, flat bajada with a few low eolian coppice mounds, soil gypseous and saline, pale, fine textured alluvium desert, Chiang 7616 et al. (MEXU); Km 85 carretera México #30, Cuatro Ciénegas-Torreón, pastizal halófilo-gipsófilo, Fuentes 30 (MEXU); 21 km al S de Cuatro Ciénegas 4.5 km de Poza Becerra, dunas de gipsita, Fuentes 31 (MEXU); 16 km S of Cuatro Ciénegas, about 2 km SW of Pozo y Bañerío la Becerra, 26° 52'N 102° 09'W, Johnston 10333 et al. (MEXU); 68 km (road) SW of Cuatro Ciénegas on highway to Torreón 26°35'N 102°21'W, broad flat alluvial bajada somewhat gypsiferous fine-textured alluvium, Johnston 10335 et al. (MEXU); S of Laguna Grande, unstabilized dunes at sand removal site sand, Pinkava 10416A (MEXU); 30 10 mi SW of Cuatro Ciénegas on road to San Pedro (type locality), abundant on chalky flat with a gentle slope between Mex. hwy. #30 and dunes west of highway, Rollins 74162 y Roby (MEXU); Roadside near hwy.# 30 in gypsum area, 9 miles, west of Cuatro Ciénegas, Rollins 74213 y Roby (MEXU); Near hwy. #30, 35 miles south of Cuatro Ciénegas, abundant in disturbed gypsum area, Rollins 74225 y Roby (MEXU).

Nerisyrenia johnstonii J. D. Bacon., Rhodora 80: 198. 1978. TIPO: México. Coahuila, about 1 km. W of Delicias at and near spring, top of alluvial fan on side of mountain, 26° 14' N 102° 49' 30" W, in places gypsiferous fan and limestone mountainsides, calcareous and in places gypsiferous gravelly soil, Johnston 10388 et al. (Isotipo: MEXU l).

Hierbas perennes, erectas, ramificadas, de hasta 6 dm de alto, glabras a laxamente pubescentes en el margen de las hojas y pedicelos. Raíces pivotantes. Tallos de 7 mm de ancho. Hojas sésiles, elípticas a obovadas, de 40-60 mm de largo y de 15-25 mm de ancho, muy suculentas, ápice agudo a obtuso, márgenes ligeramente sinuados. Inflorescencia de hasta 30 cm de largo. Cáliz con los sépalos difusos a divaricados, de color verde amarillento, de 4.5-7.0 mm de largo y 1.5-2.5 mm de ancho, glabros a esparcidamente pubescentes, ápice agudo. Corola con los pétalos de color amarillo-violáceo, espatulados, de 8-11 mm de largo y de 5-8 mm de ancho, ápice obtuso, márgenes enteros, base dilatada, ocasionalmente denticulada; anteras de 2.5-3.0 mm de largo, filamentos de 4-6 mm de largo, dilatados a cilíndricos. Silicuas maduras densa a laxamente dispuestas, elípticas, rectas a ligeramente arqueadas hacia dentro, comprimidas

contrariamente al reple, de 10-15 mm de largo y 5-9 mm de ancho, claramente nervadas, glabras, ápice ligeramente hendido, estigma deltoide, bilobado, de hasta 0.7 mm de largo, estilo de 2.5-4.0 mm de largo, pedicelos ascendentes, rectos, de 9-15 mm de largo, ápice evidentemente dilatado. Semillas 80 por silicua, elípticas a oblongas, de 0.6-0.8 mm de largo, y de 0.4-0.5 mm de ancho.

COMENTARIOS: Se distingue de las otras especies por la pubescencia muy laxa en márgenes de hojas y frutos. Aunque los frutos son parecidos a los de *Nerisyrenia incana* pueden diferenciarse claramente por ser casi glabros.

HABITAT: Suelos calcáreos y yesosos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Marzo.

DISTRIBUCION: Endémica a México, cerca de Las Delicias, Coahuila.

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Isotipo.

Nerisyrenia mexicana (J. D. Bacon) B. L. Turner, *Phytologia* 75 (3): 234. 1993.

Nerisyrenia linearifolia (Watson) Greene var. *mexicana* J. D. Bacon, *Rhodora* 80: 216. 1978.

Hierbas perennes postradas a sufruticosas, erectas, muy ramificadas, de hasta 4 dm de alto, densa a esparcidamente pubescentes. Tallos de 0.5-1.5 mm de ancho. Hojas sésiles, lineares a angostamente lanceoladas, de 1.8-5.8 cm de largo y de 0.7-5.0 mm de ancho, más o menos succulentas, ápice agudo, márgenes enteros a rara vez algo dentados. Inflorescencia de 6-19 cm de largo. Cáliz con los sépalos algo ascendentes a divericados, de color violáceo a verde amarillento, de 3.5-5.0 mm de largo y 0.8-0.9 mm de ancho, ápice agudo. Corola con los pétalos de color amarillo, de 3-9 mm de largo y de 2-3 mm de ancho, algunas veces con venación evidente morada, ápice redondeado, márgenes enteros, base ligera a fuertemente dilatada, en ocasiones denticulada; anteras de 1.0-2.5 mm de largo, filamentos de 2-3 mm de largo, dilatados. Silicuas maduras laxa a densamente dispuestas, angostamente ovadas, arqueadas, comprimidas contrariamente al reple, de hasta 18 mm de largo y 3 mm de ancho, densa a esparcidamente pubescentes, ápice agudo a ligeramente obcordado, estigmadeltoide, fuerte a ligeramente bilobado, de hasta 1.2 mm de largo, estilo de 1.0-2.5 mm de largo, pedicelos ascendentes a difusos, ligeramente curvados, de

hasta 15 mm de largo, ápice ligeramente dilatado. Semillas 25 por silicua, elípticas, de 0.7 mm de largo y 0.3 mm de ancho.

COMENTARIOS: Otra de las variedades que Bacon (1978) incluye en su concepto de *Nerisyrenia linearifolia* es mexicana, que Turner (1993) eleva a especie. Se distingue por el hábito postrado, ramificación más basal, crecimiento rizomatoso, así como por las silicuas angostamente ovadas y más arqueadas.

Es endémica a México y aun se requieren recolectas, con las que pueda conocerse la variación de la especie. Aunque se reportan dos ejemplares en otros ejemplares consultados, se considera que esta especie es obligada a yeso, con base en los reportes de Bacon (1978) y Rollins (1993b), sin embargo antes de modificar la afinidad, es necesario completar y/o corroborar la información de hábitat.

HABITAT: Suelos yesosos

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Abril a enero

DISTRIBUCION: Endémica a México.

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

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: San Luis Potosí.

MATERIAL EXAMINADO EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: San Luis Potosí: Mpio. Villa de Guadalupe, carretera San Luis Potosí-Matehuala, entrada al camino Ejido Masita, suelos yesosos, Fuentes 17b (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Tamaulipas: González-Medrano 10286 et al. (MEXU). San Luis Potosí: Bzedowski 1920 (MEXU).

Nerisyrenia powellii J. D. Bacon, Rhodora 80: 221-222. 1978.

Sufrútices erectos, muy ramificados, de 2-4 dm de alto, muy densamente a esparcidamente pubescentes, de apariencia incana. Tallos de 0.7 (-?) mm de ancho. Hojas sésiles, lineares a lanceoladas; de 12-40 mm de largo y de 2-5 mm de ancho, muy succulentas, ápice agudo a redondeado, márgenes enteros rara vez con uno o dos dientes. Inflorescencia de 15-23 cm de largo. Cáliz con los sépalos de color verde-violáceo, ovados, de 5-7 mm de y 1.0-1.5 mm de ancho, ápice agudo. Corola con los pétalos de color amarillo, de 6-9 mm de largo y de 2.5-5.0 mm de ancho, ápice redondeado, márgenes enteros, base ligeramente dilatada; anteras deltoideas, de 2-4 mm de largo, filamentos de 3-6 mm de largo, cilíndricos. Silicuas maduras laxa a

densamente dispuestas, lineares, rectas a ligeramente arqueadas hacia dentro, cilíndricas, de 7-25 mm de largo y 1.0-1.5 mm de ancho, pubescentes, ápice agudo a subagudo, base del replio triangular, estigma deltoide, de hasta 0.5-0.9 mm de largo, bilobado, estilo de 1.3-2.8 mm de largo, replio de 1-2 mm de ancho, pedicelos ascendentes a difusos, recto, de 5-10 mm de largo, ápice fuertemente ensanchado. Semillas 30-80 por silicua.

COMENTARIOS: Según Bacon (1978), se distingue por ser un sufrútice, rizomatoso, densamente pubescente, más o menos incano; hojas lineares; silicuas lineares, rectas a ligeramente arqueadas hacia adentro, cilíndricas.

Aunque es endémica a México, en los herbarios consultados sólo se dispuso de un ejemplar inmaduro. Debido a esto y a que en la bibliografía no se reportan datos sobre la posición de sepálos, forma y la talla de la semilla no se proporciona esta información.

HABITAT: Suelos yesosos

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Marzo a octubre.

DISTRIBUCION: Endémica a México, norte de Coahuila y Nuevo León.

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila.

MATERIAL EXAMINADO EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila: 4 ½ km E of Matrimonio Viejo and across the track romit; on the Cuatro Ciénegas-Esmeralda highway, 1025 m.s.n.m., 27° 07' N 103° 05' W, low hill of pure gypsum, Johnston 10898 *et al.* (MEXU).

Rollinsia Al-Shehbaz, Taxon 31 (3): 422. 1982.

Referencias.

Al-Shehbaz, I. A. 1973. *The Biosystematics of the Genus Thelypodium (Cruciferae)*. Contr. Gray Herb. 204: 31-48.

_____. 1982. *Rollinsia*, a New Genus of Cruciferae from Mexico. Taxon 31 (3): 421-422.

Rollins, R. C. 1957. *Miscellaneous Cruciferae of Mexico and western Texas*. Rhodora 59: 61-71.

Hierbas anuales, erectas, ramificadas desde la base o simples, casi siempre ramificadas arriba, laxa a densamente pubescentes, tricomas simples, hirsutas abajo, esparcidamente hirsutas a rara vez glabras arriba. Tallos cilíndricos, irregularmente estriados. Hojas homófilas; las basales pecioladas, oblanceoladas a obovatadas, ápice agudo a obtuso, márgenes pinnatisectos, lóbulos angosta a ampliamente oblongos, rara vez ovados a oblanceolados, márgenes dentados a sinuados, repandos o enteros, los proximales pequeños

y más dispersos; las caulinares reducidas, márgenes pinnatisectos, lóbulos lineares a lanceolado-lineares, márgenes enteros a ligeramente dentados, lámina de las hojas glabra, a veces ciliadas en los márgenes, irregularmente pilosas a lo largo del pecíolo y raquis. Inflorescencia ebracteada, corimbosa, terminal. Cáliz no tubular, con los sépalos ascendentes a divaricados en anthesis, de color verde arriba y blanco abajo, no sacciformes, oblongos a ampliamente lanceolados, glabros, ápice obtuso. Corola con los pétalos ascendentes a difusos, no enrollados en anthesis, de color blanco, espatulados, pubescentes hacia la base, tricomas cortos, de apariencia glandular, ápice obtuso algunas veces truncado, base largamente unguiculada; nectarios uniformes, rodeando la base de los filamentos, discoides; anteras oblongas a angostamente oblongas, base sagitada, inflexas con la edad, filamentos cilíndricos, algunas veces dilatados en la base, pubescentes, tricomas cortos, de apariencia glandular en la parte basal. Silicuas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, evidentemente estipitadas, estípite muy delgado, laxamente dispuestas, valvas diferenciadas, lineares, rectas a ligeramente curvadas, ligeramente comprimidas paralelamente al replo, no torulosas, venas secundarias conspicuas, glabras, sin rostro, estigma entero, capitado, estilo subcónico a cilíndrico, pedicelos divaricados a descendentes, rara vez ascendentes, rectos a recurvados, cilíndricos, glabros, ápice dilatado, margen ligeramente alado. Semillas varias por fruto, uniseriadas, no aladas, cotiledones oblicuamente incumbentes a oblicuamente acumbentes.

COMENTARIOS: Género monoespecífico, endémico a México (Cuadro 2). Segregado de *Thelypodium* (Al-Shehbaz, 1982) por presentar pétalos unguiculados, pubescentes hacia la base, tricomas cortos, de apariencia glandular; silicuas no torulosas y lisas con venas conspicuas, especialmente la central. Comparte con *Thelypodium* las hojas pinnatisectas; partes florales ascendentes a divaricadas, estilo subcónico, estigma entero y estípite muy delgado (Al-Shehbaz, 1982).

En este trabajo se considera a *Rollinsia paysonii* como una gipsófito facultativa.

Rollinsia paysonii (Rollins) Al-Shehbaz, Taxon 31 (3): 421. 1982.

Thelypodium paysonii Rollins, Rhodora 59: 61. 1957.

Hierbas de hasta 4.8 (-7.0) dm de alto. Tallos de hasta 2 mm de ancho. Hojas de 3-20 cm de largo y 1-6 (-8) cm de ancho. Inflorescencia de hasta 30 cm de largo. Cáliz con los sépalos de 2.5-4.0 (-4.5) mm de largo y (1.0-) 1.5-2.0 mm de ancho. Corola con los pétalos de 4.0-6.0 (-6.5) mm de largo y 1.0-1.5 (-1.75) mm de ancho, márgenes enteros, de 1.0-3.0 (-3.5) mm de largo, base de la uña ligeramente dilatada; anteras de

1.0-1.5 mm de largo. Silicuas maduras de (6-) 20-48 (-53) mm de largo y (1.0-) 1.3-3.0 mm de ancho, estípites de (0.5-) 1.0-2.5 mm de largo, base del replo evidentemente dilatado, replo completo, estilo de (0.75-) 1.5-2.5 mm de largo, pedicelos de hasta 1.6 cm de largo. Semillas elípticas a obovadas, de 1.0-1.5 mm de largo y cerca de 1 mm de ancho, margen no alado, hialino.

COMENTARIOS: En los herbarios consultados existe muy poco material disponible.

HABITAT: Suelos yesosos y laderas calcáreas algo yesosas, lugares húmedos; en matorrales desérticos inermes y mezquiales; asociado con *Larrea tridentata*, *Flourensia cernua*, *Parthenium incanum* y *Viguiera stenoloba*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Noviembre a diciembre.

DISTRIBUCION: Norte de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila y Durango.

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila.

MATERIAL EXAMINADO EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Coahuila: About 1 km of Delicias on side of mountain calcareous gravel somewhat gypsiferous gravelly soil, Johnston 1038Z *et al.* (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Durango: Neff 92-3-19-4 (MEXU).

Rorippa Scop., Fl. Carn. Ed. 1520. 1760.

Radicula Pillenius ex Moench, Meth 262. 1794.

Nasturtium R. Brown, Hort. Kew. ed. 2. 4: 109. 1812.

Tetrapoma Turcz. ex Fischer et Meyer, Ind. Sem. Hort. Petrop. 1: 39. 1835.

Tetracellium Turcz. ex Fischer et Meyer, Ind. Sem. Hort. Petrop. 1: 39. 1835 proesyn.

Referencias.

Al-Shahbaz, I. A. 1988a. The Genera of Arabideae (Cruciferae Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 69: 85-166.

_____. 1988b. The Genera of Sisymbrieae (Cruciferae Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 69: 213-237.

Calderón de Rzedowski, G. 1979. Cruciferae. En: J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski. Flora Fanerógamica del Valle de México. 1: 218-237. I.C.E.C.S.A. México.

Rollins, R. C. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). En: J. C. Hickman (Ed.). The Jepson Manual Higher Plants of California. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California, U.S.A. p. 392-448.

- Rollins, R. C., E. A. Shawn y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. En: D. S. Correll y M. C. Johnston. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Res. Found. Renner. Texas, U.S.A. p. 1881.
- Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Vol. 1: 530-564. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A.
- Stuckey, R. L. 1972. Taxonomy and Distribution of the Genus *Horippa* (Cruciferae) in North America. Sida 4(4): 279-430.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. p. 564-589.

Hierbas anuales, bianuales o perennes, entonces rizomatosas, erectas o postradas, glabras o pubescentes, tricomas simples, delgados o vesiculares. Tallos cilíndricos a ligeramente comprimidos (en las nuestras), estriados a lisos (en las nuestras). Hojas homófilas o heterófilas, las basales cortamente pecioladas a sésiles, algunas veces arrosetadas, oblongas, obovadas, oblanceoladas a espatuladas, ápice agudo a obtuso, margen entero, dentado, sinuado, lirado, pinatisecto o pectinado, ocasionalmente auriculadas en la base; las caulinares usualmente parecidas a las basales, las más distales disminuyendo en tamaño. Inflorescencia ebracteada o bracteada, en racimo o corimbo, terminal o axilar. Cáliz no tubular, con los sépalos adpresos a divaricados (en las nuestras), persistentes o caducos, de color verde, a menudo con un matiz púrpura o rojo, tornando con la edad a amarillo claro, ápice agudo a obtuso (en las nuestras), glabros (en las nuestras). Corola con los pétalos no enrollados en anthesis, de color amarillo pálido a brillante, algunas veces blanco a lavanda, oblongos a oblanceolados a ampliamente espatulados, glabros, ápice redondeado (en las nuestras), margen entero (en las nuestras), base claramente unguiculada o no; nectarios laterales en forma de anillo o de herradura, los medios en forma triangular, pequeños o ausentes, algunas veces todos los nectarios forman un anillo en la base de los filamentos; anteras ovadas a oblongas, ocasionalmente sagitadas en la base, filamentos usualmente dilatados en la base, glabros (en las nuestras). Silículas (en las nuestras) o silículas, las maduras dehiscentes, rara vez indehiscentes, sésiles (en las nuestras), laxamente dispuestas (en las nuestras), valvas diferenciadas, angostamente ovadas a angostamente oblongas, lineares a globosas, cilíndricas, ligeramente constreñidas en la mitad o no, torulosas o no, tan largas o más largas que anchas, menores, iguales o más largas que los pedicelos, no nervadas a ligeramente nervadas, ápice agudo a redondeado o truncado, glabras a pubescentes, valvas 2, algunas veces 4, rara vez más de 6, sin rostro, estigma capitado, entero o ligeramente bilobado, estilos persistentes, glabros a esparcidamente pubescentes, pedicelos usualmente con un par de glándulas en la base, a esparcidamente pubescentes, pedicelos usualmente con un par de glándulas en la base, rectos a fuertemente recurvados, divergentes a

ascendentes, glabros a esparcidamente pubescentes. Semillas varias por fruto, uniseriadas a biseriadas, oblongas, ovoides o cordiformes, no aladas, rara vez angostamente aladas, cotiledones acumbentes.

COMENTARIOS: Género malezoide, compuesto por cerca de 80 especies que crecen en todos los continentes excepto en la Antártida.

Con base en evidencia de herbario y bibliográfica, se calcula que existen aproximadamente 11 especies en México (Cuadro 2). Presenta cierta afinidad por los ambientes húmedos.

Una de las razones por las que la delimitación de *Rorippa* es tan complicada, es la enorme variación morfológica tanto en los caracteres reproductivos como en los vegetativos. Mackenzie (en: Stukey, 1972) señala, por ejemplo, que aproximadamente 16 especies de este género han sido incluídas en 9-11 géneros diferentes, incluso pertenecientes a tribus distintas como Sisymbrieae, cuyos límites también han sido fuertemente cuestionados (Al-Shehbaz, 1988b).

Stukey (1972) con base en un estudio sobre el género *Rorippa* en Norteamérica, lo distingue por presentar pétalos amarillos, por el tamaño y forma del fruto, tamaño del estilo, forma y constricción de las silicuas, posición del pedicelo y tamaño del fruto, tamaño de los pétalos y su relación a los sépalos, desarrollo del racimo, tipo y disposición de tricomas; forma y margen de las hojas; tamaño, textura de la semilla y forma del replio. Señala que, en principio, el color de los pétalos es un criterio fuerte para distinguirlos. Sin embargo, según Rollins (1993a), en *Rorippa* también deben incluirse aquellas plantas que presentan pétalos de color blanco a violáceo.

En este trabajo para delimitar al género se considero el criterio de Al-Shehbaz (1988a), sin embargo es evidente que aun se requieren de estudios más profundos para esclarecer los límites reales de este género.

El ejemplar Moran 28825 (ENCB, MEXU), colectado en ambientes salinos de Baja California (1 km NW of Misión de San Miguel, 5 m.s.n.m., 32° 06' N, 116° 52' W, occasional with *Salicornia*, *Iva*, *Juncus acutus* and *J. bufonius*, mud or sometimes flooded bottom), podría identificarse como *Rorippa tenerima* por ser una planta anual, decumbente a postrada, con un tallo principal, muy ramificada desde la base, glabra, con flores claramente pediceladas, silicuas con dos valvas, angostamente ovadas a oblongas, con tricomas vesiculares muy pequeños, no constreñidas en la porción media, pedicelos de menos de 4 mm de largo y semillas mayores de 5 mm de largo; sin embargo difiere de la especie por tener los lóbulos de los márgenes de las hojas sinuados a dentados (no enteros), sépalos persistentes (no caducos) y pétalos de color blanco

según los datos del colector (no amarillo). Considerando que este último carácter es de suma importancia para la delimitación de las especies del género, que en otras especies hay una variación extrema de los márgenes de los lóbulos de las hojas y que la persistencia de los sépalos podría estar relacionada al estado de desarrollo del fruto, ya que en la familia la persistencia de los sépalos es poco frecuente, habría que evaluar si estos caracteres son constantes en la especie o si se trata de otra especie aun no descrita para lo cual se requiere de colectas en la zona.

Se reporta a *Rorippa pinnata* como halófito facultativa. Para incluir a *R. tenerima* en la flora halófila de México, se requieren de colectas para corroborar su presencia.

***Rorippa pinnata* (Mocifio et Sessé) Rollins, Rhodora 68: 18. 1960.**

***Arabis pinnata* Sessé et Mocifio, La Naturaleza. Ser. 2, 1: 104. 1889.**

Hierbas anuales a bianuales, decumbentes a erectas, tallo simple o ramificado desde la base, glabras a moderadamente hirsutas en la porción de abajo. Tallos de hasta 6.7 dm de alto. Hojas cortamente pecioladas, oblongas a ampliamente oblanceoladas, de 2-18 cm de largo y 2-6 cm de ancho, superficies lisas, ápice obtuso, márgenes pinnatisectos, lóbulo terminal tan ancho o más que los medios, lóbulos medios oblongos a elípticos, de (7-) 10-27 mm de largo y 5-17 mm de ancho, márgenes crenados a dentados. Inflorescencia en racimo, axilar y terminal, de 5-15 cm de largo, ebracteada. Cáliz con los sépalos caducos, ascendentes, ampliamente ovados a oblongos, planos a ligeramente sacciformes, de 0.8-2.0 mm de largo y 0.5-0.8 mm de ancho, glabros en el ápice, ápice agudo a obtuso. Corola con los pétalos ascendentes, de color amarillo, oblongos a angostamente espatulados, de 0.5-0.7 mm de largo y 0.1-0.2 mm de ancho, base ligeramente unguiculada; anteras oblongas, base cordada, de 0.5-7.0 mm de largo, filamentos cilíndricos, de 2.5-3.2 mm de largo. Silicuas maduras angostamente ovadas a angostamente oblongas, cilíndricas a ligeramente comprimidas contrariamente al replio, ligeramente constreñidas a la mitad, de 2.7-5 mm de largo y (1.1-) 1.4-2.3 mm de ancho, lisas, venación inconspicua, glabras, ápice obtuso rara vez truncado, estigma entero, estilo recto a ligeramente triangular, de 0.1-0.5 mm de largo, pedicelos divaricados a ascendentes, recurvados, de 2.4-4.5 (-5.8) mm de largo, regularmente sulcados, glabros, ápice no dilatado. Semillas 25-50 por silicua, uniseriadas, circulares a regularmente cordiformes, de 1.5-2.3 mm de largo y 1.5-1.8 mm de ancho, margen no alado.

COMENTARIOS: Se distingue por las hojas pinnatisectas; silicuas maduras dispuestas en la parte inferior del raquis de los frutos, angostamente ovadas a oblongas, ligeramente constreñidas en la mitad y pedicelos recurvados.

HABITAT: Ocasionalmente en suelos salinos, a la orilla de canales, ríos y lagos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Agosto a mayo.

DISTRIBUCION: Centro de México, Guatemala y Colombia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Michoacán, Distrito Federal y Estado de México.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Estado de México.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Estado de México: Mpio. Texcoco, 5 km por el camino que va al lago de Texcoco, entrando por Bayeros, suelos salinos, Rodríguez (9 Abr 1985) y Espartero (CHAPA).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Michoacán: Pérez 1172 (CHAPA, MEXU). Distrito Federal: Rzedowski 20424 (MEXU). Estado México: Romero 946 (MEXU).

Sibara Greene, Pitonia 3: 10. 1896.

Planodes Greene, Leaf. Bot. Observ. Crit. 2: 220. 1912.

Referencias.

- Al-Shehbaz, I. A. 1988a. The Genera of Arabideae (Cruciferae: Brassicaceae) in the Southeastern United States, J. Arnold Arbor. 69: 85-166.
- _____. 1988b. The Genera of Sisymbrieae (Cruciferae, Brassicaceae) in the Southeastern United States, J. Arnold Arbor. 69: 213-237.
- Rollins, R. C. 1947. Generic Revisions in the Cruciferae: Sibara. Contr. Gray Herb. 165: 133-145.
- _____. 1982. Species of Draba, Lesquerella and Sibara (Cruciferae). Contr. Gray Herb. 211: 107-113.
- _____. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). En: J. C. Hickman (Ed.). The Jepson Manual Higher Plants of California. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California, U.S.A. p. 392-448.
- Rollins, R. C., E. A. Shawn y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. En: D. S. Correll y M. C. Johnston. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Res. Found. Renner. Texas, U.S.A. p. 1881.
- Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. 1: 530-584. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A. p. 584-589.

Hierbas anuales a bianuales, erectas a decumbentes, regularmente ramificadas desde la base, glabras a esparcidamente pubescentes, con tricomas simples. Tallos cilíndricos, irregularmente estriados. Hojas homófilas o heterófilas, las basales por lo común arrosetadas, pecioladas o no, obovadas, ápice obtuso a agudo, márgenes runcinados, pinnatipartidos a pectinados, base frecuentemente asimétrica, atenuada a hastada (en las nuestras); las caulinares usualmente más pequeñas, márgenes menos divididos (en las nuestras), base frecuentemente asimétrica, atenuada a hastada, a auriculada. Inflorescencia ebracteada, en racimo, terminal. Cáliz no tubular, con los sépalos de color verde, adpresos, los externos no sacciformes, los internos a veces ligeramente sacciformes, ápice agudo a obtuso, glabros a laxamente pubescentes, tricomas simples. Corola con los pétalos adpresos a difusos, no enrollados en antesis, espatulados a algo obovados (en las nuestras), glabros, ápice truncado a redondeado, márgenes enteros algunas veces sinuados en la base, base frecuentemente unguiculada; nectarios laterales en la base de los estambres externos, los medios reducidos a ausentes; anteras deltoides, base sagitada (en las nuestras), frecuentemente inflexas con la edad, filamentos ligeramente dilatados. Silicuas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, sésiles a cortamente estipitadas (en las nuestras), laxamente dispuestas, valvas diferenciadas, lineares, rectas a curvadas, comprimidas paralelamente al replio a casi cilíndricas, no constreñidas en la mitad, ligeramente nervadas en la base o no, glabras, ápice agudo, base del replio piramidal a linear-piramidal, sin rostro, estigma entero, capitado, estilos cilíndricos, clavados a piramidales, pedicelos reclinados, divaricados, depresos a ascendentes, recurvados, deflexos a rectos, cilíndricos, glabros a pubescentes, ápice dilatado o no, margen no alado. Semillas uniseriadas, de 12-36 por silicua, elípticas a oblongas, aladas o no, cotiledones acumbentes a incumbentes.

COMENTARIOS: Género constituido por 10 especies (Rollins, 1993b), distribuidas básicamente en el suroeste de Texas y norte de México. En México se tienen colectas aparentemente de 6 especies (Cuadro 2), que se diferencian por el margen de las hojas, forma de los lóbulos, posición de pedicelos y silicuas, ancho y forma de la silicua, así como forma y largo del estio (Rollins, 1993b). Con base en observaciones de herbario se ha detectado que ciertos caracteres como forma y base de los pétalos, así como la pubescencia, también pueden ser de utilidad para su identificación.

Se citan dos halófitas facultativas *Sibara brandegeana* y *S. laxa*, endémicas a Baja California y como gipsófitas facultativas a *S. viereckii*.

**Clave para identificar las especies del género *Sibara*
en suelos salinos y yesosos de México**

- 1. Hojas caulinares pecioladas, pectinadas a pinnatipartidas, no auriculadas; estilos clavados a ovados en las silicuas maduras **2**
- 2. Estilos clavados; pedicelos en las silicuas maduras de 1.5-4.0 mm de largo, tan gruesos como la base de la silicua, ápice no dilatado, glabros ***S. brandegeana***
- 2. Estilos piramidales; pedicelos en las silicuas maduras de 5-10 mm de largo, más delgados que la base de la silicua, ápice dilatado, laxamente pubescentes en la base ***S. laxa***
- 1. Hojas caulinares sésiles, liradas, runcinadas, pinnadas a enteras, auriculadas; estilos cilíndricos en las silicuas maduras ***S. viereckii***

***Sibara brandegeana* (Rose) Greene, Pittonia 3: 11. 1896.**

Sisymbrium brandegeanum Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 1: 10. 1890.

Microsisymbrium lasiopyllum (Hook. & Arn.) O. E. Schulz f. *brandegeanum* O. E. Schulz, Pflanzenreich 4⁶⁶. 163. 1924.

Hierbas anuales, erectas, ramificadas arriba o en la base, de 1-3 dm de alto, glabras. Tallos de 1.5-2.5 mm de ancho. Hojas homófilas, las basales ausentes o caducas; las caulinares pecioladas, de 1.0-5.7 cm de largo y 1.0-2.5 mm de ancho, ápice de los segmentos obtusos, márgenes pinnatipartidos a pectinados, lóbulos lineares, de 5-15 mm de largo y 0.5-1.5 mm de ancho, base asimétrica. Inflorescencia de hasta 29 cm de largo. Cáliz con los sépalos oblongos, de 0.7-1.7 mm de largo y 0.7-1.0 mm de ancho, ápice agudo. Corola con los pétalos de color púrpura a lavanda, angostamente oblongo-obovados, de 3.0-3.5 mm de largo y 0.7-1.0 mm de ancho, ápice redondeado, márgenes enteros, ligeramente sinuados en la base; anteras de 0.3 mm de largo, filamentos de 1.5-2.0 mm de largo. Silicuas maduras sésiles, laxa a densamente dispuestas, lineares, rectas a francamente curvadas hacia arriba, ligeramente comprimidas paralelamente al replio a cilíndricas, de 9-18 mm de largo y 0.8-1.0 mm de ancho, estilo clavado, de 2-3 mm de largo, pedicelos depresos a divaricados, recurvados, cilíndricos, tan gruesos como la base de la silicua, de 1.5-4.0 mm de largo, glabros, ápice claramente dilatado. Semillas 12 por silicua, elípticas a obovadas, de 0.7-1.0 mm de largo y 0.5-0.7 mm de ancho, no aladas, cotiledones incumbentes.

COMENTARIOS: Se distingue por los pétalos angostamente oblongo-obovados; silicuas predominantemente curvadas; estilos en las silicuas maduras clavados; pedicelos tan gruesos como la base de silicua, regularmente recurvados.

HABITAT: Suelos salinos, suelos arenosos a orilla de ríos con sombra de arbustos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Febrero a agosto.

DISTRIBUCION: Endémica a Baja California.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California: Sandy flats 1 mile west of Espino, along road to Guerrero Negro, salt works, Wiggins 16778 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Baja California: Wiggins 16825 (MEXU).

Sibara laxa (S. Watson) Greene, Pittonia 3: 11. 1896.

Nasturtium? laxum S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 24: 39. 1889.

Hierbas anuales, erectas, glaucas, regularmente con un solo tallo o muy poco ramificadas, ramas largas y delicadas, de (1.7-) 4.0-7.0 dm de alto, laxa a esparcidamente pubescentes. Tallos de 0.7-2.0 mm de ancho. Hojas homófilas, las basales usualmente ausentes o caducas; las caulinares pecioladas, de 1.5-8.0 cm de largo y 7-75 mm de ancho, ápice agudo, márgenes pectinados, lóbulos lineares, de 0.3-2.5 cm de largo y 0.3-1.5 mm de ancho, base asimétrica. Inflorescencia de hasta 30 cm de largo. Cáliz con los sépalos oblongos a ampliamente ovados, de 2.0-2.5 mm de largo y 1.0-1.5 mm de ancho, glabros, ápice agudo a obtuso. Corola con los pétalos de color púrpura a lavanda, evidentemente espatulados, dos veces más largos que los sépalos, de 4-7 mm de largo y 2.5-3.0 mm de ancho, ápice truncado a redondeado, márgenes enteros, base evidentemente unguiculada; anteras de 0.3-1.0 mm de largo, filamentos de 1.5-2.0 mm de largo. Silicuas maduras sésiles, péndulas, laxamente dispuestas, lineares, rectas a ligeramente curvadas, ligeramente comprimidas paralelamente al replio, de 10-17 mm de largo y 0.7-2.0 mm de ancho, estilos piramidales, de hasta 2.5 mm de largo, pedicelos reclinados a depresos, recurvados, de 0.5-1.0 cm de largo, más delgados que la base de la silicua, laxamente pubescentes en la base, ápice dilatado. Semillas ± 18 por silicua, de 1.0-1.5 mm de largo y 0.5-0.7 mm de ancho, elípticas, no aladas, cotiledones incumbentes.

COMENTARIOS: Se distingue por las hojas pectinadas; silicuas péndulas, rectas a ligeramente curvadas; pedicelos recurvados, de 0.5-1.0 cm de largo y más delgados que la base de la silicua.

HABITAT: Suelos salinos, arenosos y rocosos, cañadas y cerca de arroyos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Diciembre a abril

DISTRIBUCION: Desierto del Vizcaino y norte de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California y Sonora.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California: 7 miles south of Rancho Mezquital, desert flats and along minor drainage ways in desert pavement with *Atriplex barclayana*, *Lyctum californicum* and others, Wiggins 16913 (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Baja California: Breadlove 62344 (MEXU); Constance 3126 (MEXU); Gentry 8663 (MEXU); León 3654 (ENCB); Moran 16902, 20215 (ENCB); Porter 203 (MEXU); Webster 19615 (MEXU); Wiggins 16283 (ENCB); 16841, 16913 (MEXU); Wiggins 613 y Ernst (MEXU). Sonora: Felger 17158 et al. (ENCB, CHAPA).

Sibara viereckii (O. E. Schulz) Rollins, Rhodora 43: 481. 1941.

Sibara runcinata S. Watson var. *brachycarpa* Rollins, Contr. Gray Herb. 165: 138. 1947.

Sibara runcinata (S. Watson) Rollins, Rhodora 43: 481. 1941.

Hierbas anuales, erectas a decumbentes, regularmente con un solo tallo o poco ramificadas, de hasta 6 dm de alto, laxamente pubescentes a densamente hirsutas abajo. Tallos de 0.5-2.0 mm de ancho. Hojas heterófilas, las basales largamente pecioladas, obovadas, de 3-11 cm de largo y 5-40 mm de ancho, ápice redondeado-agudo, márgenes lirados a runcinados, base atenuada, hastada a asimétrica; las caulinares sésiles, de 1.5-6.5 cm de largo y 3-20 mm de ancho, las distales regularmente más pequeñas, laxa a densamente pubescentes, ápice agudo-redondeado, margen runcinado, pinnado a entero, base auriculada. Inflorescencia de hasta 30 cm de largo. Cáliz con los sépalos oblongos, de 1.5-4.0 mm de largo y 0.7-1.5 mm de ancho, glabros a esparcidamente pilosos, ápice agudo. Corola con los pétalos de color blanco a lavanda, espatulados, de 2-8 mm de largo y 0.5-3.0 mm de ancho, ápice entero, redondeado, márgenes enteros, base ligeramente unguiculada; anteras de 0.7-1.0 mm de largo, filamentos de 2-5 mm de largo. Silicuas maduras cortamente estipitadas, laxa a densamente dispuestas, lineares, comprimidas paralelamente al replo, de 15-47 mm de largo y 1-3 mm de ancho, inconspicuamente nervadas o ligeramente abajo, estilo cilíndrico, delgado, de 2-4 mm de largo, pedicelos ascendentes a divaricados, rectos a ligeramente reflexos, de 3-10 mm de largo, usualmente pilosos a esparcidamente pubescentes, ápice no dilatado. Semillas 12-20 por silicua, oblongas a ampliamente oblongas, de 1.5-3.0 mm de largo y 0.7-2.0 mm de ancho, aladas, cotiledones acumbentes.

COMENTARIOS: Se distingue de las otras especies del género por las hojas liradas, runcinadas, pinnadas a enteras; los estilos de las silicuas maduras cilíndricos, de 2-4 mm de largo y por las semillas aladas.

Rollins (1947) señala que puede confundirse con algunas especies de *Sisymbrium* por el tipo de hojas y el hábito, pero que se diferencia de éste por las silicuas comprimidas, ápice del pedicelo no dilatado, semillas aladas y los cotiledones acumbentes. Durante el desarrollo de esta investigación se observó que la dilatación del ápice de los pedicelos puede traslaparse. Además, ya Al-Shehbaz (1988b), señala que estos caracteres son sumamente variables en la familia y aún en un mismo género y que pese a que fueron considerados por Schulz (en: Al-Shehbaz, 1988b) para diferenciar las tribus Arabidae (*Sibara*) y *Sisymbriae* (*Sisymbriae*) aun es necesario un estudio taxonómico que ayude a resolver los problemas de delimitación tanto de las tribus como de los géneros que las integran.

En este trabajo se diferencia *Sibara viereckii* de las especies de *Sisymbrium* por el tamaño de los estambres; se observó que en la primera son casi del mismo tamaño, mientras que en *Sisymbrium* son claramente tetradinamos. La evaluación taxonómica de este carácter aun está pendiente de comprobación. **HABITAT:** Ocasionalmente en suelos yesosos, suelos limoso-arcillosos, aluviales y rocas metamórficas, común en laderas rocosas, planicies, orillas de ríos; en matorrales crasi-rosulifolios espinosos y bosques de *Juniperus* sp.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Enero a agosto.

DISTRIBUCION: Centro de California, norte y centro de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Puebla e Hidalgo.

DISTRIBUCION EN SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Nuevo León.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS YESOSOS DE MEXICO: Nuevo León: Minas Manto Blanco y Sabana Blanca, just N of the cañon Potrerillos, gypsiferous clay loam Johnston 10247 *et al.* (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Coahuila: Wendt 111 *et al.* 1965 (MEXU). Nuevo León: Hinton 19082 *et al.* 20103 (MEXU); Pringle 10207 (MEXU); Villarreal 19951 *et al.* (ENCB). San Luis Potosí: Johnston 11067 *et al.* (MEXU); Bzedowski 6350 (ENCB). Hidalgo: González (17 Ago 1967) (ENCB); Rollins 83348 *et al.* (ENCB).

***Sisymbrium* L., Sp. Pl. 2:657. 1753.**

Referencias.

- Al-Shehbaz, I. A. 1988b. The Genera of Sisymbriaceae (Cruciferae, Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 69: 213-237.
- Calderón de Rzedowski, G. 1979. Cruciferae. En: J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski. Flora Fanerógamica del Valle de México. 1: 218-237. I.C.E.C.S.A. México.
- Payson, B. E. 1922. Species of *Sisymbrium* native to America-North of Mexico. University of Wyoming Publications in Science Botany 1(1): 1-27.
- Rollins, R. C. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). En: J. C. Hickman (Ed.). The Jepson Manual Higher Plants of California. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California, U.S.A. p. 392-449.
- Rollins, R. C., E. A. Shawn y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. En: D. S. Correll y M. C. Johnston. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Res. Foun. Renner. Texas, U.S.A. p. 671-707.
- Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. 1: 530-564. Stanford University Press. Stanford, California, U.S.A.

Hierbas anuales, bianuales a perennes, rara vez subarborescentes, erectas a decumbentes o prostradas, usualmente ramificadas arriba, glabras a pubescentes, tricomas simples (en las nuestras), pocas veces ramificados. Tallos cilíndricos (en las nuestras), Irregularmente estriados (en las nuestras). Hojas homófilas, las basales algunas veces arrosetadas, por lo común largamente pecioladas, oblanceoladas a obovadas (en las nuestras), ápice agudo a obtuso, márgenes pinnatilobados, irregularmente incisos, lirados, runcinados, sinuados a enteros, base atenuada a asimétrica (en las nuestras); las caulinares usualmente similares a las basales, algunas veces sésiles, margen base atenuada, hastada a asimétrica a amplexicaule (en las nuestras). Inflorescencia ebracteada, en racimo o corimbo, terminal. Cáliz no tubular, con los sépalos adpresos a ascendentes, los externos algunas veces cuculados, los internos ligeramente sacciformes en la base o no, glabros a esparcidamente pubescentes, ápice agudo a obtuso. Corola con los pétalos adpresos, no enrollados en anthesis de color amarillo, blanco, rosa a púrpura, espatulados a orbiculares, glabros, ápice redondeado (en las nuestras), margen entero, base generalmente unguiculada; nectarios regularmente asociados a la base de los estambres externos, reducidos en los estambres internos; anteras oblongas a deltoideas, base sagitada a cordada (en las nuestras), filamentos cilíndricos. Silicuas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, sésiles, laxamente a densamente dispuestas, valvas diferenciadas, lineares a subuladas, torulosas o no, cilíndricas, rara vez ligeramente comprimidas paralelamente al replio, no constreñidas en la porción media, con una vena central prominente y dos laterales menos conspicuas,

glabras o pubescentes, sin rostro, estigma capitado, discoide o bilobado, estilo cilíndrico a subcónico o ausente, pedicelos erectos, adpresos o ascendentes, divaricados o reflexos, rectos a ligeramente curvados, delgados o casi tan gruesos como el raquis, usualmente glabros, ápice no dilatado a dilatado (en las nuestras), margen no alado (en las nuestras). Semillas numerosas, uniseriadas, oblongas a elípticas, no aladas, cotiledones incumbentes a oblicuos, muy rara vez plegados.

COMENTARIOS: Es un género de amplia distribución sobre todo en regiones templadas del mundo con aproximadamente 90 especies, muchas de las cuales son malezoides.

Al-Shehbaz (1988b) señala que los caracteres que delimitan la tribu Sisymbriae son sumamente artificiales, ya que sus miembros pueden estar relacionados con muchos géneros de tribus diferentes como Arabidae (*Sibara viereckii* ver discusión, *Rorippa*) o Andronieae (*Matthiola*), lo que es prueba de la falta de un trabajo taxonómico de este complejo. Los límites del género también han sido fuertemente cuestionados por Al-Shehbaz (1988).

En este trabajo se diferenciaron las especies del género de las de *Sibara* por el tamaño de los estambres (ver discusión *Sibara viereckii*).

Con base en las colecciones de los herbarios consultados y en la bibliografía, aparentemente en México pueden encontrarse aproximadamente 5 especies (Cuadro 2). Se incluyen como halófitas facultativas las especies *Sisymbrium auriculatum* y *S. lrio*.

**Clave para identificar las especies de *Sisymbrium*
en suelos salinos de México**

Base de los pecíolos sin aurículas; hojas runcinado-pinnatipartidas; pétalos de color amarillo, linear-oblancoceolados, tan largos como los sépalos ***S. lrio***

Base de los pecíolos con aurículas; hojas pinnatilobadas a irregularmente incisas; pétalos de color blanco a lavanda, espatulados, más largos que los sépalos ***S. auriculatum***

Sisymbrium auriculatum A. Gray, Smiths. Contrb. Knowl (Pl. Wright.), 3: 8. 1832.

Thelypodium auriculatum S. Watson, Proc. Am. Acad. Arts 17: 321. 1882.

Thelypodium lobatum Brandegee, Univ. Calif. Publ. Bot. 4: 178. 1911.

Hierbas anuales a bianuales, erectas, ramificadas arriba, laxa a densamente pilosas en la base, casi glabras arriba, de hasta 10(-15) dm de alto. Tallos de 2-4 mm de ancho. Hojas basales largamente pecioladas, base de los pecíolos auriculada, largamente obovadas a ampliamente oblanceoladas, de 4-15 cm de largo y 10-70 mm de ancho, márgenes pinnatilobados a irregularmente incisos, lóbulo terminal, triangular, más largo que los laterales, lóbulos laterales linear-trianguulares a triangulares, ápice agudo, base atenuada; las caulinares similares, pecioladas, algunas veces reducidas. Inflorescencia de hasta 60 cm de largo. Cáliz con los sépalos de color lavanda pálido, oblanceolados a obovados, no sacciformes, de 3-5 mm de largo y 0.7-1.0 mm de ancho, pilosos, ápice agudo. Corola con los pétalos de color blanco a lavanda, espatulados, de 5-9 mm de largo y 1.5-5.0 mm de ancho, base claramente unguiculada; anteras de 1.0-1.5 mm de largo, base sagitada, filamentos de 3-5 mm de largo, dilatados. Silicuas maduras laxa a densamente dispuestas, lineares, cilíndricas, no torulosas, de 13-40 cm de largo y 0.5-0.7 mm de ancho, irregularmente estriadas, glabras a hirsutas, estigma bilobado a entero, estilo de 1-2 mm de largo, pedicelos adpresos a divaricados, rectos, cilíndricos, de 6-15 mm de largo, hirsutos a glabros, ápice ligeramente dilatado. Semillas varias por silicua, elípticas a angostamente elípticas, de 0.5-0.7 mm de largo y 0.2-0.3 mm de ancho, no aladas.

COMENTARIOS: Esta especie puede distinguirse fácilmente de *Sisymbrium irio* por tener aurículas en la base de los pecíolos.

HABITAT: Suelos limosos, salinos, planicies de aluvión o calcáreas con grava fina, arcillas calcáreas y praderas abiertas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Marzo a septiembre.

DISTRIBUCION: Norte de México y oeste de Texas.

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

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Coahuila.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Coahuila: 50 km al sur de Saltillo, carretera 54 a Concepción del Oro, entronque El Colorado, halófta, Villarreal 5687 (CHAPA, TAM).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Chihuahua: Johnston 10808 (MEXU); Johnston 11318 et al. (MEXU); Wandt 761 y Lott (MEXU). Coahuila: Johnston 402 y Muller (MEXU); Johnston 760 et al. 7732.

11230 (MEXU); Gentry 23230 y Engard (MEXU); Rodríguez (2 Jul 1981) y Carranza (MEXU); Wendt 613 y Lott (MEXU). Durango: Patonil-Ochoterena (Sep 1907), 2917 (MEXU). Nuevo León: Chiang 7982 *et al.* (MEXU). Zacatecas: Chiang 7849 (MEXU). San Luis Potosí: Lundell 5585 (MEXU).

Sisymbrium Irio L., Sp. Pl. 659. 1753.

Norta irio (L.) Britton, in Britton y A. Brown, l11. Fl. N. Amer., ed. 2, 2: 174. 1913.

Descuraria irio (L.) Webb et Berth., Hist. Nat. Iles Canaries. 3 (1): 73. 1836.

Erysimum irio (L.) Farw., Amer. Midl. Naturalist. 10: 212. 1927.

Sisymbrium latifolium A. Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. 11. 679.

Hierbas anuales, erectas, generalmente más o menos ramificadas desde la base o arriba, de hasta 8 dm de alto, glabras a esparcidamente pubescentes, hirsutas a vellosas en la parte superior. Tallos de hasta 6 mm de ancho. Hojas basales largamente pecioladas, oblanceoladas a obovadas, de hasta 16 cm de largo y de 0.7-4.0 cm de ancho, ápice agudo, márgenes rucinado-pinnatipartidos, lóbulo terminal triangular, frecuentemente más largo que los laterales, los laterales semejantes al terminal, más cortos, ápice agudo a redondeado, base atenuada, a menudo hastada a asimétrica; las caulinares pecioladas, obovadas a oblanceoladas, de hasta 15 cm de largo y hasta 60 mm de ancho, ápice agudo, margen rucinado-pinnatipartido, base atenuada, asimétrica a hastada. Inflorescencia de hasta 23 cm de largo. Cáliz con los sépalos adpresos a ascendentes, linear-oblanceolados, de 2-4 mm de largo y 0.5-1.0 mm de ancho, ápice agudo. Corola con los pétalos de color amarillo-pálido, oblanceolados, de 2-4 mm de largo y 0.5-1.0 mm de ancho, base gradualmente atenuada; anteras de 0.7-1.0 mm de largo, base cordada, filamentos cilíndricos, de 1.7-2.5 mm de largo (en las nuestras). Silicuas maduras sésiles, rectas a ligeramente curvadas, cilíndricas a ligeramente comprimidas paralelamente al repto, regularmente torulosas, generalmente de 30-50 mm de largo y 0.7-1.0 mm de ancho, glabras, estigma bilobado, estilo más o menos de 0.5 mm de largo a ausente, pedicelos divergentes, rectos, cilíndricos, de 5-17 mm de largo, pubescentes, ápice dilatado, margen no alado. Semillas varias por silicua, oblongas, de 0.3-0.9 mm de largo y 0.2-0.4 mm de ancho, ligeramente aladas o no aladas, cotiledones incumbentes.

COMENTARIOS: Se distingue de *Sisymbrium auriculatum* por las hojas caulinares pecioladas, sin aurículas en la base.

Especie malezoide proveniente del Viejo Mundo. Probablemente los suelos salinos afecten su desarrollo, ya que se observó que los ejemplares provenientes de éstos corresponden al extremo inferior de tamaño y presentan una apariencia más delicada.

HABITAT: Crece ocasionalmente en suelos salinos; frecuente en lugares perturbados como terrenos baldíos, terrenos de cultivos; en pastizales, matorrales y a lo largo de arroyos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Principalmente de febrero a agosto, ocasionalmente todo el año.

NOMBRE COMUN: Cocóol.

USOS: La infusión de semillas es usada para combatir infecciones de ojos.

DISTRIBUCION: Sureste de los Estados Unidos de América, así como norte y centro de México; nativa de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California, Sonora, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Michoacán, Estado de México, Querétaro, Hidalgo, Distrito Federal, Tlaxcala y Puebla.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California y Puebla.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: Baja California: Ballandra Bay, Carmen Island, 26.005 N, 111.105 W, Moran 9127 (MEXU); Gulf of California, Puerto Ballandra, Carmen Island, on upper beach, Wiggins 17493 (MEXU). Puebla: Carretera #58 del Carmen a Zacatenco, suelo franco arenoso, salino pH (H₂O): 8.8, Vibrans 2432 (ENCB).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Baja California: Breedlove 60970 (MEXU). Vilchis 966 (MEXU). Thomas 370 (MEXU); Moran 18360 (ENCB). Sonora: Barnett 17427, 17796 et al. (ENCB); Falger 85-619 (MEXU); Lara 20061 et al. (MEXU); Norris 20061 (MEXU); Sheridan 337 et al. (ENCB). Coahuila: Rodríguez 1454 (MEXU); Hollins 74210 y Roby (ENCB). Durango: Herrera 9 (CHAPA, ENCB). Nuevo León: Neff 92-3-21-1 (MEXU); Bzedowski 27171 (ENCB, MEXU). San Luis Potosí: Medellin 1526 (ENCB); Bzedowski 24871 (ENCB); Vázquez 16 (ENCB). Estado de México: Bonilla 331 y Monsalvo (MEXU); Cruz 18 (CHAPA); Espinosa 2A, 34, 70, 492 (MEXU); Ventura 155, 358, 430 (MEXU), 1793 (ENCB). Michoacán: Escobedo s/n (MEXU). Hidalgo: Díaz 966 (MEXU); Bzedowski 33521 (CHAPA, MEXU). Querétaro: Arquelles 2212 (MEXU). Distrito Federal: Espinosa s/n (MEXU); Fonseca E67 (ENCB); Gómez (17 Abr 1965) (ENCB); Juárez s/n (CHAPA, ENCB, MEXU); Pringle s/n (MEXU); Vázquez 56 (ENCB). Velázquez 200 (ENCB); Ventura 1182 (MEXU); Vibrans 81.1 (MEXU). Tlaxcala: Vibrans 3018 (MEXU).

***Synthlipsis* A. Gray, Mem. Am. Acad. Arts
(Pl. Fendl.), 4: 116. 1849.**

Referencias.

- Rollins, R. C. 1939. Notes on Certain Crucifers of México and Southwestern United States. Madroño: 5:129-134.
- _____. 1959. The genus *Synthlipsis* (Cruciferae). Rhodora 61: 253-264.
- Rollins, R. C., E. A. Shawn y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. En: D. S. Correll y M. C. Johnston. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Res. Found. Renner, Texas, U.S.A. p. 671-707.

Hierbas anuales a perennes, erectas, patentes a decumbentes, ramificadas desde la base o arriba, densamente pubescentes, tricomas dendríticamente ramificados (en las nuestras) de tamaño variable a simples. Tallos cilíndricos (en las nuestras), estriados a lisos (en las nuestras). Hojas homófilas, las basales usualmente arrosietadas, pecioladas, elípticas, obovadas, oblongas a espatuladas, ápice obtuso a redondeado (en las nuestras), márgenes sinuado-dentados a ligeramente lobados, a veces revolutos, base atenuada, cuneada a truncada (en las nuestras); las caulinares cortamente pecioladas o sésiles, angostamente obovadas a ampliamente oblanceoladas (en las nuestras), ápice agudo a obtuso (en las nuestras), márgenes pinnatifidos, irregularmente dentados a profundamente lobados, a veces revolutos, base atenuada (en las nuestras). Inflorescencia ebracteada, en racimo, terminal. Cáliz no tubular, con los sépalos ascendentes a divaricados, de color verde (en las nuestras), oblongos a angostamente oblongos, densamente pubescentes. Corola con los pétalos difusos a divaricados, no enrollados en antesis, de color blanco a púrpura, obovados a ampliamente obovados, glabros, ápice truncado (en las nuestras), márgenes enteros, base unguiculada, no dilatada; anteras deltoides (en las nuestras), base sagitada, filamentos cilíndricos, base no dilatada. Silicuas maduras dehiscentes, sin fracturarse en dos segmentos, sésiles, laxa a densamente dispuestas, valvas diferenciadas, angostamente oblongas, oblongas a elípticas, comprimidas contrariamente al replio, carinadas, ápice obcordado a hendido, senos en forma de "V" a "U", margen ligeramente ondulado (en las nuestras), sin rostro, estigma capitado, discoide a ligeramente blobado, estilo delgado, glabro a ligeramente pubescente en la base, pedicelos divaricados a ascendentes, cilíndricos a ligeramente comprimidos, rectos a ligeramente reflexos, densamente pubescentes, ápice frecuentemente dilatado. Semillas uniseriadas, obovadas a oblongas (en las nuestras), no aladas, cotiledones acumbentes a incumbentes.

COMENTARIOS: Género pequeño compuesto por 3 especies, todas distribuídas en México (Cuadro 2). Hasta 1959 se consideraba como un género monoespecífico, sin embargo, Rollins (1959) con base en nuevas colectas, describió dos especies más endémicas al norte de México: *Synthlipsis elata* y *S. densiflora*. *Synthlipsis greggii* está ampliamente distribuida desde el sur de Estados Unidos de América, en Texas, hasta el norte de México.

Synthlipsis está estrechamente relacionado con *Nerisyrenia*; Rollins (1939) las distingue por:

<i>Synthlipsis</i>	<i>Nerisyrenia</i>
Cotiledones acumbentes	Cotiledones decumbentes
50 semillas por fruto	Más de 80 semillas por fruto
Semillas de ca. de 2 mm de largo	Semillas de menos de 1 mm de largo
Silicuas carinadas	Silicuas no carinadas
Estigma capitado, discoide	Estigma capitado, cilíndrico
Pétalos enteros	Pétalos esparcidamente denticulados
Base no dilatada	Base dilatada

El mismo autor en 1959 revaluó la importancia de estos caracteres ya que algunos se traslapan con la variación de *Nerisyrenia*, por lo que sugiere un estudio más profundo para establecer nuevas evidencias que sustenten su separación.

En este trabajo se distingue a *Synthlipsis* por las silicuas fuertemente comprimidas contrariamente al replio, con el margen carinado, ápice profundamente obcordado a hendido, formando senos en "V" a "U", densamente pubescentes.

En suelos salinos de México se ha recolectado ocasionalmente a *Synthlipsis greggii* var. *greggii*.

Synthlipsis greggii A. Gray, Mem. Am. Acad. Arts (P. Fendl.), 4: 116. 1849.

Hierbas anuales a bianuales, decumbentes a patentes o erectas, ramificadas desde la base, de 0.7-7.6 dm de alto. Tallos de 1-8 mm de ancho. Hojas basales por lo regular arrosetadas, largamente pecioladas, angostamente obovadas a ampliamente oblanceoladas, de 2.5-14.5 cm de largo y 7-35 mm de ancho, márgenes lobados a pinnatipartidos, a veces revolutos; las caulinares cortamente pecioladas a sésiles, de 0.6-8.0 cm de largo y 7-30 mm de ancho, márgenes lobados a pinnatipartidos, a veces revolutos. Inflorescencia de hasta 47 cm de largo. Cáliz con los sépalos divaricados en antesis, de color verde,

angostamente oblanceolados a oblanceolados, de 4.7 mm de largo y 1.0-1.5 mm de ancho. Corola con los pétalos de color púrpura, lavanda a blanco, ampliamente espatulados, ligeramente más largos que los sépalos, de 4-13 mm de largo y 2-6 mm de ancho, de 0.5-2.0 mm de largo; anteras de 1-3 mm de largo, base sagitadas, inflexas, filamentos de 4-6 mm de largo. Silicuas maduras laxamente dispuestas, angostamente obovadas a oblongas, de 7-12 mm de largo y 6-9 mm de ancho, margen sinuado, estigma capitado, estilo de 3-5 mm de largo, persistente, pedicelos divaricados, difusos, sigmoides a rectos, cilíndricos a ligeramente comprimidos, de 7-25 mm de largo densamente pubescentes, de 0.5-1.0 mm de ancho. Semillas ligeramente más largas que anchas, de 1.5-2 mm de largo; cotiledones acumbentes.

COMENTARIOS: *Synthlipsis densiflora* se distingue de *S. greggii* por tener las inflorescencias densamente dispuestas y senos de las silicuas cerrados. Por su lado, *S. elata* se distingue por tener las silicuas más pequeñas, angostamente oblongas, con 15-25 óvulos en cada lóculo y pétalos más pequeños de 4-5 mm de largo.

Synthlipsis greggii A. Gray var. *greggii* Mem. Amer. Acad. Arts (Pl. Fendl.), 4: 116. 1849.

Silicuas con tricomas cortamente peltados, no hispídos.

COMENTARIOS: Rollins (1959) separa las dos variedades con base en diferencias de los tricomas. La var. *hispidula* se distingue por tener tricomas hispídos (gruesos), largamente peltados; se restringe a San Luis Potosí. La var. *greggii* extiende su distribución del sur de Texas, al norte de México con un punto aislado de distribución en Ixmiquilpan, Hidalgo (Rollins, 1959).

HABITAT: Suelos salinos, salobres, calcáreos, aluviales; laderas arcillosas, calizas; en matorrales micrófilos y en matorrales subinermes; se asocia con *Flourensia cernua*, *F. resinosa*, *Cordia boissieri*, *Yucca carnerosana*, *Mortonia sp.*, *Tiquilia sp.*, *Larrea divaricata*, *Karwinskia sp.*, *Condalia sp.*, *Prosopis sp.*

FLORACION Y FRUCTIFICACION: Enero a noviembre.

DISTRIBUCION: Sur de Estados Unidos de América, en Texas, así como norte y centro de México.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila, Durango, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí e Hidalgo.

DISTRIBUCION EN SUELOS SALINOS DE MEXICO: San Luis Potosí.

MATERIAL EXAMINADO DE SUELOS SALINOS DE MEXICO: San Luis Potosí: Thirty-five southeast of la Presa, growing in saline scrubland, Barkley 847 et al. (MEXU).

OTROS EJEMPLARES CONSULTADOS: Coahuila: Carranza 540 y Carranza (MEXU); Johnston 10315 et al. (MEXU); Rodríguez (3 Sep 1981) y Hernández (MEXU); Stanford 112 et al. (MEXU). Durango: Johnston 12204 et al. (MEXU); Neff 92-3-18-5 (MEXU); Neville 22825 (MEXU). Nuevo León: Johnston 10226B et al. (MEXU); Estrada 1098 (TAM); Pringle (28 Feb 1906) (MEXU). Zacatecas: Chiang 7854 et al. (MEXU). San Luis Potosí: Bustos (28 Jul 1976) (MEXU); Medellín-Takaki (24 Mar 1986) (MEXU); Rivera (11 Abr 1958) (MEXU); Bzedowski 6144 (MEXU); Schaffner 169 (MEXU). Hidalgo: Moore 3728 y Wood (MEXU).

VII. DISCUSION Y CONCLUSIONES

En las últimas seis décadas se ha descrito un alto índice de taxa nuevos y se han hecho cambios taxonómicos y nomenclaturales en las crucíferas norteamericanas y mexicanas, realizados en su mayor parte por Reed C. Rollins. En 1993 este autor realizó una importante contribución florística para Norteamérica abarcando desde el Ártico hasta Panamá, en la que incluye a las crucíferas de México. Sin embargo, durante la realización de este trabajo se observó que algunos géneros presentan fuertes problemas de delimitación aún cuando cuentan con monografías recientes, como *Nerisyrenia* (Bacon, 1978), *Lepidium* (Telling, 1904; Hitchcock, 1936; 1945) o de géneros de amplia distribución débilmente delimitados como *Sisymbrium*, *Sibara* y *Rorippa* y que en México se encuentran bien representados.

Si bien para México Rollins (1993b) calcula 223 especies, aparentemente en los herbarios consultados (CHAPA, ENCB, MEXU, TAM) tan sólo se encuentran representadas 183 especies. Lo anterior refleja la importancia y la falta de estudios florísticos sobre la familia Cruciferae en México, con los que puedan resolverse problemas taxonómicos más específicos que contribuyan a proporcionar información más completa que pueda tener un alcance importante sobre la clasificación de la familia, quizá uno de los problemas más serios de este grupo.

Hay que destacar que, con base en la revisión bibliográfica y de herbario, se observa que la diversidad de la familia Cruciferae calculada por Lawrence (1951) para México en 18 géneros (incluyendo los de distribución cosmopolita), se modifica notablemente a 54 géneros con 223 especies y 92 variedades y subespecies. Con base en el análisis de la información recabada del trabajo de Rollins (1993b), en México se localiza el 54.54% de los géneros, el 28.66% de las especies y el 37.09% de las subespecies y variedades. De esta diversidad, el 51.83% de las especies y 31.17% de las subespecies y variedades son endémicas a México (Fig. 6). Así, al menos tentativamente, las crucíferas en la flora halófila y gipsófila de

México representan a nivel de género el 27.78%, de especie el 15.70% y de subespecie y variedad el 14.13% de la diversidad total del país (Cuadro 7). Esta cifra deberá modificarse en el futuro al intensificar la recolecta en suelos salinos y yesosos de México.

Cuadro 7. Diversidad de la familia Cruciferae en México y en suelos salinos y yesosos de México.

Taxa	Región		
	Norteamérica	México	
		México No. : porcentaje	Flora halófila y gipsófila No. : porcentaje
Géneros	99	54 : 54.54%	16 : 27.78%
Especies	778	223 : 28.66%	35 : 18.70%
Subespecies, variedades y/o híbridos	248	92 : 37.10%	13 : 14.13%

Aunque por información bibliográfica se sabe que algunas especies se desarrollan en suelos salinos y/o yesosos de México, no fueron incluidas en este trabajo por no contarse con ejemplares de herbario de respaldo. Así, *Dithyrea maritima*, *Lobularia maritima*, *Lepidium thurberi*, *L. dicyotum*, *L. flavum*, *L. lasiocarpum*, *L. latipes* y *L. nitidum* extienden su distribución a las costas de Baja California (Rollins, 1979; Wiggins, 1980; Rollins, 1993b); *Lesquerella lindheimeri* a las costas de México (Rollins, et al. 1993a); *Lepidium montanum* var. *angustifolium*, *Nerisyrenia gypsophila*, *N. turneri* (Bacon, 1978) y *Lesquerella berlandieri* (Rollins, 1993b) a suelos yesosos del norte de México. Lo anterior refleja la necesidad de realizar trabajo intensivo de campo en el país.

La diversidad de la familia Cruciferae en ambientes salinos y yesosos de México calculada por Valdés y Flores (com. pers., inédito) en 10 géneros, 32 especies con 10 subespecies y variedades, basada en bibliografía y revisión de herbario, se modifica drásticamente en este trabajo como se indica en el Cuadro 8. Se adicionan nuevos registros, se rectifican y actualizan identificaciones y nomenclatura y se excluye la información que careció de respaldo de herbario, considerando en consecuencia 15 géneros y 35 especies con 13 subespecies y variedades. Lo anterior evidencia la necesidad de realizar trabajos a nivel de familia que abarquen la diversidad florística de esos ambientes. De la lista previa de Valdés y Flores (inédito) se

confirma la existencia de 5 géneros, 10 especies y 6 subespecies, adicionando 10 géneros y 25 especies con 5 variedades y 2 subespecies.

Cuadro 8. Lista actualizada de las crucíferas distribuidas en ambientes salinos y yesosos de México. =incluido en este trabajo; =no penetra en territorio mexicano; = No hubo respaldo de herbario; =adicionado en este trabajo.

TAXA		OBSERVACIONES	
<i>Asta schaffneri</i> subsp. <i>pringlei</i>		•	
Brassicaceae	<i>B. rapa</i>	•	
	<i>B. tournefortii</i>	•	
Caulis	<i>C. asquale</i>	<i>C. maritima</i> subsp. <i>maritima</i> ; <input checked="" type="checkbox"/>	
	<i>C. americana</i>	<i>C. edentula</i> var. <i>edentula</i> ; *	
	<i>C. calida</i>	<i>C. maritima</i> subsp. <i>maritima</i> ; <input checked="" type="checkbox"/>	
	<i>C. constricta</i>	•	
	<i>C. edentula</i>	subsp. <i>californica</i>	<i>C. edentula</i> var. <i>edentula</i> ; *
		var. <i>alacranensis</i>	<i>C. lanceolata</i> subsp. <i>alacranensis</i> ; <input checked="" type="checkbox"/>
	<i>C. geraculata</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<i>C. lanceolata</i>	subsp. <i>pseudoconstricta</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
		subsp. <i>alacranensis</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
		subsp. <i>fusiformis</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
		subsp. <i>lanceolata</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>C. maritima</i> subsp. <i>maritima</i>	<input checked="" type="checkbox"/>		
<i>Cardamine palmeri</i>		•	
<i>Delphinium californicum</i>		•	
<i>Eruca vesicaria</i> subsp. <i>sevea</i>		•	
<i>Nichtinia procumbens</i>		•	

TAXA		OBSERVACIONES	
Lepidium	<i>L. montanum</i> var. <i>angustifolium</i>	♦	
	<i>L. intermedium</i>	♦	
	<i>L. oblongum</i>	var. <i>insulare</i>	■
		var. <i>oblongum</i>	■
	<i>L. perfoliatum</i>	■	
	<i>L. sordidum</i>	♦	
	<i>L. virginicum</i>	■	
Lesquerella	<i>L. argyraea</i> var. <i>diffusa</i>	■	
	<i>L. fendleri</i>	■	
	<i>L. rosei</i> var. <i>rosei</i>	■	
	<i>L. schaffneri</i>	■	
<i>Lyrocampa coulteri</i> var. <i>palmeri</i>		♦	
<i>Nasturtium palustre</i>		♦	
Nerisyrenia	<i>N. camporum</i>	■	
	<i>N. castillonii</i>	■	
	<i>N. gracilis</i>	■	
	<i>N. gypsophita</i>	♦	
	<i>N. incana</i>	■	
	<i>N. johnstonii</i>	■	
	<i>N. linearifolia</i>	var. <i>linearifolia</i>	■; en parte <i>N. beconiana</i> ; ■
		var. <i>mexicana</i>	<i>N. mexicana</i> ; ■
	<i>N. powellii</i>	♦	
<i>N. turneri</i>	♦		

TAXA		OBSERVACIONES
<i>Raphanus raphanistrum</i>		♦
<i>Rollinia peysonii</i>		■
<i>Rorippa</i>	<i>nasturium-aquaticum</i>	♦
	<i>pinnata</i>	■
<i>Sisera</i>	<i>S. laxa</i>	■
	<i>S. viereckii</i>	■
<i>Sisymbrium</i>	<i>S. auriculatum</i>	■
	<i>S. brandegeana</i>	<i>Sisera brandegeana</i> ; ■
	<i>S. irio</i>	■
<i>Streptanthus carinatus</i>		♦
<i>Synthlipsis greggii</i> var. <i>greggii</i>		■

Para el análisis de afinidad a ambientes salinos y yesosos de los taxa de la familia Cruciferae es importante considerar los siguientes aspectos: 1) aparentemente existe relación entre las jerarquías taxonómicas de la familia y su afinidad a ambientes salinos y yesosos de México; por ejemplo, para *Cakile lanceolata* se reportan cuatro subespecies, que muestran afinidades distintas, excepto *C. lanceolata* subsp. *lanceolata* que es una halófito facultativa, todas son estrictas, por lo que en este trabajo se considera que es más preciso establecer la afinidad a ambientes salinos y yesosos de la familia a nivel de cada taxon; 2) a nivel florístico, se puede manejar que existen géneros indicadores de este tipo de suelos, con base en su afinidad, distribución y diversidad. Sin embargo, para entender aspectos de evolución, fisiología, ecología, etc, deberá contemplarse en el futuro su estudio bajo otros criterios. Definir y esclarecer con precisión el grado de tolerancia y por tanto de afinidad de las especies, subespecies y variedades a ambientes salinos y yesosos, requiere necesariamente del apoyo de estudios edáficos, fisiológicos, ecológicos y otros que impliquen un conocimiento más allá de lo florístico, que quedan fuera de este trabajo.

Con base en las observaciones anteriores se puede decir que *Cakile* es un género indicador de suelos salinos, con diferentes niveles de halofitismo en sus especies y subespecies (ver *Cakile*). Con base

en respuestas fisiológicas evaluadas en *C. maritima* Barbour (en: Rodman, 1974), con índices de germinación y crecimiento de plántulas sometidas a concentraciones de salinidad semejantes a las del agua de mar, considera al género como halófito intolerante. Estos dos criterios dan información complementaria sobre la relación del género y sus taxa a suelos salinos y exponen claramente la necesidad de estudios más detallados para dar una conclusión definitiva sobre su comportamiento en este tipo de hábitats.

Como indicador de ambientes yesosos se sugiere al género *Nerisyrenia*, ya que de las 11 especies que comprende el género, 10 se desarrollan como gipsófitas obligadas, mientras que *N. camporum* puede desarrollarse además en otros ambientes. Antes de este trabajo, Johnston (1941) ya había mencionado a *N. castillonii* y *N. gracilis* (endémicas al norte de México) para reconocer estos suelos, Bacon (1978) incluyó también a las especies mexicanas *N. incana*, *N. johnstonii*, *N. powellii*, *N. turneri*, *N. gypsophila* y del sur de los Estados Unidos de América y México a *N. linearifolia*; por último Turner (1993) suma a las especies mexicanas *N. baconiana* y *N. mexicana*.

La alta diversidad de taxa de la familia Cruciferae en los ambientes salinos de México (Fig. 2), puede entenderse, al menos en parte, considerando las grandes extensiones del territorio mexicano en los que se encuentran. En este sentido puede mencionarse que la familia presenta cierta tolerancia por estos ambientes, pero no es adecuado manejarla como indicadora o constituyente típica de éstos, ya que un alto porcentaje (74.17%) de las crucíferas halófitas presentan afinidad facultativa. Pese a que el 20.83% de los taxa se consideran en este trabajo como halófitas obligadas (Fig. 2), es importante destacar que este porcentaje lo constituyen taxa del género *Cakile*.

Tomando en cuenta las áreas de referencia para la definición de endemismos propuestas por Rzedowski (1991), se observa que 37.5% (9) de los taxa halófitos, como: *Cakile lanceolata* subsp. *alacranensis*, *Dithyrea californica*, *Lepidium sordidum*, *Lesquerella roseii* var. *roseii*, *L. schaffneri*, *Lyrocarpa coulteri* var. *palmeri*, *Sibara brandegeana*, *S. laxa* y *Synthlipsis greggii* var. *greggii*, son endémicos a México y megaméxico 1, el 33.33% (8) están restringidos a Norteamérica y América, mientras que el 29.16% (7) son cosmopolitas (Fig. 3). Estas cifras resaltan la afinidad a los ambientes salinos de la flora endémica en el continente Americano (incluyendo México, megaméxico 1, Norteamérica y América del Sur).

Pese a que en suelos yesosos la diversidad de crucíferas es menor (Fig. 2), se observa que de los 12 taxa presentes 58.33% (7), son endémicos a México y megaméxico 1 y obligadas a estos ambientes, mientras que el 41.67% (5) son taxa distribuidos en México y Norteamérica con afinidad facultativa (Fig. 3).

Lo anterior sugiere la importancia de los suelos yesosos de México en la evolución del género *Nerisyrenia* prácticamente restringido a territorio mexicano.

Con respecto a la diversidad de crucíferas presentes en ambos ambientes es interesante señalar que, de acuerdo con la información recabada en este trabajo, 25.64% (10) son taxa malezoides o ruderales, lo que puede relacionarse con la capacidad de la familia para incursionar en una gran variedad de hábitats como Al-Shehbaz (1985) lo ha mencionado.

Los resultados obtenidos, reflejan cuatro aspectos característicos de la familia Cruciferae: 1) su plasticidad ecológica, que puede ser interpretada por la alta afinidad facultativa a los ambientes salinos y/o yesosos, con 27 taxa (69.23%) (Fig. 6); 2) el elevado porcentaje de especies malezoides (25.64%); 3) la alta proporción de géneros monotípicos u oligotípicos pequeños 9 (60%), que evidencia uno de los cuestionamientos más fuertes en la familia, que es la delimitación generica y 4) la afinidad de la familia por distribuirse en zonas templadas del hemisferio norte (Fig. 3).

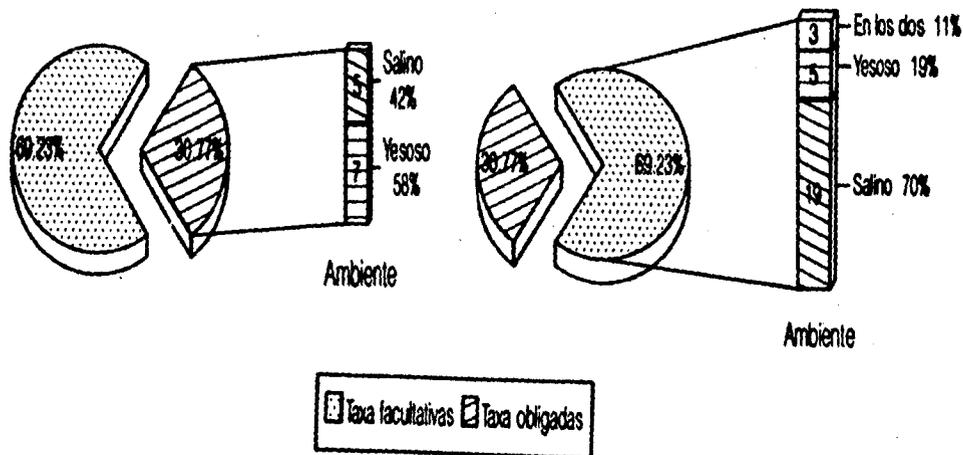


Fig. 6. Datos de afinidad de los taxa de crucíferas presentes en suelos salinos y yesosos de México.

Algunos géneros endémicos a México como *Asta*, *Dithyrea* y *Nerisyrenia*, así como otros de amplia distribución como *Lepidium*, *Rorippa* y *Sisymbrium*, presentan serios problemas de delimitación a nivel género o taxa Infragenericos, como se señala en la parte del tratamiento florístico, por lo que se requiere realizar trabajos monográficos.

Uno de los caracteres de mayor importancia taxonómica para diferenciar géneros es el fruto; sin embargo, es importante destacar que no es un carácter constante para distinguir algunos géneros. Así, a diferencia de lo que algunos autores manejan (ver referencias en las descripciones de los géneros en cuestión), en este trabajo se considera que en los géneros *Asta*, *Lyrocarpa* y *Rorippa* predominantemente se presentan silicuas y ocasionalmente silículas y en *Lesquerella* predominantemente hay silículas y rara vez silicuas, considerando que las silicuas se definen por ser más largas que anchas y las silículas tan anchas o más anchas que largas.

Por último, de acuerdo con los trabajos de Valdés y Flores (1983, 1986 y 1988), Náder (1992) y la información generada en este trabajo, la familia Cruciferae se considera entre las tres familias mejor representada en ambientes salinos y yesosos de México a nivel de género, después de Compositae (con 74 géneros) y Poaceae (con 50). A nivel de especie, aparentemente tienen menor diversidad que las familias antes mencionadas y que Cactaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae y Nyctaginaceae, colocándose tentativamente en el noveno lugar (Fig. 4).

Con respecto a la diversidad conocida en suelos yesosos, la familia Cruciferae presenta la más baja, sin embargo es interesante destacar que presenta el mayor índice de especies obligadas.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Al-Shehbaz, I. A. 1973. The Biosystematics of the Genus *Thelypodium* (Cruciferae). Contr. Gray Herb. 204: 1-157.
- _____. 1982. *Rollinsia*, a New Genus of Cruciferae from Mexico. Taxon 31 (3): 421-422.
- _____. 1984. The Tribes of Cruciferae (Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 65: 343-373.
- _____. 1985. The Genera of Brassicaceae (Cruciferae; Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 66 (3): 279-351.
- _____. 1986. The Genera of Lepidieae (Cruciferae; Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 67: 265-311.
- _____. 1988a. The Genera of Arabideae (Cruciferae; Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 69: 85-166.
- _____. 1988b. The Genera of Sisymbrieae (Cruciferae; Brassicaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 69: 213-237.
- Arita, A. C. 1976. Caracterización de áreas con problemas potenciales de ensalitramiento y balance de sales. S. R. H. México.
- Bacon, J. D. 1975. The genus *Nerisyrenia* (Cruciferae): Chemosystematic and Cytotaxonomic Study. Ph. D. Diss. The University of Texas at Austin, E.U.A. 221 p.
- _____. 1976. Taxonomy of *Nerisyrenia* (Cruciferae). Rhodora 80: 159-227.
- Calderón de Rzedowski, G. 1979. Cruciferae. En: J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski. Flora Fanerogámica del Valle de México. 1: 216-237. I.C.E.C.S.A., México.
- Cronquist, A. 1961. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York, U.S.A.
- Gentry, A. H. 1973. Generic Delimitations of Central American Bignoniaceae. Brittonia 25: 226-242.
- Gómez-Pompa, A. 1965. La Vegetación de México. Bol. Soc. Bot. de México. 29: 76-99.
- González-Medrano, F. 1972. La Vegetación del Nordeste de Tamaulipas. An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. México 43. Ser. Botánica 1: 1-100.

- González-Medrano, F., F. Chiang y M. A. Martínez. 1984. Guías de excursiones botánicas en México VII. Soc. Bot. de México. 45 p.
- Grande, L. R. 1967. Morfología y génesis de suelos yesíferos de Matehuala, S.L.P. Geo. y Met. 22: 5-66.
- Hedge, I. C. 1976. A systematic and geographical survey of the old world Cruciferae. *En*: J. G. Vaughan, A. J. Macleod y B. M. G. Jones (Eds.). The Biology and Chemistry of Cruciferae. Academic Press, London. 355 p.
- Heywood, V. H. 1985. Las plantas con flores. Reverté, Barcelona, España. 332 p.
- Hitchcock, C. L. 1936. The genus *Lepidium* in the United States. Madroño 3 (7): 265-320.
- _____. 1945. The Mexican, Central American, and West Indian *Lepidia*. Madroño 8: 118-143.
- Johnston, I. M. 1941. Gynophily among Mexican Desert Plants. J. Arnold Arbor. 22: 145-170.
- Jones, S. B. 1987. Sistemática Vegetal. McGraw Hill, México. 536 p.
- Kearney, T. H. y R. H. Peebles. 1960. Arizona Flora. University Press, Stanford, California, U.S.A. p. 325-355.
- Lawrence, G. H. M. 1951. Taxonomy of Vascular Plants. Macmillan Company, New York, U.S.A. p. 520-524.
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Mex. 28: 29-179.
- Náder, G. J. 1992. La Familia Boraginacea en la Flora Halófila y Gineófila de México. Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 160 p.
- Payson, B. E. 1921. A Monograph of the Genus *Leaquerella*. Ann. Missouri Bot. Gard. 8: 103-148.
- Pizarro, F. 1978. Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos. Agrícola Española, S. A. Madrid, España. p. 68-103.
- Richards, L. A. (Ed.). 1973. Suelos Salinos y Sódicos. Limusa, México. 172 p.
- Rodman, E. J. 1974. Systematics and Evolution of the Genus *Cakile* (Cruciferae). Contr. Gray Herb. 205: 3-146.
- Rollins, R. C. 1939. Notes on Certain Crucifers of Mexico and Southwestern United States. Madroño 5: 129-134.

- _____. 1941a. Some generic relatives of *Capsella*. *Contr. Dudley Herb.* 3: 185-197.
- _____. 1947. Generic revisions in the Cruciferae: *Sibara*. *Contr. Gray Herb.* 165: 133-145.
- _____. 1959. The genus *Synthyris* (Cruciferae). *Rhodora* 61: 253-264.
- _____. 1979. *Dithyrea* and related Genus (Cruciferae). The Bussey Institution of Harvard University, Cambridge, Massachusetts, U.S.A. p. 3-32.
- _____. 1984. Studies on Mexican Cruciferae II. *Contr. Gray Herb.* 214: 1-18.
- _____. 1993a. Brassicaceae (Cruciferae). *En: J. C. Hickman (Ed.). The Jepson Manual Higher Plants of California*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, U.S.A. p. 392-448.
- _____. 1993b. The Cruciferae of Continental North America. Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A. 976 p.
- Rollins, R. C. y E. A. Shawn. 1973. The genus *Lesquerella* (Cruciferae) in North America. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, U.S.A. 288 p.
- Rollins, R. C., E. A. Shawn y R. J. Davis. 1970. Cruciferae. *En: D. S. Correll y M. C. Johnston. Manual of the Vascular Plants of Texas*. Texas Res. Found., Renner, Texas, U.S.A. p. 671-707.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México. 432 p.
- _____. 1991. Diversidad y Orígenes de la Flora Fanerogámica de México. *Acta Bot. Mex.* 14: 3-21.
- Shainberg, I. 1975. Salinity of Soils. *En: A. Poljakoff-Mayber y J. Gale. (Eds.). Plants in Saline Environments*. Springer-Verlag, New York, U.S.A. p. 37-55.
- Shreve, F. y I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of Sonoran Desert. 1: 530-563. Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A.
- Stukey, R. L. 1972. Taxonomy and Distribution of the Genus *Rorippa* (Cruciferae) in North America. *Sida* 4 (4): 279-430.
- Valdés, J. 1957. Contribución al Estudio de la Vegetación y de la Flora de Algunos Lugares del Norte de México. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 23: 99-131.
- Valdés, J. y H. Flores. 1983. Las Pteridofitas en la Flora Halófila y Gipsófila de México. *An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Botánica* 54: 173-188.
- _____. 1986. Las Gimnospermas en la Flora Halófila y Gipsófila de México. *An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Botánica* 57: 45-58.

- _____. 1988. Diversidad Florística de las Halófilas y Gipsófitas en México. Simposio sobre Diversidad Biológica de México, Oaxtepec, Morelos, México. p. 33-34.
- Valdés, J., Flores, H. y Dávila, P. 1990. Las Gramíneas en la Flora Halófila y Gipsófila de México. En: XI Congreso Mexicano de Botánica, Centro Vacacional Oaxtepec, Soc. Bot. Mex. A. C. México, Morelos. 1-5 octubre. p. 431.
- Waisel, Y. 1972. Biology of Halophytes. Academic Press, New York, U.S.A. 395 p.
- Wiggins, I. L. 1960. Flora of Baja California. Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A. p. 564-589.
- Willis, J. C. 1973. A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns. Cambridge at the University Press, Cambridge, Massachusetts, U.S.A. 1245 p.