

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

GABRIELA DEL ROCÍO NIETO-SILVA<sup>1</sup>, MARÍA ELENA SIQUEIROS-DELGADO<sup>1,3</sup>,  
JOSÉ DE JESÚS LUNA-RUIZ<sup>2</sup>, ERNESTO FLORES-ANCIRA<sup>2</sup> Y ONÉSIMO MORENO-RICO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Básicas,

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, Aguascalientes, México

<sup>3</sup>Autor 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 *Zoysaeae* (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 C<sub>4</sub>, 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 Mobblerley (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 Moberley (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 Moberley (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 (REMIB) 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