

TAXONOMÍA Y DISTRIBUCIÓN DEL GÉNERO *SPARTINA* (POACEAE) EN MÉXICO

GABRIELA DEL ROCÍO NIETO-SILVA¹, MARÍA ELENA SIQUEIROS-DELGADO^{1,3},
JOSÉ DE JESÚS LUNA-RUIZ², ERNESTO FLORES-ANCIRA² Y ONÉSIMO MORENO-RICO¹

¹Centro de Ciencias Básicas,

²Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México

³Autor para la correspondencia: masiquei@correo.uaa.mx

Resumen: *Spartina* es una gramínea peculiar por sus procesos de dispersión, sobrevivencia y evolución. Se desarrolla en ecosistemas de marismas, sobre suelos salinos en costas y en cuencas interiores. El género se encuentra distribuido principalmente en toda la costa Atlántica, en la costa Pacífica, únicamente en Baja California, Sinaloa y Oaxaca y en zonas interiores de Coahuila y San Luis Potosí. Todas las especies son poliploides, con una gran capacidad de hibridación y son usadas en la restauración de áreas con pérdida de suelo, convirtiéndose en muchos casos, en especies invasoras. Hasta la fecha, en México no se ha llevado a cabo un estudio exclusivo y exhaustivo sobre este género, por ello el objetivo del presente proyecto fue determinar el número de especies y distribución de *Spartina* en el país. En base a la revisión de ejemplares de herbario y bibliografía, se llevó a cabo la exploración de campo en las localidades donde se ha reportado la presencia de *Spartina*. En este estudio se reportan cuatro especies de las seis citadas para México: *S. alterniflora*, *S. foliosa*, *S. patens* y *S. spartinae*, siendo esta última la más ampliamente distribuida. Se ha señalado la presencia de *S. gracilis* en Jalisco, Michoacán y Chihuahua; y *S. cynosuroides* en Chihuahua y Tamaulipas, sin embargo, éstas no fueron localizadas en la exploración de campo ni en la revisión de herbario. No se encontró evidencia de especies introducidas en el país.

Palabras clave: Chloridoide, Poaceae, *Spartina alterniflora*, *Spartina spartinae*, suelos salinos.

Abstract: *Spartina* is a distinctive grass genus because of its processes of dispersal, survival and evolution. It grows in ecosystems of tidal marshes, mudflats and saline basins. The genus is distributed mainly along the entire Atlantic coast, on the Pacific coast only in Baja California, Sinaloa and Oaxaca, and in inland areas of Coahuila and San Luis Potosi. All species are polyploid with a great capacity for hybridization. Frequently species of *Spartina* have been used in restoration of areas with soil loss; however in many cases they have become invasive weeds. To date, there has not been carried out an exclusive and comprehensive study of this genus in Mexico. The aim of this project was to determine the number of species of *Spartina* and their distribution in the country. Based on bibliographic and herbarium voucher information, field explorations were carried out in all Mexican localities where *Spartina* had been reported. Four out of the six species reported for Mexico were found: *S. alterniflora*, *S. foliosa*, *S. patens*, and *S. spartinae*, the latter being the most widely distributed. Reports of *S. gracilis* in Jalisco and *S. cynosuroides* in Chihuahua were noted; however, these species were not located in field explorations nor in herbarium collections. There is no evidence of any introduced species.

Key words: Chloridoide, Poaceae, saline soils, *Spartina alterniflora*, *Spartina spartinae*.

El género *Spartina* Schreb. es miembro de la familia Poaceae, subfamilia Chloridoideae y tribu Zoyseae (Peterson *et al.*, 2001). Se desarrolla principalmente en ecosistemas de marismas sobre suelos salinos, tiene un hábito semi-acuático con un sistema de rizomas fuertes y profundos que lo hace un eficiente colonizador de áreas nuevas. Posee un sistema fotosintético C4, con tolerancia a altas

temperaturas y salinidad, todas sus especies son poliploides y presentan una gran capacidad de hibridación (Ayres *et al.*, 2008; Fortune *et al.*, 2008). El género *Spartina* en su gran mayoría, es nativo del Continente Americano, sólo *Spartina maritima* Fernald es nativa de Europa y de las costas Atlánticas de África (Ainouche *et al.*, 2009). De acuerdo a Mobberley (1956) existen 16 especies (considerando dos

especies híbridas), sin embargo, de acuerdo a Ainouche *et al.*, (2009) y Barkworth (2003), el número de especies varía de 13 a 15 y de 15 a 17, respectivamente. En México, se han reportado seis especies: *Spartina alterniflora* Loisel., distribuida en Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Veracruz (Espejo-Serna *et al.*, 2000; Mora-Olivo y Valdés-Reyna, 2011); *Spartina cynosuroides* (L.) Roth mencionada para Chihuahua y Tamaulipas (Espejo-Serna *et al.*, 2000; Dávila *et al.*, 2006; Herrera y Cortés, 2010); *Spartina foliosa* Trin. restringida a Baja California y Baja California Sur (Espejo-Serna *et al.*, 2000; Dávila-Aranda *et al.*, 2006); *Spartina gracilis* Trin. reportada para Chihuahua, Jalisco y Michoacán (Espejo-Serna *et al.*, 2000; Dávila-Aranda *et al.*, 2006; Herrera y Cortés, 2010); *Spartina patens* (Aiton) Muhl. localizada en Quintana Roo, Tabasco, y Tamaulipas (Espejo-Serna *et al.*, 2000; Dávila-Aranda *et al.*, 2006) y *Spartina spartinae* (Trin.) Merr ex. Hitchc. distribuida en toda la costa Atlántica desde Tamaulipas hasta Quintana Roo (Espejo-Serna *et al.*, 2000; Dávila-Aranda *et al.*, 2006), en Oaxaca, así como en cuencas endorreicas de Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí (Espejo-Serna *et al.*, 2000; Peterson *et al.*, 2001; Dávila-Aranda *et al.*, 2006). Las especies de *Spartina* tienen la particularidad de estructurar ambientes y crear refugios de estrés ambiental. A muchas de estas especies se les ha considerado como ingenieros ecológicos, debido a su rápida dispersión por medio de semillas y rizomas, formando densos pastizales donde los culmos y el tapetillo de raíces y rizomas son efectivos para filtrar y capturar sedimentos (Gedan y Bertness, 2010). Por lo anterior, algunas especies han sido introducidas para el control de erosión, sin embargo, existe el riesgo de romper el equilibrio de los estuarios por problemas de infestación con estas especies. Por ejemplo en Nueva Inglaterra, Estados Unidos, a través del dosel de sombra que produce *S. patens* y por la proliferación de sus raíces, se ha logrado reducir la salinidad, anoxia, desecación y estrés calórico del estuario (Gedan y Bertness, 2010). Otro ejemplo es *S. alterniflora*, especie nativa de Norte América y ampliamente utilizada en restauración de áreas con importante pérdida de suelo. Ésta especie ha producido organismos híbridos y se ha convertido en un invasor, lo cual representa un problema grave al desplazar a las especies nativas (Espinar, 2009). El género *Spartina* es un poliploide estricto, hasta el momento no se han localizado poblaciones diploides. Su número cromosómico es $x = 10$, su nivel de poliploidía va desde tetraploides ($2n = 4x = 40$ en *Spartina arundinaceae* (Thouars) Carmich., *Spartina bakeri* Merr., *S. cynosuroides*, *S. gracilis*, *S. patens*, *Spartina pectinata* Link, *S. spartinae*), hexaploide ($2n = 6x = 60$ o 62 en *S. alterniflora*, *Spartina densiflora* Brongn., *S. foliosa*, *Spartina glabra* Muhl. ex Elliott, *S. maritima*) hasta dodecaploide ($2n = 12x = 122$, 124 en *Spartina ánglica* C.E. Hubb.; Barkworth, 2003). Estos niveles de poliploidía se observan tanto entre especies, como al interior de la misma especie, por ejemplo *S. pectinata* la cual muestra 3 niveles

de poliploidía en áreas donde se traslapan o intercalan sus poblaciones (tetraploides [$2n = 4x = 40$], hexaploides [$2n = 6x = 60$] y octoploides [$2n = 8x = 80$]; Kim *et al.*, 2012). *Spartina* ha sido ampliamente estudiada desde el punto de vista ecológico y evolutivo, pero a nivel taxonómico tradicional su conocimiento está fundamentado en la revisión taxonómica de Mobberley (1956), basada en morfología. De acuerdo con este autor, a nivel mundial existen 16 especies de *Spartina* agrupadas en tres principales complejos de acuerdo a su morfología, y considerando como caracteres diagnósticos, la consistencia del culmo, el arreglo de las espiguillas, la forma de las raíces y su hábitat.

Estudios moleculares han confirmado la monofilia del género *Spartina* y han ayudado a dilucidar las relaciones filogenéticas entre sus especies (Baumel *et al.*, 2002). Evidencias moleculares de nueve especies del género, confirman la presencia de dos principales linajes, uno formado por especies hexaploides y otro por especies tetraploides, revelando una estrecha relación entre *S. alterniflora* y *S. foliosa* (Baumel *et al.*, 2002; Ainouche *et al.*, 2003; Fortune *et al.*, 2008). Así mismo, pone de manifiesto la concordancia de la hipótesis molecular de Baumel *et al.* (2002) con la clasificación tradicional de Mobberley (1956). Hipótesis filogenéticas de múltiples genes (Peterson *et al.*, 2010) demuestran que la diversificación de *Spartina* se dio dentro de la misma línea evolutiva del género *Sporobolus* R. Br., por lo que con el fin de resolver *Sporobolus* como monofilético, las especies de *Spartina* fueron propuestas para ser tratadas como *Sporobolus* (Peterson *et al.* 2014).

En México, la información acerca del género *Spartina* es producto de colectas aisladas y fortuitas de diferentes investigaciones (Sosa y Gómez-Pompa, 1994) y de algunas floras regionales (Swallen, 1955; Kearney y Peebles, 1960; Shreve y Wiggins, 1964; Correll y Johnston, 1970; Correll y Correll, 1972; Gould y Moran, 1981; Espejo-Serna *et al.*, 2000; Soreng *et al.*, 2003; Barkworth, 2003). Sin embargo, hasta la fecha no se ha llevado a cabo un estudio *ex profeso* para conocer las especies, su distribución y su hábitat. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue llevar a cabo la revisión taxonómica de las especies de *Spartina* presentes en México, su distribución y determinar si hay especies introducidas en el país.

Materiales y métodos

Trabajo de campo. Los sitios de colecta se eligieron de acuerdo a las localidades referenciadas en las bases de datos del SNIB (Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad), de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), de la base de datos de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (RE-MIB) de la CONABIO, y de las bases de datos de algunos de los herbarios consultados (CICY, INEGI, LL, TEX, UAT, XAL). Derivado de esta información se tuvieron las siguientes

tes zonas de colecta (Apéndice 1): Costa Atlántica (desde Tamaulipas a Quintana Roo), Costa Pacífica (Sinaloa, Baja California Sur y Chiapas) y la zona interior del país (Chihuahua, Coahuila y San Luis Potosí). Se colectaron al menos cinco ejemplares completos por sitio, incluyendo rizomas o raíces, hojas, culmos e inflorescencias, con los cuales se llevó a cabo la identificación taxonómica de la especie. Los ejemplares de herbario están depositados en el Herbario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (HUAA) y los duplicados se depositarán en el herbario del INEGI. Los datos de suelo, clima y vegetación del sitio se obtuvieron de la información geográfica del INEGI (2013). En cada sitio, en un formato de campo especial para el proyecto, se registraron datos de localidad, de tipo de vegetación, coordenadas y altitud con un GPS *eTrex*® de *Garmin*®. Se tomaron fotografías de los ejemplares colectados, considerando el hábito de la planta, los detalles de la espiguilla, las hojas y los rizomas o la raíz, además del hábitat.

Trabajo de laboratorio. Se llevó a cabo en el HUAA, los ejemplares colectados se procesaron de acuerdo a Lot y Chiang (1986). La identificación del material se realizó utilizando los trabajos taxonómicos de Hitchcock (1971), Swallen y McClure (1955), Mobberley (1956), Shreve y Wiggins (1964), Correll y Johnston (1970), Correll y Correll (1972), Gould (1975), Wiggins (1980), Gould y Moran (1981), Pohl (1994) y Barkworth (2003). Así mismo, se revisaron ejemplares de 22 herbarios nacionales: ANSM, CHAP, CHIP,

CICY, EBUM, ENCB, FCME, HCIB, HUAA, IEB, IBUG, INEGI, MEXU, OAX, SERO, SLP, UAMIZ, UAS, UAT, UCAM, UNL y XAL y seis extranjeros: UTC, ISC, LL, RSA, TEX y US (acrónimos del Index Herbariorum [IH]). También se consultó con especialistas de los diferentes estados quienes reportan localidades con *Spartina*. En algunos herbarios no se encontraron ejemplares de *Spartina* colectados en México (CHIP, IBUG, OAX, SERO), sin embargo se mencionan con el fin de enfatizar las pocas colectas del género en México.

La descripción de los taxa y la elaboración de las claves dicotómicas, se llevó a cabo mediante la observación y medición de estructuras morfológicas diagnósticas como la inflorescencia, las espiguillas, las láminas, los culmos y las lígulas, así como el hábitat. En las descripciones, además se incluyó la lista de ejemplares revisados y características del hábitat, así como fotografías de cada especie con un detalle de la espiguilla. Con los datos obtenidos de las coordenadas de los sitios de colecta, tanto de los ejemplares colectados como de los revisados en los herbarios, se elaboraron mapas digitales de distribución utilizando el software Arcmap de ArcGIS v.10.

Resultados

Durante el desarrollo del proyecto se revisaron 190 ejemplares de herbario y se colectaron 171 ejemplares en campo. De las seis especies reportadas para México sólo se encon-

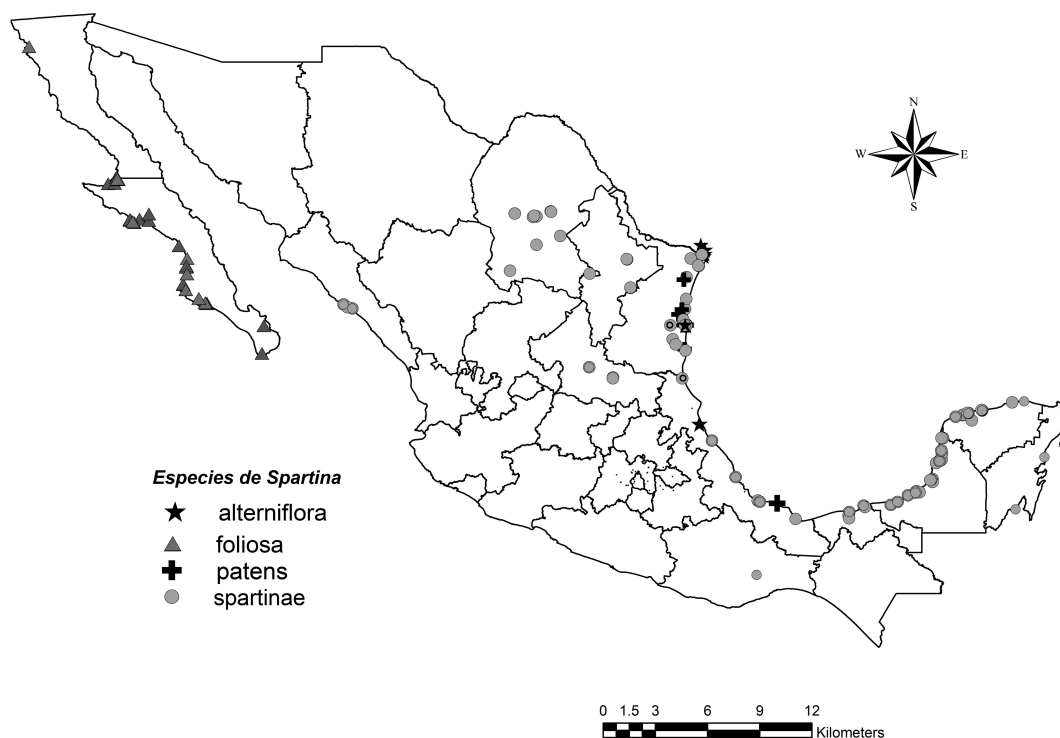


Figura 1. Distribución de la especies de *Spartina* en México de acuerdo a las colectas realizadas para este estudio y a la información obtenida en las revisiones de herbarios.

traron cuatro: *Spartina alterniflora*, *S. foliosa*, *S. patens* y *S. spartinae*. No se encontraron registros de *S. cynosuroides* y *S. gracilis* en ningún herbario revisado ni en los recorridos de campo. La distribución de las especies de *Spartina* presentes en México se muestra en la Figura 1.

Tratamiento taxonómico.

Spartina Schreb. Gen. Pl. ed. 8[a]. 43 (1789). TIPO: *Spartina cynosuroides* (L.) Roth. Trachynotia Michx. Fl. Bor. Amer. 1:63. 1803. *Limnetis* Rich. in Pers. Syn. Pl. 1:72. 1805. *Poncelletia* Thouars, Esquisse Fl. Tristan D' Acugna. 36. 1808. TIPO: *Poncelletia arundinacea* Thouars. *Tristania* Poir. Encycl. 4: 526. 1816. *Psammophila* Schult. Mant. 1:69, -231. 1822. TIPO: *Psammophila arundinacea* (Thouars) Schult. Mant. 1: 69, 231. 1822. *Solenachne* Steud. Syn. Pl. Glumac 1: 12. 1855 [1853]. TIPO: *Solenachne phalaroides* Steud. *Chauvinia* Steud. Syn. Pl. Glum. 1:362. 1854. TIPO: *Chauvinia chilensis* Steud.

Descripción. Plantas perennes, la mayoría con rizomas, de hábitat acuático o semiacuático. **Culmos** erectos, glabros, carnosos o duros, solitarios a amacollados en grupos densos o laxos. **Vainas** glabras a pilosas; **lígulas** una hilera de tricomas; **láminas** planas o conduplicadas. **Inflorescencia** una panícula adpresa a abierta, terminal; raquis de la inflorescencia aplanado con varias espigas insertas subdigitalmente o a lo largo de éste, terminando en una prolongación estéril delgada, de 1.5-3.5 cm de largo, raquis de la espiga aplanado, ondulado, con una terminación estéril de 0.5-1.2. **Espiguillas** con un flósculo sésil, imbricadas, comprimidas lateralmente, desarticulación por debajo de las glumas, arregladas en 2 hileras, raquis de las espigas glabros; **gluma inferior** más corta que el flósculo, 1-nervada, con quilla glabra, pilosa o hispida; **gluma superior** generalmente más grande que el flósculo, 1-3-nervada, quilla hispida, pectinada a glabra; **lema** de 1-3-nervada, quilla hispida a glabra; **pálea** de tamaño igual o ligeramente más larga que la lema 2-nervada, membranosa, quilla glabra; lodículas 2 o ausentes; estambres 3; estigmas 2. **Cariopsis** con el ápice terminando en una prolongación aguda.

Es un género nativo de América con 15-17 especies (incluyendo especies, subespecies e híbridos) la mayoría con distribución natural en Norte América (México y Estados Unidos de Norte América), una especie nativa de América del Sur (*Spartina densiflora*) y una especie nativa de Europa y África, *S. maritima*, la cual ha hibridado con especies introducidas originando un híbrido estéril (*S. townsendii*) y una nueva especie aloploiploide (*S. anglica*) (Mobberley, 1956; Barkworth, 2003; Ainouche et al., 2009). Para México en este estudio se reportan cuatro especies.

Claves para identificación de las especies de *Spartina* reportadas para México en este trabajo

1 Culmos solitarios, carnosos, láminas planas, de 5-25 mm de ancho, generalmente sumergido en los márgenes de ríos o en zonas de mareas

2 Ápice de la lema usualmente acuminado, ramas de la inflorescencia de 7-20 cm de largo, glumas rectas, plantas nativas del Golfo de México (Tamaulipas y Veracruz)

.....***S. alterniflora***

2 Ápice de la lema redondo a obtuso, ramas de inflorescencia de 3.5-8 cm de largo, glumas curvas, plantas nativas del Pacífico Norte, California y Baja California

.....***S. foliosa***

1 Culmos amacollados densa o laxamente, duros, no carnosos, láminas conduplicadas, de 1.5-6 mm de ancho, generalmente sobre arena o en zonas inundables, pero no sumergidos.

3 Ramas de la inflorescencia de 15-75, de 1-6.2 cm de largo, generalmente adpresas al raquis principal, culmos cespitosos formando grandes macollos, sin rizoma

.....***S. spartinae***

3 Ramas de la inflorescencia 2-7, de 3-8 cm de largo, generalmente divergentes, culmos formando macollos delgados y laxos, ocasionalmente solitarios, con rizomas largos y delgados

.....***S. patens***

Spartina alterniflora Loisel. Fl. Gall. ii- 719. 1807.

=*Trachynotia alterniflora* DC., =*Spartina stricta* var. *alterniflora* (Loisel.) A. Gray, *Spartina glabra* var. *alterniflora* (Loisel.) Merr., =*Spartina maritima* var. *alterniflora* (Loisel.) St.-Yves. TIPO: Francia, sobre el camino a Bayonne, en pradera a lo largo de la costa, sin colector (Holotipo: AV).

=*Dactylis fasciculata* Lam. TIPO: Estados Unidos de Norte América, D. Richard s.n. (Holotipo: P; Isotipo: US, fragmento en P).

=*Spartina brasiliensis* Raddi, =*Spartina maritima* var. *brasiliensis* (Raddi) St.-Yves. TIPO: Brasil, Rio de Janeiro, G. Raddi s.n. (Holotipo: PI; Isotipo: BAA; Isolectotipo: FI; Isotipo: US).

=*Spartina glabra* Muhl., =*Spartina stricta* var. *glabra* (Muhl. ex Elliott) A. Gray, *Limnetis glabra* (Muhl. ex Elliott) Eaton & Wright, =*Spartina alterniflora* var. *glabra* (Muhl. ex Elliott) Fernald, *Spartina maritima* subsp. *glabra* St.-Yves, =*Spartina arítima* var. *glabra* St.-Yves. TIPO: Estados Unidos de Norte América, Carolina del Sur o Georgia, S. Elliott s.n. (Holotipo: CHM).

=*Spartina glabra* var. *pilosa* Merr., =*Spartina maritima* subvar. *pilosa* (Merr.) St.-Yves. TIPO: Estados Unidos de Norte América, New Jersey, F.L. Scribner s.n. (Isotipo: US).

=*Spartina laevigata* Bosc ex Link. TIPO: Estados Unidos de Norte America, Link s.n. (Isotipo: US).

=*Spartina merrillii* A. Chev. TIPO: Estados Unidos de Norte América, New York: Long Island, Rockaway Point, E. P. Bicknell 11300 (Holotipo: NY; Isotipo: PH).

Descripción. Plantas acuáticas, sumergidas en los márgenes de ríos o en zonas de mareas, con rizomas largos, las

escamas algo infladas o expandidas y no muy imbricadas. **Culmos** carnosos, principalmente solitarios, o en grupos pequeños, erectos de 70-270 cm. **Vainas** glabras con la garganta glabra a laxamente pilosa; **lígulas** de 3 mm de largo; **láminas** planas, glabras, de 30-52 cm de largo, 10-25 mm de ancho, haz acostillado, envés glabro, ápice acuminado, terminando en una punta aguda. **Inflorescencia** una panícula adpresa, 10-40 cm de largo y hasta 2 cm de ancho, con 2-20 ramas de 7-20 cm de largo; **espiguillas** de 10-30 por rama, adpresas, de 10-14 mm de largo con ápice agudo, raquis de las espigas frecuentemente prolongado más allá de la espiguilla terminal; **gluma inferior** 1-nervada, de 4-6 mm de largo, aguda, usualmente recta, glabra a esparcidamente pilosa, quilla pilosa; **gluma superior** 3-nervada, de 8-14 mm de largo, acuminada a obtusa, usualmente recta, quilla glabra a pilosa; **lema** 3-nervada, 10-14 mm de largo, glabra a esparcidamente pilosa, ápice usualmente acuminado, quilla glabra; **pálea** 2-nervada, de 9-11 mm de largo, delgada, membranosa, obtusa a redondeada. **Cariopsis** no vista (Figura 2A).

Morfológicamente, *Spartina alterniflora* es parecida a *S. foliosa*. Mobberley (1956), incluye estas dos especies en el mismo complejo y datos moleculares indican que son especies hermanas (Baumel *et al.*, 2002). El carácter diagnóstico que las diferencia es el ápice de la lema acuminado en *S. alterniflora* y obtuso en *S. foliosa*, además de la distribución. **Distribución y ecología.**- De forma natural se distribuye en las costas del océano Atlántico desde Canadá hasta Argentina (Mobberley, 1956; Barkworth, 2003; Ainouche *et al.*, 2009; Saarela, 2012). En México se ha encontrado en Tamaulipas y Veracruz. Suele estar sumergida en aguas salobres en los márgenes de estuarios y ríos o en zonas de mareas (Mora-Olivo y Valdés-Reyna, 2011). Esta especie generalmente forma densas poblaciones monoespecíficas, o en asociación con *Rhizophora mangle* L., *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. y *Avicennia germinans* (L.) L., en donde es importante como refugio y alimento para la fauna silvestre. Sin embargo, en lugares donde ha sido introducida como restauradora de zonas perturbadas en Asia (China), Europa, Australia y sur de los Estados Unidos de Norte América compite con las especies nativas (Baumel *et al.*, 2003; Zhi *et al.*, 2007; Ayres *et al.*, 2008; Hogle, 2011).

Ejemplares examinados.- **Tamaulipas:** Mpio. Matamoros, Río Bravo, Los Chorreaderos, 1.5 km al SO de la desembocadura, *Mora-Olivo 11142* (UAT); Mpio. Soto La Marina, 0.8 km al SW de Las Escolleras, *Rojas 692* (INEGI); Área urbana ejido La Pesca, orilla del estero, *Brito 162* (MEXU); Río Soto La Marina, Ejido La Pesca, *Mora-Olivo 5429* (MEXU, UAT); Río Soto La Marina, La Pesca, *Nieto 369 370, 371, 372, 373* (HUAA); Río Soto la Marina, Vista Hermosa, *Iribe 514* (UAT). **Veracruz:** Mpio. Tuxpan, Laguna de Tampamachoco, cerca Río Tuxpan, *Sandoval 403* (XAL); Vega del Río Pantepec, *Brigada Veracruz 246*

(MEXU); Vega del Río Tuxpan, Malecón Norte en la ciudad de Tuxpan, *Nieto S. 318, 319, 320, 321, 322* (HUAA).

***Spartina foliosa* Trin.** Mém. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg, Sér. 6, Sci Math., Seconde Pt. Sci. Nat. 6,4(1-2): 114. 1840.

=*Spartina stricta* Roth var. *foliosa* (Trin). Thurb. TIPO: Estados Unidos de Norteamérica, California, D. Peters s.n. (Isotipo: US, fragmento en LE).

=*Spartina densiflora* fo. *acuta* St.-Yves. TIPO: Estados Unidos de Norte América, California: Condado de Humboldt, A. A. Heller 13781 (Isotipo: US).

=*Spartina leiantha* Benth. TIPO: México, Baja California Sur: Bahía de Magdalena, sin colector (Isotipo: US, fragmento en BM).

Descripción.- **Plantas** acuáticas, sumergidas en los márgenes de ríos o en zonas de mareas, con rizomas largos y las escamas algo infladas, no muy imbricadas. **Culmos** hasta de 1.5 m de alto, erectos cilíndricos, carnosos, glabros, frecuentemente con raíces adventicias en los nudos inferiores del culmo, usualmente solitarios o en grupos pequeños. **Vainas** glabras; **lígulas** de 2 mm de largo; **láminas** planas a ligeramente involutas, glabras, 16-40 cm de largo y 5-12 mm de ancho. **Inflorescencia** una panícula adpresa, de 14-25 cm de largo por 1 cm de diámetro, con 6-14 ramas de 3.5-8 cm de largo; **espiguillas** 10-35, de 9-12 mm de largo; **gluma inferior** 1-nervada, de 6-9 mm de largo, acuminada a obtusa, usualmente curva, glabra a pilosa en la quilla; **gluma superior** 3-nervada, nervaduras apenas perceptibles, de 10-17 mm de largo, ápice agudo a obtuso, terminado en un mucrón diminuto o prolongación aguda de la vena media, usualmente curva, quilla glabra; **lema** 3-nervada, de 8-10 mm de largo, ápice redondo a obtuso, quilla glabra; **pálea** 2-nervada, de 8-12 mm de largo, glabra. **Cariopsis** no vista (Figura 2B).

Distribución y ecología.- *Spartina foliosa* se concentra en los manglares o zonas intertidales desde la Bahía de California a las costas de la Península de Baja California por el Océano Atlántico (Mobberley, 1956; Barkworth, 2003), codominando con *Conocarpus erectus* L. y asociado a *Batis maritima* L. y *Allenrolfea occidentalis* (S. Watson) Kuntze, o bien formar grandes pastizales halófilos. Aunque está ampliamente distribuida en la Península de Baja California, en algunos sitios su hábitat natural ha sido destruido para el establecimiento de zonas turísticas, especialmente en la región de los Cabos. No se encontró en la costa del Mar de Cortés de la Península de Baja California a pesar de la exploración de campo.

Ejemplares examinados.- **Baja California:** Mpio. Ensenada, 10 km al NW de Guerrero Negro, Carr. a Puerto Viejo, *Díaz R. 21* (INEGI, XAL); Bahía de San Quintín, *Dawson 21582* (US); Boca de Estero Beach, en los límites



Figura 2. Fotografías de las cuatro especies de *Spartina* distribuidas en México. **A)** *Spartina alterniflora* con detalle de la espiguilla, La Pesca, Tamps., G. Nieto 369. **B)** *Spartina foliosa* con detalle de la espiguilla, Puerto Chale, BCS, G. Nieto 169. **C)** *Spartina patens* con detalle de la espiguilla, Río Soto la Marina, Tamps., G. Nieto 364. **D)** *Spartina spartinae* con detalle de la espiguilla, Puerto Progreso, Yuc., G. Nieto 216.

sur de la Ciudad de Ensenada (enfrente del Hotel-Resorts Estero Beach y la playa de Estero Beach), *Rodríguez s.n.* (HUAA); Campamento Las Grullas, Estero de Punta Banda cerca de Ensenada, *Guzmán del Prío s.n.* (ENCB, POLI); Punta Banda, *Ibarra L. 1* (INEGI). **Baja California Sur:** Costa del lago Scammon, *Reeder & Reeder 6652* (ENCB, US, RSA, TEX); Mpio. Comondú, Bahía Magdalena Estero de San Jorge, *León 552* (HCIB); Bahía de Magdalena, Isla Magdalena, 5.2 km al S de Boca de Santo Domingo, *Medel et al. 11-189* (HCIB); Bahía de Magdalena, Islote de arena, 1 km al N de boca de Santo Domingo, *Pérez 567* (HCIB); Isla Magdalena, hacia la parte media de la isla, *Pérez 621* (HCIB); Lado E de Bahía Magdalena 0.7 mi al NE de San Carlos, *Burgess et al. 6161* (ENCB); Playa San Carlos, *Reeder y Reeder 6623* (ENCB, POLI, TEX); Puerto Adolfo López Mateos, estero en el margen del manglar, *Nieto S. 183, 184, 185, 186, 187, 188* (HUAA); Puerto San Carlos, entrada E del Pueblo, carr. Constitución-San Carlos, playa a la entrada, *Nieto S. 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182* (HUAA); Punta Isla Magdalena, *Ramos & López F. 612* (TEX). Mpio. La Paz, El Dátil, manglar del campamento pesquero el Dátil, *Pérez 473* (HCIB); Isla Mangle, frente a la Isla Margarita, Bahía Magdalena, *Holguin et al., s.n.* (ENCB, POLI); Puerto Cancún 0.5 km al W del Pueblo, 32 Km del entronque las Brisas Carr. La Paz-Cd. Constitución, *Nieto S. 171, 172, 173, 174, 175* (HUAA); Puerto Chale, Estero de Puerto Chale, frente a la orilla del Estero, *Nieto S. 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170* (HUAA); Mpio. Mulegé, 3 km NW Guerrero Negro. carr. a Puerto Viejo, *Malaquías 34* (INEGI); 6.8 km al NW de Punta Abrejos, estero La Bocana, extremo sur márgenes del estero, *Nieto S. 189, 190, 191, 192, 193* (HUAA); Canal que cruza la Cd. de Guerrero Negro, perpendicular a la calle principal sobre los márgenes del canal, *Nieto S. 194, 195, 196, 197* (HUAA); Cerca del campamento de las salinas en Guerrero Negro, *Thomas 8263* (ENCB); Guerrero Negro Desviación a la Playa, antes de la salinera, *Vargas y Ortiz 100* (CHAPA, ENCB); Laguna Abrejos, 2 millas al SE de la Bocana, *Moran 22760* (ENCB); Laguna Ojo de Liebre, 5 km al NW del pueblo de Guerrero Negro, Brecha al Faro Viejo, *Nieto S. 198, 199, 200, 201, 202, 203* (HUAA); NW de Abrejos, *Morán & Reveal 19743* (US).

***Spartina patens* (Aiton) Muhl.** Descr. Gram. 55, 1817. =*Dactylis patens* Aiton., ≡*Spartina juncea* var. *patens* (Aiton) St.-Yves. TIPO: Reino Unido, cultivada, Curtis s.n. (Holotipo: BM). =*Limnetis juncea* var. *monogyna* M.A. Curtis, ≡*Spartina patens* var. *monogyna* (M. A. Curtis) Fernald. TIPO: Estados Unidos de Norte América, Carolina del Norte, Curtis s.n. (Isotipo: GH). =*Spartina pumila* Roth, TIPO: Estados Unidos de Norte América, Nueva York, Schreber s.n. (Holotipo: B). =*Trachynotia juncea* Michx., ≡*Limnetis juncea* (Michx.) Rich., ≡*Spartina juncea* (Michx.) Willd., ≡*Spartina patens*

var. *juncea* (Michx.) Hitchc. TIPO: Estados Unidos de Norte América, Carolina meridional, orillas de estuario en la Base Carolina, Michaux s.n. (Holotipo: P).

Descripción.- Plantas semiacuáticas a terrestres, con rizomas largos y delgados pero fuertes, las escamas imbricadas, frecuentemente rojizas. **Culmos** de 10-90 cm de alto formando macollos delgados y laxos con pocos culmos duros, no carnosos, ocasionalmente solitarios. **Vainas** glabras; **lí-gulas** de 0.5 mm de largo; **láminas** conduplicadas algunas veces planas, de 40-50 cm de largo y 1.5-3 mm ancho, haz escabroso, envés glabro. **Inflorescencia** una panícula cilíndrica de 12-17 cm de largo y de 0.5-1 cm de diámetro, con 2-7 ramas por panícula, de 3-8 cm, alternas, difiriendo sólo ligeramente en longitud y espaciado dentro de la panícula, generalmente divergentes y en ocasiones adpresas; **espigui-llas** 10-30 de 7-12 mm, linear lanceoladas a ovado lanceoladas; **gluma inferior** 2-nervada, 3-8 mm, linear, acuminada, quilla hispida; **gluma superior** con 2 venas laterales, 7-12 mm, acuminada, quilla escabrosa a hispida; **lema** 3-nervada, de 5-7 mm, obtusa o redonda o inconspicuamente lobada, quilla hispida distalmente; **palea** 2-nervada, 5-6 mm, membranosa, ápice redondeado; indehiscente, glabra a esparcidamente hispida. **Cariopsis** no observada en los ejemplares examinados (Figura 2C).

Distribución y ecología.- *Spartina patens* se desarrolla en zonas costeras salinas de Norte América (Quebec a Florida y Golfo de México), extendiéndose a través de las Islas Caribeñas y en las costa norte de Sudamérica, se encuentra como introducida en España, Francia, Italia y en China (Mobberley, 1956; Gould, 1975; Barkworth, 2003). En México se encuentra distribuida en Tamaulipas y Veracruz, en zonas de manglar o pastizales halófilos, sobre arena o en zonas inundables, pero no sumergida, generalmente asociada a manglares de *Laguncularia racemosa*, en ocasiones cohabitando con *S. spartinae*. En la revisión de herbarios se pudieron detectar algunos errores en la identificación de este taxón, lo que puede conducir a confusión en la distribución de la especie. Los ejemplares *Susana Torres 259* (FCME), colectado en Mezcala, Guerrero y *Jorge Martínez G. 250* (FCME), colectado en Zumpango del Río, Guerrero, ambos identificados como *S. patens*, son en realidad *Bouteloua dimorpha* J.T.Columbus.

Ejemplares examinados.- Tamaulipas: Mpio. Aldama, Laguna de San Andrés, coastal dunes near Morón, *LeSueur 671* (TEX, UAT); Mpio. Matamoros, Playa, 5 mi S of mouth of Rio Grande, *Hildebrand 8* (TEX, UAT); Mpio. San Fernando, Laguna Madre, vicinity of Media Luna, fishing Village SE of Santa Teresa, *Fryxell 3733* (UAT); Mpio. Soto la Marina, 4 km al E del Poblado La Pesca, *Baro 307* (CICY, ENCB, ANSM, IEB); Brecha junto al campamento tortuguero, Playa Grande, La Pesca, *Nieto S. 374, 375,*

376, 377, 378 (HUAA); La Pesca, *Puig*, 2908a (ENCB); La Playita, margen del estero, La Pesca, *Nieto S.* 363, 364, 365, 366, 367, 368 (HUAA); Playa La Pesca, *Baro* 2817 (UAT). **Veracruz:** Mpio. Mecayapan, Pilapillo, 2.5 km NE de Pilapillo, playa Boca Guayabillo, *Castillo-Campos et al.* 12669 (IEB).

***Spartina spartinae* (Trin.) Merr. ex Hitchc.** Contr. U.S. Natl. Herb 17(3): 329. 1913.

=*Vilfa spartinae* Trin. TIPO: Estados Unidos de Norte América, Texas, Hooker s.n. (Holotipo: LE).

=*Spartina argentinensis* Parodi., =*Spartina densiflora* subvar. *argentinensis* (Parodi) St.-Yves. TIPO: Argentina, Santa Fe: Las Colonias, G. Niedfeld s.n. (Isosintipo: BAA; Isotipo: SI).

=*Spartina densiflora* var. *obtus*a Hack. TIPO: Paraguay: Gran Chaco, Hassler 2621 (Isotipo: US, fragmento en WU).

=*Spartina gouinii* E. Fourn. TIPO: México, Veracruz, Gouin 72 (Isotipo: US, fragmento en P).

=*Spartina junciformis* Engelm. & A. Gray. =*Spartina densiflora* var. *junciformis* (Engelm. & A. Gray) St.-Yves. TIPO: Estados Unidos de Norte América, Texas, Lindheimer 207 (Isotipo: GH; Holotipo: BM; Isotipo: MO).

=*Spartina pittieri* Hack. Oesterr. Bot. Z. 52: 237. 1902. TIPO: Costa Rica, Puerto Limon, Pittier 4209 (Holotipo: BR).

Descripción.- Plantas semiacuáticas a terrestres, sin rizomas, con raíces gruesas. **Culmos** de 60- 237 cm de alto, cespitosos, duros, no carnosos, formando densos macollos hasta de más de 50 cm de diámetro, erectos, generalmente glabros. **Vainas** glabras; **ligulas** de 0.6-1.5 mm de largo; **laminas** conduplicadas de 33-140 cm de largo y de 2-6 mm de ancho, haz estriado y escabroso, envés liso y glabro, margen inconspicuamente escabroso, ápice con punta espinosa. **Inflorescencia** una panícula de 20-48 cm de largo y de 0.5-1 cm de ancho, con 15-75 ramas, adpresas al raquis y algo recurvadas, de 1-6.2 cm de largo; **espiquillas** de 11-40 por rama, de 5.5-7 mm de largo; **gluma inferior** 1-nervada, de 2-5 mm de largo, acuminada, quilla hispida, con tintes morados hacia el ápice; **gluma superior** 3-nervada inconspicuamente, de 5-7 mm de largo, glabras a hispidulosas, acuminadas a obtusas, quilla hispida a escabrosa; **lema** 3-nervada, de 4-8 mm de largo, algunas veces con un mucrón terminal de 0.3 mm, quilla hispida; **palea** 2-nervada, de 4-9 mm de largo, glabra, anteras 3-5 mm de largo, amarillas. **Cariopsis** glabra, de 4 mm de largo, con el ápice agudo terminando en una estructura espinescente de 2 mm de largo (Figura 2D).

Es la especie más fácil de diferenciar principalmente por el tamaño de sus macollos y por las numerosas ramas adpresas de la inflorescencia, además de carecer de rizoma.

Distribución y ecología.- Se encuentra en una gran diversidad de tipos de vegetación principalmente en manglares, mezquitales y en pastizales halófilos; en suelos salinos, en

zonas inundables y en zonas con poca humedad, nunca sumergidas. Suele estar en asociación con *Borrhichia frutescens* (L.) DC., *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*. *Spartina spartinae* es nativa del continente Americano. En Norte América, se distribuye en la costa Atlántica de Florida, Texas y México, en Centro América está presente en Costa Rica, y en Sudamérica en Paraguay y norte de Argentina, tanto en zonas costeras como en áreas halófitas interiores (Mobberley, 1956; Pohl, 1994; Barkworth, 2003). En México es la especie más abundante, encontrándose en las zonas costeras del Golfo de México desde Tamaulipas hasta Quintana Roo; en el Pacífico fue colectada únicamente en Sinaloa y se revisaron ejemplares de herbario colectado en zonas interiores de Oaxaca. Se establece en manglares y pastizales halófilos en las costas, así como en zonas salinas interiores de Coahuila y San Luis Potosí.

Los nombres comunes de esta especie en las diferentes partes del país son: “esparto”, “xacahuite” o “pasto salado” en Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Coahuila y San Luis Potosí; en Tabasco y Campeche también se le conoce como “pincha huevos”. En la región la utilizan para techo de palapas y lo podan o lo queman para dar los rebrotes como alimento al ganado.

Ejemplares examinados.- Campeche: Mpio. Calkiní, 2 km después del Remate, *Chan V. y Burgos C.* 650 (CICY, XAL); 11 km al SE de la Reserva de la Biósfera Los Petenes (terra-cería a la Isla Jania) *Nieto S.* 343, 344, 345, 346, 347 (HUAA); Mpio. Campeche: 0.5 km al NE de Campeche (por la salida a Carr. Campeche-Mérida), *Nieto S.* 209, 210, 211, 212 (HUAA); 1 km al NE de Lerma, *Gutiérrez B.* 7164 (CICY, MEXU); 2 km al NE de la Ciudad de Campeche, *Gutiérrez* 7537 (CICY, UCAM, XAL); 2.5 km al O de San Fco. Kobén, *Gutiérrez B.* 7912 (UCAM, XAL); IMI NE de la Cd. de Campeche, *Gutiérrez B.* 7014 (CICY, UCAM), 9326, 9460 (UCAM); Las Palmas, *Gutiérrez B.* 5912 (CICY, MEXU); Margen izquierdo, km 3.5, carretera Campeche-Hampolol, *Martín* 357 (MEXU); Mpio. Carmen, 5 km NE de Sabancuy, *Gutiérrez B.* 8111 (UCAM); 10 km al E de Cd. del Carmen (frente a la finca Mayarakí) km 19 de la carr. Cd. del Carmen-Campeche, *Nieto S.* 338, 339, 340, 341, 342 (HUAA); 13 km al E de Sabancuy, *Abnal M.* 85 (INEGI); Ejido Puerto Rico, 7 Km al N del Zacatal, km 16 carr. Villahermosa-Cd. del Carmen, *Nieto S.* 228, 229, 230 (HUAA); Mpio. Champotón, 0.5 km al S de Sabancuy (orillas del pueblo de Sabancuy por la salida a Chicbul), *Nieto S.* 353, 354, 355, 356, 357 (HUAA); 2 km al E de la ciudad de Champotón, *Gutiérrez B.* 7965 (MEXU, XAL); Camino a El Zapotal, 4 km desde el entronque con la carretera Campeche-Champotón *Puch T.* 49 (CICY, MEXU, XAL); km 53 de la autopista Cd. del Carmen-Champotón, *Nieto S.* 223, 224, 225, 226, 227 (HUAA); Mpio. Tenabo, 21 km al oeste de Tenabo, *Abnal M.* 20 (INEGI); *Durán G.* 1339 (XAL). **Coahuila:** Mpio. Cuatrociénegas, *Coronado S.* s.n. (INE-

GI); Huerta A. *et al.* 40 (INEGI); Marroquín, 2671 (ANSM); Marsh 2037, 2079 (TEX); 5.9 (rd) mi SW de Cuatrociénegas, a lo largo de la carretera 30, *Henrickson & Sundberg* 7955 (TEX); 7 km S de la cuenca Cuatrociénegas en el pozo Mesquite, *Henrickson & Prigge* 15368 (ANSM, TEX); 8 km al E de Cuatro Ciénegas, *Rzedowski* 26772 (POLI); 31 mi al E de Cuatrociénegas, *Gould* 15587 (POLI); Balneario los Mezquites, *Brigada III*, 12 (EBUM, ENCB, IEB, INEGI, MEXU), Dunas cercanas a la poza de la Borrega, *Villareal et al.* 3201 (ANSM); Dunas de Cuatrociénegas de Carranza entrada por la Poza de la Becerra, *Ortiz s.n.*, (ANSM); E de Laguna de El Mojarral, *Letho et al.* 5162 (ENCB); Laderas de Sierra San Marcos, 24 mi al SO de Cuatrociénegas, *Peterson* 10009 (ANSM); Posa Azul, *Siqueiros* 4801 (HUAA); Pozo de la Becerra, *Santana F. s.n.* (ANSM); W laguna de El Mojarral, *Cole et al.* 3585 (LL); Mpio. Nadadores, 6 km E de Celemania (entre Nadadores y Sacramento), *Johnston et al.* 11227 (MEXU, TEX); a lo largo del Río Salado, 2 millas al S de Hermanas, *Reeder y Reeder* 4568 (ENCB, US). **Nuevo León:** Mpio. Linares, Baño de San Ignacio, 22 km al NE de Linares, *Cabral* 656 (ANSM); Mpio. China, 4 km al N del Rancho El Divisadero, *Valdés R.* 181 (ANSM, UNL). **Oaxaca:** Mpio. Juchitán de Zaragoza, 6 km adelante de la Ventosa, rumbo a Chiapas, *Beetle* 5103 (MEXU); 10 km al SE de la Ventosa, *Téllez et al.* 30188 (MEXU, SLPM); Mpio. Santo Domingo Zanatepe, canal de irrigación, 1.8 mi de la carr. 190, oeste de la desviación a Santo Domingo, *Trott y Cols.* 227 (ENCB, MEXU); Sabana cerca ing. Sto. Domingo, *Miranda* 8560 (MEXU). **Quintana Roo:** Mpio. Felipe Carrillo Puerto, Cayo Cedros, S de Punta Allen, Bahía de la Asunción, *Cabrera C.* 3406 (ENCB, MEXU, POLI, XAL); Vigía Chico, *Téllez y Cabrera* 3167 (MEXU). **San Luís Potosí:** *Pringle* 3451 (US); Mpio. Ciudad del Maíz, 0.65 Km (0.4 mi) N of the Escuela Primaria en Las Tablas, entre las carreteras 70 y 80, *Lane y Fryxell* 2538-A (TEX); 2 km N de Las Tablas, 9.5 km S de Moritas al SW de Ciudad del Maíz, *Siqueiros* 4902, 4903, 4904 (HUAA); 10.5 km al S, SW de La Morita, *Loera S. et al.* 38 (INEGI, XAL); Las Tablas, *Rzedowski* 5837 (SLPM, US); Mpio. Río Verde, 4 km sobre la terracería San Bartolo-Las Tablas, *García s.n.* (SLPM); Hacienda de Angostura *Pringle* 3760 (ENCB, MEXU, US). **Sinaloa:** Mpio. Culiacán, 15 km al W del Dorado (sobre brecha a los Algodones), playa de Ponce, *Nieto S.* 159, 160, 161, 162, 163 (HUAA); El Conchal, 0.2 km al W de la carr. al Conchal, a la entrada S del pueblo, *Nieto S.* 204, 205, 206, 207 (HUAA); Península de Lucenilla a 1 km de la entrada de la península, *Hernández et al.* 241 (MEXU, UAS). **Tabasco:** Mpio. Centla, 7 km al N de Frontera (Carr. A Frontera - Playas el Bosque), *Nieto S.* 231, 232, 233 (HUAA); Barra de San Pedro, cerca límites Campeche-Tabasco, *Hernández X y Segalen* 248 (MEXU); Mpio. Paraíso, 1.5 km al S de Chiltepec en la Laguna Mecoacán (por la carr. Chiltepec-Nicolás Bravo), *Nieto S.* 234, 235, 236, 237 (HUAA). km 20.6 en la carr. de Nicolás Bra-

vo hacia Mecoacán a 26.4 km del carr. Paraíso-Comalcalco, orilla de la Laguna Mecoacán, *Cowan* 3199 (CICY, ENCB, TEX, XAL); Laguna de Mecoacán, *López Portillo s.n.* (IEB, ENCB, MEXU); *Magaña A.* 2443 (MEXU). **Tamaulipas:** Mpio. Aldama, zona inundable, Barra del Tordo, 1.2 km al O de la Playa, *Mora O.* 5471 (UAT); Mpio. Ciudad Madero, Playa Miramar, *Torres G. s.n.* (ANSM, ENCB, US); Mpio. Guerrero, 1 km al O del Rancho Las Anacahitas, *González Medrano* 628 (MEXU); Mpio. Matamoros, *Wooton s.n.* (US); 2 km al W de playa Bagdad, carretera playa Bagdad-Matamoros, *Siqueiros* 4908, 4909, 4910 (HUAA); 9 km sobre la brecha que va a la salinera, 4 km al E de Cinco de Mayo, sobre la brecha, 45 km al SE de Matamoros, *Siqueiros* 4911, 4912 (HUAA); 10 km de veinticinco de enero, *Aguirre N.* 7 (INEGI); 11 km al W de Playa Bagdad, sobre la carretera a Matamoros-Playa Bagdad, *Siqueiros* 4906, 4907 (HUAA); 14 km de la entrada a la brecha de Cinco de Mayo y 5 km al E de la Salinera, *Siqueiros* 4913 (HUAA); Charco temporal, 8 km al O de Playa Bagdad, *Mora O.* 10913 (UAT); Costa SE de Matamoros, *LeSueur* 670 (TEX); km 26 al E de la carretera a la playa L. Villar, *Baro D. et al.* 241 (CICY, UAMIZ); Playa Washington, *Marroquín* 423 (UNL); Playa Washington a 38 km al E de Matamoros y 9 km al E sobre la playa, *González Medrano* 528 (MEXU); Rumbo a Playa Lauro Villar, *Bores* 43 (MEXU); zona inundable, 14 km de Matamoros rumbo a El Mezquital, *Mora O. s.n.* (UAT); Mpio. San Fernando, 2 km al W de General J. Mujica, 12.5 km sobre la brecha Santa Teresa J. Mujica, La Media Luna, *Siqueiros* 4914, 491, 4916, 4917 (HUAA); Alrededor de Media Luna, al SE del pueblo de pescadores de Santa Teresa por el faro cerca de la costa, *Fryxell* 3733 (ENCB, MEXU, TEX, US); Los Lirios, *Galván* 663 (ENCB); Punta de Alambre, *Zuloaga et al.* 9694 (ANSM); Mpio. Soto La Marina, 1.2 km antes de la Playa la Escollera, carr. Soto la Marina-La Presa, donde termina el camino, *Siqueiros* 4921, 4922 (HUAA); 2 km al N de las Escolleras cerca de la Playa, ejido La Pesca, *Mora O.* 5437 (UAT); 4.8 km al E de Playa Grande, La Pesca, *Nieto S.* 358, 359, 360, 361, 362 (HUAA); 42 km sobre el camino Soto la Marina-La Pesca, 7 km al E de Vista Hermosa, sobre el camino, en las márgenes de la Laguna Almagre, *Siqueiros* 4919 (HUAA); Barra de la Enramada 55 km al E de Ojo de Agua, *Baro D. y col.* 00768 (CICY); Brecha junto al Campamento Tortuguero, Playa Grande, La Pesca, *Nieto S.* 379, 380, 381, 382 (HUAA); Col. Miguel de la Madrid, Canal de la Bárce-na, La Presa, *Siqueiros* 4920 (HUAA); Laguna Madre, Ejido la Pesca, *Mora O.* 7588 (UAT); La Pesca, *Puig* 2908 (ENCB); zona inundable, Estero Buena Vista, cerca de la Laguna Madre, *Mora O.* 7207 (UAT). **Veracruz:** Mpio. Alvarado, 0.5 km al S de Mandinga, Estero de Mandinga, *Nieto S.* 328, 329, 330, 331, 332 (HUAA); 7.13 km al SE de Alvarado, islote en medio del Río Tlacotalpan, *Encina et al.* 3142 (ANSM); 11 km al N de Tlacotalpan, La Tunilla, *Nieto S.* 333, 334, 335, 336, 337 (HUAA); Laguna Alvarado, Pa-

lestina et al. 1478 (XAL); Rincón La Palma, *Campos y Pale 23396, 23489* (XAL); Río Acula, *Castillo-Campos y Pale 23456, 23817* (XAL); Río Limón, *Castillo-Campos y Pale 23455* (XAL); Mpio Pajapan, Jicacal, punta Chapotaj *Isais s.n.* (ANSM, ENCB, IEB); Mpio. Papaloapan, *Matuda 28345* (MEXU, US, XAL); Mpio. Tecolutla, 2 km al N de Cruz de los Esteros (frente al puerto de Tecolutla), *Nieto S. 323, 324, 325, 326, 327* (HUAA); Mpio. Tlacotalpan, cerca de la intersección de la carreteras 180 y 175, N de Tlacotalpan, *Davidse y Davidse 9779* (MEXU); Paso de Obejas, *Hernández X., X-3378* (US); Mpio. Tuxpan, Camino a la Hidroeléctrica de Tuxpan, orilla de la Laguna de Tampomachoco, 1.2 km a de la clínica del IMSS, 1.5 km del Puente Gabra el camino a la termoeléctrica, *Siqueiros, 4924, 4925, 4926, 4927, 4928* (HUAA); Orilla del Río Tuxpan (suburbio Sur) Ave. Lázaro Cárdenas, lote baldío cerca de la desembocadura del río, Colonia Barra Norte, *Siqueiros 4923* (HUAA); Vega del Río Tuxpan, Malecón Norte en la ciudad de Tuxpan, *Nieto S. 318, 319, 320, 321, 322* (HUAA). **Yucatán:** *Gaumer 24356* (US); Mpio. Hunucmá, 5 km al NO de Sisal, *Nieto S. 348, 349, 350, 351, 352* (HUAA); Mpio. Progreso, 3 km al S de Progreso, *Davidse y Davidse 29450* (MEXU); 4 km al S de Puerto Progreso, autopista Mérida- Pto. Progreso, Carr. No. 261, *Nieto S. 214, 215, 216, 217, 218* (HUAA); 5 km de Progreso, *Medina M. 2* (MEXU); 7.7 km S Chuburna Puerto. Carr. Sierra Papacal, *Sabido Z. s.n.* (INEGI); 17 km al E de Progreso, *Gould 12616* (ENCB); Carretera Mérida-Progreso, circuito Chicxulub-Chelem, *Ortiz 347* (CICY, CHAP, ENCB, XAL); *Swallen 2921* (US); Mpio. Río Lagartos, 8 km al E de Río Lagartos, *Sabido Z. VPBA8* (INEG, UAMIZI); Mpio. San Felipe, 18 km al W de San Felipe, punta Bachul, *Sabido Z. 24085* (INEGI); Mpio. Telchac Puerto, 1 km al S de Telchac Puerto (por la carr. No. 172), *Nieto S. 219, 220, 221, 222* (HUAA); Telchac Puerto, *Calzada et al. 6604* (CICY, MEXU, XAL); Mpio. Ucu, 6.6 km al S de Chuburna Puerto, *Caballero M. 23* (INEGI); 7 km al S de Chuburna Puerto, *Caballero M. 33* (INEGI).

Especies dudosas y excluidas.

***Spartina cynosuroides* (L.) Roth.** Cat. Bot. 3:10. 1806. =*Dactylis cynosuroides* L., =*Trachynotia cynosuroides* (L.) Michx., =*Paspalum cynosuroides* (L.) Brot., =*Limnetis cynosuroides* (L.) Rich., =*Cynodon cynosuroides* (L.) Raspail. TIPO: Estados Unidos de Norte América, Virginia, Clayton 577 (Isolectotipo: BM; Sintipo: US).

Distribución y ecología.- *Spartina cynosuroides* crece en estuarios arenosos, en zonas de mareas de lagunas, bahías y pantanos. Se distribuye desde el este de las Costas del Golfo de México en Estado Unidos de Norte América. Para México fue citada por Espejo-Serna *et al.* (2000) en Tamaulipas y por Dávila-Aranda *et al.* (2006) para Chihuahua. Sin embargo, existe incertidumbre al respecto, dado que en las publicaciones donde se reporta no se proporcionan localida-

des precisas ni respaldos de herbario y especialistas de los herbarios de la Ciudad de Chihuahua (Melgoza, com. pers.), desconocen la presencia de esta especie en el estado. Así mismo, no se encontraron ejemplares botánicos en ningún de los herbarios revisados, ni se localizaron en la visita de campo al estado de Chihuahua. El ejemplar *R. Hernández N. 1881* (MEXU) de Tampico, identificado originalmente como *S. cynosuroides*, fue corregido a *Spartina* sp. por Angélica Rodríguez, ya que su hábito no corresponde a *S. cynosuroides*, además carece de estructuras reproductivas que permitan corroborar su identificación. Todos los ejemplares de esta especie que se revisaron fueron colectados en Estados Unidos de Norte América, por lo que la distribución en México de esta especie es dudosa.

***Spartina gracilis* Trin.,** Mém. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg, Sér. 6, Sci. Math., Seconde Pt. Sci. Nat. 6,4(1-2): 110. 1845. TIPO: Canada. Amer. bor., Hooker s.n. (Isotipo: LE).

Distribución y ecología.- Se distribuye desde el noroeste y sur de Canadá hasta el centro de México (Barkworth 2003), en praderas alcalinas y en pantanos salinos y acequias. Espejo-Serna *et al.*, (2000) reportan a *Spartina gracilis* para Jalisco y Michoacán y Dávila-Aranda *et al.* (2006), la mencionan para Chihuahua, no obstante, en ninguna de estas referencias bibliográficas se citan ejemplares de herbario ni localidades precisas. Además, en la revisión de ejemplares de herbario y en las exploraciones de campo no se logró encontrar a esta especie. Todos los especímenes examinados fueron de Texas, Estados Unidos de Norte América, por lo que no existen datos que confirmen su presencia en México.

A pesar de la exploración de campo y de herbarios llevada a cabo para este proyecto, no fue posible encontrar estas dos especies reportadas anteriormente para el país, por lo que se considera muy probable que dichos reportes hayan sido errores en la identificación del material en los herbarios. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de que se encuentren algunas poblaciones en sitios no visitados, dada la vasta extensión de litorales en nuestro país.

Otras especies reportadas.

Existe un reporte de *Spartina densiflora* para Sinaloa (*Faustino Hernández, A. Juan Gutiérrez y Rito Vega 231. 241* [UAS]), sin embargo, al revisar el ejemplar correspondiente y la población en el campo, en realidad es *S. spartinae*. Además, duplicados de estos ejemplares que están de intercambio en Herbario MEXU fueron determinados por Angélica Ramírez como *S. spartinae*.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo de los curadores y personal de los herbarios por las facilidades brindadas para la consulta de sus ejemplares; a Rosa Cerros Tlatilpa, Yolanda Herrera Arrieta

y Alicia Melgoza Castillo por la información proporcionada sobre distribución de *Spartina*; a Leopoldo Quezada Viay y a Alberto Rodríguez Ávalos por su apoyo en el trabajo de campo; a los revisores que con sus sugerencias se mejoró el manuscrito; al INEGI y la UAA por su apoyo para el desarrollo de este trabajo y al CONACYT por la beca 54764 otorgada a la primera autora.

Literatura citada

- Ainouche M.L., Baumel A., Salmon A. y Yannic G. 2003. Hybridization, polyploidy and speciation in *Spartina* (Poaceae). *New Phytologist* **161**:165-172.
- Ainouche M.L., Fortune P.M., Salmon A., Parisod C., Grandbastien M.A., Fukunaga K., Ricou M. y Misser M.T. 2009. Hybridization, polyploidy and invasion: Lessons from *Spartina* (Poaceae). *Biological Invasion* **11**:1159-1173.
- Ayres D.R., Zaremba K., Sloop C.M. y Strong D. 2008. Sexual reproduction of cordgrass hybrids (*Spartina foliosa* × *alterniflora*) invading tidal marshes in San Francisco Bay. *Diversity and Distributions* **14**:187-195.
- Barkworth M.E. 2003. *Spartina* Schreb. En: Flora of North America Editorial Committee, Eds. *Flora of North America*, Vol. 25, pp. 240-251. Oxford University Press, Nueva York.
- Baumel A., Ainouche M.L., Bayer R.J., Ainouche A.K. y Misser M.T. 2002. Molecular Phylogeny of Hybridizing Species from the Genus *Spartina* Schreb (Poaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* **22**:303-314.
- Baumel A., Ainouche M.L., Misser M.T., Gourret J-P. y Bayer R.J. 2003. Genetic evidence for hybridization between the native *Spartina maritima* and the introduced *Spartina alterniflora* (Poaceae) in South-West France: *Spartina X neyrautii* re-examined. *Plant Systematics and Evolution* **237**:89-97.
- Correll D.S. y Correll H.B. 1972. *Aquatic and Wetland Plants of Southwestern United States*. Environmental Protection Agency. Washington DC.
- Correll D.S. y Johnston M.C. 1970. *Manual of the Vascular Plants of Texas*. Texas Research Foundation. Texas.
- Dávila-Aranda P., Mejía-Saúlés M.T., Gómez-Sánchez M., Valdés-Reyna J., Ortiz J.J., Morín C., Castrejón J. y Ocampo A. 2006. *Catálogo de gramíneas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- Espejo-Serna S.A., López-Ferrari A.R. y Valdés-Reyna J. 2000. Poaceae. En: Espejo-Serna A. y López-Ferrari A.R. Eds. *Las Monocotiledoneas de México: Sinopsis Florística*, Partes IX-XI **10**, pp. 211-212. Consejo Nacional de la Flora de México A.C., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, and Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México D.F.
- Espinosa J.L. 2009. Pastizales de *Spartina* (*Spartinion maritimae*). En: W.A.A. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*, pp. 7-12. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/1320_tcm7-24037.pdf> (consultado 10 diciembre 2012)
- Fortune P.M., Schierenbeck K., Ayres D., Bortolus A., Catrice O., Brown S. y Ainouche M.L. 2008. The enigmatic invasive *Spartina densiflora*: A history of hybridizations in a polyploidy context. *Molecular Ecology* **17**:4304-4316.
- Gedan K.B. y Bertness M.D. 2010. How will warming affect the salt marsh foundation species *Spartina patens* and its ecological role? *Oecologia* **164**:479-487.
- Gould F.W. 1975. *The Grasses of Texas*. Texas A & M University Press, College Station.
- Gould F.W. y Moran R. 1981. The grasses of Baja California, Mexico. *Memoirs of the San Diego Society of Natural History* Vol. 12, San Diego.
- Herrera-Arrieta Y. y Cortés-Ortiz A. 2010. Listado florístico y aspectos ecológicos de la familia Poaceae para Chihuahua, Durango y Zacatecas, México. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* **4**:711-738.
- Hitchcock A.S. 1971. *Manual of the Grasses of the United States*. (Vol I.) Dover Publications Inc., Nueva York.
- Hogle I. 2011. San Francisco Estuary Invasive *Spartina* Project: Comparison of 2010 Field and Lab Identification of *Spartina* at Cooley Landing Restoration Project, East Palo Alto, CA. State Coastal Conservancy, Oakland. <http://www.spartina.org/documents/ISPMonApproachReport_fin_w%20Appendix.pdf> (consultado 20 febrero 2012)
- INEGI. 2013. Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 serie V. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México. <<http://www.inegi.org.mx/geol/contenidos/recnat/usuarios/>> (consultado 5 mayo 2013)
- Kearney T.H. y Peebles R.H. 1960. *Arizona Flora*. University of California Press.
- Kim S., Rayburn A.L., Parrish A. y Lee D.K. 2012. Cytogeographic distribution and genome size variation in prairie cordgrass (*Spartina pectinata* Bosc ex Link). *Plant Molecular Biology Reporter* **30**:1073-1079.
- Lot A. y Chiang F. 1986. *Manual del Herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*. Consejo Nacional de la Flora de México, A. C. México D.F.
- Mora-Olivo A. y Valdés-Reyna J. 2011. Nota sobre la presencia de *Spartina alterniflora* Loisel. (Poaceae: Chloridoideae: Cy-nodonteae) en humedales mexicanos. *Acta Botanica Mexicana* **95**:45-50.
- Mobberley, D.G. 1956. Taxonomy and distribution of the genus *Spartina*. Iowa State College. *Journal of Science* **30**:471-574.
- Peterson P.M., Soreng R.J., Davidse G., Filgueiras T.S., Zuloaga F.O. y Judziewicz E.J. 2001. Catalogue of New World grasses (Poaceae) II. Subfamily Chloridoideae. *Contributions from the United States National Herbarium Smithsonian Institution*. **41**:1-255.
- Peterson P.M., Romaschenko K. y Johnson G. 2010. A classification of the Chloridoideae (Poaceae) based on multi-gene phylogenetic trees. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **55**:580-598.
- Peterson P.M., Romaschenko K., Herrera-Arrieta Y. y Saarela J.M. 2014. A molecular phylogeny and new subgeneric classification of Sporobolus (Poaceae: Chloridoideae: Sporobolinae). *Taxon* **63**: 1212-1243.
- Pohl R.W. 1994. *Spartina*. En: Davidse G., Sousa-Sánchez M. y Chater A.O. Eds. *Flora Mesoamericana*. Vol. 6, pp. 292. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México-Missouri Botanical Garden. México D.F.
- Saarela J.M. 2012. Taxonomic synopsis of invasive and native

- Spartina* (Poaceae, Chloridoideae) in the Pacific Northwest (British Columbia, Washington and Oregon), including the first report of *Spartina* \times *townsendii* for British Columbia, Canada. *Phytokeys* **10**:25-82.
- Shreve F. y Wiggins I.L. 1964. *Vegetation and flora of the Sonora Desert*. Stanford University Press, Stanford. United States of America.
- Soreng R.J., Davidse G., Peterson P.M., Zuloaga F.O., Judziewicz E.J., Filgueiras T.S. y Morrone O. 2003. On-line taxonomic novelties and updates, distributional additions and corrections, and editorial changes since the four published volumes of the Catalogue of New World Grasses (Poaceae) published in Contr. U.S. Natl. Herb. vols. 39, 41, 46, and 48. En: Soreng R.J., Davidse G., Peterson P.M., Zuloaga F.O., Filgueiras T.S., Judziewicz E.J. y Morrone O. Eds. Internet Cat. New World Grasses. Missouri Botanical Garden, St. Louis. <<http://www.tropicos.org/Project/CNWG>> (consultado 6 abril 2012)
- Sosa V. y Gómez-Pompa A. 1994. *Lista florística. Flora de Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C, Xalapa.
- Swallen, J.R y McClure F.A. 1955. Flora of Guatemala, part. II: Grasses of Guatemala: Bamboos Fieldiana. Botany, Vol. 24 (part 2). Chicago Natural History Museum Press, Chicago
- Wiggins I.L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press, Stanford.
- Zhi Y., Li H., An S., Zhao L., Zhou C. y Deng Z. 2007. Interspecific competition: *Spartina alterniflora* is replacing *Spartina anglica* in coastal China. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **74**:437-448.

Recibido: 19 de marzo de 2014

Aceptado: 6 de agosto de 2014

Apéndice 1. Localidades de México muestreadas para este proyecto (msnm = metros sobre el nivel del mar).

Localidad	Municipio	Estado	Hábitat	Longitud	Latitud	msnm
Boca de Estero Beach, en los límites sur de la Ciudad de Ensenada (enfrente del Hotel-Resorts Estero Beach y la playa de Estero Beach)	Ensenada	Baja California	Manglar	116°36'41.57 "W	31°46'32.17 "N	0
Puerto Adolfo López Mateos, estero en el margen del manglar	Comondú	Baja California Sur	Manglar	112°04'41.60"W	25°15'06.00"N	1
Puerto San Carlos, entrada E del Pueblo, carr. Constitución-San Carlos, playa a la entrada	Comondú	Baja California Sur	Vegetación acuática	112°06'54.20"W	24°47'57.20"N	0
Puerto Cancún 0.5 km al W del Pueblo, 32Km del entronque las Brisas Carr. La Paz-Cd. Constitución	La Paz	Baja California Sur	Vegetación acuática	111°44'23.80"W	24°32'55.30"N	0
Puerto Chale, Estero de Puerto Chale, frente a la orilla del Estero.	La Paz	Baja California Sur	Vegetación acuática	111°33'16.90"W	24°25'18.10"N	6
6.8 km al NW de Punta Abreojos, estero La Bocana, extremo sur márgenes del estero	Mulegé	Baja California Sur	Dunas costeras	113°38'18.70"W	26°45'02.50"N	6
Canal que cruza la Cd de Guerrero Negro perpendicular a la calle principal sobre los márgenes del canal	Mulegé	Baja California Sur	Vegetación acuática	114°03'14.00"W	27°57'50.10"N	24
Laguna Ojo de Liebre, 5 km al NW del pueblo de Guerrero Negro, Brecha al Faro Viejo	Mulegé	Baja California Sur	Pastizal halófilo	114°04'50.40"W	27°58'28.70"N	6
11 km al SE de la Reserva de la Biosfera Los Petenes (terracería a la Isla Jaina)	Calkiní	Campeche	Manglar	090°25'54.40"W	20°10'56.40"N	3
0.5 km al NE de Campeche (por la salida a Carr. Campeche-Mérida)	Campeche	Campeche	Manglar	090°29'15.30"W	19°52'32.10"N	2
10 km al E de Cd. Del Carmen (frente a la finca Mayaraki) km 19 de la carr. Cd. del Carmen-Campeche	Carmen	Campeche	Manglar	091°41'17.50"W	18°42'11.70"N	15
Ejido Puerto Rico, 7 km al N del Zacatal, km 16 carr. Villahermosa-Cd. del Carmen,	Carmen	Campeche	Manglar	091°53'05.80"W	18°37'12.00"N	0
0.5 km al S de Sabancuy (orillas del pueblo de Sabancuy por la salida a Chicbul)	Champotón	Campeche	Pastizal halófilo	091°10'30.50"W	18°57'59.70"N	0
Km 53 de la autopista Cd. del Carmen-Champotón	Champotón	Campeche	Manglar	091°23'27.00"W	18°53'30.10"N	2
1.2 km al SE de Paredón, a la orilla del pueblo	Tonalá	Chiapas	Manglar	093°52'03.48"W	16°02'35.20"N	1
2.5 km al W de Puerto Arista	Tonalá	Chiapas	Dunas costeras	093°50'05.18"W	15°56'45.75"N	0

Apéndice 1. Continuación.

Localidad	Municipio	Estado	Hábitat	Longitud	Latitud	msnm
Salinera de Estación Carrillo, a 1.5 km al E de Carrillo, alrededores de la Laguna Palomas	Jiménez	Chihuahua	Pastizal halófilo	103°55'04.00"W	26°53'22.26"N	1099
Rancho el Fresnal, al SW del cerro a 10 km al N de el Sabinal, alrededores de Laguna Janos	Asención	Chihuahua	Matorral micrófilo	107°31'34.60"W	31°02'41.35"N	1187
5 km al E de Nuevos Casas Grandes, alrededores de la Laguna Fierros.	Nuevo Casas Grandes	Chihuahua	Matorral espinoso	107°51'18.12"W	30°23'51.21"N	1450
Poza azul	Cuatrociénegas	Coahuila	Pastizal halófilo (espartinal)	102°07'20.30"W	26°55'17.80"N	726
2km al N de las tablas 9.5 km al S de Moritas, al SW de Cd. del Maíz	Cd. del Maíz	San Luis Potosí	Pastizal halófilo (espartinal)	099°51'51.01"W	22°16'26.64"N	1031
El Conchal, 0.2 km al W de la carr. al Conchal, a la entrada S del pueblo	Culiacán	Sinaloa	Manglar	107°20'22.50"W	24°15'38.10"N	13
15 km al W del Dorado (sobre brecha a los Algodones, playa de Ponce)	Culiacán	Sinaloa	Zona inundable en claro de manglar	107°35'08.00"W	24°22'26.90"N	2
7 km al N de Frontera (Carr. a Frontera - Playas el Bosque	Centla	Tabasco	Manglar	092°39'34.30"W	18°35'58.70"N	0
1.5 km al S de Chiltepec en la Laguna Mecoacán (por la carr. Chiltepec-Nicolás Bravo).	Paraíso	Tabasco	Manglar	093°04'39.10"W	18°24'43.50"N	8
Rio Soto la Marina, sobre el margen del río en el hotel Blanquita	Soto la Marina	Tamaulipas	Vegetación acuática	097°46'11.40"W	23°47'11.20"N	2
Brecha junto al campamento tortuguero, Playa Grande, 1 km al N del espartinal	Soto La Marina	Tamaulipas	Dunas costeras	097°44'12.50"W	23°47'27.80"N	0
La Playita, margen del estero frente a la playita	Soto La Marina	Tamaulipas	Dunas costeras	097°44'13.40"W	23°46'24.00"N	0
11 km al W de Playa Bagdad, sobre la carretera a Matamoros-Playa Bagdad zona inundable a orilla de carretera	Matamoros	Tamaulipas	Zona inundable a orilla de carretera	097°15'009.80"W	25°49'12.70"N	1
14 km de la entrada a la brecha de Cinco de Mayo y 5 km al E de la Salinera	Matamoros	Tamaulipas	Pastizal halófilo	097°33'13.31"W	25°30'44.52"N	1
2 km al W de Playa Bagdad, carr. Playa Bagdad-Matamoros, orilla de carretera	Matamoros	Tamaulipas	Zona inundable con Prosopis	097°10'36.02"W	25°48'57.33"N	1
9 km sobre la brecha que va a la salinera, 4 km al E de Cinco de Mayo sobre la brecha, 45 km al SE de Matamoros	Matamoros	Tamaulipas	Zona inundable en matorral espinoso	097°35'10.11"W	25°31'54.14"N	1

Apéndice 1. Continuación.

Localidad	Municipio	Estado	Hábitat	Longitud	Latitud	msnm
2 km al W de General J. Mujica, 12.5 km sobre la brecha Sta. Teresa-J. Mujica, La Media Luna	San Fernando	Tamaulipas	Zona inundable con Prosopis	097°45'44.83"W	25°14'44.71"N	9
1.2 km antes de la Playa la Escollera, carr. Soto la Marina-La Pesca donde termina el camino a los lados de la carretera.	Soto La Marina	Tamaulipas	Pastizal halófilo (espartinal)	097°44'25.50"W	23°46'54.14"N	4
4.8 km al E de Playa Grande, La Pesca	Soto La Marina	Tamaulipas	zona arenosa, márgenes del estero	097°45'44.80"W	23°47'09.10"N	9
42 km sobre el camino Soto la Marina-La Pesca, 7 km al E de Vista Hermosa, sobre el camino, en las márgenes de la laguna Almagre	Soto La Marina	Tamaulipas	zona inundable en claro de manglar	097°48'309.04"W	23°47'51.72"N	1
Col. Miguel de la Madrid, Canal de la Barcena, La Pesca	Soto La Marina	Tamaulipas	Márgenes del canal	097°45'11.33"W	23°47'12.69"N	3
Vega del Río Tuxpan, Malecón Norte en la ciudad de Tuxpan	Tuxpan	Veracruz	Vegetación acuática	097°22'26.80"W	20°56'29.20"N	-8
0.5 km al S de Mandinga, Estero de Mandinga	Alvarado	Veracruz	Manglar	096°20'05.80"W	19°24'54.00"N	0
11 km al N de Tlacotalpan, La Tunilla	Alvarado	Veracruz	Manglar	095°38'34.28"W	18°42'28.82"N	0
2 km al N de Cruz de los Esteros (frente al puerto de Tecolutla)	Tecolutla	Veracruz	Pastizal halófilo (espartinal)	097°00'59.90"W	20°27'45.30"N	1
Camino a la Hidroeléctrica de Tuxpan, orilla de la Laguna de Tampomachoco, 1.2 km de la clínica del IMSS, 1.5 km del Puente Gabra en el camino a la termoeléctrica	Tuxpan	Veracruz	zona urbana	097°09'04.37"W	20°58'55.44"N	1
Orilla del Río Tuxpan (Suburbio Sur), Ave. Lázaro Cárdenas, lote baldío cerca de la desembocadura del río, Colonia Barra Norte	Tuxpan	Veracruz	Vegetación acuática	097°21'38.72"W	20°56'43.31"N	1
5 km al NW de Sisal	Hunucmá	Yucatán	Manglar	090°01'07.10"W	21°08'59.90"N	13
4 km al S de Puerto Progreso (autopista Mérida- Pto. Progreso, Carr. No. 261)	Progreso	Yucatán	Manglar	089°39'32.00"W	21°14'39.00"N	7
1 km al S de Puerto Telchac (por la carr. No. 172)	Telchac Puerto	Yucatán	Pastizal halófilo (espartinal)	089°15'41.00"W	21°19'43.00"N	2