

Distichlis spicata: una planta para la sal del suelo

Las especies vegetales que crecen en condiciones de salinidad se denominan halófitas: plantas que viven exclusivamente en suelos salinos. Un ejemplo es el pasto salado (*Distichlis spicata*), una especie capaz de crecer en condiciones extremas, es decir, en lugares donde las sales afloran en la superficie del suelo y su concentración es tan alta que supera en varias centenas la salinidad del mar. Dichas características pueden ser relevantes para afrontar cuestiones como la desertificación por salinización de los suelos, un evento cada vez más común debido a la degradación de los ecosistemas áridos y semi-áridos y al cambio climático global.

Palabras clave:
Biorremediación,
plantas halófilas, Poaceae,
restauración ecológica.

ELIZABETH CHÁVEZ-GARCÍA

Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México.
elizabethchavezg@filos.unam.mx

El pasto salado (*Distichlis spicata* (L.) Greene, Poaceae) (Figura 1A) tiene una amplia distribución en Norte América donde forma extensos pastizales, siendo a veces la única especie cuando la alta salinidad y las sequías extremas limitan el crecimiento de otras plantas nativas (Conabio 2014). En el caso de Mesoamérica, se reporta como la única especie del género *Distichlis* (Flora Mesoamericana 2022), mientras que en México se puede encontrar en todos los estados de la República, excepto en Morelos (Villaseñor 2016).

Entre las características que le permiten al pasto salado tolerar la salinidad y la escasez de agua se encuentran mecanismos mencionados por diversos autores (e.g. Cluff *et al.* 1983, Hansen *et al.* 1976, Shumway 1995, Conabio 2014), tales como:

- 1).- Almacenamiento de sales en sus células, lo cual aísla los iones que pueden ser dañinos para el funcionamiento vegetal.
- 2).- Excreción de sales mediante pequeños órganos llamados glándulas que se encuentran en tallos y hojas;
- 3).- Germinación en épocas de baja salinidad, con lo cual se evaden los periodos más severos, aumentando el éxito de germinación y establecimiento de las plántulas.
- 4).- Latencia de las semillas por varios años, lo que significa que éstas puedan “dormir” hasta que existan las condiciones adecuadas para germinar y crecer.
- 5).- Asociación con hongos para formar micorrizas, es decir, órganos hongo-raíz que aumentan el área de absorción, facilitando el acceso al agua y nutrimentos indispensables como el fósforo.
- 6).- Distribución de agua y nutrimentos a través de las raíces (rizomas), las cuales envían- dichos recursos- a las partes vegetales

@CICYoficial    

 GOBIERNO DE
MÉXICO

    gob.mx

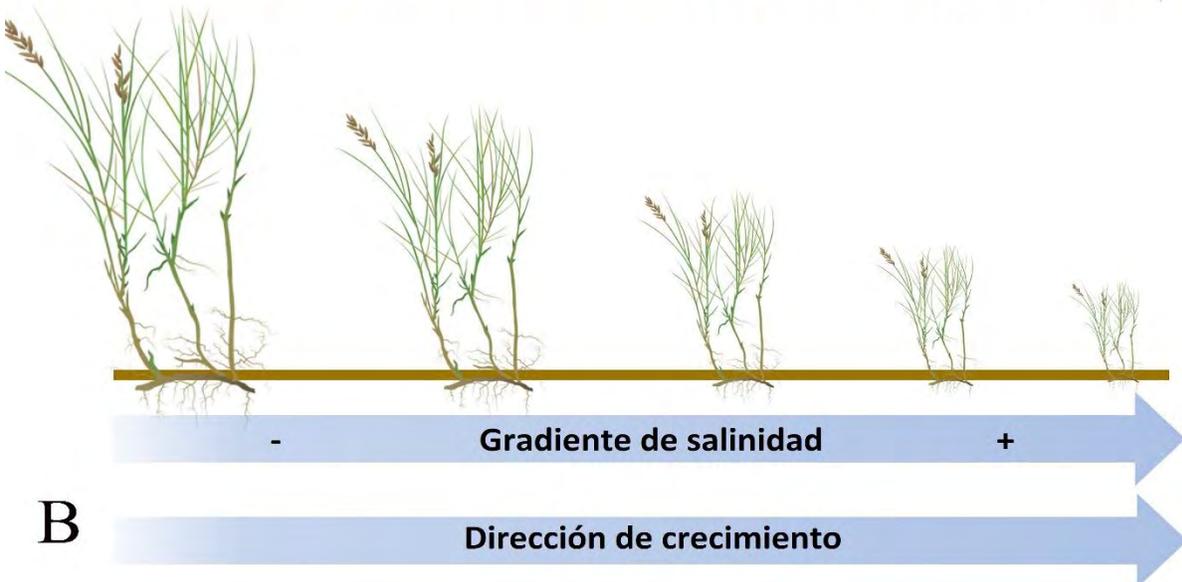


Figura 1. *Distichlis spicata* (L.) Greene (Poaceae). **A.** *Distichlis spicata* (L.) Greene (Poaceae) creciendo en suelos del ex lago de Texcoco, Estado de México. La alta concentración salina forma costras de sal blanca sobre el suelo. **B.** El crecimiento de *Distichlis spicata* (L.) Greene (Poaceae) favorece la disminución de las sales en el suelo. Esto forma un gradiente de salinidad, donde la menor cantidad de sales está cerca de plantas más grandes y aumenta poco a poco hacia plantas más jóvenes. Que las plantas permanezcan unidas a través de sus rizomas permite la distribución de agua y nutrientes para tolerar el estrés salino. (Fotografía: **A.** Elizabeth Chávez García, **B.** Tomado con modificaciones de Hansen *et al.* 1976).

que no los pueden absorber, de esta forma la planta puede colonizar nuevos lugares, es decir, crecer y sobrevivir bajo condiciones estresantes donde otras especies no podrían (Figura 1B).

7).- Disminución de la pérdida de agua debido a la presencia de tricomas, pequeños apéndices que recubren el cuerpo vegetal y que reflejan los rayos del sol evitando el sobrecalentamiento de los tejidos y por tanto la transpiración excesiva.

8).- Habilidad para crecer en sitios de baja oxigenación como zonas inundadas, debido a la presencia de cavidades en sus raíces.

Aunque muchas plantas halófitas pueden presentar características que les permiten evitar o tolerar la salinidad, *Distichlis spicata* se diferencia por crecer en zonas extremadamente salinas, donde otras especies halófitas no pueden desarrollarse (Pessaraki y Marcum 2013). Debido a esta habilidad, desde el punto de vista ecológico, el pasto salado es considerado como una especie pionera de sitios altamente degradados. Esto significa que puede vivir en condiciones inadecuadas para la mayoría de las plantas. Con el tiempo, la salinidad del suelo puede disminuir y el pasto puede permitir la entrada a otras especies vegetales. De esa forma, el paisaje puede cambiar a condiciones de mayor diversidad y riqueza vegetal, frenando la salinidad de los suelos y la desertificación de las zonas áridas y semiáridas (Fernández-Buces 2006).

A pesar de que el pasto salado ha sido estudiado desde hace más de 70 años, existen pocas investigaciones actuales y muchos vacíos de información. Por ejemplo, se ha reportado que este pasto puede crecer en suelos con metales pesados debido a que, como efecto secundario de la excreción de sales, también puede excretar elementos como el selenio (Wu *et al.* 1997). Lo anterior podría permitir su crecimiento sobre desechos mineros. En estos residuos, especialmente en climas áridos, el crecimiento de vegetación está limitado debido no solo a la presencia de metales, sino también a la presencia de sales y a la baja disponibilidad de agua (Figuras 2A y 2B). El establecimiento de vegetación en estos sitios podría disminuir su erosión y por tanto la dispersión de contaminantes a poblados aledaños. Sin embargo, aún son pocos los esfuerzos que se han realizado con el pasto salado sobre este tema.

Otros estudios han investigado el uso del pasto para purificar las aguas de desecho de la acuicultura. Estos efluentes son ricos en sales y nutrientes

debido a los alimentos no consumidos y a la excreción de los peces. El desecho de estas aguas en ríos o mares tiene un impacto ambiental muy importante, por lo que deben tener un tratamiento previo. Una propuesta es crear pequeños humedales o zonas pantanosas con plantas que crezcan en condiciones de salinidad y baja oxigenación y que purifiquen el medio al aprovechar los nutrientes (LyMBERY *et al.* 2013).

Finalmente, *Distichlis spicata* podría ser útil para alimentar ganado, aunque al parecer su sabor es desagradable y puede no ser tan nutritivo. Sin embargo, algunos estudios muestran que el contenido de nutrientes puede mejorarse, ya que éstos varían según la constitución genética de la planta, las características del suelo y el clima donde vive. Por lo que este pasto podría ser una opción para sustituir aquellos forrajes que requieren de altas cantidades de agua y que no pueden vivir en zonas salinas (Escobar-Hernández *et al.* 2005, Pessaraki y Marcum 2013). En el caso de suelos contaminados habría que restringir el uso de este pasto (u otras especies) como forraje por el riesgo potencial de introducir elementos tóxicos como metales pesados a la cadena trófica.

En resumen, los pocos estudios sobre el pasto salado han demostrado que tiene una excelente tolerancia a la sequía y a la salinidad, además de una extensa distribución en América. Estas características lo vuelven un buen candidato para combatir la desertificación y recuperar suelos salinos en extensas zonas del continente, sin los posibles costos económicos y ambientales de importar especies de otras regiones o países (especies exóticas). Además, *Distichlis spicata* es una especie con alto potencial para recuperar sitios degradados como las zonas mineras, ampliamente extendidas en todo el mundo y de difícil recuperación (Figura 2). En estos sitios, casi estériles por la falta de vegetación y suelo, el pasto salado podría crecer, disminuir la toxicidad por sales y metales y con el tiempo permitir que otras plantas lleguen.

Sin embargo, a pesar de que *Distichlis spicata* es altamente tolerante al estrés hídrico y salino, el grave deterioro de algunos suelos podría impedir su establecimiento (Chávez-García 2019). Por lo que su introducción tendría que formar parte de otras actividades relacionadas con la biorremediación (empleo de organismos o sus derivados para recuperar un sitio) y la restauración ecológica (recuperación de



Figura 2. Suelo producto de la actividad minera en México. **A.** Jal “Las Presas” en Huautla, Morelos. Se observa el suelo desnudo en gran parte del residuo mineral y el crecimiento de algunas especies arbustivas al fondo. **B.** Presa de jales mineros en la localidad Las Charcas, San Luis Potosí. Se observa el suelo semi-desnudo sobre el residuo mineral. (Fotografías: **A.** Roberto Márquez Huitzil, enero de 2022, **B.** Mario Cayetano Salazar, diciembre de 2020).

la estructura y funcionamiento de un ecosistema). Estas técnicas podrían mejorar las condiciones ambientales y el uso de los recursos naturales, lo cual podría disminuir el impacto sobre los ecosistemas y la salud humana. En conclusión, las investigaciones respecto a los factores que puedan facilitar o impedir el establecimiento de *Distichlis spicata* serán de gran utilidad en el desarrollo de estrategias de bajo costo y compatibles con el medio ambiente. Sobre todo, en el contexto de la crisis climática actual, donde las predicciones de disminución de agua, salinización del suelo y posible desertificación de los ecosistemas áridos y semiáridos es cada vez mayor.

Referencias

- Chávez-García E. 2019.** Rehabilitación de suelos salino-sódicos para el establecimiento de una cobertura vegetal en el ex Lago de Texcoco. Tesis de Doctorado, Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM. Ciudad de México.
- Cluff G.J., Evans R.A. y Young J.A. 1983.** Desert Saltgrass Seed Germination and Seedbed Ecology. *Journal of Range Management* 36(4): 419–422.
- Conabio (Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad). 2014.** Malezas de México: *Distichlis spicata*. <<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/distichlis-spicata/fichas/ficha.htm>> (consultado: 3 de agosto de 2021).
- Escobar-Hernández A., Troyo-Dieguez E., García-Hernández J.L., Hernández-Contreras H., Murillo-Amador B. y López-Aguilar R. 2005.** Potencial forrajero del pasto salado *Distichlis spicata* L. (Greene) en ecosistemas costeros de Baja California Sur, México por el método de “componentes principales”. *Técnica pecuaria en México* 43(1): 13–25.
- Fernández-Buces N. 2006.** Variabilidad espacial de la salinidad y su efecto en la vegetación en el ex Lago de Texcoco: implicaciones para su monitoreo por percepción remota. Tesis de Doctorado, Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM. Ciudad de México.
- Flora Mesoamericana. 2022.** <<http://legacy-tropicos.org/Name/40034039?projectid=3&langid=66>> (consultado: 29 de julio de 2022).
- Hansen D.J., Dayanandan P., Kaufman P.B. y Brotherson J.D. 1976.** Ecological adaptations of salt marsh grass, *Distichlis spicata* (Gramineae), and environmental factors affecting its growth and distribution. *American Journal of Botany* 63(5): 635–650. <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1976.tb-11851.x>
- Lymbery A.J., Kay G.D., Doupe R.G., Partridge G.J. y Norman H.C. 2013.** The potential of a salt-tolerant plant (*Distichlis spicata* cv. NyPa Forage) to treat effluent from inland saline aquaculture and provide livestock feed on salt-affected farmland. *Science of the Total Environment* 445–446: 192–201. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.12.058>
- Pessaraki M. y Marcum K.B. 2013.** *Distichlis Spicata* – A Salt- and Drought Tolerant Plant Species with Minimum Water Requirements for Sustainable Agriculture in Desert Regions and Biological Reclamation of Desert Saline Soils. En Shahid S.A., Abdelfattah M. A., y Taha F. K. (Eds.), *Developments in Soil Salinity Assessment and Reclamation: Innovative Thinking and Use of Marginal Soil and Water Resources in Irrigated Agriculture*, pp. 383–396. Springer Science+Business Media Dordrecht.
- Shumway S.W. 1995.** Physiological integration among clonal ramets during invasion of disturbance patches in a New England salt marsh. *Annals of Botany* 76: 225–233. <https://doi.org/10.1006/anbo.1995.1091>
- Villaseñor J.L. 2016.** Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3): 559-902. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Wu L., Enberg A.W. y Guo X. 1997.** Effects of Elevated Selenium and Salinity Concentrations in Root Zone on Selenium and Salt Secretion in Saltgrass (*Distichlis spicata* L.). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 37: 251-258. <https://doi.org/10.1006/eesa.1997.1550>

Desde el Herbario CICY, 14: 206–211 (29-septiembre-2022), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 110, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano, Diego Angulo y Lilia Lorena Can Itzá. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 29 de septiembre de 2022. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.