

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

REVISION DEL GRUPO Atriplex pentandra

(CHENOPODIACEAE) EN NORTEAMERICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN CIENCIAS

(B I O L O G I A)

P R E S E N T A

MARIA HILDA FLORES OLVERA



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 está 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.

Este trabajo se realizó en el Departamento de Botánica del  
Instituto de Biología, UNAM.

## AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo fue posible gracias al apoyo del Departamento de Botánica del Instituto de Biología, a varios de los investigadores y técnicos académicos a los que agradezco su ayuda desinteresada. Al maestro Javier Valdés Gutiérrez por darme la oportunidad de realizar esta tesis dentro del proyecto "Flora halófila y gipsófila de México" y, especialmente por todo el apoyo durante mi formación profesional. Al Dr. Héctor Hernández Macías por la dirección de la misma y su paciente asesoría. Al jefe del Departamento de Botánica Dr. Alfonso Delgado Salinas por facilitar la utilización de toda la infraestructura del Departamento. A los Curadores del Herbario Nacional de México (MEXU) Dr. Alfonso Delgado Salinas, Dr. Héctor Hernández Macías y Dra. Patricia Dávila Aranda, por el apoyo para la solicitud de ejemplares a los herbarios consultados y el uso del Herbario Nacional. A los Curadores de los siguientes herbarios: A, ANSM, ARIZ, ASU, CAS, CHAPA, CSLA, DS, ENCB, F, FLAS, IJ, LA, LAM, LL, MICH, MO, MU, NY, PH, POM, RSA, SD, STPE, TEX, UC, US, VT, WIS y XAL, por facilitar los ejemplares solicitados. Al Dr. James Henrickson, investigador asociado al Departamento de Botánica de la Universidad de Texas en Austin, por las facilidades para la consulta de ejemplares de los herbarios ASU, ARIZ, LL y TEX.

Al jurado dictaminador formado por el Dr. Fernando Chiang Cabrera, la Dra. Patricia Dávila Aranda, el Dr. Alfonso Delgado Salinas, la M. en C. Nelly Diego, el Dr. Héctor Hernández Macías, el Dr. Ramón Riba y Nava Esparza y el maestro Javier Valdés

Gutiérrez, por la excelente revisión del primer manuscrito, que enriqueció notablemente la versión final.

Al Dr. David' Lorence por la asesoría en la primera fase del trabajo y por la literatura que consiguió en el extranjero.

A Angélica Ramírez Roa por haber elaborado las preparaciones permanentes de polen en el Instituto de Geología, UNAM. A Felipe Villegas Márquez por el dibujo de los mapas. A Esthela Sandoval Zapotitla por facilitar el uso del Laboratorio de Anatomía del Jardín Botánico y su asesoría. A Guadalupe Palomino por facilitar el uso del Laboratorio de Citogenética del Jardín Botánico que al igual que Pedro Mercado dieron valiosa asesoría. A Margarita y Rama, así como a Alejandro Novelo, secretario técnico del Instituto y a Alfredo Wong por su apoyo en la parte de computación. Por último, quiero agradecer especialmente a Helga Ochoterena Booth, todo el apoyo durante la realización de esta tesis y especialmente los dibujos que se presentan en este trabajo.

## CONTENIDO.

	Pág.
Agradecimientos.....	i
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Objetivos.....	6
Delimitación del grupo <u>Atriplex pentandra</u> .....	6
Metodología.....	7
Caracteres taxonómicos.....	10
Forma de vida, duración, hábito y tamaño de la planta.....	12
Tallo.....	13
Hojas.....	13
Estructura Kranz.....	14
Flores e inflorescencias.....	16
Polen.....	18
Frutos.....	20
Semillas.....	22
Citogenética.....	23
Polinización.....	25
Dispersión del fruto.....	27
Hibridación.....	28
Historia taxonómica.....	30
Tratamiento sistemático.....	39
Clave para la determinación de las especies del grupo	
<u>Atriplex pentandra</u> .....	41
A. <u>abata</u> .....	44
A. <u>arenaria</u> .....	46

A. <u>confinis</u> .....	50
A. <u>coulteri</u> .....	52
A. <u>elegans</u> .....	57
subsp. <u>elegans</u> .....	60
subsp. <u>thornberi</u> .....	63
A. <u>fasciculata</u> .....	65
A. <u>fruticulosa</u> .....	69
A. <u>leucophylla</u> .....	72
A. <u>linifolia</u> .....	77
A. <u>muricata</u> .....	80
A. <u>pacifica</u> .....	85
A. <u>pentandra</u> .....	89
A. <u>pueblensis</u> .....	93
A. <u>serenana</u> .....	95
A. <u>tampicensis</u> .....	101
A. <u>texana</u> .....	105
A. <u>wrightii</u> .....	110
Discusión.....	114
Bibliografía.....	119
Apéndice	

- Figura 1. Estructura Kranz vista en sección transversal de hoja de Atriplex elegans subsp. elegans.....128
- Figura 2. Vista lateral de las bractéolas de Atriplex abata, A. elegans subsp. elegans, A. elegans subsp. thornberi y A fasciculata.....129
- Figura 3. Vista lateral de las bractéolas de Atriplex muricata, A. pueblensis y A. texana.....130

Figura 4.	Vista lateral de las bractéolas de <u>Atriplex arenaria</u> .....	131
Figura 5.	Vista lateral de las bractéolas de <u>Atriplex confinis</u> y <u>A. pentandra</u> .....	132
Figura 6.	Vista lateral de las bractéolas de <u>Atriplex leucophylla</u> .....	133
Figura 7.	Vista lateral de las bractéolas de <u>Atriplex linifolia</u> , <u>A. serenana</u> y <u>A. wrightii</u> .....	134
Figura 8.	Vista lateral de las bractéolas de <u>Atriplex tampicensis</u> .....	135
Figura 9.	Vista lateral de las bractéolas de <u>Atriplex coulteri</u> , <u>A. fruticulosa</u> y <u>A. pacifica</u> .....	136
Mapa 1.	Distribución de <u>Atriplex abata</u> , <u>A. elegans</u> subsp. <u>elegans</u> , <u>A. elegans</u> subsp. <u>thornberi</u> , <u>A. fasciculata</u> , <u>A. muricata</u> , <u>A. pueblensis</u> <u>A. texana</u> .....	137
Mapa 2.	Distribución de <u>Atriplex arenaria</u> , <u>A. confinis</u> , <u>A. pentandra</u> y <u>A. tampicensis</u> .....	138
Mapa 3.	Distribución de <u>Atriplex coulteri</u> , <u>A. fruticulosa</u> , <u>A. leucophylla</u> y <u>A. pacifica</u> .....	139
Mapa 4.	Distribución de <u>Atriplex linifolia</u> , <u>A. serenana</u> y <u>A. wrightii</u> .....	140

## RESUMEN.

Las especies incluidas en el grupo Atriplex pentandra (fide Hall y Clements, 1923) son hierbas anuales y perennes, tienen hojas con estructura Kranz, principalmente alternas; son monoicas, con flores pistiladas sin perianto y flores estaminadas y pistiladas reunidas principalmente en glomérulos homógamos, dispuestos en espigas y panículas de tamaño variable; las bractéolas del fruto son más anchas en o por arriba de la porción media y la radícula es superior. Por los caracteres del grupo es posible situarlo en la sección Obione (Gaertner) C. A. Meyer, pero se requiere una clasificación más natural del género Atriplex que abarque las especies de Norte y Sudamérica.

En esta revisión taxonómica del grupo Atriplex pentandra que incluye las especies que se localizan en Norteamérica, basada principalmente en estudio de ejemplares de herbario, se reconocen 17 especies y 2 subespecies: A. abata, A. arenaria, A. confinis, A. coulteri, A. elegans subsp. elegans, A. elegans subsp. thornberi, A. fasciculata, A. fruticulosa, A. leucophylla, A. linifolia, A. muricata, A. pacifica, A. pentandra, A. pueblensis, A. serenana, A. tampicensis, A. texana y A. wrightii. Se proporcionan descripciones de su morfología, mapas de distribución y datos sobre hábitat, así como una clave para la determinación de las especies.

El área de distribución de las especies del grupo A. pentandra abarca los litorales del Océano Atlántico desde Nueva York hasta

Quintana Roo e Islas del Caribe y del Océano Pacífico desde el sur de California a Baja California, en donde las poblaciones naturales prosperan comúnmente en suelos salinos. También se distribuyen en los desiertos Sonorense y Chihuahuense y en la zona árida de Oaxaca-Puebla, además de algunas áreas en los estados de México y Tlaxcala, en suelos salinos o como ruderales.

Se proporciona el número cromosómico de Atriplex linifolia y A. pueblensis, que aporta mayor evidencia para considerar que el número cromosómico básico para este grupo es de  $x=9$ , con excepción de A. leucophylla que aparentemente constituye una especie tetraploide.

Se obtuvo el diámetro promedio del polen de Atriplex arenaria, A. leucophylla, A. linifolia, A. muricata y A. tampicensis, que resultó ser de poco valor taxonómico.

Para la estabilidad en la aplicación de los nombres de las especies consideradas, fue necesario designar los lectotipos de: Atriplex fasciculata S. Watson, A. wrightii S. Watson, Obione elegans var.? radiata Torr. y O. elegans var.? tuberculosa Torr. (basiónimo de A. texana S. Watson).

#### INTRODUCCION.

La familia Chenopodiaceae es cosmopolita pero sus géneros y especies se distribuyen especialmente en regiones áridas y semiáridas. Está bien representada en el centro-sur de Asia, en el sur de Australia y en el oeste de Norteamérica. Aunque no es muy

grande en comparación con otras familias de angiospermas, puesto que contiene aproximadamente 1500 especies distribuidas en 100 géneros, se caracteriza por su capacidad para tolerar condiciones ambientales extremas. Así, las especies de esta familia forman extensas poblaciones en lugares húmedos o con extrema sequía, en áreas con suelos alcalinos o salinos de zonas costeras, áridas y semiáridas, en las que pueden llegar a formar poblaciones puras o asociaciones con otras especies también adaptadas a condiciones ecológicas extremas. Para algunas quenopodiáceas el sodio, que para la mayoría de las plantas es tóxico, es un nutrimento esencial (Goodall, 1982).

En comparación con el sur de Australia y el sur de Asia, Norteamérica no es tan rica taxonómicamente en quenopodiáceas; sin embargo, 7 de sus 23 géneros (30%), son endémicos por lo que esta región ha sido propuesta como centro de diversidad y rápida evolución de la familia (Stutz, 1978).

Debido a la amplia variación genética de las quenopodiáceas, actualmente existe un creciente interés en todo el mundo por su aprovechamiento, por lo que en varios países se han intensificado programas para explorar su potencial para utilización en alimentación animal, reforestación, o como combustible.

Dentro de esta familia el género Atripex, con sus 200-250 especies, es el más grande e importante tanto desde una perspectiva ecológica como económica. Predomina en suelos alcalinos y salinos de regiones intercontinentales y costeras, principalmente en zonas subtropicales y templadas de todo el mundo. Es un género muy

especializado, ya que muchas especies tienen mecanismos fisiológicos para competir en ambientes con exceso de sales (Goodin, 1975). Algunas especies tienen un gran potencial como forraje en tierras marginadas sujetas a sequía prolongada y salinidad excesiva. Atriplex es conocido por ser un alimento con alto valor proteínico disponible durante el invierno, por lo que hay gran interés para su utilización como forraje y para intensificar su cultivo (Goodin, 1975). En México ha habido interés por la utilización de Atriplex como forraje y como alternativa en la reforestación de áreas con problemas de salinidad, por lo que han sido introducidas algunas especies, principalmente australianas, ya probadas con éxito en Australia. Recientemente se están haciendo estudios sobre el valor nutritivo de algunas especies de Atriplex de Norteamérica por la disponibilidad del recurso en zonas secas (Garza, et al., 1980; Luna, 1984; Soltero y Fierro, 1981; Tapia y García, 1981).

Osmond et al. (en McArthur y Sanderson, 1983) definieron en el mundo nueve áreas de distribución de las especies de Atriplex. En términos de endemismos, Sudamérica es la más grande pues el 86% de sus 73 especies son endémicas. Le sigue Norteamérica con 78% de sus 59 especies restringidas a esta región y finalmente Australia en donde 68% de sus 59 especies son endémicas. Ninguna otra área en el mundo tiene más del 40% de especies endémicas.

Las especies norteamericanas de Atriplex han sido objeto de tres revisiones taxonómicas en el último siglo. Indudablemente las de mayor trascendencia han sido las hechas por Standley (1916) y

por Hall y Clements (1923). Standley (1916) adoptó un criterio de especie muy estrecho por lo que reconoció 103 especies para Norteamérica que clasificó en 29 secciones, sin establecer categorías infraespecíficas. Hall y Clements (1923) adoptaron un concepto de especie más amplio reconociendo tan sólo 47, redujeron secciones de Standley a una sola especie, muchas especies a subespecies y propusieron una larga sinonimia. Este tratamiento taxonómico ha sido el de mayor trascendencia hasta nuestros días. Estos autores propusieron una clasificación filogenética sin categorías taxonómicas en 15 grupos de especies interrelacionadas, con base en caracteres morfológicos como la posición de la radícula en el embrión, la presencia o ausencia de perianto en las flores pistiladas, la forma de las bractéolas del fruto, la ubicación espacial de las flores estaminadas en la planta, la distribución de los sexos, la filotaxia y la duración de las plantas. Los dendrogramas evolutivos de Hall y Clements (1923) simplificaron un problema complejo y sus unidades subespecíficas muestran que, como a Standley, les faltó comprender la importancia de la distribución geográfica y del suelo en la sistemática de Atriplex; intentaron, sin embargo, resolver el problema cambiando el rango taxonómico de los taxa (Hanson, 1962).

Después del trabajo de Hall y Clements (1923), poco se ha aportado al conocimiento taxonómico de Atriplex en Norteamérica, particularmente de las especies herbáceas. Los criterios para discernir los límites de las especies han variado según los diversos autores como Correll y Johnston (1970), Henrickson (1988),

Munz (1959), Wagner y Aldon (1978), etc., lo que ha causado fuerte confusión dentro del género. Recientemente Atriplex ha sido tratado taxonómicamente de manera parcial en diferentes áreas geográficas: en Sudamérica por Múlgura de Romero (1981, 1982, 1984); en Canadá por Bassett et al. (1983) y en Australia por Wilson (1984). Los dos últimos autores clasificaron las especies formalmente en subgéneros y secciones.

#### OBJETIVOS.

Este trabajo tiene como objetivo central revisar taxonómicamente el grupo Atriplex pentandra (fide Hall y Clements, 1923) como una contribución al conocimiento del género Atriplex en Norteamérica, así como aportar nuevos conocimientos sobre su morfología, distribución geográfica, citogenética y palinología. También se propone reconsiderar la posición taxonómica del grupo dentro del esquema taxonómico del género.

#### DELIMITACION DEL GRUPO Atriplex pentandra.

El género Atriplex ha sido subdividido en grupos de especies relacionadas, con base en criterios morfológicos. Recientemente se han considerado además estudios genéticos como el grado de esterilidad de los híbridos (Gustafsson, 1976), para la delimitación del grupo A. prostrata de Escandinavia. En cuanto a las especies de Atriplex de Norteamérica, Hanson (1962) realizó un

estudio sistemático y fitogeográfico de las especies perennes de Utah y los desiertos del norte, con énfasis en los grupos A. gardneri (=A. nuttallii) y A. garrettii, indicando que hay necesidad de una reorganización taxonómica de los taxa que se encuentran en los desiertos del norte. Posteriormente, Pope (1976) estudió la filogenia del grupo A. gardneri. Stutz (1978, 1983b) aportó información muy valiosa para entender el papel de la hibridación en la evolución de las especies arbustivas de Atriplex en Norteamérica. Henrickson (1988) realizó una revisión del complejo A. acanthocarpa que incluye arbustos dioicos distribuidos del SO de Nuevo México al SE de Texas, S de Tamaulipas y Desierto Chihuahuense hasta San Luis Potosí. En su trabajo, basado en estudios de campo y de herbario, propuso una nueva clasificación de este complejo en cuatro subespecies que se intergradan.

El resto de especies de Norteamérica, no ha sido reconsiderado después del trabajo de Hall y Clements (1923), que continúa siendo la base para el estudio taxonómico de este género en Norteamérica. Uno de los grupos propuestos por estos autores es el grupo A. pentandra, cuyas especies son hierbas anuales y perennes, con hojas principalmente alternas, monoicas, flores pistiladas sin perianto, flores estaminadas y pistiladas reunidas principalmente en glómérulos homógamos, bractéolas del fruto más anchas en o por arriba de la porción media y radícula superior.

#### **METODOLOGIA.**

Se examinaron alrededor de 2000 ejemplares de los siguientes

herbarios: A, ANSM, ARIZ, ASU, CAS, CHAPA, CSLA, DS, ENCB, F, FLAS, IJ, LA, LAM, LL, MICH, MEXU, MO, MU, NY, PH, POM, RSA, SD, STPE, TEX, UC, US, VT, WIS y XAL, que representa la mayor parte del material disponible de este grupo en los herbarios del mundo.

Las medidas se hicieron en estructuras maduras. El ancho de las hojas se midió en la base y el de las bractéolas del fruto en la parte media. La variación en las características de las hojas entre las de la base, las de la parte media y las de la porción terminal de la planta, se consideró en los caracteres de la especie. La longitud de las inflorescencias estaminadas se midió a partir de la última hoja que las sostiene.

Como un complemento al trabajo de herbario, se realizaron observaciones de campo y recolecciones de frutos y de ejemplares de herbario de las especies distribuidas en el Valle de México, Valle de Tehuacán, límites de Tlaxcala-Puebla y la zona centro-sur del Desierto Chihuahuense.

Para conocer la posible variación en los números cromosómicos de las especies consideradas, se consultaron los índices de Darlington y Wylie (1955); Federov (1974), Goldblatt (1981, 1984, 1985, y 1988), Love (1964-1988), así como Love y Love (1975). Para *A. linifolia* y *A. pueblensis*, dos especies desconocidas citológicamente, se determinó el número cromosómico en células metafásicas del meristemo radicular de raíz primaria obtenida por germinación. Las raíces se pretrataron con 8-hidroxiquinoleína a 0.002 M durante 5 horas a 18 grados centígrados en la obscuridad, posteriormente se fijaron en Farmer y se mantuvieron en

refrigeración. Para la tinción el material se hidrolizó en HCl al 1 N a 60 grados centígrados durante 12 minutos y, después en tinción de Feulgen durante 1 hora a temperatura ambiente en la obscuridad. Después de teñido se cortó el meristemo y se colocó en un portaobjetos con una gota de acetorceína al 1% realizando en él un aplastamiento.

Bassett et al. (1983) señalaron que la presencia de estructura Kranz puede ser observada con aumento 12x, raspando la superficie foliar con una navaja. Sin embargo, aunque en algunas especies del grupo A. pentandra es posible observarla con este método, en otras no, por lo que fue necesario probar otro. Se ensayó una técnica que consistió en aclarar fragmentos foliares de 1 cm cuadrado con hipoclorito de sodio y teñirlos con safranina, observándolos en vista longitudinal a 100-400 aumentos. Esta facilitó observar la estructura Kranz en algunas especies pero se dificultó en otras debido a la presencia de glándulas de sal o de una densa capa de tricomas. Se optó entonces por hacer cortes transversales libres de fragmentos foliares rehidratados que se observaron sin teñir a 100-400 aumentos. Esta última técnica permitió observar sin duda alguna la estructura Kranz por lo que resultó ser la más confiable y práctica.

Se tomaron muestras de polen de ejemplares de herbario de cinco especies representativas del grupo estudiado: Atriplex arenaria, A. leucophylla, A. linifolia, A. muricata y A. tampicensis. Para su observación en microscopio compuesto, fueron tratados con la técnica de acetólisis (Erdtman, 1943) modificada

por Martínez (1970). Las preparaciones se encuentran depositadas en los Institutos de Geología y Biología de la UNAM. Se consultó la literatura palinológica para concentrar la información disponible sobre el polen de las especies del grupo A. pentandra.

#### CARACTERES TAXONOMICOS

La complejidad taxonómica de Atriplex ha sido reconocida por varios autores como Hall y Clements (1923), Meijden (1970), Taschereau (1972) y Wilson (1984). Estos autores mencionaron la gran dificultad que existe en el género para la delimitación de las especies. La confusión taxonómica se debe principalmente al frecuente polimorfismo, reconocido por Meijden (1970), Pope (1976) y Wilson (1984) que existe a nivel específico e infraespecífico, y a la existencia de individuos intermedios entre las especies aceptadas, lo que ha llevado, en parte, a tratamientos taxonómicos poco satisfactorios. La gran reducción estructural y la similitud de las partes florales en el género, limitan los criterios taxonómicos a hábito, duración de la planta, características de las hojas como forma tamaño y margen, distribución de los sexos y características de las bractéolas del fruto como forma, tamaño y ornamentaciones.

El confuso polimorfismo de algunas especies de Atriplex se debe principalmente a dos causas: a la facilidad de hibridación interespecífica y a la plasticidad genética (Meijden, 1970). Además las especies de Atriplex tienen también variación inducida genética

y ambientalmente (Henrickson, 1988). Así, el trabajo taxonómico en el género requiere de la colaboración de genetistas y citólogos para definir las especies adecuadamente (Anderson en Meijden, 1970).

Existen muchas limitaciones para tratar de circunscribir los taxa con base en ejemplares de herbario: muchos especímenes son recolectados muy jóvenes por lo que carecen de frutos maduros y por lo tanto de las bractéolas que son las estructuras de mayor peso taxonómico. Además, en estos casos, es difícil percibir el desarrollo que alcanzan las inflorescencias estaminadas, que han probado ser de gran utilidad taxonómica.

Hanson (1962) consideró necesario reorganizar los taxa de Atriplex de los desiertos de Norteamérica como son conocidos desde el trabajo de Hall y Clements (1923), ya que, al estudiar los Atriplex perennes de Utah, encontró que las especies tienen grandes diferencias en sus requerimientos y tolerancias edáficas, de los que la salinidad, el material parental y la textura son los factores más importantes. Este autor delimitó especies por ser morfológicamente definidas, por tener diferentes requerimientos edáficos y por no entrecruzarse libremente cuando son simpátricas.

Taschereau llegó a la misma conclusión que Hulme y Jones (Taschereau, 1972) al considerar que en Atriplex se deben evitar los taxa infraespecíficos, ya que mucha de la variación infraespecífica es más o menos continua y no puede ser tratada adecuadamente en términos de categorías taxonómicas. Encontró que la variación genotípica puede ser paralela a la variación

fenotípica por lo que, para determinar la naturaleza de la variación, las plantas deben ser cultivadas.

#### FORMA DE VIDA, DURACION, HABITO Y TAMAÑO DE LA PLANTA.

Las especies del grupo Atriplex pentandra son hierbas anuales o perennes, erectas a postradas. Su tamaño es variable pues miden de 3.4 cm como algunos individuos de A. fasciculata, hasta 3 m como A. serenana.

La forma de vida, duración y hábito, fueron considerados recientemente por Bassett et al. (1983), para circunscribir secciones de Atriplex. En el grupo A. pentandra estos caracteres podrían tener importancia taxonómica; sin embargo, se requieren estudios de campo, así como de crecimiento y desarrollo de plántulas en invernadero, que ayuden a entender la estabilidad en la duración y hábito de las especies para reconsiderar su valor taxonómico.

Atriplex serenana aparentemente es anual pero hay poblaciones con individuos evidentemente perennes que podrían ser de origen híbrido porque es simpátrica con A. coulteri, especie comúnmente perenne. El comportamiento anual de poblaciones de la costa de California y Baja California de A. coulteri, que es comúnmente perenne en regiones del interior del continente, aunado a la presencia de frutos ubicados en la zona de transición de la raíz al tallo, hacen sospechar la existencia de una especie aún no descrita. La duración de algunas especies parece depender de

características edáficas como en A. elegans que tiene plantas anuales y otras cuya duración podría ser mayor, a juzgar por la apariencia leñosa de la planta. El comportamiento anual o perenne de A. muricata podría deberse también a condiciones edáficas locales.

El hábito en algunas especies varía de erecto a prostrado más bien en relación con la edad y el vigor de su crecimiento; el tamaño de las plantas parece estar condicionado también por factores edáficos.

#### TALLO.

El tallo es comúnmente anguloso, casi prismático en la parte media y cilíndrico hacia la base en Atriplex pentandra, A. muricata, A. pueblensis y A. elegans. Los tallos de A. pacifica siempre son cilíndricos y pajizos. La consistencia de los tallos es herbácea o leñosa. En algunas especies es constante, como en A. texana y A. pentandra que son siempre leñosos. Sólo A. serenana puede llegar a desarrollar corteza exfoliante.

#### HOJAS.

Las especies del grupo Atriplex pentandra tienen hojas alternas con excepción de A. abata y rara vez de A. leucophylla que tienen hojas opuestas hacia la base y alternas en la región

apical. En la mayoría de las especies existe variación en la forma, margen y tamaño de las hojas dispuestas a lo largo de la planta. Predominan las hojas sésiles, pero en casi todas las especies hay algunas hojas con pecíolos más o menos desarrollados, sobre todo en las hojas basales. La única excepción se encuentra en formas herbáceas de poblaciones costeras de *A. coulteri* con pecíolos de hasta 30 mm. La forma, el tamaño (relación largo:ancho) y el margen de la hoja muestran extrema variación en algunas especies; sin embargo, en otras estos caracteres son bastante estables. Por ejemplo en *A. fruticulosa*, *A. linifolia* y *A. pacifica* el margen entero es constante, pero en *A. elegans*, *A. pueblensis* y *A. wrightii* el margen es variable; *A. muricata* y *A. pentandra* tienen algunas hojas enteras, pero siempre predominan las hojas dentadas. En las especies del grupo *A. pentandra* es común encontrar poblaciones con hojas muy grandes debido, posiblemente, a que crecen en condiciones ambientales favorables.

Las hojas de la mayoría de las especies de *Atriplex* están cubiertas con tricomas vesiculares en ambas caras. Pope (1976) sugirió que los pelos en *Atriplex* están más bien implicados en el control de cloruro que en el almacenamiento de agua como lo señaló Chapman (1964), no obstante que Walter (1954) sostiene que las halófitas necesitan cierta cantidad de sal para su desarrollo y para acumular altas cantidades de cloruro.

#### **Estructura Kranz.**

Todas las especies del grupo *Atriplex pentandra* tienen estructura Kranz. Aunque desde hace varios años es bien conocido

que la presencia de este carácter varía en Atriplex, recientemente Frankton y Bassett (1970) la utilizaron como un carácter taxonómico, indicando que su incidencia en el género requiere de mayor atención por parte de los taxónomos. La estructura Kranz consiste de una vaina de células grandes con clorofila, de pared gruesa, que rodea a los haces vasculares; las células en empalizada del mesófilo usualmente están orientadas radialmente alrededor de la vaina (Figura 1). Esta estructura especializada del mesófilo está relacionada con una vía fotosintética diferente a la de las plantas con el tipo normal de venación pues realizan fotosíntesis C-4 y con la condición halofítica en que crecen las especies (Metcalf y Chalk, 1957).

Frankton y Bassett (1970) encontraron que las tres especies conocidas de Norteamérica con perianto en las flores pistiladas, tienen el tipo normal de venación. En cuanto a las especies de Canadá, encontraron que A. dioica, especie herbácea nativa de Canadá y con perianto en las flores pistiladas, tiene venación de tipo normal al igual que A. patula, A. hortensis y otras especies herbáceas introducidas a Canadá; sin embargo, encontraron estructura Kranz en otras especies herbáceas introducidas como A. rosea, A. laciniata y A. semibaccata.

Las especies herbáceas nativas de Argentina (Múlgura de Romero, 1984) tienen estructura Kranz, pero entre las especies herbáceas introducidas algunas la presentan y otras no.

## FLORES E INFLORESCENCIAS.

Las flores del género Atriplex son unisexuales mientras que las de Chenopodium, un género de la misma familia con el que se le confunde frecuentemente, son hermafroditas. Las flores estaminadas son 3-5 partidas con cuatro estambres. Las flores pistiladas tienen ovario unilocular y dos estilos. Con excepción de A. suckleyi y A. hortensis, carecen de perianto, pero presentan un par de bractéolas opuestas y persistentes que después de la fecundación crecen encerrando al fruto monospermo. Es por ésto que las flores carecen de valor taxónomico en el género.

La distribución de los sexos es un carácter muy importante ya que la dioecia está frecuentemente relacionada con el hábito arbustivo. Las plantas monoicas son herbáceas y en ellas la posición de las flores estaminadas y su desarrollo en inflorescencias tienen valor taxónomico. Para Hall y Clements (1923), el tamaño de la inflorescencia estaminada y su grado de ramificación como criterios específicos y subespecíficos fueron útiles solamente en pocos casos, debido a la gran variación de estos caracteres aun en una misma subespecie, como en las subespecies de A. pentandra propuestas por ellos mismos. Sin embargo, es necesario reconsiderar el valor taxonómico de la inflorescencia estaminada aunque aun no este demostrado si su desarrollo está determinado genéticamente.

Las especies del grupo A. pentandra son monoicas y tan solo A. linifolia tiene tendencia a la dioecia. Se han recolectado

plantas monoicas y plantas puramente pistiladas de esta especie, pero las plantas que aparentemente funcionan como estaminadas, por sus inflorescencias estaminadas terminales muy desarrolladas, presentan escasas flores pistiladas en las axilas de las hojas, que pueden llegar a ser fértiles. Este fenómeno no es raro en el género y fue reconocido por Bisalputra (1962) para A. vesicaria.

En Atriplex conforme los dos tipos de flores comienzan a separarse, las estaminadas ocupan las axilas superiores y las pistiladas las inferiores (Hall y Clements, 1923). En el grupo A. pentandra se encuentran diferentes etapas en la distribución espacial de la flores estaminadas, desde las que se encuentran en glomérulos heterógamos axilares, hasta las que forman glomérulos homógamos en panículas terminales bien desarrolladas. En A. elegans, A. fasciculata y A. muricata se encuentran en glomérulos heterógamos axilares y a veces constituyen glomérulos homógamos en espigas terminales cortas. En A. confinis, A. pentandra y A. texana, hay glomérulos homógamos estaminados axilares que por la caída de las hojas comúnmente se observan como espigas cortas; este carácter también se presenta en A. coulteri, A. pacifica y, con menos frecuencia, en A. fruticulosa. En A. linifolia, A. serenana, A. tampicensis y A. wrightii los glomérulos homógamos estaminados son terminales y forman espigas o panículas. En A. arenaria, A. coulteri, A. fruticulosa y A. pacifica las flores estaminadas se encuentran constituyendo glomérulos homógamos en espigas terminales cortas.

## POLEN.

La familia Chenopodiaceae comparte características del polen con las otras 11 familias del orden Caryophyllales (Cronquist, 1981). Los granos de polen de la familia son bastante uniformes y similares a los de Amaranthaceae (Amaranthus, Celosia), Caryophyllaceae, Dysphaniaceae y Phytolaccaceae (Microtea, Petiveria, Schindleria).

Aunque los caracteres polínicos no tienen valor taxonómico a nivel genérico, su utilidad con fines taxonómicos en Atriplex fue propuesta por Frankton y Bassett (1970), comentando que hay interesantes patrones de variación morfológica en los granos de polen del género, que sugieren que un estudio profundo revelaría caracteres taxonómicos importantes. En su tratamiento taxonómico del género en Canadá, Bassett et al. (1983) tan sólo mencionaron el diámetro promedio de los granos de polen para la mayoría de las especies. Los estudios palinológicos realizados en Atriplex se limitan a la descripción de las características más comunes, como tamaño, forma y ornamentaciones (Campo, 1976; Erdtman, 1943 y 1972; Kapp, 1969; Wodehouse, 1965). El polen es apolar, esferoidal, radial, periporado. El diámetro varía de 22 a 29.3 micras. La exina es gruesa y tectada, y la sexina por lo común es considerablemente más gruesa que la nexina. Los poros son casi circulares y su número es variable. El tectum está engrosado entre los poros.

En cuanto a las especies del grupo A. pentandra, solo existe información disponible de A. wrightii y A. bracteosa (=A.

serenana) (Wodehouse, 1965), por lo que se hizo una estimación del diámetro de los granos de polen de cinco especies representativas del grupo: A. arenaria, A. leucophylla, A. linifolia, A. muricata y A. tampicensis que se muestran en la tabla 1. Las observaciones coinciden con los resultados obtenidos por Gómez y Pedrol (1987), para Suaeda, un género muy cercano a Atriplex, existe gran variación en el diámetro de los granos de polen dentro de un mismo taxón pues algunos son chicos y otros mas grandes, con una diferencia de hasta 10 micras. Los valores en los promedios del diámetro del polen no sugieren diferencias importantes, pues aunque los promedios que Wodehouse (1965) señaló para A. serenana (22.8) y A. wrightii (22) son notablemente mas bajos que los de las especies estudiadas en este trabajo, no parecen ser comparables pues el autor no consideró en A. serenana a los granos "gigantes" cuyo promedio es de 31.5, ni en A. wrightii los abortivos. Así, para encontrar posibles diferencias, futuros estudios palinológicos podrían considerar características ultraestructurales.

ESPECIE	COLECTA	DIAMETRO
<u>A. arenaria</u>	G. S. Turrey 3421 (PH)	29.3
<u>A. leucophylla</u>	Dunkl 8340 (RSA)	29.5
<u>A. linifolia</u>	H. Flores 396 (MEXU)	28.5
<u>A. muricata</u>	H. Flores 417 (MEXU)	26.5
<u>A. tampicensis</u>	W. C. Steere 3113 (F)	28.5

Tabla 1. Diámetro promedio (micras) del polen de cinco especies del grupo A. pentandra

## FRUTOS.

En Atriplex el fruto es un utrículo con pericarpo delgado, blanquecino, que rodea a la semilla adhiriéndose laxamente a ella. Está encerrado por un par de bractéolas que surgen del pedicelo de la flor y que después de la fecundación constituyen las bractéolas del fruto.

La interpretación de estas estructuras fue muy controvertida habiéndose sugerido que, o bien son un par de brácteas subyacentes en el pedicelo de la flor, o un par de segmentos modificados del perianto, denominándoles por esto "periantos del fruto" como fue sugerido por Bentham (1870). Bisalputra (1960), aclaró la naturaleza de estas estructuras mediante estudios morfogénicos y anatómicos reconsiderando el significado del término bractéola como los órganos laterales en pedicelos individuales, justificando de esta manera el uso del término bractéola en Atriplex.

Este carácter ha sido considerado como la estructura de mayor valor taxonómico en el género. Hall y Clements (1923) señalaron que las bractéolas del fruto varían tanto que parece que los extremos presentan un criterio ideal para el reconocimiento de las especies. El grado de fusión, tamaño, forma y características de las caras de las bractéolas del fruto han sido la base de las clasificaciones en Atriplex. Al igual que las hojas, sin embargo, estas estructuras presentan gran variación, inclusive en una misma planta, por lo que su utilización como carácter único para circunscribir especies ha llevado a malas interpretaciones.

En el grupo *A. pentandra* los frutos siempre están encerrados en posición vertical por las bractéolas. Las bractéolas son sésiles o subsésiles, más anchas en o por arriba de la mitad y fusionadas marginalmente por la mitad basal a casi totalmente. Estos caracteres son importantes taxonómicamente, así *A. muricata* y *A. pentandra*, muy relacionadas morfológicamente, se diferencian tanto por el desarrollo de las inflorescencias estaminadas como por su posición en la planta y por el grado de fusión de las bractéolas, *A. muricata* tiene bractéolas casi totalmente fusionadas mientras que *A. pentandra* tiene bractéolas fusionadas por la mitad basal o un poco más hacia el ápice. Para Hall y Clements (1923) las bractéolas unidas son más altamente especializadas que las libres, y consideraron que las bractéolas en las formas primitivas fueron más anchas en la mitad basal, siendo indicativo de grupos derivados las bractéolas más anchas en o por arriba de la mitad.

En el grupo *Atriplex pentandra* el conjunto de las características de las bractéolas del fruto tiene importancia taxonómica: la forma y tamaño pueden ser poco variables en algunas especies como en *A. elegans* (Figura 2, I y II), *A. fasciculata* (Figura 2, III), *A. muricata* (Figura 3, I) o *A. texana* (Figura 3, II), o extremadamente variables como en *A. arenaria* (Figura 4), *A. confinis* (Figura 5, II), *A. leucophylla* (Figura 6), *A. serenana* (Figura 7, I) o *A. tampicensis* (Figura 8). El margen es entero a variablemente dentado, el número y la forma de los dientes son bastante constantes en algunas especies como en *A. abata* (Figura 2, IV), *A. elegans*, *A. fasciculata*, *A. fruticulosa* (Figura 9, III)

o A. pacifica (Figura 9, I), pero estos caracteres son muy variables en A. serenana, A. tampicensis y A. wrightii (Figura 7, II). Los patrones de venación y ornamentación de las caras de las bractéolas del fruto son como en el tratamiento de las especies de Atriplex de Australia (Wilson, 1984), de gran ayuda. En A. fasciculata las caras de las bractéolas del fruto carecen de apéndices y son uninervadas. En A. elegans la presencia o ausencia de apéndices en las caras permite distinguir dos subespecies. En algunas especies siempre hay apéndices en las caras de las bractéolas del fruto como se observa en A. leucophylla, A. pentandra, A. pueblensis y A. texana, pero en otras como A. arenaria, A. confinis, A. linifolia, A. serenana, A. tampicensis y A. wrightii este carácter no es constante. Mas aún, la forma de los apéndices es muy constante en algunas especies como en A. texana o muy irregulares como en A. tampicensis.

#### SEMILLAS.

En el grupo Atriplex pentandra las semillas son circulares u ovoides, lisas, lateralmente comprimidas, de menos de 0.5 a 2.5 mm de diámetro y con radícula superior. La coloración es variable pero la mayoría de las semillas son pardas.

Gustafsson (1976) encontró que las semillas en el grupo A. prostrata son dimórficas, unas pardas grandes y otras negras pequeñas en proporción variable y consideró que las diferencias entre ellas probablemente son de poca importancia, pues la

presencia de los diferentes tipos de semillas varía aun entre individuos de la misma especie. Sin embargo, es posible que estas diferencias individuales sean de importancia ecológica por estar asociadas a diferentes estrategias de germinación. Taschereau (1972) utilizó la abundancia relativa de los dos tipos de semillas en un individuo como un carácter taxonómico de utilidad.

La posición de la radícula en el embrión es variable en la familia Chenopodiaceae por lo que ha sido considerada por diferentes autores para establecer clasificaciones a nivel genérico o infragenérico. Como se verá posteriormente, este carácter ha servido para segregar algunas especies bajo el género Obione aunque parece insuficiente por sí mismo para sostenerlo. Hall y Clementes (1923) utilizaron también la posición de la radícula como un carácter inicial para dividir Atriplex en dos subgéneros.

#### CITOGENETICA.

Con base en la información disponible aportada por diferentes autores y que se muestra en la tabla 2, se considera que el número cromosómico en el grupo A. pentandra es  $n=9$ , con excepción de A. leucophylla que podría ser una especie tetraploide.

Con algunas excepciones, la familia Chenopodiaceae es estable en su número base de cromosomas de  $x=9$ . La poliploidía es común y algunos taxa son decaploides, el número de especies diploides y tetraploides es muy grande. Los cromosomas son muy pequeños; en Atriplex miden aproximadamente 1 micra de largo. Su genoma es de

sólo el 12% del tamaño del de Pisum, aunque el de Atriplex incluye dos cromosomas adicionales. Según McArthur y Sanderson (1983) es difícil obtener el cariotipo de las especies arbustivas de Atriplex debido al tamaño corto y a la naturaleza uniforme de los cromosomas.

Pope (1976), Stutz y Sanderson (1979) y Stutz (1983a), han encontrado poblaciones diploides y poliploides de especies arbustivas y subarbustivas de Atriplex en Norteamérica. Stutz (1983a), consideró que aparentemente en la mayoría de las especies leñosas de Chenopodiaceae la poliploidía causa uniformidad genética puesto que los poliploides se producen a partir de una proporción pequeña de la variación genética de sus progenitores diploides, y por lo tanto ocupan nichos ecológicos estrechos pero con frecuencia con gran éxito. Así las poblaciones poliploides saturan el lugar al cual están adaptadas, pero cuando el medio cambia, el poliploide se pierde. Los diploides son genéticamente más flexibles y ocupan gran variedad de sitios en asociación y competencia con otras especies.

Pope (1976) encontró que la poliploidía es común en el complejo Atriplex gardneri que consta de 8 especies de arbustos, generalmente dioicos del NO de Norteamérica. De acuerdo con sus estudios, los diploides ocupan suelos bien drenados, relativamente poco salinos y crecen en cavidades aisladas; en contraste, los poliploides derivados crecen en la parte baja de los valles, caracterizados por suelos arcillosos con alto contenido de sodio. Aunque la poliploidía ha sido reportada también para especies

herbáceas de Canadá y Alaska (Bassett y Crompton, 1973) y de Nueva Escocia (Taschereau, 1972) su importancia en la evolución del género está por demostrarse.

#### POLINIZACION.

Las características que presentan las flores de Atriplex sugieren un síndrome de polinización anemófila. Las flores son unisexuales, carecen de medios de atracción para los polinizadores pues son pequeñas, verdosas y sin corola. Las flores pistiladas producen un solo óvulo, sus estigmas están libremente expuestos y las flores estaminadas tienen estambres cortos, los granos de polen son diseminados en forma individual y su diámetro es reducido (20-33 micras).

La polinización por viento es un proceso relativamente pasivo en el que la interacción de factores bióticos y abióticos controla la frecuencia de la polinización. En este caso, la polinización efectiva requiere de la producción y diseminación de grandes cantidades de polen. El desarrollo de inflorescencias y su posición en la planta podrían jugar un papel importante para la polinización. En el grupo A. pentandra el desarrollo de inflorescencias estaminadas podría estar relacionado con una mayor eficiencia en la polinización y, en algunas especies como A. linifolia, A. serenana, A. tampicensis y A. wrightii, la polinización se vería asegurada por el desarrollo de inflorescencias estaminadas paniculadas; este carácter podría estar

relacionado con mayor eficiencia en la libre diseminación del polen evitando obstrucciones del follaje. Por otro lado, es posible que la reducción en el tamaño de las inflorescencias estaminadas que traería como consecuencia la formación de glomérulos heterógamos, como se observa en A. abata, A. elegans,

A. fasciculata y A. muricata esté relacionada con la disminución de la producción de polen y quizá con la autogamia.

ESPECIE	n	2n	AUTOR
<u>A. coulteri</u>		18	Bassett (1969)
<u>A. coulteri</u>		18	Bassett y Crompton (1971)
<u>A. fasciculata</u>	9		Nobs (1975)
<u>A. fasciculata</u>		18	Bassett y Crompton (1971)
<u>A. fruticulosa</u>	9		Nobs (1975)
<u>A. leucophylla</u>	18		Nobs (1978)
<u>A. linifolia</u>		18	Flores (inéd.)
<u>A. muricata</u>	9		Nobs (1978)
<u>A. pacifica</u>	9		Nobs (1975)
<u>A. pueblensis</u>		18	Flores (inéd.)
<u>A. serenana</u>	9		Nobs (1975)
<u>A. wrightii</u>	9		Nobs (1978)

Tabla 2. Números cromosómicos de las especies del grupo A. pentandra.

Algunas especies del grupo A. pentandra, como A. arenaria, A. pentandra o A. tampicensis, se encuentran en hábitats costeros expuestos, en donde la estructura de la vegetación favorece el éxito de la polinización anemófila.

Se conoce muy poco acerca de las relaciones de incompatibilidad genética en el grupo A. pentandra. Proctor y Yeo (1973) indicaron que en la familia Chenopodiaceae es conocida la incompatibilidad esporofíticamente determinada. Sin embargo, Taschereau (1972) encontró que las especies de Nueva Escocia de la sección Teutliopsis son autocompatibles, que la autogamia es frecuente en el grupo y que en donde las plantas crecen aisladas se forman biotipos. También Meijden (1970) encontró autogamia en especies herbáceas de Atriplex.

#### DISPERSION DEL FRUTO.

En la dispersión de Atriplex participan las bractéolas del fruto. Esta estructura forma parte de la diáspora e incrementa la eficiencia de dispersión de los frutos. Este fenómeno aparentemente sólo ha sido estudiado para el grupo A. prostrata de Escandinavia (Gustafsson, 1976).

Es posible que las ornamentaciones de las bractéolas del fruto de Atriplex, estén relacionadas con diversos mecanismos de dispersión bióticos y abióticos. La anemocoria en Atriplex canescens podría facilitarse por la presencia de bractéolas del fruto aladas. Por lo que respecta a las especies del grupo A.

pentandra, el aspecto subalado de las bractéolas de A. abata y de A. fasciculata parece indicar su relación con la anemocoria. Las ornamentaciones con forma de crestas o de tubérculos en las caras de las bractéolas, así como los dientes del margen, particularmente presentes en las especies del grupo Atriplex pentandra, podrían estar relacionadas con la zoocoria. Los engrosamientos de las bractéolas de A. tampicensis y de las formas anuales de A. coulteri, así como la forma engrosada de los apéndices de A. pentandra, se pueden asociar con una dispersión hidrocora. Las crestas de las bractéolas de A. arenaria, especie de marismas salinas y dunas costeras, también podrían sugerir su participación en la dispersión hidrocora, por lo que esta dualidad para la dispersión zoocora e hidrocora esta por demostrarse.

#### HIBRIDACION.

La hibridación interespecífica en Atriplex es muy común en el oeste de Norteamérica. Stutz (1983b) consideró que los cambios climáticos dramáticos de finales de la última glaciación de Norteamérica (período Pluvioglacial Wisconsiniano del Pleistoceno), causaron la desaparición de lagos, como el viejo lago Bonneville, resultando en la disponibilidad de nuevos hábitats a los que diversas especies pudieron migrar. Las especies del sur migraron al norte; las del norte al sur; las del este al oeste y las del oeste al este, favoreciendo que especies emparentadas sin un contacto anterior se entremezclaran y produjeran híbridos

libremente. Así, no habiendo preformado barreras de aislamiento reproductivo y al existir numerosos hábitats disponibles y adquiriendo numerosas ventajas de la hibridación, los productos híbridos fueron y siguen siendo comunes. Atriplex canescens ha sido particularmente propensa a la hibridación interespecifica resultando en un proceso de especiación, así A. aptera es el producto de A. canescens x A. gardneri (Stutz, 1983b); A. stewartii es un derivado del híbrido A. canescens x A. acanthocarpa (Johnston, 1941). Probablemente A. prosopidium se haya originado de la introgresión de A. obovata en A. canescens (Stutz, 1978). Los complejos de híbridos y los productos de la introgresión han dado innumerables genotipos que han invadido numerosos hábitats disponibles como un resultado de cambios climáticos y geológicos en la geografía del post-Pleistoceno.

Como resultado de la alta frecuencia de hibridación interespecifica, Atriplex es uno de los géneros de plantas más ricos genéticamente y el género más variable genéticamente en el oeste de Norteamérica de la familia Chenopodiaceae (Stutz, 1983b). Además de las numerosas especies que han surgido y que inclusive actualmente surgen en ambientes naturales, el potencial de Atriplex para cultivo y selección de variedades adecuadas para uso en lugares con desechos de minas y otros lugares perturbados, es casi ilimitado (Stutz, 1983b).

No se conocen estudios que aporten evidencia de hibridación en el grupo Atriplex pentandra, pero la probabilidad podría ser muy alta, debido a que algunas especies son simpátricas,

especialmente en el NO de México y SO de E.U.A., y entre los ejemplares revisados en este trabajo, algunos permiten sospechar su origen híbrido como se comenta en la discusión de las especies.

La hibridación en otros complejos de plantas herbáceas de Atriplex ha sido plenamente demostrada. Hanson (1962) en su estudio de los Atriplex perennes de Utah, comentó que la hibridación en Atriplex no se realiza solamente entre especies arbustivas, sino que éstas se hibridizan con las especies herbáceas y subarbustivas. En su estudio reportó que en el herbario de la Academia de Ciencias de California (CAS) existe una serie completa de híbridos intermedios entre A. lentiformis subsp. breweri y A. davidsonii (= A. serenana); sin embargo, en el presente trabajo no se dispuso de estos ejemplares.

#### HISTORIA TAXONOMICA.

La historia taxonómica del grupo Atriplex pentandra está relacionada con la de los géneros Atriplex y Obione. El género Atriplex fue establecido por Linné (1753). Poco después Jacquin (1763) describió A. pentandra bajo Axyris, la primera especie del grupo A. pentandra. Gaertner (1791) describió el género Obione con una sola especie (O. muricata Gaertner = A. siberica L). Sessé y Mociño recolectaron algunos de los primeros especímenes del grupo A. pentandra, en el entonces territorio de la Nueva España, que fueron descritos por Lagasca (1816) como Atriplex. Durante la exploración botánica que Humboldt y Bonpland realizaron en América

también recolectaron especies del grupo A. pentandra descritas por Willdenow (1806) también como Atriplex, propiciándose la sinonimia. Moquin-Tandon (1840) hizo la primera monografía de la familia Chenopodiaceae reconociendo los géneros Atriplex y Obione. En la sección Atriplicina de Obione, incluyó algunas especies ya descritas del grupo ahora reconocido como A. pentandra, estableciendo nuevas combinaciones. En el Prodrumus de De Candolle (1849), el mismo autor describió algunas especies del grupo A. pentandra como Obione que posteriormente Dietrich (1852) transfirió a Atriplex. Torrey (1859) y Watson (1871), sin embargo, reconocieron Obione y describieron varias especies del desierto del oeste de Norteamérica.

Watson en 1871 aceptó el género Obione, pero en 1874, en su revisión de la familia Chenopodiaceae de Norteamérica, lo redujo a sinónimo de Atriplex reconociendo 40 especies que clasificó en tres secciones. En la sección II que incluye hierbas anuales con radícula superior (excepto una) y las hojas principalmente alternas, reconoció 21 especies incluyendo las del grupo A. pentandra con excepción de A. leucophylla.

Bentham y Hooker (1880) al igual que Volkens (1891), solo reconocieron Atriplex. Standley (1916) también incluyó Obione como Atriplex, reconociendo 103 especies para Norteamérica que clasificó en 29 secciones con base en la posición de la radícula, sexualidad, fusión, tamaño, forma y otras características de las bractéolas del fruto, así como en la forma, filotaxia, y duración de la planta. Basándose en criterios morfológicos Standley (1916) describió

algunas especies más del grupo A. pentandra que clasificó en tres secciones: Arenariae, Elegantes y Leucophyllae, cuyas características se presentan en la tabla 3. En virtud de su criterio de especie, Standley reconoció 24 especies en las tres secciones.

Hall y Clements (1923) hicieron un nuevo tratamiento para las especies de Atriplex de Norteamérica incluyendo las introducidas. Adoptaron un concepto muy amplio de especie, reduciendo algunas secciones de Standley (1916) a una especie y muchas de sus especies a subespecies. Consideraron que aceptar el único carácter constante de la posición superior de la radícula en relación con la plúmula como criterio genérico en Obione, separa grupos de afinidad estrecha, por lo que las relaciones entre ellos no están bien reflejadas, además de que no hay evidencia de que el resultado sea una clasificación natural. Señalaron que el status de Obione como género está debilitado por la presencia lateral de la radícula en algunas especies introducidas como A. semibaccata.

Hall y Clements (1923), sin embargo, consideraron fundamental el embrión invertido en Obione para proponer una separación filogenética de Atriplex en Norteamérica en dos subgéneros: Euatriples caracterizado por su radícula inferior o lateral y las flores siempre monoicas, y Obione caracterizado por su radícula superior y flores monoicas o dioicas. Dentro de los

	SECCION		
	ARENARIAE	ELEGANTES	LEUCOPHYLLAE
HABITO	erecto- procumbente	erecto- decumbente	erecto- postrado
DURACION	anual-perenne	anual-perenne	perenne
HOJAS	alternas	alternas	alternas
DISTRIBUCION DE SEXOS	monoica	monoica	monoica
INFLORESCENCIA ESTAMINADA			
Tipo	espiga- panicula	-----	espiga
Posición	axilar	axilar	axilar
FORMA DE LAS BRACTEOLAS	obovada	orbicular	ovado- redondeada
CARAS DE LAS BRACTEOLAS	lisas-con apéndices	lisas- muricadas	con tubérculos
MARGEN DE LAS BRACTEOLAS	dentado	dentado	dentado- entero
RADICULA	superior	superior	superior

Tabla 3. Caracteres de las secciones de Atriplex bajo las cuales Standley (1916), clasificó las especies del grupo A. pentandra.

subgéneros propusieron una clasificación filogenética en grupos informales de especies estrechamente relacionadas, basándose en caracteres puramente morfológicos que incluyen dos o más de las secciones de Standley (1916).

El subgénero Obione fue clasificado en nueve grupos de acuerdo con la presencia o ausencia de perianto en las flores pistiladas, la forma de las bractéolas, la duración de la planta, sexualidad, ubicación de las flores estaminadas en la planta y filotaxia. En el grupo A. pentandra incluyeron tres secciones de Standley (1916) Arenariae, Elegantes y Leucophyllae, reconociendo ocho especies: A. bracteosa (= A. serenana), A. coulteri, A. elegans con dos subespecies, A. fruticulosa, A. linifolia, A. microcarpa (= A. pacifica), A. pentandra con cuatro subespecies y una gran sinonimia que ha causado gran confusión, y A. wrightii. Este grupo se caracteriza por incluir hierbas con hojas principalmente alternas, monoicas, con flores pistiladas sin perianto, flores estaminadas y pistiladas principalmente en glomérulos separados, bractéolas del fruto mas anchas en o por arriba de la parte media, y radícula superior.

La sección Leucophyllae de Standley comprende dos especies Atriplex fruticulosa y A. leucophylla. Es artificial porque la primera está muy relacionada con A. coulteri que el mismo Standley clasificó en la sección Arenariae. Hall y Clements (1923) separaron A. leucophylla del grupo A. pentandra porque sus especies están más altamente especializadas que A. leucophylla en ciertas particularidades y tienen semillas y bractéolas más reducidas y

modificadas. Sin embargo, relacionaron esta especie con el grupo A. pentandra a indicando su posible origen en México, separándose de una línea ancestral durante su migración al norte.

Ulbrich (1934) en su tratamiento de la familia Chenopodiaceae, reconoció nuevamente al género Obione separándolo de Atriplex por tener bractéolas pequeñas, comúnmente coriáceas y fusionadas hasta el ápice, mientras que Atriplex las tiene grandes, de textura membranosa a coriácea o esponjosa, unidas en la base o hasta la mitad, pero no hasta el ápice, y radícula inferior, pocas veces lateral o erecta. Las especies del grupo A. pentandra las incluyó bajo Obione subgénero Euobione (por su fruto paralelo a la superficie de las bractéolas), sección Atriplicina (por sus bractéolas unidas por abajo del fruto y libres arriba, y por su testa algo crustácea), serie Annua e Neogaeae (con especies anuales de América). Dentro de esta serie las clasifica en el grupo B (por sus bractéolas más anchas arriba de la mitad); subgrupo Bb (por sus bractéolas nunca cuneadas y hojas nunca acorazonadas) Bb con flores estaminadas y pistiladas en glomérulos separados, las estaminadas terminales o en plantas separadas, anuales. En este último subgrupo separó las monoicas con hojas alternas incluyendo en su totalidad las especies del grupo A. pentandra de Hall y Clements (1923) con excepción de Obione hypsophila (= A. hypsophila), especie de Argentina.

Después de este último tratamiento, las especies de Norteamérica no han sido ordenadas en un sistema de clasificación. Como se analizó, Standley (1916) y Hall y Clements (1923), han sido

los únicos autores que han hecho tratamientos completos de Atriplex en Norteamérica, difiriendo fuertemente en sus criterios de especie. El impacto del trabajo de Hall y Clements (1923) ha sido tan grande que pocas adiciones se han hecho en cuanto a especies o subespecies, particularmente para el grupo A. pentandra, y no se ha dado una propuesta alternativa para un sistema de clasificación del género.

Por otra parte, Bassett et al. (1983) reconocieron 22 especies de Atriplex en Canadá, incluyendo 7 introducidas, clasificándolas en siete secciones cuyos caracteres se indican en la tabla 4.

Wilson (1984) propuso un sistema de clasificación para las 61 especies de Australia, de las cuales cerca de 56 son endémicas, incluyendo 3-4 introducidas. El género fue clasificado en dos subgéneros: Atriplex y Theleophyton. El segundo incluye una sola especie A. billardierei de Australia y Nueva Zelanda, por la presencia de pelos como vejigas de agua y las semillas orientadas en ángulo recto a las bractéolas urceoladas. El subgénero Atriplex con pelos farináceos o escamosos y las semillas orientadas paralelamente a las bractéolas, lo clasificaron en cinco secciones. Reconocieron las secciones Atriplex, Semibaccatae y Teuthiopsis de Bassett et al. (1983), así como Dialysex y Spongiocarpus, ambas con especies endémicas de Australia.

De acuerdo con lo anterior, las especies del grupo A. pentandra (fide Hall y Clements, 1923) podrían incluirse en dos secciones propuestas para la clasificación de Atriplex, Obione y Semibaccata. Es cuestionable incluirlas en la última sección porque

las especies del grupo A. pentandra tienen radícula superior y este carácter ha tenido importancia taxonómica en el género; así Hall y Clements (1923) lo utilizaron para segregarlo en dos subgéneros: obione con radícula superior y quatriplex con radícula inferior o lateral. Pero tampoco quedan incluidas en la sección Obione porque la duración y el hábito son muy variables; así por ejemplo, A. fasciculata es anual y erecta, mientras que A. elegans puede ser de mayor duración y decumbente, siendo ambas consideradas como subespecies por Hall y Clements (1923) debido a la gran relación que existe entre ellas.

Las especies del grupo Atriplex pentandra están muy relacionadas, probablemente debido a su origen común, por lo que resultaría artificial separarlas en diferentes secciones. Esto cuestiona fuertemente la delimitación de la sección Obione de Bassett et al. (1983), y hace evidente la necesidad de estudiar otros grupos cercanos como el que constituyen A. argentea y A. caronata, así como el de arbustos dioicos, para poder proponer una nueva clasificación más natural del género. Así, mientras estos estudios no se realicen, resulta más adecuado incluir las especies del grupo A. pentandra en la sección Obione, para lo cual se deben reconsiderar la duración y el hábito de la planta como caracteres que la delimitan.

SECCION	HABITO	DURACION	ESTRUCTURA KRANZ	DISTRIBUCION DE SEXOS
ATRIPLEX	erecto	anual	-	monoica
TEUTLIOPSIS	erecto- procumbente	anual	-	monoica
SCLEROCALYMMA	erecto- decumbente	anual	+	monoica
ENDOLEPIS	patente	anual	-	monoica
SEMIBACCATA	postrado	perenne	+	monoica
OBIONE	erecto	anual	+	monoica
DESERTICOLA	-----	perenne (arbusto)	+	dioica

SECCION	PERIANTO DE FLOR FEM.	BRACTEOLAS DEL FRUTO	FORMA DE BRACTEOLA	RADICULA
ATRIPLEX	+ -	- +	ovada- orbicular	inferior y basal
TEUTLIOPSIS	-	+	linear- deltoide	inferior, basal y media
SCLEROCALYMMA	-	+	rómbica- ovada	inferior, basal y media
ENDOLEPIS	+	+	ovada	superior
SEMIBACCATA	-	+	ovada	inferior, lateral
OBIONE	-	+	cuneada- obovada	-----
DESERTICOLA	-	+	ovada- orbicular	superior

Tabla 4. Secciones de Atriplex según Bassett et al. (1983).

TRATAMIENTO SISTEMÁTICO.

Atriplex L.

Atriplex L., Sp. pl. 1052. 1753. LECTOTIPO: A. hortensis L. (vide Britton et Brown, Ill. Fl. N. U.S. ed. 2.2: 17. 7 junio 1913 en Farr et al., 1979)

Obione Gaertner, Fruct. sem. pl. 2:198. 1791. TIPO: O. muricata Gaertner (= A. sibirica L.).

Endolepis Torr., en A. Gray, Rep. Expl. Railroad Pac. Ocean 12(2): 47. 1860. TIPO: E. suckleyi Torr.

Hierbas anuales o perennes o arbustos, monoicos o dioicos, más o menos escamosos, farinosos o furfuráceos con pelos vesiculares. Hojas opuestas o alternas; sésiles o pecioladas; enteras a serradas o lobadas; venación de tipo normal o de tipo Kranz. Flores unisexuales, solitarias o en glomérulos simples o en espigas o panículas, axilares o terminales; flores estaminadas y pistiladas en el mismo glomérulo (heterógamos) o las estaminadas en glomérulos homógamos. Flores estaminadas sin bractéolas; con perianto 3-5 partido, segmentos obovados u oblongos, obtusos; estambres 3-5 insertos en la base del perianto, filamentos libres o connados en la base, anteras con dos celdas; ovario rudimentario

presente o ausente. Flores pistiladas cada una con dos bractéolas, acrescentes, libres o usualmente unidas en la base y encerrando al fruto, herbáceas, esponjosas o cartilaginosas, con el margen entero o dentado, caras lisas, o variablemente apendiculadas; perianto comúnmente ausente, algunas veces con cáliz membranoso 3-5 lobado, rara vez con 1-5 escamas; estambres ausentes; ovario ovoide o globoso-depreso, estigmas 2, subfiliformes, engrosados o comprimidos hacia las bases connadas; óvulo oblicuo o erecto sobre un funículo corto o invertido, o sostenido por un funículo elongado. Utrículo con pericarpio membranoso comúnmente libre de la semilla. Semillas comúnmente verticales, homomórficas o heteromórficas (negras pequeñas o pardas más grandes), erectas o invertidas, raramente horizontales (en flores con perianto); testa membranácea, coriácea o subcrustácea; embrión anular rodeando el perispermo farináceo; radícula inferior, lateral o superior.

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LAS ESPECIES DEL GRUPO

Atriplex pentandra

1. Margen de las bractéolas del fruto subalado.
2. Diente central de las bractéolas del fruto más grande que los laterales, reflejo; hojas principalmente ovadas.....A. abata
2. Diente central de las bractéolas del del fruto del mismo tamaño que los laterales, no reflejo; hojas principalmente elípticas..... A. fasciculata
1. Margen de las bractéolas del fruto no subalado.
3. Hojas siempre dentadas o al menos las de la parte media de la planta.
4. Flores estaminadas principalmente en glomérulos heterógamos, a veces en glomérulos homógamos, pero nunca en inflorescencias de más de 5 mm.
5. Bractéolas del fruto obdeltadas.....A. pueblensis
5. Bractéolas del fruto circulares a elípticas.
6. Margen de las bractéolas del fruto con dientes desde la base, largos.....A. elegans
6. Margen de las bracteolas del fruto con dientes de la parte media hacia arriba, cortos.....A. muricata
4. Flores estaminadas principalmente en glomérulos homógamos en espigas o paniculas de más de 5 mm.
7. Glomérulos estaminados principalmente en espigas axilares sobre ramas laterales de hasta 15 mm.

8. Bractéolas del fruto glabrescentes, caras con un par de crestas.....A. pentandra
8. Bractéolas del fruto permanentemente farináceas, caras sin crestas.....A. confinis
7. Glomérulos estaminados principalmente en espigas o panículas terminales de más de 15 mm.
9. Diente central de las bractéolas del fruto triangular, folioso, 2 o más veces más largo que los dientes laterales. ....A. serenana
9. Diente central de las bractéolas del fruto no triangular, no folioso, del mismo tamaño que los dientes laterales, a veces más, pero nunca 2 a más veces más largo.
10. Bractéolas del fruto de 1.5-4 mm de ancho; hierbas anuales. ....A. wrightii
10. Bractéolas del fruto de 3-7 mm de ancho; hierbas perennes.
11. Bractéolas del fruto de 2.5-4 mm de largo, de 3-6 mm de ancho, margen con 5-9 dientes, densa y permanentemente farináceas, rojizas.....A. pueblensis
11. Bractéolas del fruto de 3-5 mm de largo, 3-7 mm de ancho, margen con 7-11 dientes, glabrescentes.....A. tampicensis
3. Hojas enteras, rara vez crenadas.
12. Bractéolas del fruto de (3-) 5-9 mm de largo, 3-8.5 mm ancho.
13. Hierbas anuales, erectas a postradas.....A. arenaria
13. Hierbas perennes, procumbentes.....A. leucophylla
12. Bractéolas del fruto de 1-4 (-5) mm de largo, 1-6 mm de ancho.

- 14. Bractéolas del fruto de 1-2 (-2.5) mm de ancho, margen con 1-5 (-7) dientes.....A. pacifica
- 14. Bractéolas del fruto de (2-) 2.5-7 mm de ancho, margen con (3-) 5-11 dientes.
- 15. Bractéolas del fruto globosas.....A. fruticulosa
- 15. Bractéolas del fruto no globosas.
- 16. Hojas principalmente lineares.
- 17. Bractéolas del fruto evidentemente reticuladas, caras con apéndices diversos; hierbas perennes.....A. linifolia
- 17. Bractéolas del fruto no evidentemente reticuladas, caras con un par de crestas; hierbas anuales.....A. texana
- 16. Hojas no lineares.
- 18. Bractéolas del fruto obdeltadas.....A. pueblensis
- 18. Bractéolas del fruto circulares a elípticas.
- 19. Margen de las bractéolas del fruto con dientes desde la parte media hacia arriba, caras evidentemente reticuladas, 3 nervadas.....A. coulteri
- 19. Margen de las bractéolas del fruto con dientes desde la base, caras no evidentemente reticuladas, ni 3 nervadas .....A. elegans

Atriplex abata I. M. Johnston, J. Arnold Arbor. 21: 67. 1940.

FIGURA 2 IV a-c; MAPA 1. TIPO. MEXICO, San Luis Potosí, San Miguel, common on alkaline flat with Dondia and Peganum, common herb, prostrate 6-40 inches broad, sept. 12, 1938, Ivan Murray Johnston 7617 (Holotipo: A!).

Hierbas perennes, postradas, muy ramificadas, formando matas de hasta 10 cm de alto. Tallos leñosos en la base, prismáticos, de hasta 1 m, farinosos, comúnmente furfuráceos. Hojas alternas, opuestas hacia la base; sésiles o con peciolos de hasta 5 mm; glaucas; ovadas, ampliamente ovadas a ampliamente elípticas, a veces elípticas, 5-33 mm de largo, 4-21 mm de ancho; haz ligeramente más oscuro, envés blanquecino, nervadura central evidente, las secundarias inconspicuas o ligeramente visibles, especialmente el par basal, farináceas; ápice redondeado o agudo, comúnmente mucronulado; margen entero o sinuado; base atenuada. Inflorescencia en glomérulos homógamos y heterógamos axilares, los homógamos compuestos por flores estaminadas, terminales, en espigas de hasta 10 mm. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas hasta cerca del ápice; sésiles o con pedicelos de hasta 1.5 mm; ovado-circulares, 3-6 mm de diámetro; caras fuertemente 1-3 nervadas, reticuladas, con o sin tubérculos o crestas, farináceas; margen subalado comúnmente con 11-13 dientes dispuestos radialmente, el central por lo general más largo, triangular, reflexo; base algo cordada. Semillas circulares, 1-1.5 mm de diámetro, pardas. Número cromosómico desconocido.

DISTRIBUCION Y HABITAT: México, endémica del Desierto Chihuahuense, restringida al sur de Nuevo León y centro de San Luis Potosí. En planicies aluviales salinas asociada con Peganum sp., Prosopis sp. o Suaeda sp. y en matorral con crasirrosulifolios espinosos, en lugares perturbados.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: junio-octubre.

EJEMPLARES EXAMINADOS: MEXICO. NUEVO LEON: Municipio de Doctor Arroyo, 29-30 km al N de Doctor Arroyo, F. González Medrano et al. 4961 (MEXU). SAN LUIS POTOSI: Municipio de Río Verde, km 15 brecha hacia San Francisco, H. Puig 6719 (ENCB, MEXU). San Francisco, 20 km al NO de Río Verde, J. Rzedowski 5142 (ENCB). Municipio de Guadalcázar, km 112 carretera San Luis Potosí-Antiguo Morelos, J. Rzedowski 6485 (ENCB). Municipio de Guadalcázar, cerca de el Huizache, J. Rzedowski 8278 (ENCB, MEXU). San Bartolo, J. Rzedowski 9610 (DS, ENCB, TEX). 2 km de Río Verde a Tablas, F. Takaki 432 (MEXU). 15 km al NO de San Bartolo, Llanura de Río Verde, F. Takaki s.n. (ENCB, MEXU).

Esta especie, descrita después del trabajo de Hall y Clements (1923), indudablemente corresponde al grupo A. pentandra. Está relacionada con A. elegans y con A. fasciculata por las bractéolas del fruto circulares, dentadas desde la base, los glomérulos heterógamos axilares y glomérulos homógamos estaminados en espigas terminales cortas. Difiere de dichas especies en la duración

perenne, el hábito postrado, las hojas ovadas y opuestas en la base, y por las bractéolas del fruto con el diente central triangular, reflexo. Es definitivamente alopátrica con respecto a las especies mencionadas.

Atriplex arenaria Nutt., Gen. N. Amer. pl. 1: 198. 1818. no A. arenaria J. Woods, Jour. Fl. 317. 1850. FIGURA 4 a-f; MAPA 2. TIPO. E.U.A., New Jersey, sandy sea-coast, aug., Nuttall s.n. (Holotipo: PH!). Obione arenaria (Nutt.) Moq., Chenop. monogr. enum: 71. 1840. A. cristata Humb. y Bonpl. ex Wild. var. arenaria Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 549. 1891. A. pentandra subsp. arenaria (Nutt.) H. M. Hall y Clements, Publ. Carnegie. Inst. Wash. 326: 294. 1923.

A. aldamae Griseb, Cat. Pl. Cub.: 282. 1866. TIPO. CUBA, 1865, Charles Wright 3660 (Holotipo: GOET; isotipo: A!).

A. wardii Standl., N. Amer. Fl. 21(1): 56. 1916. TIPO. E.U.A., Texas, Galveston, sept. 16, 1877, Lester Frank Ward s.n. (Holotipo: US! [148785]; isotipo: US!).

Hierbas anuales, erectas o postradas, escasamente ramificadas. Tallos cilíndricos basalmente, prismáticos desde la parte media, de hasta 45 cm, glabrescentes, a veces rojizos. Hojas alternas; sésiles, rara vez con pecíolos de hasta 5 mm; elípticas, ampliamente elípticas, lanceoladas, obovadas, a veces algo oblongas o angostamente oblongas, 7-42 (-55) mm de largo, 2-19 (-23) mm de

ancho; haz glabrescete, verde oscuro, envés blanquecino permanentemente furfuráceo, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias evidentes; ápice redondeado o agudo, mucronado a acuminado, las distales frecuentemente aristadas; margen entero, sinuado o con algunos dientes; base cuneada. Inflorescencia en glomérulos heterógamos axilares y homógamos, los compuestos por flores estaminadas terminales, en espigas compactas a discontinuas, de hasta 35 (-60) mm de largo, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas hasta cerca de la parte media; ligeramente obdeltadas, a ampliamente depresso obtruladas, (3-) 4-9 mm de largo, (2-) 3-8.5 mm de ancho; sésiles a pediceladas, pedicelos de hasta 2 mm, gruesos; caras reticuladas, comúnmente con dos crestas, a veces con tubérculos o sin apéndices, glabras; margen entero hasta la mitad proximal o más arriba, (1-) 3-5 dientes foliáceos triangulares, a veces agudos, con el central comúnmente más amplio. Semillas circulares, 1-2.5 mm de diámetro, pardo claro a oscuro. Número cromosómico desconocido.

**DISTRIBUCION Y HABITAT:** costa del Atlántico, en E.U.A. desde Massachusetts hasta Florida y posiblemente hasta Texas; en el Caribe en Cuba. Marismas salinas y dunas costeras.

**FLORACION Y FRUCTIFICACION:** agosto-octubre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. CONNECTICUT: Newport Co., M. L. Fernald et al. 9443 (PH). Milford Coun, A. E. Blewitt 3447 (PH). Rhode Island. Warwick, J. W. Congdon s.n. (MICH, UV). Milford Coun, E. H. Eames s.n. (PH); E. B. Harger, 4688 (PH). Rhode Island. Warwick, G. Thurber and A. L. Calder s.n. (PH). Bridgeport, G. S. Torrey 3421 (PH); E. Wilkinson s.n. (MU). MASSACHUSETTS: Barnstable Co., Barnstable, B. C. Bean et al. s.n. (PH); ca. mounth of Red River, M. L. Fernald and B. Long 16771 (PH); ca. Bass River Light, M. L. Fernald and B. Long 16773 (PH). Duke's Co. E of island Pasque, J. M. Fogg 3756 (PH). Nantucket island, Tom Never's Head, J. Y. Atkinson s.n. (PH). Falmouth, S. T. Blake 8376 (LL). Wollaston, S. Blake 8391 (LL). Martha's Vineyard, Katama Bay, M. L. Fernald s.n. (LL). Nantucket island, beach Wauwinet, N. F. Flynn s.n. ; "The Creeks", N. F. Flynn s.n. (UV); Lady beach, N. F. Flynn s.n. (UV). Martha's Vineyard, N. F. Flynn s.n. (UV). Brookline, E. F. Forbes s.n. (PH); Hingham bridge, E. F. Forbes 22092 (FLAS, TEX). Martha's Vineyard, E. J. Gilbert s.n. (PH); C. Harrison s.n. (UV). Nantucket island, beach Wauwinet, J. W. Harshberger s.n. (PH). Lieutenant's island, W. H. Hodge s.n. (TEX). Martha's Vineyard, J. J. Karter s.n. (PH). Nord's Holl, I. A. Keller s.n. (PH). Nantucket island, "The Creeks", F. C. Mackeever 867 (PH). Falmouth, F. W. Pennell 3404 (PH). Martha's Vineyard, F. C. Seymour 1190 (PH). NEW JERSEY: Atlantic Co., N of Brigantine, W. R. Ferren s.n. (PH); Longport, C. H. Lawall s.n. (PH). Cape May Co., A. Mc. Elwee 2074 (PH); Cape May, G. M. Beringer s.n. (MICH); C. A. Boyce s.n. (PH); J. B. Brinton s.n.; A. Commons s.n. (PH);

Ch. D. Lippencott s.n. (PH); Anglesea, U. C. Smith 1218 (PH). Cape May Point, W. Stone 8250 (PH). Monmouth Co., Asbury Park, Brown (PH); C. A. Boyce s.n. (PH). Long Branch, J. Carson s.n. (PH). Ocean City, B. Heritage s.n. (PH); M. W. Juaddell and M. E. Juaddell s.n. (PH). Hoodbridge, L. H. Lighthipe s.n. (MU). NUEVA YORK: Suffolk Co., Long Island, Marshall Field State, Lloyd Neck, W. C. Meunscher and O. F. Curtis 6075 (PH); vicinity of Sag Harbor, town of Easthampton, H. St. John 2707 (PH). Oyster Bay, S. F. Blake 7199 (LL). Staten island, N. L. Britton s.n. (MICH, UV); Totlenville, S. H. Burnham 495 (PH). Coney Island, Riegelsville, J. A. Ruth and H. F. Ruth s.n. (POM). Barren Island, Brooklyn, H. K. Svenson 8241 (PH). PENNSILVANIA: Franklin City Va., S. Brown s.n. (PH); Ballast Camden, I. Burt s.n. (PH); Navy Yard, T. C. Porter s.n. (PH); Ballast Ground, below the Navy Yard, Ch. E. Smith s.n. (PH).

Esta especie está relacionada con A. tampicensis que se distingue porque comúnmente es perenne, decumbente, con tallos muy ramificados, hojas con margen principalmente dentado, flores estaminadas en glomérulos homógamos en espigas o panículas de hasta 60 (-100) mm de largo, las bractéolas del fruto con más dientes subfoliáceos, subiguales.

Algunas veces los glomérulos estaminados parecen constituir panículas compactas, no bien desarrolladas ni definidas como en Britton s.n. Las bractéolas pueden estar totalmente reticuladas y sin apéndices como en el tipo de A. wardii.

Atriplex confinis Standl., N. Amer. Fl. 21 (1): 54. 1916. FIGURA 5 II a-d; MAPA 2. TIPO. Island of Sombrero, jun. 29, 1864, A. A. Julien s.n. (Holotipo: US! [46300]; isotipo: NY!). A. pentandra subsp. confinis (Standl.) H. M. Hall y Clements, Publ. Carnegie. Inst. Wash. 326: 300. 1923.

Obione crispa Moq. Chenop. monogr. enum: 73. 1840. TIPO. Insula Sancto Domingo [REPUBLICA DOMINICANA], s.f., Ritter s.n. (Holotipo: Vindob.) Atriplex crispa (Moq.) Urban, Symb. Ant. 8: 200. 1920. no A. crispa Dietrich, Syn. pl. 5: 536. 1852. Atriplex dominicensis Standl., N. Amer. Fl. 21 (1): 55. 1916.

Hierbas perennes, postradas, sufrutescentes, ramificadas desde la base. Tallos cilíndricos y leñosos en la base, prismáticos desde la parte media, densa y permanentemente pubescentes, de hasta 30 cm. Hojas alternas; sésiles a veces subpecioladas; angostamente elípticas, angostamente oblongas, oblongas u oblanceoladas, 2-15 (-22) mm de largo, 1-7 (-10) mm de ancho; haz densamente farináceo, rara vez glabrescente, envés permanentemente farináceo, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias rara vez evidentes; ápice agudo a redondeado, mucronado; margen irregularmente dentado, a entero; base cuneada a aguda, rara vez atenuada. Inflorescencia en glomérulos homógamos, rara vez heterógamos axilares, los compuestos por flores estaminadas axilares, comúnmente sobre ramas laterales cortas en espigas discontinuas de hasta 15 mm, o terminales cortas, rara vez de hasta 7 mm de largo, los compuestos

por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas hasta la mitad; sésiles o subsésiles; obladas, obovadas u obdeltadas, 2.5-4 mm de largo o ancho; caras fuertemente 1 nervadas, irregularmente tuberculadas o sin apéndices, blanquecinas, permanentemente farináceas; margen entero hasta la mitad o tres cuartas partes proximales, con 3-5 (-7) dientes agudos, subiguales, a veces el central ligeramente más largo. Semillas circulares, 0.5-1 mm de diámetro, pardo claro. Número cromosómico desconocido.

DISTRIBUCION Y HABITAT: en el Caribe en Bahamas, Haití y República Dominicana. Zonas secas costeras e interiores en planicies salinas o como ruderal.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: enero-agosto

EJEMPLARES EXAMINADOS. BAHAMAS. S Island Caicos, ca. airport, D. S. Correll 43087 (LL). Grand Turk Island, between village and airstrip, S of Settlement, W. T. Gillis 11788 (IJ); Grand Turk Island, C. B. Lewis s.n. (A, IJ). Turk Island, Eastern Cay, C. F. Millspaugh and C. M. Millspaugh 9369 (A). HAITI. Gonaives, W. Buch 617 (IJ). Port au-Prince, W. Buch 1329 (IJ). Hispaniola, Cul de Sac, at the foot of Morne à Cabrits, E. L. Ekman 956 (IJ); Cul de Sac, L. R. Holdridge 1183 (MICH). Plaine de l'Artibonite, E. L. Ekman 3344 (A). Vicinity of Cabaret, Baie des Moustiques, E. C. Leonard and G. M. Leonard 12000 (A). REPUBLICA DOMINICANA.

Provincia Azua, Valley of Neiba, R. A. and E. S. Howard 8324 (A, MICH). Provincia Bahoruco, Lake Enriquillo, R. A. Howard 12124 (A). Paroli, 6 mi Prov. Mte. Cristy, Jiménez 1802 (A).

Esta especie esta muy relacionada con A. pentandra por ser leñosa, con tallos prismáticos, hojas principalmente dentadas y flores estaminadas en glomérulos homógamos axilares, comúnmente formando espigas interrumpidas en ramas laterales. Se diferencia porque A. pentandra es glabrescente, con hojas más grandes, bractéolas del fruto más grandes y con un par de crestas en las caras. Aparentemente las dos especies difieren en hábitat ya que A. pentandra se encuentra en dunas costeras y playas.

Algunos ejemplares con caracteres morfológicos intermedios entre estas dos especies como W. T. Gillis 11788 tienen hojas más grandes que las otras poblaciones, pero sus bractéolas son más pequeñas, blanquecinas y con apéndices en las caras.

Atriplex coulteri (Moq.) D. Dietr., Syn. pl. 5: 537. 1852. FIGURA 9 II a-d; MAPA 3. Obione coulteri Moq. in DC, Prodr. 13 (2): 113.1849. TIPO. E.U.A., California, s.f., Coulter 687 (Holotipo: K; Fragmento A!). El fragmento es de difícil interpretación, sin embargo las hojas son lanceoladas con margen entero y las caras de las bractéolas 3 nervadas.

Hierbas anuales o perennes, prostradas, muy ramificadas desde la base. Tallos cilíndricos, a veces algo prismáticos distalmente, corteza a veces fisurada en la parte basal, delgados y pajizos, glabrescentes, frecuentemente rojizos, de hasta 40 cm. Hojas alternas; sésiles a pecioladas, peciolo de hasta 20 mm (en las formas anuales); lanceoladas, obovadas a angostamente elípticas, 4-18 mm de largo, 1.5-5 mm de ancho; haz y envés farináceos, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias no visibles; ápice agudo, a veces redondeado; margen entero; base aguda a redondeada. Inflorescencia en glomérulos homógamos y heterógamos axilares, los compuestos por flores estaminadas axilares y terminales comúnmente en espigas discontinuas de hasta 10 mm, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas hasta poco arriba de la mitad; sésiles; ampliamente elípticas, circulares a algo obladas, (2-) 3-5 mm de largo o ancho; caras reticuladas, 3 nervadas, sin apéndices o rara vez irregularmente tuberculadas, farináceas, rojizas; margen entero hasta una cuarta parte proximal o hasta la mitad, (5-) 7-9 (-11) dientes subiguales, a veces el terminal mas largo. Semillas circulares, 0.5-1.0 mm de diámetro, pardo claras. Número cromosómico  $2n=18$ .

**DISTRIBUCION Y HABITAT:** en E.U.A. en la costa de California e islas adyacentes. En México, en la Península de Baja California e islas adyacentes. Playas, laderas arenosas, planicies arcillosas, planicies salinas, dunas costeras y riscos escarpados.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: todo el año.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. CALIFORNIA: Orange Co., Trabuco Arroyo, near San Juan Capistrano, L. Abrams 3270 (A, PH, POM); Newport Bay, L. M. Booth 1053 (POM). Islas: San Clemente Island, P. H. Raven 17589; 17633 (RSA). San Nicolas Island, B. Trask s.n. (A, MICH). Santa Catalina Island, K. Brandegee s.n. (A, POM); F. R. Fosberg 54560 ; 54648 (POM); G. B. Grant and W. Wheeler 2313 (POM); M. E. Jones s.n. (POM); W. S. Lyon 73 (A); J. T. Macbride and E. Payson 870 (A); ca. Rancho Escondido, in Cottonwood Canyon, R. Thorne and P. Everett 34643 (RSA); Hay Press Reservoir, R. Thorne and P. Everett 34980 (RSA); hillside W of Isthmus Harbor, C. B. Wolf 3548 (RSA). Santa Cruz Island, Scorpion Harbor, R. Hoffmann s.n. (POM). Santa Rosa Island, R. Hoffmann s.n.; 151 (POM); P. A. Munz 11606 (A). San Diego, D. Cleveland s.n. (A). Chino Creeck, S Ontario, Johnston 1275 (POM). Laguna Beach, I. M. Johnston 1928 (POM). San Diego, M. E. Jones 3144 (POM). Mystic Lake, near Moreno, P. A. Munz and J. M. Johnston 5544 (POM). Santa Monica, J. C. Nevin 477 (A). San Diego, C. B. Orcutt 629A (A); C. A. Purpus s.n. (PH). San Jacinto Valley, G. B. Vasey 550 (A, PH). MEXICO. BAJA CALIFORNIA: San Quintín, C. Epling and W. M. Stewart s.n. (UCLA). Los Angeles, C. E. Henderson 2 (F). 29 mi SW of Tia Juana, M. E. Jones s.n. (DS, POM). Ca. Tijuana, M. E. Jones 3737 (A, CAS, DS, NY, POM, UC, US). San Andrés, NW Asunción, R. Moran and J. L. Reveal 19800 (ASU, CAS, ENCB, POM, SD). 3 mi E de San Quintín, R. Moran 21816 (SD). San Quintín, E. Palmer 679 (NY, PH).

Ensenada, L. S. Rose 54092 (CAS, NY). Islas: Isla San Benito, A. W. Anthony 277 (A, CAS, DS, F, MEXU, NY, POM, UC, US); J. S. Brandege s.n. (F); R. Moran 4194; 10750; 17451 (DS, SD).

Esta especie está muy relacionada con A. fruticulosa por su duración perenne, sus hojas uninervadas con margen entero y por tener flores estaminadas en glomérulos homógamos comúnmente formando espigas terminales cortas. Sin embargo A. fruticulosa es subfrutescente con bractéolas del fruto más grandes, globosas, con menos dientes en el margen y caras frecuentemente uninervadas, sin apéndices o con crestas.

Hay poblaciones intermedias entre A. coulteri y A. pacifica en la costa de California y Baja California. Se trata de hierbas anuales como A. pacifica, de aspecto delicado con hojas angostamente elípticas, uninervadas con margen entero, ápice agudo a redondeado y base aguda. Algunos ejemplares como Jones 3737 tienen hojas espatuladas con pecíolos de hasta 20 mm, que es una dimensión poco usual en el grupo, por lo que, aunado a la presencia de frutos situados en la región de transición de la raíz al tallo, los situarían como una especie aún no descrita. Sin embargo, las bractéolas del fruto maduras las relacionan más con A. coulteri por el tamaño y aspecto reticulado y trinervado. Estos caracteres, sin embargo son inestables y se presenta toda una serie de formas intermedias entre A. pacifica y A. coulteri. Por ejemplo los ejemplares Gould 11910 del SO de Bahía de los Angeles, tienen aspecto delicado, hojas espatuladas y pecíolos largos; sin embargo,

las bractéolas del fruto son menores de 2 mm y sus caras no son reticuladas, por lo que se han considerado como A. pacifica. Algunos ejemplares como Haines y Hale 1881, Brandegee s.n. y Wiggins 16821, son plantas anuales, delicadas, de hojas espatuladas con peciolos largos y frutos situados en la región de transición de la raíz al tallo, tienen bractéolas de 1-2 mm, caras no reticuladas como en A. pacifica, pero tienen el diente central muy largo. Las colectas Munz y Johnston 5544 también tienen aspecto delicado y frutos desde la región de transición entre la raíz y el tallo, pero las hojas son angostamente elípticas, no pecioladas y las bractéolas del fruto son reticuladas, trinervadas, de 3-4 mm como las de A. coulteri. Estos mismos caracteres se observan en Orcutt 629A, pero las bractéolas tienen además el diente central muy largo. Los ejemplares Moran 17451 tienen el aspecto anterior pero las bractéolas del fruto los asemejan más a A. pacifica. Por su carácter anual Hall y Clements (1923) consideraron esta variación como una forma o subespecie de A. pacifica. En cuanto a la duración de las plantas en las especies del grupo A. pentandra no es un carácter que haya probado tener importancia taxonómica, se ha dado mayor peso a las características de las bractéolas del fruto para considerar esta variación como formas juveniles de A. coulteri.

Atriplex elegans (Moq.) D. Dietr., Syn. pl. 5: 537. 1852. FIGURA 2 I a-b, 2 II a-b; MAPA 1. Obione elegans Moq. en DC, Prodr. 13 (2): 113. 1849. TIPO. MEXICO, Sonora, s.f., Dr. Coulter 1375 (Holotipo: K; isotipos: A!, G-DC)

Obione radiata Torr., U.S. and Mex. Bound. Bot. 183. 1859. TIPO. MEXICO, Sonora, alluvions of the Gila, may, [1851-1857], Arthur [Carl Victor] Schott s.n. (TIPO: NY). El material recolectado por Schott durante la expedición Mexican Boundary Survey, está en NY y US.

O. elegans var.? radiata Torr., en parte, U.S. and Mex. Bound. Bot. 183. 1859. TIPO. MEXICO, Chihuahua, Río Santa María, between Corralitos and El Paso, aug. 12-13, 1852, Geo Thurber 715 (Lectotipo: A! [aquí designado]). En la descripción original Torrey mencionó otros dos ejemplares del oeste de Texas, números 571 y 1753 sin nombre de colector. El ejemplar Charles Wright 571 (A!) fue recolectado en el oeste de Texas y está rotulado con el nombre Obione elegans var. radiata Torr., es tratado aquí como Atriplex elegans. Una nota manuscrita lo iguala al número de campo 1252 recolectado en "Río Grande Valley at Presidio of San Elizario, sandy soil, sept. 22, 1849, El Paso County, Texas". Sin embargo el ejemplar 1743 del mismo colector aparentemente no proviene del oeste de Texas. Aunque la etiqueta del ejemplar de MO (1958703), en donde se encuentran los tipos de George Thurber, dice "Western Texas", la etiqueta del ejemplar en A tiene una nota manuscrita que lo compara con el número de campo 481

recolectado en "low damp soil, near the San Pedro, sept. 10, 1851, near site Benson Cochise Co., Arizona" y es el tipo de A. wrightii, por lo que para estabilizar la aplicación del nombre se consideró necesaria la designación del lectotipo. A. cyclostegia Standl., N. Amer. Fl. 21 (1): 58. 1916. TIFO. MEXICO, Sonora, Hermosillo, jun. 10, 1897, F. S. Maltby 222 (Holotipo: US! [314967]). El ejemplar tipo tiene algunas bractéolas del fruto que, aunque inmaduras, no tienen apéndices en las caras y el margen está dentado desde la base, con el diente central más grande y triangular folioso. Este último carácter es atípico de A. elegans por lo que Standley (1923) la describió como otra especie. Tomando en cuenta la variación en los caracteres de A. elegans, su distribución y la existencia de este ejemplar único, es posible considerarlo como una variación de esta especie.

Hierbas anuales, rara vez bianuales, erectas, ocasionalmente decumbentes, ramificadas desde la base. Tallos cilíndricos en la base, prismáticos desde la porción media, corteza frecuentemente fisurada en la base, de hasta 60 cm, glabrescentes. Hojas alternas; sésiles o subsésiles; angostamente elípticas, oblanceoladas, angostamente oblongas u obovadas, 5-25 (-47) mm de largo, 1.5-6 (-10) mm de ancho; haz comúnmente verde oscuro, glabro o glabrescente, envés glauco, farináceo, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias comúnmente visibles sólo en las hojas más grandes; ápice agudo o redondeado, comúnmente mucronulado;

margen de irregularmente sinuado dentado a entero; base cuneada o atenuada. Inflorescencia en glomérulos homógamos y heterógamos axilares, los homógamos compuestos por flores estaminadas, terminales. Flores estaminadas 4-5 partidas. Bractéolas del fruto totalmente connadas, excepto por un orificio terminal; sésiles o con pedicelos de hasta 2 mm; circulares, elípticas u obovadas, 1.5-6 mm de largo o ancho; caras prominentemente 1 nervadas, rara vez 3 nervadas, sin tubérculos (en la subsp. elegans) o con un par de crestas (en la subsp. thornberi), farináceas; margen dentado desde la base, dientes largos, subiguales o a veces el central más largo. Semillas circulares, 0.5-1.5 mm de diámetro, pardas o verde claro con el centro blanquecino, algo abultado. Número cromosómico desconocido.

No hay seguridad sobre la existencia de esta especie en Durango, pero existen dos recolecciones muy interesantes de Palmer 295 (A, F, LA, MO, NY) y 497 (A, F, LA, MO, NY, US) aparentemente provenientes de alguna localidad cercana a la ciudad de Durango. Estas son hierbas erectas con hojas de borde dentado, haz y envés fuertemente reticulados, bractéolas prominentemente uninervadas, pubescentes y profundamente dentadas desde la base por lo que se podrían situar en A. elegans. Sin embargo tienen glomérulos homógamos estaminados totalmente atípicos en esta especie pues forman racimos de espigas de hasta 20 mm de largo. Estos ejemplares de Durango representan las únicas recolecciones con estas características, las cuales la excluyen de la circunscripción de la especie.

El borde de las hojas es de entero a dentado en una misma planta, o bien presentan solamente hojas dentadas o enteras. Una variación más notable, es la presencia de bractéolas del fruto largamente pediceladas, con un par de crestas laciniadas en las caras y comúnmente con el diente central más largo cuyo valor taxonómico aquí es considerado para reconocer una subespecie.

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LAS SUBESPECIES DE

Atriplex elegans

Caras de las bractéolas del fruto sin apéndices.

A. elegans subsp. elegans

Caras de las bractéolas del fruto con un par de apéndices lacerados.

A. elegans subsp. thornberi

Atriplex elegans (Moq.) D. Dietr. subsp. elegans ("typica") H. M. Hall y Clements, Publ. Carnegie Inst. Wash. 326: 300. 1923.  
FIGURA 2 I a-b; MAPA 1.

DISTRIBUCION Y HABITAT: SO de E.U.A. y NO de México. En E.U.A. en el S de California, Nevada, S de Arizona, Nuevo México y Texas. En México en Sonora, Chihuahua y N de Baja California. Suelos alcalinos. En planicies arenosas como ruderal.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: junio-octubre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. ARIZONA: Cochise Co., Douglas, W. W. Jones s.n. (POM, RSA); 16 mi W Benson, E. Lehto 2188 (ASU); San Bernardino Ranch, 18 mi E Douglas, G. Mairs-Smith 899 (ASU); 16 mi NE Douglas, along US 80, Pinkava et al. 810 (ASU). Graham Co., Hwy. 666 0.2 mi E of Jct. with Hwy. 70, Pinkava et al. 13417 (ASU). Maricopa Co., 3.5 mi SW Tempe, M. Goldman s.n. (ASU); McDowell Mountains Regional Park, M. A. Lane 1724 (ASU); Lake Pleasant Regional Park, E. Lehto 5084 (ASU, MEXU); Sierra Estrella Regional Park, M. O. Lott 23 (ASU); Sunflower turnoff, M. Mishler s.n. (ASU); Sierra Estrella Regional Park, E. y M. Sundell 325 (ASU); Phoenix, I. L. Wiggins 3861 (MICH). Pima Co., Tucson, D. Griffiths 5899 (POM); M. E. Jones s.n. (A, POM); 15 mi N Tucson, M. E. Jones s.n. (POM); Hart's Ranch, M. E. Jones s.n. (POM); Pima Mine road and I-19 Jct., D. Keil 11138 (ASU); 3 mi W Tracy, D. Keil k11806 (ASU); near Tucson, R. H. Peebles et al. 4562 (LA); 9 mi N Arivaea Ranch turnoff Arivaea road, H. Tate 97 (ASU); Tucson, Thornber 197a (POM); J. W. Toumey s.n. (A); 3 mi SW Tucson, C. B. Wolf 2488 (A, RSA). Pinal Co., Jackrabbit Mine, 20 mi S Casa Grande, R. H. Peebles 7012 (A). Yuma Co., Yuma, L. L. Harter s.n. (A). CALIFORNIA: Inyo Co., S Tecopa, R. E. Thorne 53897 (ASU). San Bernardino Co., E Mohave desert, P. A. Munz 13846 (POM, RSA); Barstow, Mohave desert, L. S. Rose 36751 (U, UV). NEVADA: Clark Co., Rt. 95 ca. 5 mi W Cactus Spgs, below SE end Spotted Range, J. Beatley 9763 (RSA); Lewis Ranch, 1 mi S Glendale, T. A. Swearingen

et al. 1240 (RSA). Nye Co., W red cinder cone and NO Big Dune, Rt. 95, 7 mi W Lathrop Wells, J. Beatley 9765 (RSA). NUEVO MEXICO: Dona Ana Co., Mesquite, F. R. Fosberg 53339 (A, PH, POM); Mesilla Valley, E. O. Wooton s.n. (POM). TEXAS: Brewster Co., Alpine, B. H. Warnock T408 (A). Culberson Co., S Van Hour, Transpecos Region, U. T. Waterfall 5471 (A). Jeff Davis Co., Phantom spring near Toyahuale, Joe Kingston Ranch, Cole et al. 3325 (ASU). Mitchell Co., 1 mi E Colorado city, R. W. Pohl 5193 (PH). El Paso, M. E. Jones 4171 (POM). MEXICO. BAJA CALIFORNIA: Municipio Ensenada, Santa Catarina, 64 mi SE Ensenada, R. E. Broder 607 (DS, MEXU, US). CHIHUAHUA: Plains near Chihuahua, C. G. Pringle 670 (A, F, MICH, NY, UV). Ciudad Juárez, E. O. Wooton s.n. (US). SONORA: Torres, L. B. Abrams 12817 (DS, POM). Llano near R. R. Station, L. R. Abrams 12915 (DS). 2.7 mi W Sonoyta on Mex. Hwy. 2, R. S. Felger and L. Leigh 86-318 (MEXU). Nogales to Cacospora Ranch, D. Griffiths 6882 (MU). Guaymas, E. Palmer 117 (A, NY, US); 122 (A, LA, NY). Municipio Hermosillo, way to Rio Yaqui along Hwy. 16, 26.6 mi SE Hermosillo, 19.9 mi NW of San José de Pimas, A. Rea 810 (SD). Municipio Hermosillo, C. Rodríguez 1662 (MEXU). Colonia Oaxaca, S. S. White 639 (MICH). Colonia Morelos, región Rio Bavispe, S. S. White 4106 (A, MICH, NY, US). Road to Remedios, 3 mi from Jct. with Cananea Rd., I. L. Wiggins 7084 (DS, US).

A. elegans (Moq.) D. Dietr. subsp. thornberi (M. E. Jones) W. L. Wagner, General Techn. Rep. RM-57. Rocky Mountain Forest and Range Exp. Sta. Forest Serv. U.S. Dept. Agric.: 30. 1978. FIGURA 2 II a-b; MAPA 1. A. elegans var. thornberi M. E. Jones, Contr. W. Bot. 12: 76. 1908. TIPO. E.U.A., Arizona, Tucson, s.f., John Janes Thornber s.n. (Tipo: ARIZ). En la publicación original Jones mencionó estos datos. En POM hay un ejemplar recolectado en agosto 17, 1903 en Tucson, Arizona, por Marcus E. Jones, marcado como el tipo, del que hay un duplicado en MU. Es claro que la colecta de Jones no corresponde al ejemplar tipo y las recolecciones de Thornber están depositadas en ARIZ, por lo que es necesario reconsiderar el tipo. A. thornberi (M. E. Jones) Standl., N. Amer. Fl. 21(1): 57. 1916.

Esta subespecie tiene las características de la subespecie elegans, excepto por las bractéolas del fruto que tienen pedicelos largos, caras con dos crestas laciniadas y comúnmente el diente central más largo.

A. elegans subsp. thornberi tiene distribución más restringida y es simpátrica con A. elegans subsp. elegans en Arizona.

DISTRIBUCION Y HABITAT: E.U.A. en el Desierto Sonorense, en Arizona y Nuevo México. México en el N de Sonora. En planicies arenosas como ruderal.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: mayo-octubre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. ARIZONA: Cochise Co., 5 mi NW of Pearce, W. L. Anderson s.n. (ASU); ca 4 mi N Douglas, at Douglas airport, B. Spellenberg 6242 (ASU). Maricopa Co., entrance to White Tank Mtn. Regional Park, 0.7 mi WNW of S end of Trilby Wash Levee, D. Keil 5701 (ASU); old quarry NE end of White Tank Mts. Regional Park, D. Keil 5718 (ASU); 3 mi W BM 1412 NE of White Tank Mountains Regional Park, D. Keil 5961 (ASU); McDowell Mts. Regional Park, M. A. Lane 1593 (ASU); Lake pleasant Regional Park, area # 16 near Range Station, E. Lehto 5078 (ASU); Lake Pleasant Regional Park, E. Lehto 5465 (ASU); 1-17 rest area, ca. 1 mi S of New River, E. Lehto et al. L18818 (ASU); Papago Park, Tempe, Nabors s.n. (ASU); Arizona 1-17 at rest area N Pioneer Museum, Pinkava et al. 17654 (ASU); W of Sun City, H. F. Wershing 2 (ASU, MEXU). Mohave Co., along 1-40 in vicinity of Yucca, Butterwick and Parfit 5484 (ASU). Pima Co., Quitobaquito, Organ Pipe Cactus National Monument, R. S. Felger and L. Leigh 86-271 (MEXU); ca. 2 mi W Robles jct. along AZ Rte. 86, D. Keil K11163 (ASU); desert Research Laboratory Tumamoc Hill, Tucson, D. K. Warren and R. M. Turner 68-212 (ENCB); Tucson, I. L. Wiggins 3858 (MICH, RSA). Pinal Co., Apache jct., D. L. Walkington and C. B. Leathers s.n. (ASU). Verde Valley, W. W. Jones 165 (A). Near Mexican boundary, C. G. Pringle s.n. (UV). NUEVO MEXICO. Hidalgo Co., near Rodeo, F. A. Barkley 14793 (ENCB). MEXICO. SONORA: Mpio. Carbó, casco-CIPES, H. Miranda s.n. (ANSM).

La segregación de esta subespecie ya había sido sugerida por Hall y Clements (1923), pero fue formalmente propuesta recientemente por Wagner (1978) con base en la presencia de bractéolas del fruto con caras provistas de un par de apéndices lacerados por lo que se relaciona mucho con A. muricata y con A. texana. No obstante el parecido en las bractéolas del fruto de estos taxa, hay diferencias menores en tamaño, dimensiones de los dientes del margen y del desarrollo de los apéndices de las caras. Además las hojas tienen características que permiten distinguirlos.

Atriplex fasciculata S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 17: 377. 1882. FIGURA 2 III a-b; MAPA 1. TIPO. E.U.A., California, near Fish Ponds, Mohave Desert. may, 1882, Samuel Bonsall and W. F. Parish 1351 (Lectotipo: A1, [aquí designado]; isoelectotipos: DS1 [90516], PH1, US1 [48458], UVI). Watson describió la especie con base en S. B. W. F. Parish, may, 1882, del que hay cinco ejemplares. El que está en US está marcado como "Type 1". El de A tiene una etiqueta en la que dice "Atriplex fasciculata Watson n.sp.", pero la cartulina tiene una nota que dice "fragment taken from Herb. Calif.". Otro ejemplar está en DS, en donde están los tipos de Samuel Bonsall Parish, a quien corresponde la colecta. En virtud de no poder ubicar con precisión el holotipo se seleccionó el ejemplar depositado en A como lectotipo. Atriplex elegans var. fasciculata (S. Watson) M. E. Jones. Contr. W. Bot. 12: 76.

1908. *A. elegans* subsp. *fasciculata* (S. Watson) H. M. Hall y Clements. Publ. Carnegie Inst. Wash. 326: 301. 1923.

*Atriplex saltonensis* Parish, Muhlenbergia 9: 57. 1913.

TIPO. E.U.A., California, Mecca, in alkaline soil, feb. 28, 1913, Parish 8452 (Holotipo: A1). En la publicación original Parish indicó el 7 de febrero de 1913 como fecha de colecta de Parish 8452. El ejemplar en A difiere de esta fecha pues corresponde al 28 del mismo mes y año, pero con él hay una nota de Parish con los datos de la descripción de la especie y de colecta, por lo que no hay duda para considerar este ejemplar como el holotipo.

Hierbas anuales, erectas, rara vez decumbentes, compactas, muy ramificadas desde la base. Tallos cilíndricos, delgados, de 3.4- 30 cm, pajizos. Hojas alternas; sésiles, rara vez con peciolo de hasta 5 mm; elípticas, ampliamente elípticas, obovadas, rara vez oblanceoladas, 4-25 (-42) mm de largo, 1-8 (-13) mm de ancho; haz y envés farináceos, glaucos, nervadura central ligeramente visible, las secundarias y terciarias rara vez visibles; ápice agudo a redondeado, comúnmente mucronulado; margen siempre entero; base cuneada, algunas veces atenuada. Inflorescencia en glomérulos homógamos y heterógamos axilares, los homógamos compuestos por flores estaminadas, terminales. Flores estaminadas 4-5 partidas. Bractéolas del fruto sésiles a subsésiles con pedicelos de menos de 0.5 mm; circulares a ampliamente elípticas, 2-8 mm de diámetro; caras con la nervadura central evidente, muy rara vez 3 nervadas,

algo reticuladas o con pequeños tubérculos solo visibles bajo aumento, comúnmente farináceas; margen con dientes cortos, de igual tamaño, desde la base, formando un ala. Semillas circulares, 0.5-1.3 mm de diámetro, pardas con el centro blanquecino algo abultado. Número cromosómico  $n=9$ ;  $2n=18$ .

DISTRIBUCION Y HABITAT: E.U.A., S de California y Arizona. En matorral xerófilo sobre suelos alcalinos y arenosos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: febrero-octubre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. ARIZONA: Graham Co., San Simon Valley, junction US Hwy 666 and 70, N. H. Holmgren and P. K. Holmgren 7083 (ASU); 5.9 mi E of Ft. Thomas, D. Keil 1514 (ASU); 2 mi E of Safford, B. Maquire 12125 (MICH, RSA); along Gila River between Bonta Creek and Doroty B. Placer mine, L. A. McGill 2336 (ASU); N bank of Gila River at Solomon, L. A. McGill 2433 (ASU). Maricopa Co., M. E. Jones s.n. (POM); J. W. Toumey 412 (A); Ariz. 87 at San Tan Road junction, Keil et al. 10381 (ASU); 8.9 mi NE Gila Bend, E. Lehto et al. 22445 (ASU); Wintersburg, E. Lehto 23409 (ASU); Palo Verde Nuclear Plant, S of off Tonto N. F. Gila River flats, 15 mi S of Tempe, C. P. Pase 1624 (ASU); Sierra Estrella Regional Park, main road E., D. J. Pinkava 4752B (ASU); Sierra Estrella Regional Park, roadside by picnic loop, E. and M. Sundell 238 (ASU). Pima Co., 25.1 mi N of Quijotoa, Papago Indian Reservation, Lehto et al. 10785 (ASU); Quitobaquito, Organ Pipe

Cactus National Monument, K. F. Parker 7992 (RSA). Pinal Co., ca. 1 mi N of Gila River, ca. 19 mi N-NW of Cooleedge, F. S. Crosswhite 600 (ASU); Sacaton, F. A. Thackery 228 (A). Yuma Co., M. E. Jones s.n. (POM); hillside S of the bill Williams River, W of Ran Kin Ranch, Butterwick and Hillyard 6285 (ASU); in Cabeza Prieta Mtn., T. F. Daniel and M. Butterwick 2701 (ASU); Grapevine Springs, on S side of Sta. Maria River, P. C. Fischer 6168 (ASU); Cabeza Prieta Game Range, E. Lehto 23560 (ASU); road leading to Figueroa Tank, M. J. Russo 525 (ASU); along Gila River, road 3 mi NE of Wellton, I. L. Wiggins 6596 (MICH); I. L. Wiggins 6599 (MICH, POM). Casa Grande, W. H. Evans 14 (A). Tucson, E. Palmer 219 (A); Lowell, W. F. Parish 234 (A). Tucson, NW of Tucson, J. J. Thornber s.n. (ASU); Thornber 131 (POM); 4 mi NW Tucson, J. J. Thornber 8162 (ENCB, MICH). CALIFORNIA: Imperial Co., Imperial, G. D. Abrams s.n. (POM); Calexico, L. Abrams 3145 (A, POM); west bank of New River, Brawley, E. A. Applegate 3326 (RSA); W Salton Basin, 27 km WNW of Westmorland, San Sebastian, Ch. Conwins 118 (RSA); Alamo River at Brawley Bridge, S. B. Parish 10860 (A); below foot of Mountain Spring Grade, F. W. Peirson 7207 (POM); E side of the East Highline Canal, 5 mi E of Niland, B. M. Rich 79026 (RSA); 9 mi N of Niland on E side of Salton Sea, I. L. Wiggins 9593 (A, RSA). Inyo Co., Panamint Valley, N end of Playa, M. DeDecker 4222 (RSA). Riverside Co., La Quinta, J. T. Howell 35151 (ENCB); Indio, M. E. Jones s.n. (POM). San Bernardino Co., 17 mi E of Yermo, on US Hwy 91, L. R. Abrams 14010 (A); ca. 33 air mi NE of Baker, on Langford Dry Lake Bed, J. Henrickson 17022 (ENCB, RSA); Mohave Desert, in arenosis

prope Barstow, M. F. Spencer 2141 (A); Colorado river Bottom between Serennan and Parker Ferry Whipple Mtn., C. B. Wolf 3179 (A, RSA); Mohave Desert, 16 mi E of Yermo on U.S. Hwy. 91 to Baker, C. B. Wolf 10327 (RSA). San Diego Co., Heber, Imperial Valley, L. Abrams 4104 (A, PH, POM); Borrego Springs, K. Brandegeee 4310 (POM); El Centro, Imperial Valley, M. E. Jones s.n. (POM); S. B. Parish 8089 (A); Colorado Desert, C. G. Pringle 292 (A); C. A. Purpus 4310 (POM). Mecca Colorado Desert, M. F. Spencer 1508 (A, POM); near Mecca, Salton Sink, S. B. Parish 8600 (A).

Esta especie está muy relacionada con *A. elegans* por su hábito erecto y particularmente con *A. elegans* subsp. *elegans* por las bractéolas del fruto circulares, con dientes en todo el margen. Jones (1908) la consideró una variedad y Hall y Clements (1923) una subespecie. Sin embargo, considerando la distribución restringida al S de California y Arizona, el tamaño reducido de la planta, la duración siempre anual, el hábito erecto, la presencia de hojas con el margen siempre entero, así como las bractéolas del fruto sin apéndices en las caras y el aspecto subalado del margen dado por los dientes cortos, es posible considerarla como una especie.

Atriplex fruticulosa Jeps., Pittonia 2: 306. 1892. FIGURA 9 III a-c; MAPA 3. TIPO. E.U.A., Califórnia, Solano Co., Little Oak, [in alkaline soil], aug. 16, 1892, Willis Linn Jepson s.n. (Tipo: US! [48547], holotipo probablemente en JEPS). Obione

fruticulosa (Jeps.) Ulbr. en Engl. y Prantl., Nat. Pflanzenfam. ed. 2, 16C: 507. 1934.

Hierbas perennes, subfrutescentes, postradas a suberectas, muy ramificadas. Tallos cilíndricos, delgados, corteza fisurada en la base, de hasta 30 cm, pajizos y leñosos cuando viejos, furfuráceos. Hojas alternas; sésiles; linear-lanceoladas a angostamente elípticas, 4-17 (-20) mm de largo, 1.5-4 (-7) mm de ancho; haz y envés densamente farináceos, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias no visibles; ápice agudo; margen entero; base aguda. Inflorescencia en glomérulos homógamos y heterógamos axilares, los homógamos compuestos por flores estaminadas, axilares y terminales, comúnmente en espigas de hasta 10 mm. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas totalmente, excepto por un poro terminal; sésiles, rara vez subsésiles; circulares o algo obovadas, globosas, 2.5-4 mm de largo o ancho; caras lisas, frecuentemente 1 nervadas, irregularmente tuberculadas, crestadas o sin apéndices, permanentemente farináceas; margen entero comúnmente hasta la mitad proximal, (3-) 5-7 dientes largos, subiguales, subfoliáceos. Semillas circulares, 0.8-1.3 mm de diámetro, pardo oscuro. Número cromosómico  $n=9$ .

DISTRIBUCION Y HABITAT: E.U.A., California, endémica del Valle de San Joaquín. En suelos alcalinos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: abril-agosto.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. CALIFORNIA: Contra Costa Co., Byron Hot Springs, SE of Byron, J. T. Howell and G. H. True 48917 (RSA). Kern Co., Edison, J. T. Howell 32705 (GH, RSA). San Luis Obispo Co., lower edge of Soda Lake on Carriso Plain, R. S. Ferris and R. P. Rossbach 9465 (GH). Santa Barbara Co., Southern Pacific Railroad, Jalama Beach, E. R. Blakley 2388 (RSA); 1 mi S de Jalama Creek, H. M. Pollard s.n. (GH). Tulare Co., Yettum, R. T. Hoover 1279 (UCLA); Near Earlimart, J. T. Howell 24286 (RSA). Stanislaus Co., Carpenter Road near San Joaquin River, S of Modesto, R. F. Hoover 9516 (RSA). Sivurmore Pass., Region of Mount Diablo, J. B. Davy s.n. (PH).

Aunque en algunos ejemplares, como Jones s.n. de Isla Santa Catalina y Hoffman s.n. de Isla Santa Rosa, algunas bractéolas son algo globosas y sus caras no son evidentemente nervadas como en A. fruticulosa, la mayoría son aplanadas con caras fuertemente reticuladas y trinervadas por lo que han sido considerados como A. coulteri.

En el ejemplar Roos 2156 (POM) de Malibu Beach, en el Condado de Los Angeles, las caras de las bractéolas del fruto son casi lisas y la base tiene crecimiento leñoso que lo asemeja con A. fruticulosa, sin embargo, este mismo material tiene algunas hojas dentadas por lo que podría ser producto de hibridación.

Atriplex leucophylla (Moq.) D. Dietr., Syn. pl. 5: 536. 1852.

FIGURA 6 a-e; MAPA 3. Obione leucophylla Moq. in DC, Prod. 13(2): 109. 1849. TIPO. E.U.A., California, San Francisco, [1836-1843], George W. Barclay s.n. (Holotipo: K).

Hierbas perennes, procumbentes, muy ramificadas. Tallos gruesos, prismáticos, corteza a veces exfoliante en la porción basal, de hasta 2 m, densamente pubescentes. Hojas alternas, rara vez opuestas hacia la base; sésiles; ampliamente elípticas, circulares, elípticas, 7-49 mm de largo, 4-28 mm de ancho; haz y envés densamente pubescentes, envés 1-3 nervado; ápice redondeado, a veces agudo; margen entero; base redondeada a veces cuneada; carnosas. Inflorescencia en glomérulos homógamos y heterógamos axilares, los compuestos por flores estaminadas terminales en espigas de hasta 25 (-37) mm de largo, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas; sésiles, rara vez con pedicelos de hasta 2 mm; ovadas, elípticas, ampliamente elípticas, a veces oblongas, 6-9 mm de largo, 3-6 mm de ancho; caras con un par de crestas, permanentemente furfuráceas; margen dentado desde la parte media o más arriba, con 1-5 dientes subfoliáceos, el diente terminal comúnmente 2 a más veces más largo que los laterales. Semillas circulares, 2-3 mm de diámetro, pardo oscuro. Número cromosómico  $n=18$ .

FLORACION Y FRUCTIFICACION: marzo-noviembre.

DISTRIBUCION Y HABITAT: costa del Pacifico, en E.U.A. en California e islas adyacentes, en México en Baja California e islas adyacentes. Marismas salinas, planicies salinas, dunas y playas arenosas.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. CALIFORNIA: Alameda Co., Berkeley, San Francisco Bay, F. R. Fosberg 52400 (PH). Humboldt Co., Big Lagoon, J. P. Tracy 8489 (A). Los Angeles Co., Long Wharf, near Santa Monica, S. E. Blake 708 (PH); Escondito Creek, 5 mi W Malibu, G. D. Brown 572 (POM); 0.5 mi S Palisades del Rey, J. Eurau s.n. (POM); beach at San Juan, H. E. Hasse s.n. (MU); Santa Monica, H. Hasse (POM); Seal beach, M. E. Jones s.n. (POM); Zuma beach littoral, O. H. Kappler 634 (UCLA); Playa del Rey, A. Le Roy 2491 (A, PH, POM); W Malibu, Nobs et al. 645 (POM); Santa Monica, S. E. and W. F. Parish 1125 (A); Malibu ranch, T. M. Scott s.n. (UCLA). Maiami Co., Pt. Reyes peninsula, J. T. Howell 11706 (POM). Monterey Co., 17 mi Drive, Pebble beach, E. K. Balls 8007 (RSA); Monterey, D. Demaree 9207 (PH); Pacific Grove, A. D. E. Elmer 4109 (A, POM); Monterey, A. A. Heller 6858 (A, MICH, PH, POM); Peach Cypress Point, W. Patterson s.n. (RSA); Indian Harbor, 9 mi NE Monterey, L. S. Rose 35595 (MICH, POM); Monterey, C. P. Smith 947 (MICH); Monterey peninsula, R. E. Thorne 18941 (RSA); Cypress Prink, F. G. Wardcock s.n. (RSA). Orange Co., W Newport beach, L. Booth 1347 (POM); Balboa, N. C. Cooper 884 (RSA, POM); Aliso creek near Laguna Beach, F. N. Peirson 3412 (RSA). San Diego Co., San Diego, R. D. Alderson 377 (PH); 5 mi S Coronado, G. D. Brown 398 (POM); La

Jolla, E. E. and E. S. Clements 57 (MICH, PH); 5 mi SE San Clemente at San Onofre nuclear generation station, J. Henrickson 7057 (ASU, RSA); San Diego, E. Palmer 331 (A, PH); R. H. Peebles 107 (A); Del Mar, R. H. Peebles 311 (A, RSA); Coronado Beach, M. F. Spencer 1683 (A, MICH, MU, POM). San Francisco Co., L. S. Rose 64060 (MICH, RSA); Presidio, A. Eastwood s.n. (A); San Francisco Bay, A. Kellogg s.n. (A); near Crissy field, about half way between Yacht yard and Golden Gate Bridge, B. A. Norris 2156 (RSA); W Fort Funston, P. Rubtzoff s.n. (RSA); San Francisco, C. S. Williamson s.n. (PH); C. B. Wolf 571 (RSA). San Luis Obispo Co., Mouth end of Morro Bay, R. E. Hoover 6242 (RSA); N San Simeon in vicinity of Arroyo de la Cruz, near Hwy 1, D. Keil and E. Wise 14768 (ASU); D. Keil 16194 (ASU); San Simeon area N State Park at mouth of Arroyo de la Cruz, R. J. Rodin 9494 (ASU); between San Simeon y Pt. Piedras Blancas along Hw 1, C. W. Tilforth and W. Wisura 1427 (RSA); 4 mi N Morro bay, C. B. Wolf 3620 (RSA). San Mateo Co., Montara point, E. B. Copeland 3321 (A, MICH, POM); Granada, L. S. Rose 33305 (MICH, UV); 36713 (MICH); Princeton, L. S. Rose 41460 (A, FLAS, IJ, MICH, PH, POM, UCLA); Moss Beach, I. L. Wiggins 3871 (MICH, RSA). Santa Barbara Co., Santa Barbara, R. J. Bingham s.n. (A); W. H. Brewer 309 (A); A. D. E. Elmer 3999 (A, POM, UV). Santa Cruz Co., at the mouth of Waddell creek, J. H. Thomas 2481 (RSA). Ventura Co., E. M. Farr s.n. (PH); H. M. Hall s.n. (MICH); 6 mi Ventura, E. W. Peirson 1815 (RSA); Ventura River estuary, H. M. Pollard s.n. (RSA); W Ventura River estuary, H. M. Pollard s.n. (RSA); Ventura Beach, E. E. Stanford 769 (MICH). Point Mugu beach,

N. A. Cole 348 (UCLA). Laguna Beach region, D. L. Crawford s.n. (POM). Imperial beach, G. L. Fisher 169 (PH). Mouth of Hazard canyon, R. E. Hoover 7362 (RSA). Mouth of San Jose creek, Rt. 1, S Carmel, J. H. Lehr 766 (ASU). Cotton, C. C. Parry 284 (A). Goleta, H. M. Pollard s.n. (RSA). North end of sand blowout just E Point Mugu, P. H. Raven and H. J. Thompson 13723 (A, RSA); W Point Mugu, P. H. Raven and H. J. Thompson 14569 (UCLA). Islas: Anacapa Island, F. H. Elmor 237 (MICH). San Clemente Island, L. Nevin 29 (A); behind NW Harbor, R. H. Raven 17295 (RSA); NE Harbor, P. H. Raven 18032 (RSA); S end of island at Horse Cove, R. E. Thorne 42217 (RSA). San Miguel Island, R. Hoffmann s.n. (POM); P. A. Muns y E. Crow 11817 (POM). San Nicolas Island, P. H. Raven and H. J. Thompson 20717 (RSA); B. Trask 93 (A, MICH, UV); H. A. Wier and R. M. Beauchamp s.n. (RSA); NE side of island near Tang Farm and Navy Pier, E. R. Blakley 4056 (RSA); Coral Harbor, M. B. Dunkle 8340 (RSA); S of Jackson Hwy and 350 yards SE of BM 810, R. E. Foreman et al. 33 (RSA); E end of island, R. E. Thorne and C. W. Tilforth 52389 (RSA). Santa Catalina Island, C. B. Wolf s.n. (RSA); N Whites Landing, E. R. Blakley 5428 (RSA); Little Harbor, M. B. Dunkle 1893 (POM); F. R. Fosberg 54894 (PH, POM); mouth of middle Ranch canyon, F. R. Fosberg 54759 (POM); Avalon, B. Trask s.n. (A). Santa Cruz Island, A. M. Jones 2278 (POM); C. G. Pringle s.n. (UV); 11 mi SE Santa Cruz, F. H. Brown 561 (POM); Prisoner's Harbor, E. K. Balls and E. R. Blakley 23639 (RSA); beach at mouth of Saucos canyon, E. K. Balls and E. R. Blakley 23699 (RSA); Prisoner's Harbor, M. B. Dunkle 8584 (RSA); NW tip of island behind cone S

Fraser Point, R. F. Thorne et al. 52527 (RSA). Santa Rosa Island, E Vails Ranch, F. R. Fosberg S1840 (PH); E point, P. A. Munz and R. Hoffmann 11738 (POM); near China Camp W Arroyo mouth, R. F. Thorne et al. 48972 (LA, RSA). MEXICO. BAJA CALIFORNIA: Santa Catarina landing, D. L. Bostic s.n. (SD). Todos Santos bay, T. E. Fish s.n. (MO). Puerto Santa Catarina, R. Moran 17010 (RSA, SD). W shore of Seammons Lagoon near mounth, R. Moran 18258 (SD). At mouth of canyon 0.5 km SE Peñasco La Lobera and 10.5 km SSE Eréndira, R. Moran 26555 (SD). Rosarito Norte (PEMEX storage area), R. Moran 29121 (SD). S edge of Ensenada, R. Moran 29317 (SD). Socorro, C. R. Orcutt 1362 (A, MO). Lagoon Head, E. Palmer 812 (A, US). 2 mi S Rio Guadalupe, about 27 mi N Ensenada, Wiggins and Gillespie 3924 (A, CAS, F, MICH, MO, MU, NY, RSA). Islas: Isla Cedros SW coast NNW Cerro Redondo, R. Moran 10768 (CAS, RSA, SD, UC). San Martin Island, H. L. Mason 2070a (A, CAS, US); R. Moran 10531 (CAS, SD).

Esta especie ha sido confundida con A. watsonii, que aunque es dioica, se han observado plantas con inflorescencias estaminadas y flores pistiladas axilares aparentemente fértiles, identificándose erróneamente como A. leucophylla, que es monoica. Esta confusión es común, además, porque ambas especies son simpátricas en la costa de California y posiblemente formen híbridos. Las hojas de A. leucophylla frecuentemente son 3 nervadas, carácter siempre presente en A. watsonii, lo que podría ser producto de hibridación entre las dos especies. A. watsonii

tiene las hojas principalmente opuestas, mientras que A. leucophylla las tiene alternas.

Atriplex linifolia Humb. y Bonpl. ex Willd., Sp. pl. 4: 958. 1806.

FIGURA 7 III a-e; MAPA 4. TIPO. America Meridionali, [MEXICO, 1803-1804], Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt y Aimé Jacques Alexandre Bonpland s.n. (Holotipo: K). Obione linifolia (Willd.) Moq., Chenop. monogr. enum. 74. 1840.

Atriplex polygama Sessé ex Lagasca, Gen. sp. pl. 12. 1816.

TIPO. Nova Hispania, [MEXICO, 1789-1793], Martín de Sessé y Lacasta s.n. (Holotipo: K). Obione? polygama (Lagasca) Moq. in DC., Prodr. 13(2): 114. 1849.

Atriplex salicifolia Lagasca ex Moq., Chenop. monogr. enum. 74. 1840. TIPO. Nova Hispania [MEXICO] (Holotipo: K). Obione? salicifolia (Moq.) Moq., Chenop. monogr. enum. 74. 1840.

Hierbas perennes, monoicas o dioicas, postradas, muy ramificadas desde la base. Tallos prismáticos, leñosos en la base, hasta de 1 m, pajizos cuando viejos, furfuráceos. Hojas alternas; sésiles a subsésiles; lineares, algunas veces angostamente elípticas, rara vez oblanceoladas, 6-55 mm de largo, 1-5 mm de ancho; haz ligeramente más obscuro, glabrescente, envés blanquecino, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias no visibles; ápice agudo a obtuso, mucronulado; margen entero; base cuneada, algunas veces atenuada. Inflorescencia en

glomérulos homógamos, los compuestos por flores estaminadas terminales, en espigas o racimos de espigas discontinuos de hasta 21 cm, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas hasta la mitad proximal; sésiles a subsésiles, con pedicelos de hasta 1 mm; ampliamente elípticas, a veces algo obovadas o transversalmente elípticas, 2-4 mm de largo o ancho; caras reticuladas, crestadas, irregularmente tuberculadas o sin apéndices, glabras; margen entero comúnmente hasta la mitad proximal o solo una tercera parte, 5-9 dientes agudos, algo foliáceos, subiguales. Semillas circulares, 1.1-2 mm de diámetro, pardo claro. Número cromosómico  $2n=18$ .

DISTRIBUCION Y HABITAT: México, en Durango, Michoacán, Guanajuato, Valle de México, límites de Puebla-Veracruz y Tlaxcala-Puebla. Pastizales halófilos, ruderal y arvense.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: mayo-octubre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. MEXICO. Arsène s.n. (F); E. Ehrenberg 136 (A, MEXU, POM); Sessé et al. 3818; 3819 (F). DISTRITO FEDERAL: Zacatenco entre Chiquihuite y Ticomán, M. Bopp Q. 70 (MEXU). Valle de México, M. Bourgeau 407 (A). Ticomán-Coatepec, F. Gallegos Harking 51 y 52 (MEXU). Valle de México, A. L. Herrera s.n. (US). Santa Cruz on road to Los Reyes, H. H. Iltis 1321b (MICH, RSA, WIS). Balbuena, E. Lyonnet 2338 (US). Near México City, C. G. Pringle 6892 (A, F, LA, MEXU, MICH, MO, NY, POM, US, UV); 9401 (A,

CAS, F, MO, UV). Ca. de Tlaltenco, Delegación Tláhuac, J. Rzedowski 37476 (ENCB, MEXU). Valle de México, Schaffner 436 (A). Colonia Agrícola Oriental, M. Villegas 654 (DS, MICH, WIS). DURANGO: 19 mi NE Durango, D. S. Correll and I. M. Johnston 20166; 20169 (NY). Ca. de la ciudad de Durango, E. Palmer 349 (A, F, LA, MO, NY); 350 (A, F, LA, MO, NY); 495 (A, F, LA, MO, NY); 496 (A, F, LA, MICH, MO, NY). 2.8 mi N of 27 Nov. along Hwy 40, W. L. Wagner and L. Brown 3944 (MEXU). ESTADO DE MEXICO: San Cristóbal Tepexpan, orillas del Lago de Texcoco, E. Matuda et al. 28586 (CAS y MEXU). Tlalnepantla, C. G. Pringle 13179 (A, CAS, F, MICH, MO, Us, UV). 4 km NE de Coacalco, J. Rzedowski 17094 (MICH y WIS). GUANAJUATO: Irapuato, A. Duges s.n. (A). Near Salamanca, L. A. Kenoyer 1830 (A). 10 km al E de Yuriria, sobre la carretera a salvatierra, J. Rzedowski 27608 (CAS, MEXU, MICH). 15 km al W de Salvatierra, sobre la carretera a Yuridia, J. Rzedowski 38784 (MEXU). PUEBLA: E de Salvador El Seco, G. L. Webster 2486 (F, MEXU). TLAXCALA: 3 km W de El Carmen, G. Ramos et al. 47 (LA, MEXU, XAL); 55; 63; 74 (MEXU). VERACRUZ: Llanos de Alchichica, A. Gómez-Pompa 3840 (MEXU). Limite Veracruz-Puebla, carretera 140, L. I. Nevling y F. Chiang 1598 (CAS, MEXU, RSA). S de la carretera México-Puebla, cerca de los límites con Puebla, C. H. Ramos 182 (MEXU). Totalco, límites entre Puebla y Veracruz, M. Vázquez 2066 (MEXU, XAL).

En esta especie es posible observar una franca tendencia hacia la dioecia. Algunos ejemplares son claramente monoicos, sin embargo otros tienen únicamente flores pistiladas, mientras que en otros

las inflorescencias estamminadas están bien desarrolladas, con una clara disminución en el número de flores pistiladas fértiles.

Esta especie está relacionada con A. texana por la forma de las hojas uninervadas, margen entero, forma de las bractéolas del fruto y crestas de las caras que, cuando se presentan, tienen un aspecto similar. Sin embargo, A. texana aparentemente es anual, los dientes del margen de las bractéolas del fruto son más largos y las flores estaminadas comúnmente están en glomérulos heterógamos más cortos y compactos y salen de las axilas inferiores.

Atriplex muricata Humb. y Bonpl. ex Willd., Sp. pl. 4: 959. 1806.

FIGURA 3 I a-c; MAPA 1. TIPO. Regno Mexicano, [MEXICO, 1803-1804], Friedrich Wilhelm Heinrriich Alexander von Humboldt y Aimé Jacques Alexandre Bonpland s.n. (Holotipo: B-Willd.). Obione? muricata (Willd.) Moq. en DC, Prodr. 13(2): 109. 1849, no O. muricata Gaertn. 1791. Obione? kunthiana Moq., Chenop. monogr. enum: 72. 1840.

Atriplex parvifolia Kunth en Humb. y Bonpl., Nov. gen. sp. 2: 192. 1817, no A. parvifolia Lowe, en Trans. Camb. Phil. Soc. IV: 16. 1831. TIPO. Querétaro, in planitie montana prope, San Juan del Río, [MEXICO, 1803-1804], Friedrich Wilhelm Heinrriich Alexander von Humboldt y Aimé Jacques Alexandre Bonpland s.n. (Holotipo: P). Obione? parvifolia (Kunth) Moq., Chenop. monogr. enum: 73. 1840.

Atriplex glomerata S. Watson en Standl., N. Amer. Fl. 21 (1):

54. 1916. TIPO. MEXICO, Coahuila, Parras, feb.- oct., 1880, Edward Palmer 1156 (Holotipo: US! [48301]; isotipos: NY!, US!).

Hierbas anuales o perennes, postradas, muy ramificadas. Tallos cilíndricos y leñosos en la base, prismáticos desde la parte media, corteza rara vez fisurada en las porciones más viejas, de hasta 50 cm, glabros, furfuráceos. Hojas alternas; sésiles o pecioladas, peciolo raro vez de hasta 5 (-9) mm; oblanceoladas, angostamente elípticas u obovadas, 4-20 (-33) mm de largo, 2-8 (-12) mm de ancho; haz comúnmente más oscuro, glabro o glabrescente, envés densamente farináceo, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias comúnmente visibles; ápice redondeado a agudo, mucronulado; margen irregularmente dentado comúnmente desde el segundo tercio distal, a veces enteras; base cuneada, a veces atenuada. Inflorescencias en glomérulos homógamos y heterógamos axilares, los homógamos con flores estaminadas, terminales, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 4-5 partidas. Bractéolas del fruto connadas arriba de la parte media; sésiles a subpediceladas, con pedicelos de hasta 1 mm; elípticas, circulares a algo obovadas, 2-3 (-4) mm de largo, 1.5-2.5 (-4) mm de ancho; caras fuertemente 1-3 nervadas, reticuladas, raro vez no, comúnmente con un par de tubérculos o crestas, densa y permanentemente farináceas, a veces glabrescentes, algo rojizas; margen entero el primer tercio proximal, o hasta casi la mitad, 6-8 dientes cortos a veces agudos, raro vez subfoliáceos. Semillas

circulares, 1-1.5 mm de diámetro, pardo obscuro. Número cromosómico  $n=9$ .

DISTRIBUCION Y HABITAT: E.U.A. en el S de Texas. En México del N al centro en Chihuahua, Coahuila, Durango, Aguascalientes, San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Estado de México y Valle de México. Ruderal, en matorral xerófilo y suelos salobres.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: mayo-octubre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. TEXAS: Maverik Co., along US 277 at jct. with Tex 1664, 1.5 mi E of Quemada, P. Ruben and D. K. Sauleda 8272 (MU). U.S. Highway 59, 8 mi E de Laredo, I. Montiel 41 (TEX). MEXICO. Sessé, Mociño, Castillo y Maldonado 3816 (F). AGUASCALIENTES: Ladera N del Cerro San Juan, 5 km al E de Tepezalá, J. Rzedowski 25015 (MICH). CHIHUAHUA: Papalote, Las Juntas (Presón de Anteojos), 2 km NO de hacienda El Berrendo, F. Chiang et al. 8855 (CAS, LL, MEXU, NY). Jiménez, C. F. Henderson 1928 (F). COAHUILA: Al SE de Saltillo, ejido Jamé, Mpio. de Arteaga, M. A. Arteaga y J. A. Villarreal 1431 (ARTZ). 5 mi S de Saltillo, E. A. Barkley 16029 (TEX). Torreón, G. L. Fisher 44119 (A, MO, NY). Buena Vista, ca. 5 mi SE de Saltillo, F. W. Gould 6397 (TEX). S de Saltillo, ca. 20 km N del límite Coahuila-Zacatecas, J. Henrickson 14361 (TEX). NW de Cuatro Ciénegas, Rancho San Pedro, J. Henrickson 18720 (TEX). Castellón, I. M. Johnston and C. H. Muller 1272 (A, CAS, F, LL). 7 mi S de Hipolito, I. M. Johnston 7244 (A). Ca. La

Punta, 6 mi S de Fraile, I. M. Johnston 7321 (A). Cuatro Ciéneas, E. G. Marsh 2015 (A, TEX). Saltillo, E. Palmer 290 (A, F, MO, NY, US). Sierra de Parras, al poniente del ejido San Isidro, A. Rodríguez y M. A. Carranza s.n. (MEXU). Rancho El Tunal, Sierra de Parras, A. Rodríguez y P. A. Hernández s.n. (MU). DISTRITO FEDERAL: C. G. Pringle 8528 (A, CAS, F, MEXU, MICH, MO, NY, POM, US, UV). ESTADO DE MEXICO: Lago de Texcoco, carretera Texcoco-Peñón, M. E. García s.n. (CHAPA). Ojo caliente E. J. Marcus 550 (POM). DURANGO: Durango, Al Hendricks 346 (WIS); E de Durango, V. T. Waterfall y C. S. Wallis 13424 (F). GUANAJUATO: Dolores Hidalgo, P. Genelle y G. Fleming 879 (MEXU, MO, NY). Guanajuato, J. N. Rose 3075 (A, NY, US). HIDALGO: 15 km E de Pachuca, M. R. Hernández 4368 (CAS, MEXU, XAL). Cerca de Zimapám, L. A. Kenoyer 1098 (A). 4 km N NE de Epazoyucan, M. Medina 1648 (MEXU). Santa Julia, cerca de Venta Prieta, H. E. Moore 3080 (A). 3 km NE de Pachuca, Cerro Ventoso, sobre la carretera a Real del Monte, J. Rzedowski 19938 (MICH). 5 km S de Pachuca, Venta Prieta, camino a Tizayuca, J. Rzedowski 20544 (ARIZ, CAS, MICH). Cerro Grande, 2 km al NO de Epazoyucan, J. Rzedowski 32055 (MEXU). Municipio de Zempoala, Zempoala, A. Ventura 1501 (IJ, MEXU, MICH). JALISCO: 3 km E de Ojuelos, J. Rzedowski 16137 (MEXU, MICH). QUERETARO: Entre Vizarrón y Cadereyta, Altamirano 1649bis (US). San Nicolás, 10 km de San Juan Tequisquiapan, E. Arquelles 1773 (MEXU). Cerro de las Campanas, B. G. Arsene 10066 (A, F, MO, NY). SAN LUIS POTOSI: C. C. Parry and Palmer 779 (A, MO, NY); J. G. Schaffner 36 (A); J. G. Schaffner 287 (CAS, NY, US). 4 mi NE de San Luis Potosí, F. Barkley et al. 785

(MEXU, TEX). Mpio. de Guadalcázar, km 60 de la carretera San Luis Potosí-Salttillo, M. Bustos y J. Villa s.n. (CHAPA). Salinas, E. García Moya s.n. (CHAPA). 14 mi S de Matehuala, I. M. Johnston 7517 (A). 9 mi de San Luis Potosí, Kral 2738 (ENCB, MO). Charcas, C. L. Lundell 5153 (ARIZ, DS, MEXU, MICH, MO). 1 km E de Laguna Seca, km 20 carretera Antiquo Morelos, J. Rzedowski 8000 (MEXU). Mpio. Santo Domingo, laguna cercana a Santo Domingo, J. Rzedowski 12029 (CAS, MEXU). Ex convalli, J. G. Schaffner 849 (MEXU). km 171 carretera Querétaro-San Luis Potosí, Mpio. de Villa de Reyes, V. J. Villa s.n., (CHAPA). Mpio. de Salinas, S. Villegas y E. García s.n. (CHAPA). SONORA: Guaymas, E. Palmer 117 y 118 (MEXU). ZACATECAS: Entre San Tiburcio y Cardona, I. M. Johnston 7369 (A). Entre La Honda y Santa Rita, I. M. Johnston 7467 (A, US). 11 mi SE de Pinos, I. M. Johnston 7491 (A). Villa de Cos, E. Shreve 8618 (ARIZ). Calera, entre fresnillo y Zacatecas, E. Shreve 9219 (A, ARIZ). 100 mi N de Zacatecas, J. S. Wilson 10968 (TEX).

Los extremos de variación de las hojas y bractéolas del fruto de esta especie muestran su relación con *A. elegans*. Sin embargo, esta última es erecta, con hojas principalmente enteras y bractéolas del fruto más grandes y con los dientes del margen largos.

Atriplex pacifica Nelson, Proc. Biol. Soc. Wash. 17: 99. 1904.

FIGURA 9 I a-d; MAPA 3. Obione microcarpa Benth., Bot. voy. Sulphur: 48. 1844. TIPO. E.U.A., California, San Diego, [1836-1842], George W. Barclay s.n. (Holotipo: K; fototipo: DBI).

Atriplex microcarpa (Benth.) D. Dietr., Syn. pl. 5:536. 1852, no A. microcarpa Waldst. y Kit., Pl. Rar. Hung. 3: 278. 1812.

Atriplex ramosissima Nutt. ex Moq. en DC, Prod. 13 (2): 111. 1849. (Tipo: K).

Hierbas anuales, postradas a ascendentes, muy ramificadas desde la base. Tallos cilíndricos y leñosos en la base, a veces algo prismáticos distalmente, de hasta 50 cm, pajizos, rara vez fisurados, glabrescentes, esparcidamente furfuráceos. Hojas alternas; sésiles a subsésiles, rara vez con peciolo de hasta 6 mm; elípticas, ampliamente elípticas u obovadas, 2-17 (-30) mm de largo, 1.5-7 (-10) mm de ancho; haz y envés glabrescentes, glaucos, — nervadura central evidente, las secundarias y terciarias no visibles; ápice redondeado a agudo, comúnmente mucronulado; margen entero; base aguda o cuneada. Inflorescencia en glomérulos homógamos y heterógamos axilares, los compuestos por flores estaminadas comúnmente en ramas cortas laterales y terminales, en espigas interrumpidas de hasta 8 mm, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 4 partidas. Bractéolas del fruto connadas totalmente, excepto por un poro terminal; sésiles o subsésiles; ampliamente elípticas a circulares, a veces algo obovadas, 1-2 (-3) mm de largo, 1-2 (-2.5) mm de ancho; caras 1

nervadas, comúnmente con un par de tubérculos basales, puberulentas; margen entero, con 1-5 (-7) dientes terminales, cortos. Semillas circulares, menores de 0.5 mm de diámetro, pardas. Número cromosómico  $n=9$ .

DISTRIBUCION Y HABITAT: en E.U.A, en la costa del S de California e islas adyacentes. En México, en Baja California, islas del Golfo de Baja California y N de Sonora. Matorral xerófilo en laderas escarpadas de la costa.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: febrero-octubre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. CALIFORNIA: Los Angeles Co., San Pedro hills near Rocky Point, L. Abrams 3137 (PH y POM). Orange Co., Laguna Beach, D. S. Crawford s.n. (POM); J. T. Howell 420 (RSA); I. M. Johnston 1931 (POM). San Diego Co., San Diego, R. D. Alderson 578 (PH); La Jolla, F. E. and E. S. Clements 59 (MICH, PH); San Diego, M. E. Jones s.n. (POM); Mission, C. R. Orcutt 1019 (MICH); San Luis Rey, S. B. and W. F. Parish 932 (UV); San Diego, M. F. Spencer s.n. (MU); G. R. Vasey 553 (PH). Newport Bay, L. M. Booth s.n. (POM); L. C. Wheeler 855 (POM). Islas: Coronado Island, R. B. Cowles 14 (POM). San Clemente Island, P. A. Munz 6764 (POM); F. W. Peirson 3461 (RSA). Santa Catalina Island, in lower Cottonwood Canyon, R. F. Thorne and P. Everett 35035 (RSA). Santa Cruz Island, E. L. Greene s.n. (MU, PH). Santa Rosa Island, mouth of Tranquillon Canyon, R. Hoffmann s.n. (POM). MEXICO. BAJA

CALIFORNIA: Mesa San Carlos, D. L. Bostic s.n. (DS). San José de Gracia, J. S. Brandegees s.n. (UC). Río Guadalupe, H. Bravo 78-2229 (MEXU). 10 mi NW El Rosario, D. E. Breedlove 43033 (CAS, ENCB, MEXU, MO). Ca. Loreto, A. Carter 5481 (MEXU). 1 mi SW de San Antonio del Mar, 10 km WNW de Colonet, J. Dice et al. 456 (SD). San Antonio del Mar, F. E. Gander 7344 (SD). Cerro Tordillo, región del Desierto Viscaíno, H. S. Gentry 7423 (DS, US). Cuesta Jaraguay, H. S. Gentry 19971 (MEXU). San Borjas, SW Bahía de los Angeles, F. W. Gould 11910 (ENCB, MICH, SD, UC). San Quintín, C. F. Henderson 12 (F, US). 32.5 mi SE de El Rosario, J. T. Howell 31013 (CAS, DS). Arroyo Socorro, 6 mi from the mouth, R. Moran 9327 (SD). Punta San José, R. Moran 13195 (LA, RSA, SD). La Turquesa, R. Moran 16867 (SD). Arroyo Santa Catarina, 5 mi N of the mouth, R. Moran 16977 (SD). El Almacén, S of El Huerfanito, P. Moran 19601 (CAS, FLAS, MEXU, SD, US). 3 mi N de San Juanico, R. Moran and J. L. Reveal 20103 (DS, MEXU). San Juan de Dios, R. Moran 20605 (DS, FLAS, LA). 5 mi S de Rosarito, E de Rancho Cuevas, R. Moran 21706 (SD). 9 km W de San José, R. Moran 25805 (SD). S de Valle Santo Tomás, above El Zacatón, R. Moran 27156 (FLAS, SD). Bahía de San Quintín, E. Palmer 717 (A, MEXU, NY). Alisitos, E. A. Purser 7200 (SD). 18 mi El Rosario, Rancho Aguajito, R. F. Thorne and J. Henrickson 32548 (RSA). Ca. Loreto Laguna San Ignacio, R. F. Thorne 58532 (MEXU). Rancho Salina, pie de Guatay Grande, 4 mi S de Río Guadalupe, Wiggins and Gillespie 3975 (A, CAS, DS, F, MICH, MO, MU, POM, US). Santa Catarina Landing, I. L. Wiggins 4432 (A, CAS, DS, LA, MICH, NY, POM, US). Cañon del Río Santo Domingo, 4 mi above La Mission,

I. L. Wiggins and D. Demaree 4786 (A, CAS, DS, F, LA, MICH, NY, POM, US); I. L. Wiggins and D. Demaree 4787 (A, CAS, DS, F, LA, MICH, MU, NY, POM, US). Rosario Wash, I. L. Wiggins 5251 (A, CAS, DS, F, LA, MICH, NY, POM, US). 4 mi N de Rancho Los Angeles, I. L. Wiggins 16216 (DS, US). Islas: Isla Cedros, G. Fleming s.n. (SD); J. N. Rose 16103 (NY); R. Moran 18425 (CAS, ENCB, SD); E. Palmer 755 (A, F, MEXU, NY); Mesa Top W of Village, A. L. Haines and G. Hale 1615 (CAS, UC); up Cedros Village, R. Moran 10586 (MEXU, RSA, SD); Bahía del S, J. T. Howell 10711 (A, CAS, DS, POM); S de Cedros Mtn., R. Moran 2978 (LA); W de Cedros Mtn., R. Moran 10774 (DS, SD, LA). Isla Coronado, al S de la isla, R. Moran 23133 (SD). Isla San Martín, J. T. Howell 10713 (CAS). SONORA. SE de Sierra Blanca, región del Pinacate, R. S. Felger y C. Baker 87-18 (MEXU).

La base leñosa de algunos ejemplares de esta especie hace dudar de su duración anual; los ejemplares Thorne y Everett 35035 y Purer 7200 parecen ser perennes. El ejemplar Gould 11910 tiene aspecto más delicado y hojas espatuladas, pecioladas como las formas anuales de A. coulteri, pero la presencia de las bractéolas del fruto características de la especie, hace indudable su inclusión en A. pacifica.

Algunas poblaciones tienen plantas con hojas más grandes y aspecto más vigoroso en localidades como el Valle de Santo Tomás (Moran 27156), al S de Isla Coronados (Moran 23133) y al E de Rancho Cuevas (Moran 21706). Si las características de estas poblaciones reflejan tan sólo condiciones especiales de

crecimiento, se podrá comprobar posteriormente mediante estudios ecológicos.

En los tallos de esta especie es común observar agallas con pupas de lepidópteros.

Atriplex pentandra (Jacq.) Standl., N. Amer. Fl. 21 (1): 54.

1916. FIGURA 5 I a-e; MAPA 2. Axyris pentandra Jacq., Select. stirp. amer. hist. 244. 1763.1. TIPO. Cuba, littoribus maritimis, [CUBA, 1755-1759], Nicolaus Joseph Jacquin s.n. (Tipo: BM, LINN o W). De acuerdo con D'Arcy (1970) no hay un herbario de Jacquin y aunque es difícil encontrar el material que recolectó en su viaje por las Indias Occidentales, es posible encontrar especímenes en estos herbarios.

Atriplex cristata Humb. y Bonpl. ex Willd., Sp. pl. 4: 959. 1806. TIPO. Cumanae [VENEZUELA?, Cumaná], Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt y Aimé Jacques Alexandre Bonpland s.n. (Holotipo: K). Obione cristata (Willd.) Moq., Chenop. Monogr. enum: 73. 1840.

Hierbas perennes, postradas, sufrutescentes, ramificadas desde la base. Tallos gruesos, cilíndricos en la base, prismáticos desde la parte media, de hasta 40 cm, glabrescentes, rara vez densamente pubescentes. Hojas alternas; sésiles a pecioladas, pecíolos de hasta 2 mm; elípticas, angostamente elípticas, oblongas a veces oblanceoladas, a algo rómbicas, 9-24 (-45) mm de largo,

(4-) 5-10 (-17) mm de ancho; haz verde oscuro, glabrescente, envés glauco permanentemente farináceo, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias evidentes; ápice redondeado agudo, mucronado a acuminado; margen irregularmente dentado, rara vez entero; base cuneada o atenuada. Inflorescencia en glomérulos homógamos, los compuestos por flores estaminadas axilares, comúnmente sobre ramas cortas laterales, en espigas discontinuas de hasta 10 (-15) mm, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas hasta la mitad; sésiles a subsésiles; circulares, obladas o algo obovadas, 3-5 mm de largo o ancho; caras engrosadas, con un par de crestas, glabrescentes; margen entero de la mitad a una cuarta parte, (3-) 5-7 dientes agudos irregulares, el central comúnmente más largo, triangular. Semillas circulares, 1 mm de diámetro, pardo oscuro. Número cromosómico desconocido.

DISTRIBUCION Y HABITAT: en la costa del Golfo de México en Florida, Texas y Tamaulipas. En el Caribe en Bahamas, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Curazao y Venezuela. En dunas costeras y playas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: febrero-septiembre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. BAHAMAS. Bahama Island, H. Bryant s.n. (IJ). Ragged Island, E. Duncan and D. S. Correll 48389 (IJ). New Providence Island, 1 mi SW of Lyford Cay, W. T. Gillis 8359 (IJ); New Providence, S. von Reis 235 (MICH). Inagua Island, W. T. Gillis

and G. R. Proctor 11687 (IJ). St. Croix, Pinetree Bay, A. E. Ricksecker 327 (A, MU). CUBA. Prov. Matanzas, Camarioca, Bro. Alain 2523 (A, IJ). Nedado, Habana, Baker 1445 (POM). Prov. Havana, Playa del Nedado, Baker 1792 (POM). Prov. de Las Villas, E de Castillo de Jagua, R. Howard et al. 252 (A). Bahía Milpa, R. A. Howard 5453 (A). Prov. Havana, Playa de Mariano, Bro. Leon 5629 (A). C. Wright 2029 (A). CURAZAO. Mari pompun, M. Arnoldo-Broeders 3772 (A). Curazao, H. M. Curran and M. Haman 74. E.U.A. FLORIDA: Palm Beach Co., Boynton, E. West s.n. (FLAS). TEXAS: Cameron Co., Palm Grove, A. M. Davis s.n. (TEX); Laguna Atascosa National Wildlife Refuge, R. J. Fleetwood 3768 (TEX); Las Animas Resaca, M. C. Johnston 78-29 (TEX); Brownsville, R. Runyon 505, 1507, 1523, 1580, 3458, 3461, 5294, 5295, 5301, 5776, 5880 (TEX). Duval Co., Colmena Creek, D. S. Correll and I. M. Johnston 19734 (LL). González Co., B. C. Tharp 42-144 (A, LL). Hidalgo Co., 5 mi E de Progreso, D. S. Correll and I. M. Johnston 17996 (LL); Santa Ana National Wildlife Refuge, S de Alamo, R. J. Fleetwood 3077 (TEX); Rio Grande Valley, M. L. Walker 108 (A, LL, MICH). Kenedy Co., King Ranch, Norias Div., C. L. Lundell and D. S. Correll 15202 (LL); El Toro Island, B. C. Tharp 49112 (TEX). Nueces Co., Pita Island, Laureles Division of King Ranch, M. C. Johnston s.n. (TEX). Willancy Co., Sauz Ranch, M. C. Johnston s.n. (TEX). ISLAS VIRGENES. Tortola, Slaney Point, W. G. D'Arcy 184 (A). JAMAICA. Parish Clarendon, Half Moon Cay, F. A. Barkley 22J086 (IJ). Parish St. Catherine, near old Harbour Bay, G. R. Proctor 23663 (IJ, LL, MICH); near shore of Manatee Bay, G. R. Proctor 29146 (A, IJ, FLAS, LL). Great Swan Island, Jacobsons

Bay, G. R. Proctor 32567 (A, IJ, LL). Good Hope Beach, E of Falmouth, Trelawny, West and J. Arnold 836 (FLAS). MEXICO. TAMAULIPAS: 26 mi S de Matamoros, R. H. Maxwell 7 (MO); 25 Mi S de Matamoros, E. D. Wooton s.n. (US). PUERTO RICO. Morrillos de Cabo Rojo, A. Lioquier 9918 (IJ). Salinas de Cabo Rojo, I. Urban 590 (A). Prop. Guanica, I. Urban 3955 (A). Las Croabas, lighthouse area near Fajardo, R. J. Wagner 1192 (A). VENEZUELA. Estado Sucre, Peninsula de Araya, R. Liesner y A. Gonzalez 11956 (LL). Cubagua Island, E. H. Elmore 012 (MICH).

Esta especie ha sido confundida con A. tampicensis que se diferencia por las inflorescencias estaminadas en espigas o panículas terminales de hasta 10 cm y la ausencia de crestas en las caras de las bractéolas del fruto. Las inflorescencias estaminadas en A. pentandra son más cortas y comúnmente en ramas laterales. Una notable variación en el tamaño de la inflorescencia, se observa en Runyon 456 recolectado en Brownsville, Texas (TEX) pues mide hasta 10 cm lo que podía deberse a hibridación con A. tampicensis con la que existe simpatria en la costa de Texas. El tamaño de las hojas de las poblaciones de A. pentandra de la costa de Texas es notablemente más grande que el de las poblaciones de las Islas del Caribe que posiblemente se deba a hibridación.

Es posible que A. pentandra tenga requerimientos ecológicos más restringidos, que pueden estar relacionados con factores edáficos, como es de suponerse por la distribución geográfica.

Atriplex pueblensis Standl. N. Amer. Fl. 21 (1):56. 1916. FIGURA  
3 III a-c; MAPA 1. TIPO. MEXICO, Puebla, near Tehuacán, 5500  
ft 6, aug., 1901, Cyrus Guernsey Pringle 8577 (Holotipo: US!  
[396697]; isotipos: ENCB!, FI, MEXU!, MO!, NY!, POM!, UV!)

Hierbas perennes, postradas, muy ramificadas desde la base. Tallos cilindricos y leñosos en la base, prismáticos desde la porción media, de hasta 55 cm, comúnmente furfuráceos. Hojas alternas; sésiles o subsésiles, rara vez con pecíolos de hasta 5 mm; oblongas, angostamente elípticas, elípticas, (6-) 12-28 (-35) mm de largo, (2-) 4-8 (-14) mm de ancho, paulatinamente menores distalmente; haz comúnmente verde claro, glabro, envés densa y permanentemente furfuráceo, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias rara vez evidentes; ápice agudo a redondeado, mucronulado; margen generalmente entero, a veces irregularmente dentado, las hojas distales siempre enteras; base aguda a cuneada. Inflorescencia en glomérulos homógamos y heterógamos axilares, los compuestos por flores estaminadas en espigas terminales discontinuas de hasta 30 mm de largo, a veces formando panículas, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 4 partidas. Bractéolas del fruto connadas hasta la porción terminal; obladas a transversalmente elípticas, 2.5-4 mm de largo, de 3-6 mm de ancho; sésiles a subsésiles; caras con un par de apéndices, densa y permanentemente farináceas, comúnmente rojizas; margen entero el primer tercio proximal, después con 5-9 dientes de subfoliáceos a foliáceos. Semillas circulares, 1-2 mm

de diámetro, pardas. Número cromosómico  $2n=18$ .

FLORACION: mayo-septiembre.

DISTRIBUCION Y HABITAT: México, endémica de la zona árida poblana. Matorral xerófilo en suelos calizos como ruderal.

EJEMPLARES EXAMINADOS. MEXICO. PUEBLA: 3 km SO Tehuacán, Meseta de San Lorenzo, E. Chiang 1035 (MEXU). 1 km SO de San Antonio Texcala, por la carretera a Huajuapán de León, E. Chiang 2093 (MEXU). 45 km de Tehuacán, cerca de San Antonio Texcala, H. Flores 425 (MEXU). San Antonio Texcala, por la carretera a Huajuapán de León, A. Salinas TF-4490 (MEXU).

Esta especie está muy relacionada con A. muricata por ser perennes, prostradas, con hojas dentadas y bractéolas del fruto con dientes desde la parte media hacia arriba. Aunque a nivel de hojas hay diferencias, pues A. muricata las tiene principalmente dentadas y más chicas, las principales se encuentran en la inflorescencia y otros caracteres de las bractéolas del fruto. En A. muricata los glomérulos son principalmente heterógamos, pero es posible encontrar homógamos estaminados sin llegar a formar espigas interrumpidas como en A. pueblensis, en la que inclusive se pueden encontrar panículas. Las bractéolas del fruto de A. muricata son más chicas, principalmente elípticas a circulares y los dientes del margen no son foliáceos como los de A. pueblensis. Aunque ambas

especies pueden encontrarse como ruderales, aparentemente difieren en requerimientos ecológicos y son alopátricas.

Atriplex serenana Nelson ex Abrams, Fl. Los Angeles: 128. 1904.

FIGURA 7 I a-d; MAPA 4. Obione bracteosa Durand y Hilg., Pacif. R. R. Rep. 5(3): 13. 1858. TIPO. E.U.A., California, Kern Co. Posé creek, growing in large bushes in bottom lands, aug., A. L. Heermann s.n. (Tipo: P-DU). La especie fue descrita por Durand y Hilgard con base en una colecta de Heermann, naturalista asociado a la expedición de la ruta del ferrocarril del Pacífico. Este ejemplar no ha sido visto pero podría encontrarse en el herbario de Durand en Paris, ya que allí se encuentran sus ejemplares junto con los de otros de la época. Atriplex bracteosa (Durand y Hilg.) S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 9: 115. 1874. no A. bracteosa Trautv., Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada. 1: 17. 1870.

Atriplex davidsonii Standl., N. Amer. Fl. 21: 57. 1916.

TIPO. E.U.A., California, Balboa, sept., 1913, A. Davidson 2951 (Holotipo: US! [692781]). Atriplex serenana var. davidsonii (Standl.) Munz, Man. South Cal. 139. 1935.

Hierbas anuales, erectas a decumbentes, escasamente ramificadas. Tallos cilíndricos en la base, algo prismáticos desde la parte media, corteza comúnmente fisurada y exfoliante en la base, de hasta 3 m, pronto pajizos, furfuráceos. Hojas alternas;

sésiles o subsésiles; lanceoladas, angostamente elípticas o algunas ovadas, 5-35 (-58) mm de largo, 2-12 (-25) mm de ancho, delgadas; haz ligeramente más oscuro, glabro, envés esparcidamente furfuráceo, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias casi siempre evidentes; ápice aristado, acuminado o agudo; margen irregularmente dentado a entero; base redondeada a aguda, a veces cuneada. Inflorescencia en glomérulos homógamos, los compuestos por flores estaminadas terminales en racimos de espigas o espigas discontinuas de hasta 22 cm de largo, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas mas arriba de la parte media; sésiles a subsésiles, rara vez con pedicelos de hasta 1 mm comúnmente engrosados; circulares, ligeramente obtriangulares o ampliamente obovadas, 2-4 mm de largo, 1.5-4 mm de ancho; caras lisas a reticuladas, fuertemente 1-3 nervadas, sin crestas, a veces irregularmente tuberculadas, glabrescentes; margen entero totalmente o con 5 (-7) dientes generalmente en la mitad distal, dientes subfoliáceos, pero el central siempre presente, comúnmente mas largo, triangular, folioso. Semillas circulares, de menos de 1 mm de diámetro, pardo claro. Número cromosómico  $n=9$ .

**DISTRIBUCION Y HABITAT:** En E.U.A. en California y Nevada. En México en Baja California. Suelos alcalinos, ruderal y en pastizal en bosque de encinos.

**FLORACION Y FRUCTIFICACION:** mayo-octubre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. CALIFORNIA. Butte Co., Chico, A. A. Heller 13350 (A, PH). Fresno Co., Kearney Park, R. L. Pendleton 12 (POM); NW Fresno, Ch. H. Quibell 2161 (POM); Fresno, E. Robinson 164 (RSA); 2 mi NE Fresno, I. L. Wiggins 4126 (POM). Inyo Co., Ca. 25 mi S of Olancha J. Henrickson 17736b (RSA); 1 mi S of the mouth of Silver Canyon, 1.5 mi ESE of Laws, J. D. Morefield 3119 (MICH y RSA); Hunter Mountain, P. M. Peterson 702 (RSA); Death Valley Region, Amargosa Desert, Tecopa, C. B. Wolf 7666 (LA). Kern Co., Bakersfield, A. L. Bauer 2 (POM); A. L. Cohen 680 (POM); A. Eastwood s.n. (A); Edison, J. T. Howell 32701 (RSA); Weedpatch Region, Adobe Road, 1.3 mi S of Bear Mountain Boulevard, E. C. Twisselmann 7415 (ENCB); Bakersfield, I. L. Wiggins 205 (POM). Los Angeles Co., Arroyo Seco, S Pasadena, G. Dunm s.n. (MICH); Lancaster, A. D. E. Elmer 3984 (A, POM, UV); Los Angeles, A. T. Evans 11739 (MU); along P.E.R.R. , Dominguez junction, S. L. Glowenke 4392 (PH); Pasadena, G. B. Grant 138 (A); Bouquet Canyon, P. A. Munz 7792 (POM); Saugus, P. A. Munz and I. M. Johnston 11130 (POM); Bassett, near El Monte, F. W. Peirson 1818 (RSA); Bouquet Canyon, where Los Angeles Aqueduct cross Santa Clara river, W end of Mohave Desert, F. W. Peirson 4162 (POM, RSA); Santa Monica Mtn., Malibu junction, P. H. Raven and H. J. Thompson 875 (A, LA, RSA); Rio Hondo, El Monte, R. W. Townsend 12208 (RSA); Palomares st. between D and E sts., La Verne, L. C. Wheeler 1315 (POM); along R. near Fairgrounds, Pomona, L. C. Wheeler 1367 (A, MICH, PH). Merced Co., 1.5 mi S of Delhi, Crampton Ranch, B. Crampton 618 (RSA); N Mercy springs, 4 mi N Los Banos, H. N. Mason and S. G.

Smith 8232 (POM). Orange Co., Newport Lagoon, L. M. Booth 1255 (POM); Santa Ana River, 2 mi from ocean, L. M. Booth 1315 (POM); W de Santa Ana, H. M. Hall 11220 (A); near Long Beach J. T. Howell 235 (RSA); W Rancho Santa Ana, J. T. Howell 265 (RSA); Bryan Ranch, C. B. Wolf 3790 (RSA); along ditch on Bix by Av. C, C. B. Wolf 3846 (RSA); Bryan Ranch, 3849 (RSA); Bryant Av., C. B. Wolf 4018 (RSA); E of Long Beach, C. B. Wolf 6047 (RSA). Riverside Co., Elsinore, Baer s.n. (DS); Murrieta area, Clinton Kieth Rd., E of the Bear Creek, S. Boyd 1115 (RSA); Hemet, H. C. Cooper 957 (RSA); 4 mi SSE Wineville, J. M. Johnston s.n. (POM); Gilman, Hot Springs, J. C. Roos s.n. (LA). San Bernardino Co., Chino, F. R. Fosberg 55124 (A,PH); Riverbottom, Victorville, H. Lewis s.n. (LA); Loma Linda, P. A. Munz and I. M. Johnston 8895 (A, POM); 8896 (POM); San Bernardino Valley, S. B. Parish s.n. (POM); vicinity of San Bernardino, S. B. Parish s.n. (PH); San Bernardino Valley S. B. Parish 1012 (PH); S. B. Parish 4195 (A); Cushenbury Springs, S Mohave Desert F. W. Peirson 5144 (RSA). San Diego Co., H. Baer s.n. (POM); C. R. Orcutt s.n. (A, UV); E. Palmer 329 (A); M. F. Spencer 886 (A, POM); 967 (A, MU, POM); s.n. (MU); G. R. Vasey 554 (A, PH). San Francisco Co., San Francisco, J. T. Howell 32849 (RSA). San Joaquin Co., 5 mi S Stockton, J. T. Howell 5557 (POM); Simms satation, 5 mi E Manteca, D. D. Keck 1312 (POM); Holt, L. S. Rose 32661 (UV); Stockton, E. E. Stanford 672 (A). Santa Barbara Co., near Summerland, L. Abrams 4142 (A); ca. 6 mi NW of New Cuyama, along Hwy 166, D. Keil K12526 (ASU); hwy 101 bypassing Goleta y Patterson Ave. C. F. Smith 2145 (RSA). Solano Co., Between Suisun

y Vanden, A. Eastwood 1053 (A, MICH). Stanislaus Co., Mounth Hamilton Range, H. K. Sharsmith 3927 (A); 5 mi from La Grange on road to Modesto, J. T. Howell 46477 (ENCB, RSA). Tulare Co., Visalia, J. W. Crompton 37 (A); Tulare, J. B. Davy 4068 (RSA); Porterville, J. Kelly s.n. (A). Ventura Co., W of Ventura River estuary, H. M. Pollard s.n. (ENCB, RSA); Foster Park, SE Pacific Railroad, H. M. Pollard s.n. (MICH); Ojai Railway Terminus, H. M. Pollard s.n. (RSA). Yolo Co., H. M. Hall 10263 (POM). Islas: Santa Catalina Island, E. C. Knoff 161 (PH). Old Woman Springs, Mohave desert, P. A. Munz and I. M. Johnston 11206 (A, POM). NEVADA: Washoe Co., Reno, W. A. Archer 5733 (A); F. H. Hillman s.n. (POM); N. F. Petrsen 466 (A). MEXICO. BAJA CALIFORNIA: Below Ensenada, A. Eastwood 12372 (CAS). Santo Domingo, C. F. Henderson 2 (F). Tecate River, E. A. Mearns 3785 (US). Sierra San Pedro Mártir, Rancho San José, R. Moran 15319 (LA, RSA, SD); 23299 (SD). 1 mi W of Sinaloa, R. Moran 19168 (ENCB, RSA, SD). Tijuana, R. Moran 2497 (FLAS, SD). Arroyo San Telmo, 1.5 km NW de San Telmo, R. Moran 26268 (SD). Ensenada, L. S. Rose 36761 (CAS).

Standley (1916) propuso Atriplex davidsonii por tener glomérulos estaminados en espigas terminales muy cortas. Hall y Clements (1923) notaron que es una forma de A. bracteosa con hojas chicas y espigas estaminadas terminales reducidas, sugiriendo la posibilidad de un origen híbrido con A. microcarpa (= A. pacifica), que también crece en la costa del sur de California. De los seis ejemplares citados por Hall y Clements (1923), dos, Cowles 14 y

Crawford s.n. de Laguna Beach, corresponden claramente a A. pacifica, por sus hojas de ápice redondeado, tallos cilíndricos, base de los tallos leñosos y, especialmente por las bractéolas connadas totalmente, de 1-1.5 mm de diámetro, de margen entero excepto por la presencia de 3-5 dientes distales.

Las bractéolas de A. serenana son muy variables en el tamaño, forma y características del margen y de las caras. La textura de los dientes del margen y de los apéndices de las caras de las bractéolas del fruto es delicada por lo que al caer pueden dar aspectos muy semejantes a las de A. pacifica. Las hojas también son variables en tamaño y margen pero la forma lanceolada y el ápice aristado o acuminado es constante.

Los siguientes ejemplares posiblemente sean híbridos, provienen de principalmente de acantilados a lo largo de la costa, tienen flores estaminadas en glomérulos heterógamos y homógamos en espigas discontinuas de hasta 15 mm y bractéolas del fruto mas grandes con caras reticuladas. Newport Lagoon, L. M. Booth 1070 (POM); 1248 (POM, RSA); Santa Ana, J. T. Howell 459 (RSA); Laguna Beach, I. M. Johnston 1030 (POM); Laguna, P. A. Munz 2194 (POM); Los Angeles, J. C. Nevin 6b (A); Colton, C. C. Parry 287 (POM); Rancho Santa Ana, B. D. Stark 4465 (RSA).

Atriplex tampicensis Standl., N. Amer. Fl. 21 (1): 56. 1916. FIGURA 8 a-g; MAPA 2. TIPO. MEXICO, Tamaulipas vicinity of Tampico, altitude about 15 meters, apr. 27-30, 1910, Dr. Edward Palmer 332 (Holotipo: US! [463276]; isotipos: AI, CASI, MOI, NY!).

Hierbas anuales o perennes, erectas o decumbentes, muy ramificadas desde la base. Tallos prismáticos, leñosos en la base, de hasta 80 cm, glabrescentes. Hojas alternas; sésiles a pecioladas, pecíolos de hasta 2 mm; angostamente elípticas, elípticas, angostamente oblongas, oblongas o lanceoladas, 10-39 (-45) mm de largo, 2-13 mm de ancho; haz glabrescente, verde amarillento, envés farináceo, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias comúnmente evidentes; ápice agudo a redondeado, mucronulado; margen entero a dentado; base cuneada. Inflorescencias en glomérulos homógamos, los compuestos por flores estaminadas comúnmente terminales en espigas o panículas de hasta 60 (-100) mm, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas hasta la mitad; sésiles; en forma de abanico, a veces algo obladas o casi circulares, 3-5 mm de largo, 3-7 mm de ancho; caras reticuladas a lisas, irregularmente tuberculadas o crestadas hacia la base o sin apéndices, comúnmente con engrosamientos laterales, glabrescentes; margen dentado desde la cuarta parte proximal o distal, (5-) 7-11 dientes largos o cortos, subfoliáceos, subiguales. Semillas circulares, 1-2 mm de diámetro, pardas. Número cromosómico desconocido.

DISTRIBUCION Y HABITAT: en el Golfo de México desde Florida hasta Quintana Roo. En el Caribe en Bermudas, Bahamas y Cuba. En manglares, dunas costeras con suelos de origen coralino, en planicies salinas con pastizales salinos y en asociación de halófitas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: todo el año.

EJEMPLARES EXAMINADOS. BAHAMAS. Great Abaco, D. S. Correll 42771 (LL, NY); D. S. Correll and H. B. Correll 47654 (NY). NE de Cayo Verde, W. T. Gilis 12947 (A). Andros, I. John and A. R. Northrop 709 (A). Islas Harbour, G. R. Proctor 30932 (IJ). Eleuthera, G. R. Proctor 30967 (IJ). BERMUDAS. Cat Island, Bennets Harbor, R. Byrne 110 (A, WIS). G. La Troy s.n. (A). CUBA. Río Manatí, F. Rugel 218; 268 (A). Cayo Paredón Grande, Camagüey, J. A. Shafer 2741 (A). E.U.A. CAROLINA DEL SUR: Beaufort Co., Harbor Island, J. R. Massey et al. 3445 (RSA, TEX). Charleston Co., McClellanville, R. K. Godfrey and R. M. Tryon 8141 (PH). FLORIDA: Lee Co., Isla Sanibel, W. C. Brumbach 5636 (FLAS). Levy Co., Seashore key, A. M. Laessle s.n. (FLAS). Monroe Co., Dry Tortugas, W. G. Atwater s.n. (FLAS); Big Pine Key, W. C. Brumbach 9728 (A, MICH); E. A. Christenson 244 (RSA); North Key, G. B. Cooley et al. 9302 (A); Flamingo, F. C. Craighead s.n. (IJ); Lignum Vitae Key, F. C. Craighead 467 (FLAS); E Cape Sable, J. H. Davis and L. E. Arnold s.n. (FLAS); Dry Tortugas Atoll, Long Key Complex, F. R. Fosberg 43004 (POM); Newfownd Harbor Keys, E. P. Killip 11388 (FLAS); Big Pine Key, E.

E. Killip 31702 (FLAS); 41454 (MICH); 45004 (FLAS); Frank Key, O. Lakela et al. 28603 (RSA); Plantation Key, O. Lakela and L. Pardue 31625 (MEXU, RSA); R. J. Seibert 1292 (PH); J. K. Small and G. L. Small s.n. (PH); Dry Tortugas, Bush Key, D. R. Stoddart 8019 (POM); Dry Tortugas, Logeshead Key, W. R. Taylor s.n. (PH); Big Pine Key, G. L. Webster and E. Samuel 10209 (IJ); Key West, E. West s.n. (FLAS). St. Johns Co., W de Crescent Beach Bridge, J. Carlton s.n. (SP). Indian River, A. H. Curtis 2357 (MICH, PH, UV). Shore of upper Matecumbe, A. H. Curtiss 5506 (POM, UV). Isla Sta. Helena, A. Cuthbert s.n. (FLAS). Miami A. P. Garber s.n. (FLAS, PH, UV). GEORGIA: McIntosh Co., Isla Sapelo, W. H. Duncan 20402 (MICH, TEX); 20620 (FLAS, MICH). LOUISIANA: Parish Cameron, Rockefeller Wildlife Refuge, J. W. Thieret 8910 (LL). Rutherford Beach, J. W. Thieret 33614 (LL). TEXAS: Aransas Co., 4.5 mi. NE of Rockport, V. L. Cory 45312 (TEX). Cameron Co., Port Isabel, E. V. Clover 1263 (MICH); ca. Rio Hondo, R. Runyon 1388 (TEX); ca. Boca Chica, R. Runyon 1439 (TEX); ca. Brownsville, R. Runyon 1508; 5880 (TEX); ca. Boca Chica, R. Runyo 3457; 5304 (TEX); Old Alice Road, R. Runyon 5305 (TEX). Galveston Co., 8 mi NW High Island, V. L. Cory 20131 (A); San Leon, F. R. Waller and J. Bauml 2964 (TEX); Jones Bay, F. R. Waller and J. Bauml 3101 (A, TEX). Gregg Co., C. L. York s.n. (A, TEX). Jefferson Co., McFadden Beach, V. L. Cory 11049 (A); Sea Rim State Park, R. J. Fleetwood 10721 (TEX); Sabine Pass, G. C. Nealley s.n. (A). Matagorda Co., 5.5 mi S of Sargent, V. L. Cory 11465 (A); beach at Palacios, V. L. Cory 20257 (A). Nueces Co., ca. Corpus Christi, A. Heller 1819 (A); Corpus Christi, F. McAllisten

s.n. (TEX). San Patricio Co., 0.75 mi. SW of Portland, V. I. Cory 20344 (A). Willacy Co., Raymondville, G. L. Fisher 41164 (A, TEX); I. Shiller 760 (TEX). MEXICO. CAMPECHE: Arrecife de Cayo Arcas en la isla del centro, J. S. Flores 9182 (XAL). 10 km N de Champotón, km 155 carretera federal 180 Ciudad del Carmen-Campeche, H. Ochoterena 1 (MEXU). Arrecife de Cayo Arcas en la isla del centro, S. Zamudio 101 (XAL). QUINTANA ROO: NO de la Isla Holbox, Mpio. Isla Mujeres, C. Chan et al. 1647 (XAL). Cabo Catoche, isla Holbox, J. S. Flores et al. 9373 (XAL). N de Isla Mujeres, J. Sauer and D. Grade 3259 (WIS). Holbox, Mpio. Lázaro Cárdenas, E. Упсап 417 (XAL). TAMAULIPAS: Lomas del Real, Mpio. Altamira, D. Baro 384 (MO). 3 km del rancho Los Potros, F. González Medrano 687 (MEXU). VERACRUZ: Laguna de Tamos, Mpio. Pánuco, J. I. Calzada y W. Márquez 4502 (F). J. I. Calzada et al. 6252 (F). YUCATAN: 2 km O de Las Coloradas, E. Cabrera y H. de Cabrera 8930 (MEXU). Arrecife de los Alacranes, isla chica, C. Chan et al. 829 (XAL); Isla Pérez, F. R. Fosberg 41870 (NY, US); 41871 (NY, US); Isla Desertora, F. R. Fosberg 41924 (POM, US). Progreso, G. F. Gaumer et al. 1169 (A, F, MO, US). Silam, G. F. Gaumer 2180 (F). Chichankanab, G. F. Gaumer 2215 (A, LA, MO, US). Mpio. Río Lagartos, camino de las Coloradas a Río Lagartos, J. Leal e I. Espejel 180 (XAL). Isla Muertos, C. L. Lundell y A. A. Lundell 8156 (DS, F, LL, MICH, NY, TEX, US); C. F. Millsbaugh 1721 (F). Arrecife Alacranes, isla Pérez, C. F. Millsbaugh 1754 (F); isla Muertos, M. Narváez et al. 753 (XAL); J. D. Sauer 2364 (F); M. C. Steeve 2229 (MEXU); 3085 (F, MICH).

Esta especie ha sido confundida con A. pentandra que ha sido considerada con criterios taxonómicos muy amplios y ha incluido a las poblaciones costeras del Atlántico e Islas del Caribe. Sin embargo, A. pentandra se puede distinguir por tener flores estaminadas en glomérulos homógamos constituyendo espigas axilares en ramas cortas laterales, margen de las bractéolas del fruto con menos dientes y caras con un par de crestas. También se ha confundido con A. arenaria que se puede distinguir por ser anual, de menor tamaño, comúnmente erecta, escasamente ramificada, con flores estaminadas en glomérulos heterógamos axilares y homógamos constituyendo espigas discontinuas de hasta 35 mm (rara vez hasta 60) de largo.

Las bractéolas del fruto de A. tampicensis son muy variables en forma, margen y caras como se observa en la figura 8 a-g, pero tienen engrosamientos. Dada esta variación de las bractéolas del fruto, para poder distinguir las especies del complejo que forman A. arenaria-A. pentandra-A. tampicensis, es necesario considerar el conjunto de sus caracteres taxonómicos, la distribución y el hábitat.

Atriplex texana S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 9: 113. 1874.

FIGURA 3 II a-b; MAPA 1. Opione elegans var? tuberculosa Torr., U.S. and Mex. Bound. Bot. 183. 1859. TIPO. E.U.A., Western Texas, s.f., Charles Wright s.n. (Lectotipo: si [aquí designado]). Aparentemente no hay ejemplar marcado con este

nombre y Torrey no aportó más datos del tipo. Watson marcó con el nombre A. texana este ejemplar y en la descripción indicó este basónimo, por lo que se consideró necesaria la designación del lectotipo. Atriplex tuberculata (Torr.) J. Coulter, Contr. U. S. Natl. Herb. 2: 368. 1894.

Hierbas anuales, erectas o algo postradas, comúnmente ramificadas desde la base. Tallos cilíndricos en la base, prismáticos desde la parte media, leñosos, corteza a veces fisurada hacia la base, de hasta 30 cm, furfuráceos. Hojas alternas; sésiles o pecioladas, con peciolo de menos de 5 mm; angostamente oblongas, oblanceoladas, angostamente elípticas a casi lineares, 2-16 (-24) mm de largo, 1-4 (-7) mm de ancho; haz glabrescente, envés densamente furfuráceo, glauco, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias no visibles; ápice agudo, a veces redondeado, comúnmente algo aristado; margen entero, remotamente dentado, revoluto; base aguda. Inflorescencia en glomérulos homógamos y heterógamos axilares, los compuestos por flores estaminadas en ramas cortas axilares y terminales, frecuentemente en espigas discontinuas de hasta 25 mm, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas arriba de la parte media; sésiles o rara vez pediceladas, con pedicelos de hasta 1 mm; circulares u obladas, 2.5-5 mm de diámetro; caras con dos crestas de apéndices agudos, furfuráceas; margen dentado con 6-11 dientes triangulares, subfoliáceos, subiguales, rara vez entero hasta la cuarta parte

proximal. Semillas circulares, 1-1.5 mm de diámetro, pardas. Número cromosómico desconocido.

DISTRIBUCION Y HABITAT: E.U.A. en el SE de Texas. México, N de Coahuila y Nuevoleón. En pastizales y matorrales xerófilos, en planicies salinas, afloramientos yesosos y riscos escarpados; también como ruderal.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: marzo-septiembre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. TEXAS: Aransas Co., S Lenoir's Landing, D. S. Correll and H. B. Correll 18933 (LL). Cameron Co., 8 mi E de Brownsville, D. S. Correll and I. M. Johnston 17954 (A, LL); Laguna Atascosa Refuge, R. J. Fleetwood 3830 y 7076 (TEX); Cayo Atascosa, M. C. Johnston s.n. (TEX); Loma del Ballo M. Johnston s.n. (TEX); Boca Chica, R. Runyon 1417 (TEX); Brownsville, R. Runyon 3458 y 3459 (TEX). Dimmit Co., NW of Catarina, D. S. Correll and I. M. Johnston 19501 (A, ENCB, LL); 2 mi S of Catarina, D. S. Correll 20749 (LL); Catarina, SW of San Antonio, V. L. Cory 28056 (A); Carriso Spring, M. E. Jones s.n. (POM); 1 mi NW Catarina, Tharp and York 52-69 (MEXU, PH); Catarina, B. C. Tharp s.n. (A); Asherton, B. C. Tharp s.n. (A). Duval Co., Colmena Crekk, D. S. Correll and I. M. Johnston 19736 (LL). Gonzalez Co., Ca. Pilgrim, V. L. Cory 19210 (A); S de Gonzalez, B. C. Tharp s.n. (A, TEX). Kenedy Co., Portales No. 3B, coast of Laguna Madre, Norias Division of King Ranch, M. C. Johnston s.n. (TEX). Klebern Co.,

Kingsville, J. F. Sinclair s.n. (TEX). La Salle Co., S of San Antonio, 6.5 mi N Fowlerton, V. L. Cory 28469 (A); Guadalupe, 105 mi SW San Antonio, E. Palmer 1158 (A, PH, UV); 103 mi S of Angeles, ca. 20 mi ESE of Cotulla, B. L. Turner s.n. (TEX); ca. 3 mi E of Coahuila, G. Wolcott and F. A. Barkley 16T294 (TEX). McMullen Co., 6 mi S of Nueces, River crossing S of Tilden, D. S. Correll and M. C. Johnston 25649 (LL); 12 mi W of Tilden on road # 63, B. C. Tharp and M. C. Johnston 541769 (TEX). Nueces Co, V. L. Cory s.n. (A). San Patricio Co., Welder wildlife refuge, sect. 51, N side Big Lake, G. G. Williges 54 (TEX); near Sinton, G. Wolcott and F. A. Barkley 16T418 (TEX). Starr Co., along Arroyo Los Olmos, just E of El Sauz, D. S. Correll 32306 (LL); Rio Grande City, B. C. Tharp 5784 (TEX). Webb Co., 44 mi NE Laredo, D. S. Correll and I. M. Johnston 19747 (A, LL); 10 mi E Laredo, V. L. Cory 35830 (A); 24.2 mi NE Laredo, W. L. McCart and Mendoza Reyna (MICH, UV); near Laredo, C. G. Pringle 2893 (A, UV); Laredo, J. Reverchon 3682 (A); 43 mi NE of Laredo, B. L. Turner 10044 (LL). MEXICO. COAHUILA: Along route # 75, 20 mi NE of Monclova, D. S. Correll and I. M. Johnston 21296 (LL). 7.1 mi N of Cuatro Ciénegas, S of El Oso, on road to Villa Ocampo, J. Henrickson 14305 (ASU). Ca 27 rd. mi N of Monclova along hwy 57, N of Primero de Mayo, J. Henrickson 16060 y 16216 (TEX). 4 mi SW of Hermanas, I. M. Johnston 7075 (A). 9 mi E of Cuatro Ciénegas, I. M. Johnston 7106 (A). 6 km E de Celemania, entre Nadadores y Sacramento, M. C. Johnston et al. 11228B (LL, MEXU). Cuatro Ciénegas, E. G. Marsh 2040 (A, F, TEX). Puerto Salada, junction road S to Rancho Santa Tecla, ca. Rancho Los

Corrales, D. J. Pinkava et al. 5422 (ASU); 5562 (ASU, ENCB, LL);  
D. J. Pinkava et al. 5854a (ASU, ENCB, LL, POM). 46 mi S of Sabinas  
Hidalgo, Estación Hermanas, Powell and Turner 2250 (TEX). Acaquia  
del arroyo salado, antes de Cuatro Ciénegas, L. E. Rodriguez G 152  
(ANSM). 0.7 mi S of Hermanas, B. L. Turner 6164 (TEX). 180 mi N of  
Saltillo, J. S. Wilson 11493 (TEX). NUEVO LEON: 10.5 km N of Rancho  
Las Estacas on road to Rancho Lechuguillal, M. C. Johnston et al.  
10225B (LL).

Esta especie indudablemente está relacionada con A. pentandra  
por los tallos leñosos, algo prismáticos en la porción media, los  
glomérulos estaminados principalmente axilares en ramas cortas,  
llegando a constituir espigas discontinuas cortas y las bractéolas  
del fruto con apéndices en las caras. A diferencia de A. texana,  
A. pentandra es perenne, sufrutescente, postrada, con tallos  
gruesos, hojas más grandes, con las nervaduras secundarias y  
terciarias evidentes y margen dentado, así como dientes del margen  
de las bractéolas del fruto irregulares y caras con apéndices de  
diversa forma. Aunque ambas especies son simpátricas en la costa  
de Texas, difieren en distribución que está relacionada con las  
condiciones de hábitat aparentemente selectivas para estas  
especies.

Atriplex texana puede tener hojas con margen remotamente  
dentado como en el ejemplar tipo. En la zona de simpatria con A.  
pentandra hay ejemplares intermedios que podrían ser híbridos entre  
ambas especies.

Atriplex wrightii S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 9: 113. 1874.

FIGURA 7 II a-d; MAPA 4. TIPO. E.U.A., Arizona, Cochise Co., near site A Benson, low damp soil near the San Pedro, sept. 10, 1851, C. Wright 1743 (Lectotipo: A! [aquí designado]; isolectotipos: A! MO! PH!). Al describir la especie, Watson mencionó simultáneamente las colectas Wright 1743 de Nuevo México y Palmer s.n. de Arizona. En A hay una cartulina marcada como tipo que tiene dos ejemplares, uno de Palmer s.n. de N Mex. y otro de C. Wright 1743 de N Mex. Sin embargo, junto al ejemplar de Wright, una nota manuscrita indica que corresponde al "field number 481" con los datos del tipo. Cerca de Benson atravieza el Río San Pedro al cual seguramente se refiere la localidad. Obione wrightii (S. Watson) Ulbr., en Engl. y Prantl Nat. Pflanzenfam. ed. 2, 16C: 507. 1934. Obione elegans var.? radiata Torr., en parte, U.S. y Mex. Bound. Bot. 183. 1859. TIPO. MEXICO, Chihuahua Río Santa María, beween Corralitos y El Paso, aug. 12-13, 1852, Geo Thurber 715 (Tipo: véase bajo la sinonimia de A. elegans ). Atriplex radiata (Torr.) J. Coulter, Contr. U.S. Natl. Herb. 2: 368. 1894. Obione elegans var.? radiata Torr. no Obione radiata Torr., U.S. y Mex. Bound. Bot. 183. 1859.

Hierbas anuales, erectas a ascendentes, por lo común escasamente ramificadas. Tallos cilíndricos en la base, algo prismáticos desde la porción media, de hasta 1 m, pajizos cuando viejos, esparcidamente furfuráceos en la porción distal. Hojas

alternas; sésiles a cortamente pecioladas, pecíolos de hasta 0.7 mm; oblanceoladas a angostamente elípticas, (5-) 10-40 (-62) mm de largo, (1-) 2-13 (-17) mm de ancho, paulatinamente menores distalmente; haz verde amarillento o verde brillante, glabro, envés glauco, densa y permanentemente blanco furfuráceo, nervadura central evidente, las secundarias y terciarias evidentes en las hojas más grandes; ápice agudo a obtuso, mucronulado o aristado; margen de entero a irregularmente dentado, las hojas distales siempre enteras; base cuneada, a veces atenuada. Inflorescencia en glomérulos homógamos, los compuestos por flores estaminadas en racimos de espigas terminales, de hasta 30 cm, los compuestos por flores pistiladas axilares. Flores estaminadas 5 partidas. Bractéolas del fruto connadas hasta arriba de la parte media; sésiles a subsésiles con pedicelos de hasta 0.5 mm; ampliamente obovadas a ampliamente obtruladas, 1.5-4 mm de largo, (1.5-) 2-4 mm de ancho; caras 1-3 nervadas, generalmente reticuladas, sin apéndices o algunas veces irregularmente tuberculadas en la base, glabrescentes; margen entero comúnmente hasta la mitad proximal, la mitad distal con 5-9 dientes subfoliáceos, subiguales, rara vez el central mas largo. Semillas circulares, 1.2-1.5 mm de diámetro, pardo oscuro. Número cromosómico  $n=9$ .

DISTRIBUCION Y HABITAT: en E.U.A. desde el centro de Arizona y SO de Nuevo México al O de Texas. En México en el N de Sonora y NO de Chihuahua. En campos cultivados, pastizales perturbados, planicies alcalinas y laderas secas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION: julio-octubre.

EJEMPLARES EXAMINADOS. E.U.A. ARIZONA: Cochise Co., 1 mi E de Willcox, K. F. Parker 8085 (RSA). Pima co., 1/4 mi E de Greaterville, Pinkava et al. 663 (ASU, ENCB). Camino a Mission cerca de Tucson H. W. Graham s.n. (RSA). Phoenix, D. Griffiths 6189 (MICH). Tucson, M. E. Jones s.n. (GH). Camp Verde, W. W. Jones 254 (GH). Maricopa, 4 mi. E de Buckeye, C. R. Leathers s.n. (ASU). Sacaton, R. H. Peebles 5562 (UCLA). Arizona, J. T. Ratnock 343 (GH). Tucson, A. R. Roos 2883 (POM); Thorber 134 (POM). NUEVO MEXICO. Dona Ana Co., Rincon, R. Spellenberg 7815 (RSA). TEXAS. Brewster Co., Alpine, O. S. Sperry T581 (GH); Paradise Canyon, 5 mi W de Alpine, B. H. Warnock 193 (TEX); Alpine, B. H. Warnock T491 (LL); 5 mi W de Alpine, B. H. Warnock T520 (GH, TEX); B. H. Warnock 21147 (LL). El Paso Co., San Elizario, D. S. Correll and I. M. Johnston 19268 (LL); Ysleta Valley Experiment Station, V. L. Cory s.n. (TEX); 6 mi NW de El Paso, B. H. Warnock 8218 (LL); El Paso, R. D. Worthington 4628 (TEX). Hudspeth, 6 mi. W de Ft. Hancock, B. H. Warnock 13770 (LL). MEXICO. CHIHUAHUA. 48 air mi N de Casas Grandes, 2.1 road mi NE de Ascensión, J. Henrickson 18401 (TEX). SONORA. Imuris, L. R. Abrams 12774 (DH y POM). NW de Sonoyta, ca. 0.5 km E de Río Sonoyta, R. S. Felger and K. V. Houten 85-928 (ARIZ, RSA y SD). Presa Derivadora en Río Sonoyta al NE de Sonoyta, R. S. Felger and L. Leigh 86-308 (MEXU). Sonora, Thurber 185 (GH). Hacienda de San Rafael, 5 mi N de Frontera, S. S. White 3864 (ARIZ).

Las bractéolas del fruto de *A. wrightii* son parecidas a las de *A. linifolia* en el margen y las caras, pero las de esta última son más grandes y comúnmente tienen apéndices. Aunque ambas especies tienen glomérulos homógamos estaminados en panículas terminales, difieren en duración y caracteres de las hojas.

## DISCUSION.

El estudio morfológico de las especies del grupo Atriplex pentandra permitió definir unidades discretas reconocidas como especies. Los caracteres que probaron ser de importancia taxonómica son: tamaño, forma, número de dientes del margen de las hojas; tamaño, forma, margen y características de las caras de las bractéolas del fruto, como presencia de ornamentaciones, así como la ubicación de las flores estaminadas en glomérulos heterógamos u homógamos y la disposición en espigas y panículas en la planta. Estos caracteres muestran variación a nivel de individuo, población y especie, de tal modo que, para definir una especie, es necesario considerar el conjunto de caracteres. Es probable que un análisis fenético, que además incluyan otras especies relacionadas, aporten mayor evidencia para el tratamiento taxonómico del grupo.

La duración y el hábito de la planta como caracteres taxonómicos para la clasificación del género en secciones, como ha sido propuesto recientemente por Bassett et al. (1983), no pueden ser definitivos en cuanto no sea confirmada su utilidad taxonómica. Aunque las especies del grupo A. pentandra están muy relacionadas, la duración y el hábito son variables. La revisión de ejemplares de herbario no fue suficiente para entender estos caracteres. Atriplex elegans es anual y erecta o bien de mayor duración y decumbente; A. linifolia y A. pentandra son perennes pero pueden tener floración precoz; A. serenana es anual, pero algunos ejemplares tienen raíz leñosa por lo que podría suponerse que

tienen mayor duración. Así, es necesario reconsiderar estos caracteres y entenderlos por medio de estudios de campo y de invernadero y de laboratorio.

Es posible detectar intergradación en los caracteres taxonómicos entre especies que constituyen complejos de difícil separación taxonómica, por lo que aparentemente se justificaría su tratamiento a nivel infraespecífico. Sin embargo, debido a que las causas de la variación no son claras son necesarios estudios biosistemáticos. Particularmente es indispensable hacer estudios citogenéticos pues la información disponible es muy pobre y podría ayudar a entender posibles fenómenos de hibridación, introgresión génica o poliploidía.

También es necesario realizar estudios de campo para entender las causas de la variación en el grupo, pues además de que es probable que algunos factores ambientales como los edáficos influyan en las características de las poblaciones, este tipo de estudios daría mayores elementos para entender la especificidad de las especies a determinadas condiciones ambientales y la existencia probable de ecotipos.

Como se pudo apreciar en los cortes de hoja que se hicieron para la observación de estructura Kranz, es posible encontrar diferencias en anatomía foliar a nivel de especie, por lo que sería de gran importancia abundar en estos estudios.

Los complejos de especies que se pueden sugerir a partir del estudio morfológico son: A. elegans, A. fasciculata, A. muricata y A. pueblensis, que tienen hojas con margen de entero a dentado,

flores estaminadas principalmente en glomérulos heterógamos, pero también pueden disponerse en glomérulos homógamos que rara vez, como en *A. pueblensis*, forman espigas terminales. Otro complejo está formado por *A. confinis*, *A. pentandra*, *A. tampicensis*, *A. arenaria* y *A. texana*, que aunque también tienen hojas con margen de entero a dentado, las flores estaminadas se disponen principalmente en glomérulos homógamos en espigas o panículas axilares o terminales; las espigas axilares se presentan principalmente en *A. confinis*, *A. pentandra* y *A. texana*. Aunque *A. linifolia* esta muy relacionada con *A. texana*, está más separada del complejo por mostrar una tendencia a la dioecia. El último complejo, formado por *A. wrightii*, *A. serenana*, *A. pacifica*, *A. coulteri* y *A. fruticulosa*, es más complicado; las dos primeras especies tienen hojas con margen de entero a dentado y flores estaminadas en glomérulos homógamos en panículas aunque *A. serenana* las puede tener también en espigas; las tres últimas tienen hojas con margen siempre entero y flores estaminadas en glomérulos homógamos en espigas. Hay dos especies más alejadas de estos complejos que son *A. abata*, que aunque está muy relacionada con el primer complejo, tiene hojas opuestas en la base y *A. leucophylla* cuya relación aún no es clara. El hecho de que estas dos especies formen parte del grupo, evidencia la necesidad de considerar a las especies arbustivas, particularmente las que pueden ser monoicas, en un estudio taxonómico.

		A. <u>linifolia</u>	
		1	
		1	
		A. <u>texana</u>	
		1	
		1	
A. <u>arenaria</u>	-- A. <u>tampicensis</u>	-- A. <u>pentandra</u>	-- A. <u>confinis</u>
		1	
		1	
A. <u>leucophylla</u>		A. <u>muricata</u>	-- A. <u>pueblensis</u>
		1	
		1	
	A. <u>wrightii</u>	-- A. <u>elegans</u>	
	1	1	
	1	1	
A. <u>pacifica</u>	-- A. <u>serenana</u>	A. <u>fasciculata</u>	
1			
1			
A. <u>coulteri</u>			A. <u>abata</u>
1			
1			
A. <u>fruticulosa</u>			

Por los patrones de distribución que muestran que el sur de Texas es un área de diversificación del grupo pues ahí se encuentran especies de los complejos aquí sugeridos y por la relación que guardan las especies, es muy probable que la entrada y diversificación en Norteamérica haya sido a través del arco antillano, dispersándose hacia la costa del norte de Estados Unidos y del Golfo de México e internamente hacia el oeste de Estados Unidos y sur de México a partir de A. pentandra. Es posible que una tendencia haya sido hacia el desarrollo de inflorescencias estaminadas terminales, con la consecuente reducción de las flores pistiladas, y supresión de los dientes del margen de las hojas, hacia A. linifolia y A. arenaria. Otra posible vía de

diversificación pudo haberse dado hacia la reducción de las inflorescencias estaminadas, con la consecuente disposición de las flores estaminadas en glomérulos homógamos, hacia A. fasciculata.

El complejo de A. wrightii-A. fruticulosa es más difícil de interpretar pues A. wrightii está relacionada con A. serenana por tener hojas con el margen de entero a dentado e inflorescencias estaminadas en panículas terminales, pero A. serenana también tiene flores estaminadas en espigas y bractéolas del fruto similares a las de A. pacifica. Hay una serie de formas intermedias entre A. pacifica y A. coulteri por lo que es muy difícil separarlas pues aunque A. pacifica es aparentemente anual y A. coulteri perenne hay plantas herbáceas con bractéolas como las de A. coulteri que podrían representar formas juveniles o quizá diferentes manifestaciones de introgresión génica. De cualquier forma A. coulteri tiene relación con A. fruticulosa.

Este complejo se relaciona con A. pentandra a través de A. elegans por ser anual, erecta, con hojas de margen entero a dentado al igual que A. wrightii. Una línea posiblemente terminal de este complejo, por reducción del tamaño y del número de dientes del margen de las bractéolas del fruto, así como de los dientes del margen de las hojas, lleva a A. pacifica que además es aparentemente anual como las formas juveniles de A. coulteri. Al igual que A. coulteri y A. pacifica, A. fruticulosa tiene hojas siempre enteras y flores estaminadas principalmente en glomérulos homógamos en espigas terminales.

## BIBLIOGRAFIA.

- Bassett, I. J. 1969. En: Love, A. IOPB Chromosome number reports XXI. Taxon 18: 310.
- Bassett, I. J. y C. W. Crompton. 1971. En: Love, A. IOPB Chromosomes number reports XXXIV. Taxon 20: 786.
- 1973. The genus Atriplex (Chenopodiaceae) in Canada and Alaska. III. Three hexaploid annuals: A. subspicata, A. gmelinii and A. alaskensis. Canad. J. Bot. 51: 1715-1723.
- Bassett, I. J., C. W. Crompton, J. McNeill y P. M. Taschereau. 1983. The genus Atriplex (Chenopodiaceae) in Canada. Com. Branch, Agriculture Canada, Ottawa. Monograph 31.
- Bentham, G. 1870. Flora Australiensis. 6: 192-202. Lovell, Reeve y Co. Londres.
- Bentham, G. y J. D. Hooker. 1880. Genera Plantarum. Williams y Norgate, Londres. 3 (1): 35-54.
- Bisalputra, T. 1960. Anatomical and morphological studies in the Chenopodiaceae. I. Inflorescence of Atriplex and Bassia. Austral. J. Bot. 8: 226-242.
- 1962. Anatomical and morphological studies in the Chenopodiaceae. III. The primary vascular system and nodal anatomy. Austral. J. Bot. 10: 13-24.
- Campo, M. van. 1976. Patterns of pollen morphological variation within taxa. En: Ferguson, I. K. y J. Muller (Eds.). The evolutionary significance of the exine. Linnean Society Symposium Series No 1. Academic Press, Nueva York.

- Chapman, V. J. 1964. Coastal Vegetation. Pergamon Press Ltd Macmillan Co., Nueva York.
- Correll, D. S. y M. C. Johnston. 1970. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Research Fundation. Renner, Texas.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, Nueva York.
- D'Arcy, W. G. 1970. Jacquin Names, some notes on their typification. Taxon 19: 554-560.
- Darlington, C. D. y A. P. Wylie. 1955. Chromosome Atlas of Flowering Plants. George Allen y Unwin Ltd. Ruskin House Museum Street, Londres.
- De Candolle, A. 1849. Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. Victor Masson, Paris. 13 (2): 90-117.
- Dietrich, D. N. F. 1852. Synopsis plantarum. 5. Bernhard Friedrich Voigt, Weimar.
- Erdtman, G. 1943. An introduction to pollen analysis. Ronald Press Co., Nueva York.
- 1972. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. An introduction to palynology. I. Hafner Publishing Co., Nueva York.
- Farr, E. R., J. A. Leussink y F. A. Stafleu (Eds.). 1979. Index Nominum Genericorum (Plantarum). 1. Aa-Epochnium. Bohn, Scheltema y Holkema, Utrecht.
- Federov, A. A. 1974. Chromosome numbers in flowering plants. Leningrado.

- Frankton, C. y I. J. Bassett. 1970. The genus Atriplex (Chenopodiaceae) in Canada. II. Four native western annuals: A. argentea, A. truncata, A. powellii, and A. dioica. Canad. J. Bot. 48: 981-989.
- Gaertner, J. 1791. De Fructibus et Seminibus Plantarum. G. H. Schramm. Tubinga.
- Garza, Q. M., G. J. L. Rodríguez y H. J. Palacios. 1980. Digestibilidad in vitro de seis especies de Atriplex. Tesis Fac. de Agronomía. Univ. Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L.
- Gómez F. C. y J. Pedrol. 1987. Estudio palinológico del género Suaeda (Chenopodiaceae) en la Península Ibérica e Islas Baleares. Anales Jard. Bot. Madrid 44 (2): 275-283.
- Goldblatt, P. (ed.). 1981; 1984; 1985; 1988. Index to Plant Chromosome Numbers. Monographs in Systematic Botany. Vols. 5; 8; 13; 23. Missouri Botanical Garden.
- Goodall, D. W. 1982. Chenopod shrubland communities. A global perspective. Internatl. J. Ecol. and Environ. Sci. 9: 85-99.
- Goodin, J. R. 1975. Salinity relations in shrubs. En: Stutz, H. C. (co. y ed.). Wildland shrubs. Proceedings symposium and workshop. Intermountain Forest and Range Exp. Sta., U.S. Forest Serv., U.S. Dept. Agric. Provo, Utah: 1-31.
- Gustafsson, M. 1976. Evolutionary trends in the Atriplex prostrata group of Scandinavia. Taxonomy and morphological variation. Opera Bot. 39: 1-61.

- Hall, H. M. y F. C. Clements. 1923. The phylogenetic method in taxonomy. The genus Atriplex. Publ. Carnegie Inst. Wash. 326: 235-246.
- Hanson, C. A. 1962. Perennial Atriplex of Utah and the northern deserts. M. S. Thesis, Brigham Young University, Provo, Utah.
- Henrickson, J. 1988. A revision of the Atriplex acanthocarpa complex (Chenopodiaceae). Southw. Naturalist. 33 (4): 451-463.
- Jacquin, N. J. 1763. Selectarum Stirpium americanarum historia. (Facsimile 1971 of the 1763 edition). Hafner Publishing Co., Ink, Nueva York.
- Johnston, I. M. 1941. New phanerogams from Mexico IV. J. Arnold Arbor. 22: 110-124.
- Jones, M. E. 1908. Contributions to Western Botany. Claremont, California. Parte 12.
- Kapp, R. O. 1969. How to know pollen and spores. Wm. C. Brown Co. Publishers. Dubuque, Iowa.
- Lagasca y Segura, M. 1816. Genera et species plantarum. Ex typographia regia. Madrid.
- Linné, C. 1753. Species Plantarum. A fascimile of the first edition. Vol. II. Ray Society. Londres.
- Love, A. 1964-1988. IOPB Chromosome number reports. I-C. Taxon 13-37.
- Love, A. y D. Love. 1975. Plant chromosomes. J. Cramer, Publ. Vaduz, Liechtenstein.

- Luna, S. R. P. 1984. Valor nutritivo de tres plantas halófitas del género Atriplex: perspectivas de utilización como forraje en alimentación animal. Tesis. Dpto. de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Universidad Iberoamericana, A.C. México.
- Martínez, E. 1970. Palinología de la vegetación de la Laguna Madre, Tamaulipas, México. Tesis. Fac. Cienc., UNAM.
- McArthur, E. D. y S. C. Sanderson. 1983. Distribution, systematics, and evolution of Chenopodiaceae: an overview. En: Tiedemann, A. R., E. D. McArthur, H. C. Stutz, R. Stevens y K. L. Johnson (Eds.). Proceedings. Symposium on the Biology of Atriplex and related Chenopods; Provo, Utah, U. S. Dep. of Agric., Forest Service, Intermountain Forest and Range Exp. Stat. 14-24.
- Meijden, R., van der. 1970. Biosystematic notes on Atriplex patula L., A. hastata L. and A. littoralis L. (Chenopodiaceae). Blumea 18 (1): 53-63.
- Metcalf, C. R. y L. Chalk. 1957. Anatomy of Dicotyledons. II. Oxford Univ. Press, Amen House, Londres.
- Moquin-Tandon, A. 1840. Chenopodearum monographica enumeratio. Paris O.C. Prodr., 13.
- Múlgura de Romero, M. E. 1981. Contribuciones al estudio del género Atriplex (Chenopodiaceae) en la Argerntina, I. Darwiniana 23: 119-159.

- Mulgura de Romero, M. E. 1982. Contribuciones al estudio del género Atriplex en la Argentina, II. Las especies adventicias. Darwiniana 24: 49-68.
- 1984. Contribuciones al estudio del género Atriplex en la Argentina, III. Darwiniana 25: 235-253.
- Munz, P. 1959. A California Flora. Univ. Calif. Press, Ltd. Londres.
- Nobs, M. A. 1975. En: Goldblatt, P. (Ed.). 1981. Index to Plant Chromosome Numbers. 1975-1978. Monographs in Systematic Botany. Vol. 5. Missouri Botanical Garden.
- 1978. En: Goldblatt, P. (Ed.). 1981. Index to Plant Chromosome Numbers. 1975-1978. Monographs in Systematic Botany. Vol. 5. Missouri Botanical Garden.
- Pope, C. L. 1976. A phylogenetic study of the suffrutescent shrubs in the genus Atriplex. Ph. D. Diss., Brigham Young University, Provo, Utah.
- Proctor, M. y P. Yeo. 1973. The pollination of flowers. Collins, Londres.
- Soltero, G. S. y C. L. C. Fierro. 1981. Importancia del Chamizo (Atriplex canescens) en la dieta de bovinos en un matorral desértico durante la época de sequía. Reunión de Investigación Pecuaria en México. INIP-SARH, UNAM, México.
- Standley, P. C. 1916. Chenopodiaceae. N. Amer. Fl. 21 (1): 5-93.

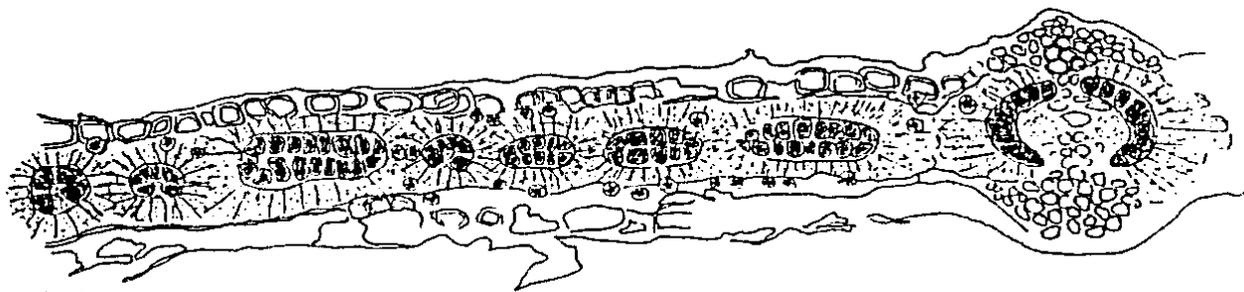
- Stutz, H. C. 1978. Explosive evolution of perennial Atriplex in western North America. Great Basin Naturalist Memoirs. 2: 161-168.
- 1983a. A tour of chenopods in western Utah. En: Tiedemann, A. R., E. D. McArthur, H. C. Stutz, R. Stevens y K. L. Johnson (Comp.). Proceedings. Symposium on the Biology of Atriplex and Related Chenopods; May 2-6; Provo, Utah. U.S. Dep. of Agric., Forest Service, Intermountain Forest and Range Exp. Stat.: 2-11.
- 1983b. Atriplex hybridization in western North America. En: Tiedemann, A. R., E. D. McArthur, H. C. Stutz, R. Stevens y K. L. Johnson (Comp.). Proceedings. Symposium on the Biology of Atriplex and Related Chenopods; May 2-6; Provo, Utah. U.S. Dep. of Agric., Forest Service, Intermountain Forest and Range Exp. Stat.: 25-27.
- Stutz, H. C. y S. C. Sanderson. 1979. The role of polyploidy in the evolution of Atriplex canescens. En: Arid Land Plant Resources. Texas Tech. Univ. 615-621.
- 1983. Evolutionary studies of Atriplex: Chromosome races of Atriplex confertifolia (shadscale). Amer. J. Bot. 70: 1536-1547.
- Tapia, U. A. J. y R. García. 1981. Digestibilidad in vitro de cinco especies del género Atriplex. 1ª Reunión Nacional sobre Ecología, Manejo y Domesticación de Plantas Útiles del Desierto. Memoria. México, INIF.

- Taschereau, P. M. 1972. Taxonomy and distribution of Atriplex species in Nova Scotia. Canad. J. Bot. 50: 1571-1594.
- Torrey, J. 1859. General Botany. En: Emory, W. H., Report on the United States and Mexican Boundary Survey. Vol. II. A. O. P. Nicholson, Washington.
- Ulbrich, E. 1934. Chenopodiaceae. En: Engler, A. y K. Prantl. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. 2ª Ed. Duncker y Humblot, Berlin. 16 c: 379-584.
- Volkens, G. 1891. Chenopodiaceae. En: Engler, A. y K. Prantl. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. 1ª Ed. 3(1a): 36-91. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Wagner, W. L. y E. F. Aldon. 1978. Manual of the Saltbushes (Atriplex spp.) in New Mexico. General Techn. Rep. RM-57. Rocky Mountain Forest and Range Exp. Sta. Forest Serv. U.S. Dept. Agric.
- Walter, H. 1954. The water economy and the hydrature of plants. Ann. Rev. Physiol. 6: 239-251.
- Watson, S. 1871. Botany in King, Clarence: Report of Geological Exploration of the Fortieth Parallel. V. Government Printing Office, Washington.
- Watson, S. 1874. A revision of the North American Chenopodiaceae. Proc. Amer. Acad. Arts 9: 82-126.
- Willdenow, C. L. 1806. En: Linné, C. Species plantarum. 4ª Ed. G. C. Nauk, Berlin. 4 (2): 957-966.
- Wilson, P. G. 1984. Chenopodiaceae. En: Flora of Australia. Australian Government Publishing Service Canberra. 4.

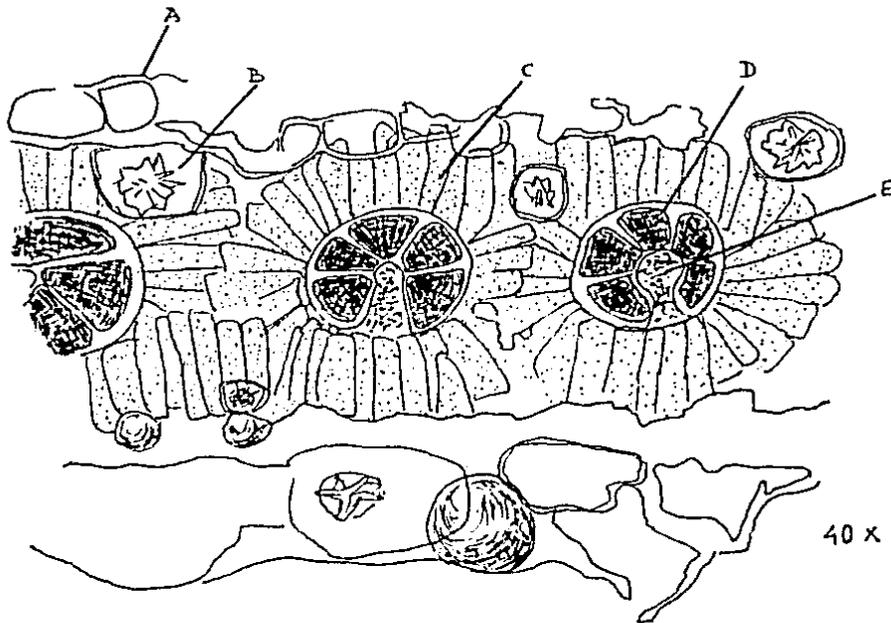
Wodehouse, R. P. 1965. Pollen grains. Hafner Publishing Co., Nueva York.

**A P E N D I C E**

Figura 1. Estructura Kranz vista en sección transversal de hoja de Atriplex elegans subsp. elegans. A= epidermis, B= drusas, C= mesófilo, D= vaina y E= haz vascular.

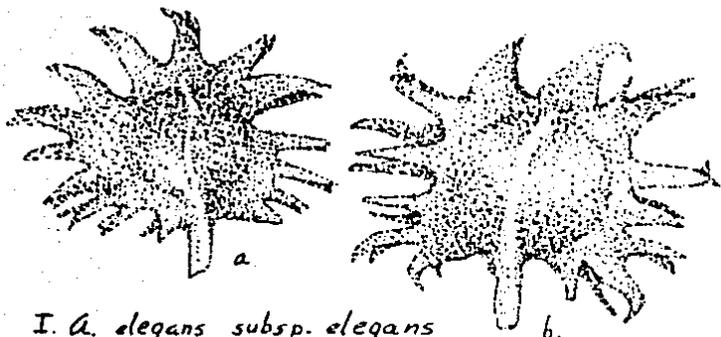


10 X



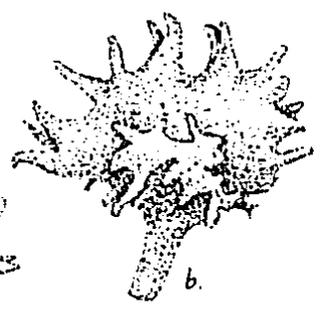
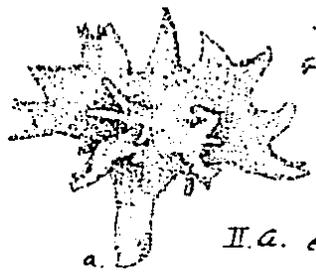
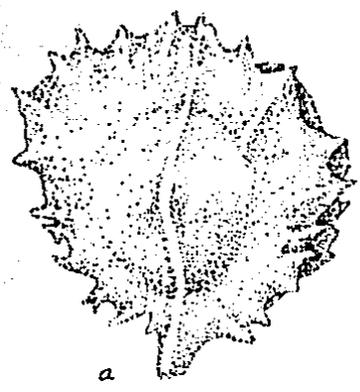
40 X

Figura 2. Vista lateral de las bractéolas de Atriplex abata (IV, a-c), A. elegans subsp. elegans (I, a-b), A. elegans subsp. thornberi (II, a-b) y A. fasciculata (III, a-b).

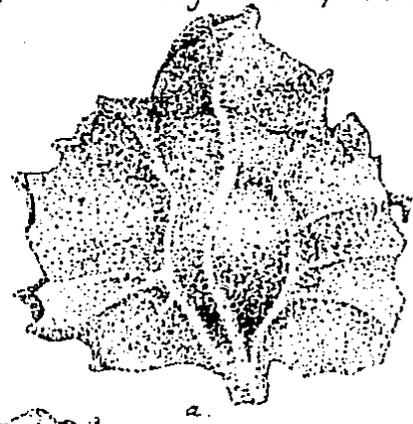
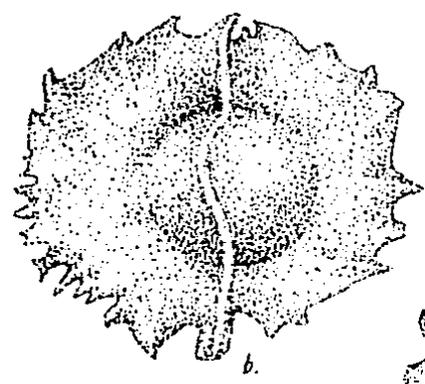


1 mm.

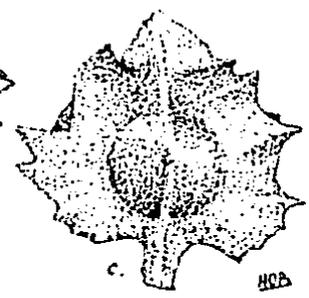
I. *A. elegans* subsp. *elegans*



II. *A. elegans* subsp. *thornberi*



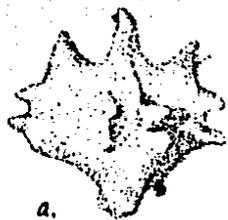
III. *A. fasciculata*



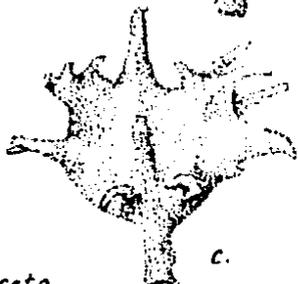
IV. *A. abata*

MSB

Figura 3. Vista lateral de las bractéolas de Atriplex muricata (I, a-c), A. pueblensis (III, a-c) y A. texana (II, a-b).

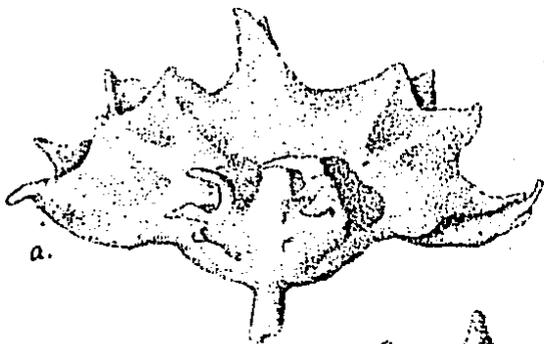


1 mm

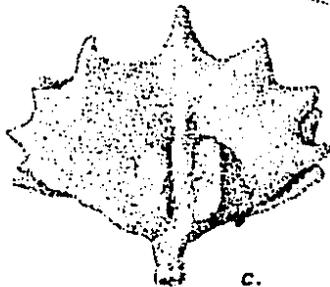


I. *G. muricata*

II. *G. texana*



III. *G. pueblensis*



HOB

Figura 4. Vista lateral de las bractéolas de Atriplex arenaria  
(a-f).

*A. arenaria*

1 mm

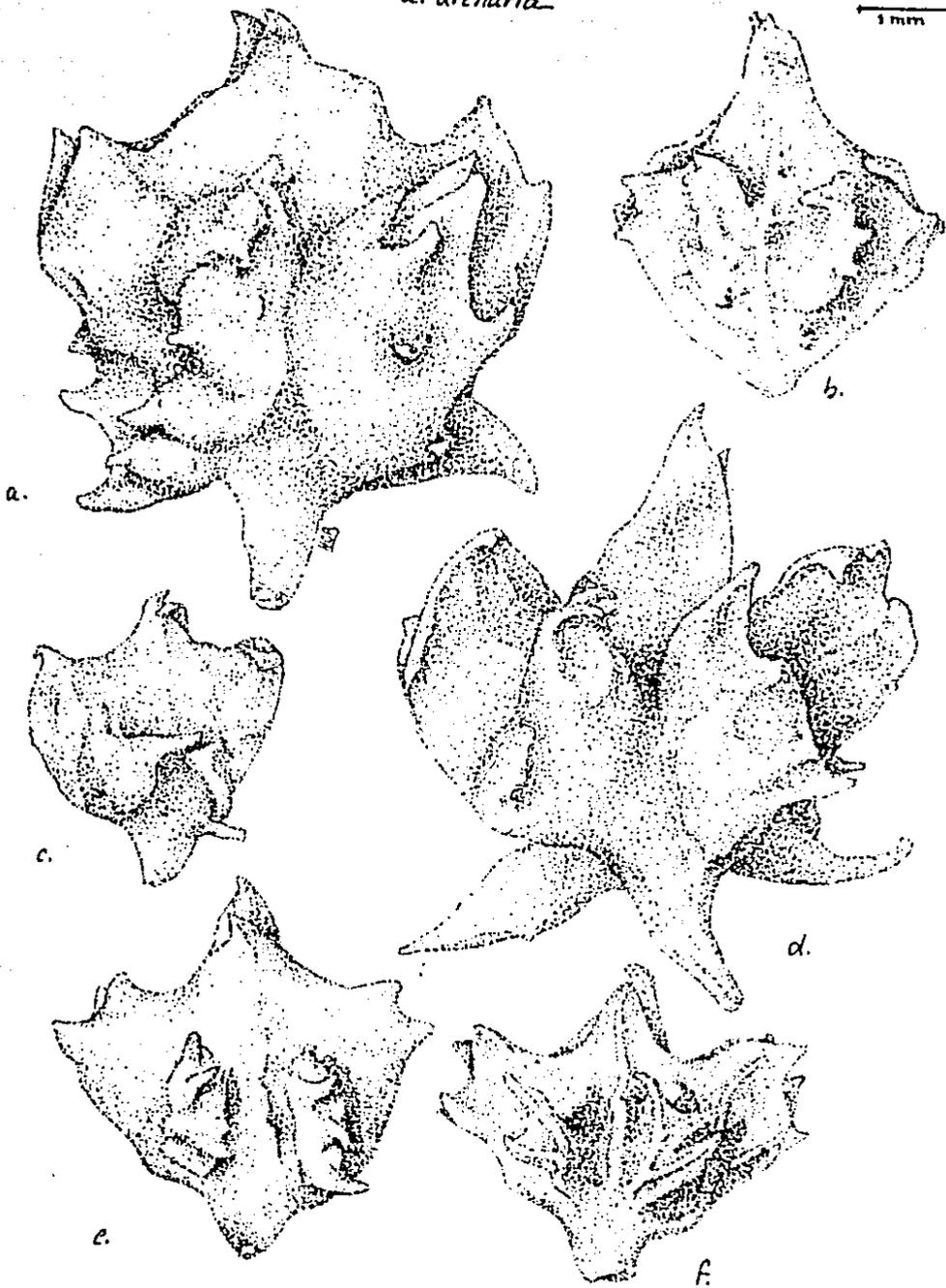
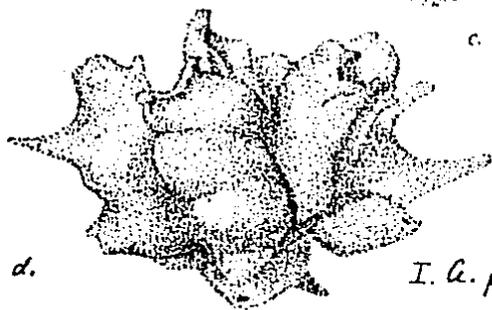
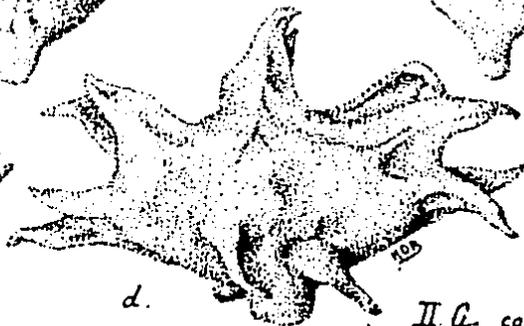


Figura 5. Vista lateral de las bractéolas de Atriplex confinis  
(II, a-d), y A. pentandra (I, a-c).

1 mm



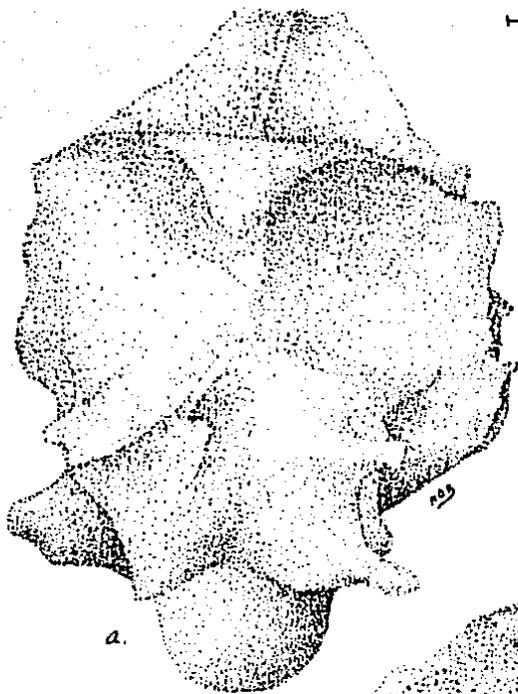
*I. Q. pentandra*



*II. Q. confinis*

Figura 6. Vista lateral de las bractéolas de Atriplex leucophylla  
(a-e).

1mm



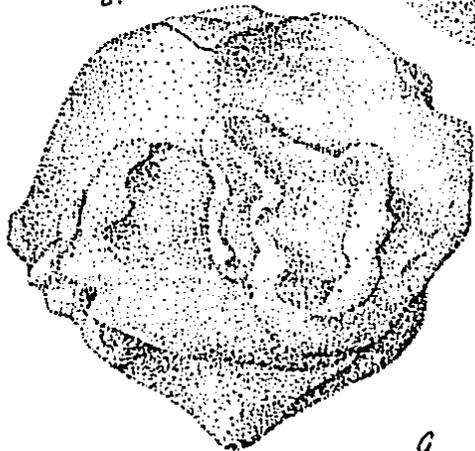
a.



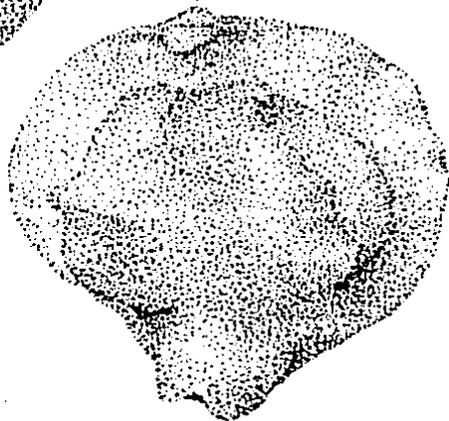
b.



c.



d.



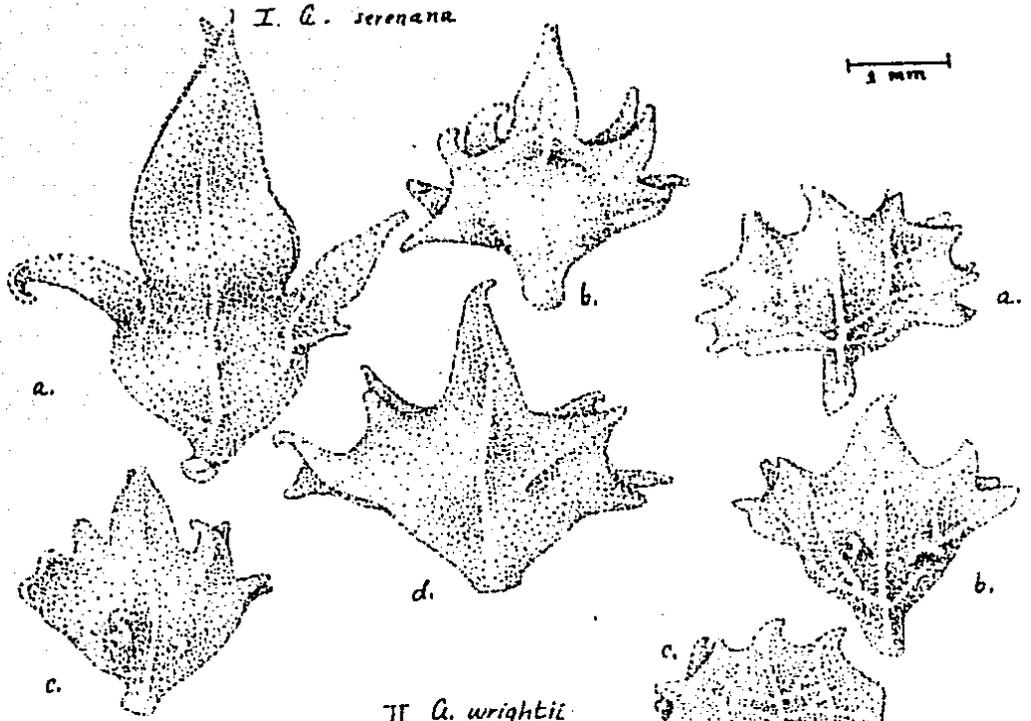
e.

*G. leucophylla*

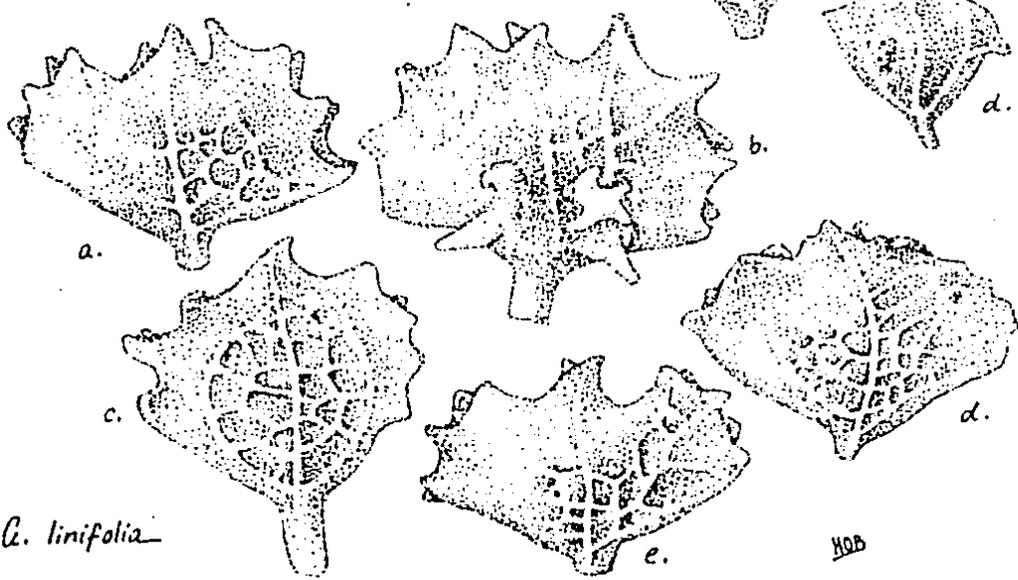
Figura 7. Vista lateral de las bractéolas de Atriplex linifolia  
(a-e), A. serenana (I, a-d) y A. wrightii (II, a-d).

I. *A. serenana*

1 mm



II. *A. wrightii*

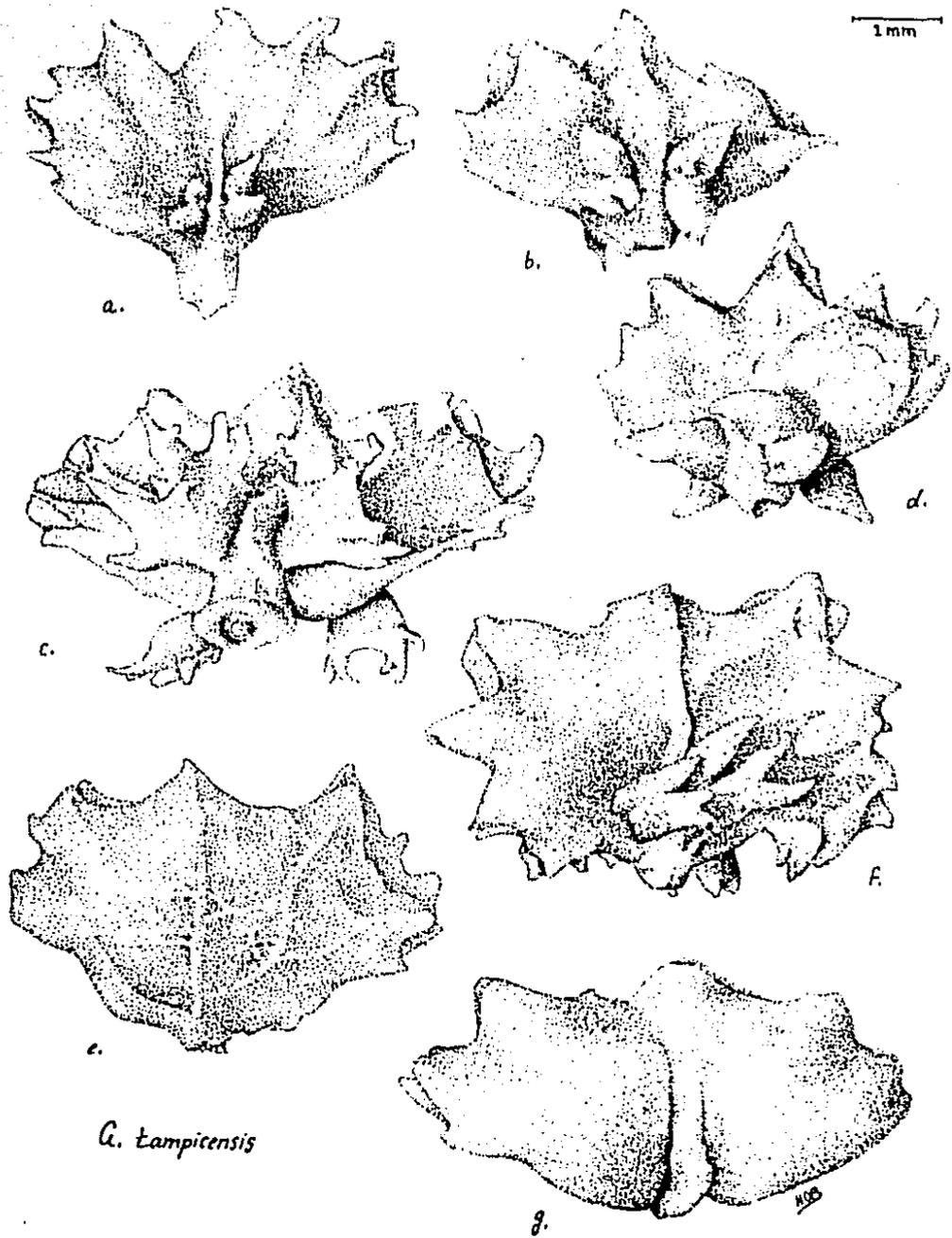


III. *A. linifolia*

HOB

Figura 8. Vista lateral de las bractéolas de Atriplex tampicensis  
(a-g).

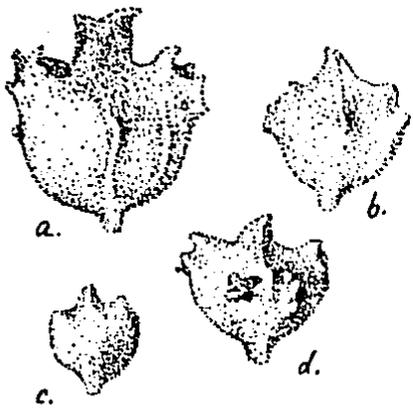
1 mm



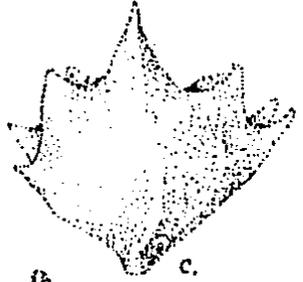
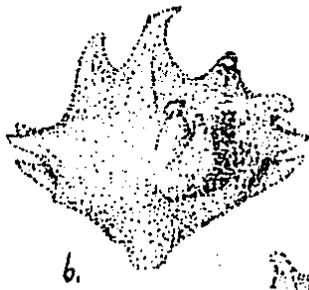
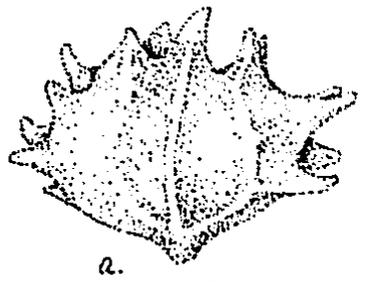
*G. Lampicensis*

Figura 9. Vista lateral de las bractéolas de Atriplex coulteri (II, a-d), A. fruticulosa (III, a-c) y A. pacifica (I, a-d).

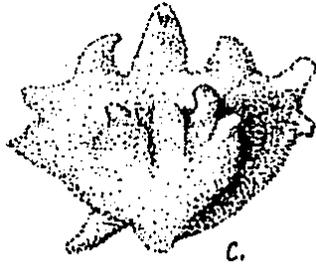
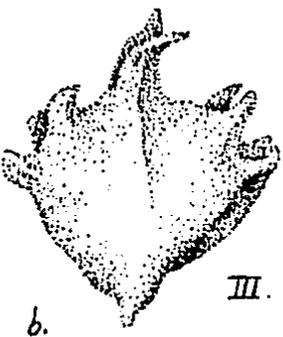
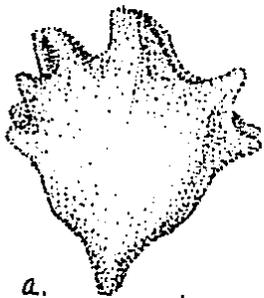
1 mm.



I. *A. pacifica*



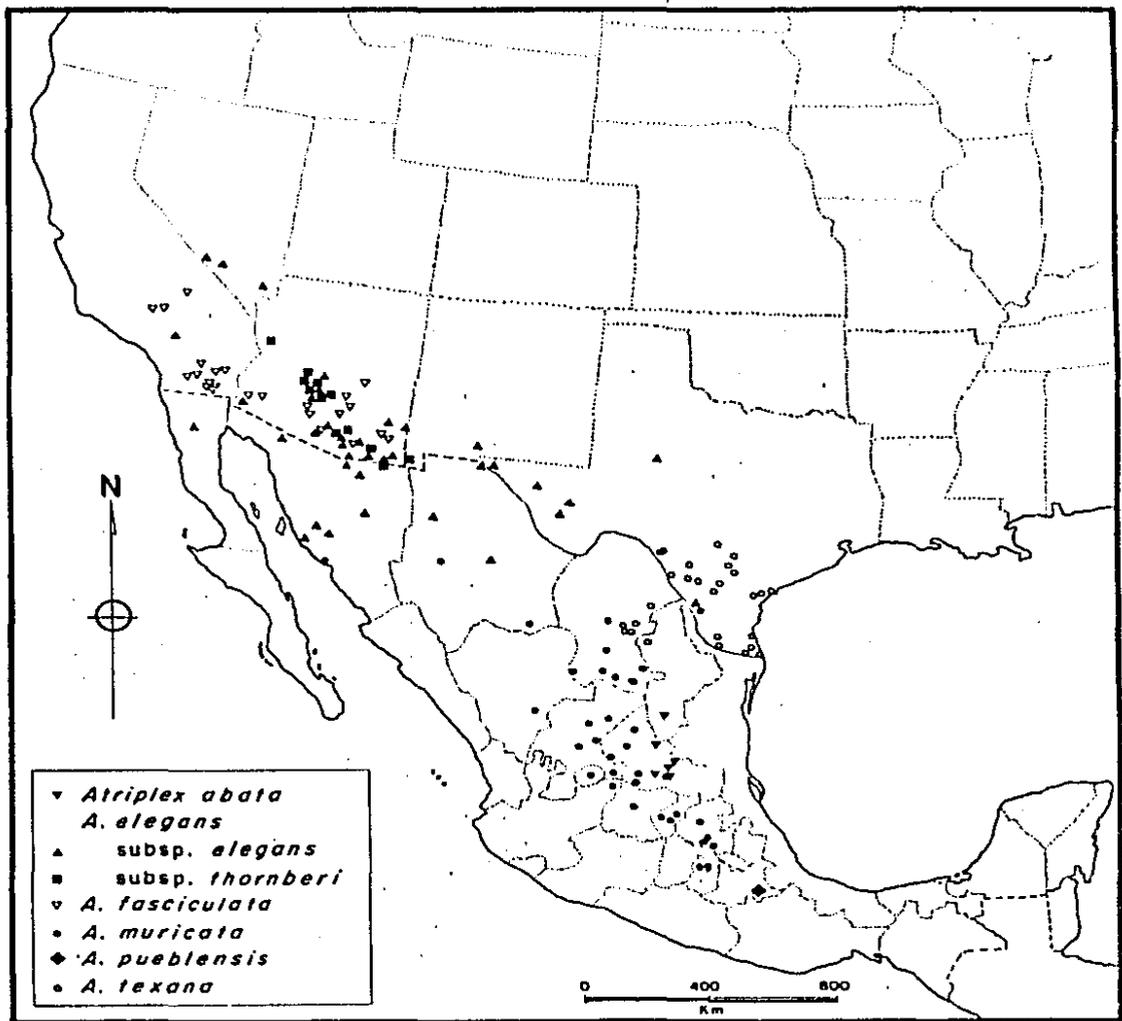
II. *A. coulteri*



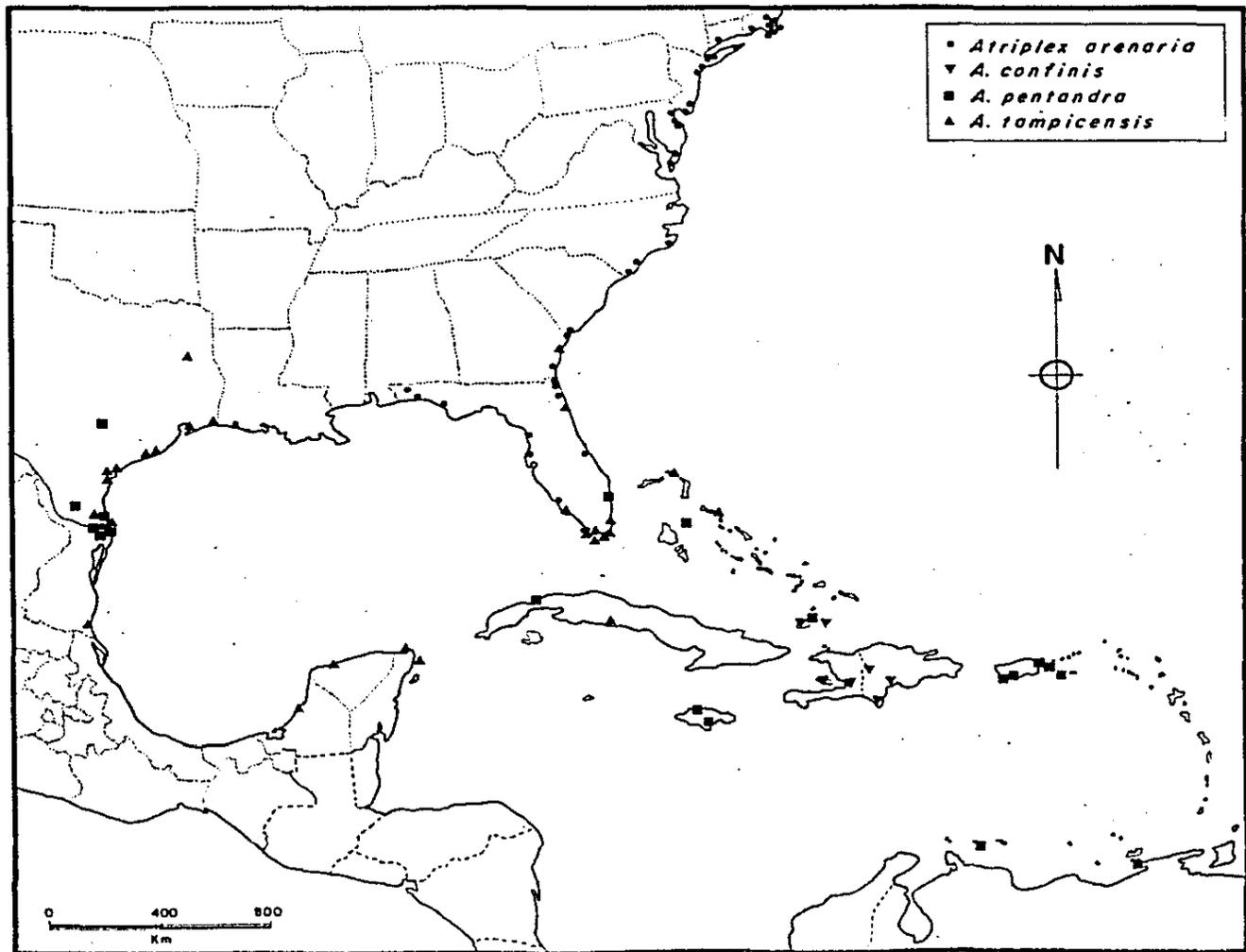
III. *A. fruticulosa*

HOB

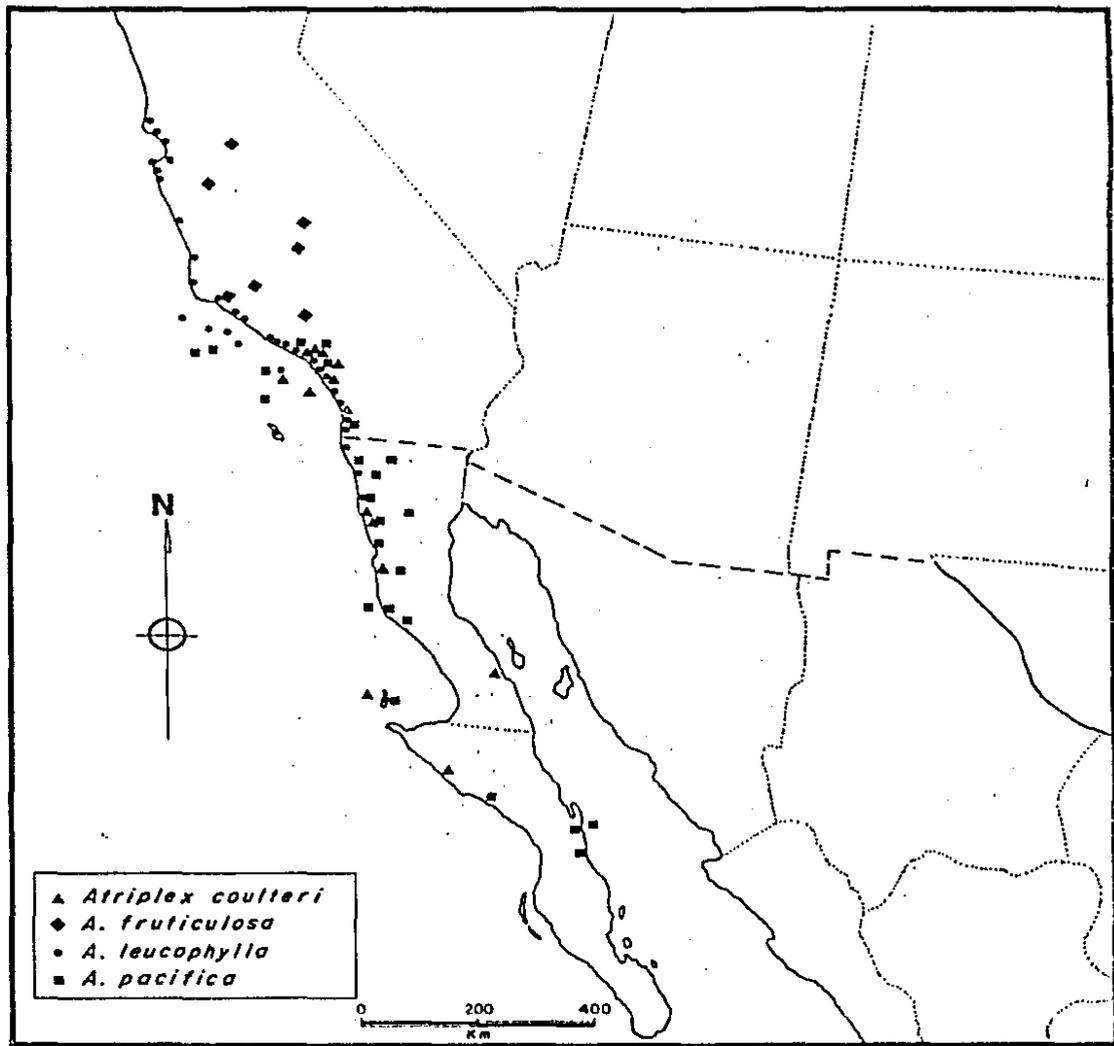
Mapa 1. Distribución de Atriplex abata, A. elegans subsp. elegans,  
A. elegans subsp. thornberi, A. fasciculata, A. muricata,  
A. pueblensis y A. texana.



Mapa 2. Distribución de Atriplex arenaria, A. confinis, A. pentandra y A. tampicensis.



Mapa 3. Distribución de Atriplex coulteri, A. fruticulosa, A. leucophylla y A. pacifica.



Mapa 4. Distribución de A. linifolia, A. serenana y A. wrightii.

