

PRIMER REGISTRO DE LA MALEZA ACUÁTICA *ALTERNANTHERA PHILOXEROIDES* (AMARANTHACEAE) PARA MÉXICO

ARTURO MORA-OLIVO^{1,3} E IVONNE SÁNCHEZ-DEL PINO²

¹Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México

²Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, Yucatán, México

³Autor para la correspondencia: amorao@uat.edu.mx

Resumen: *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. es una maleza introducida en algunas partes del mundo, y a menudo se comporta como planta invasora severa en cuerpos acuáticos. Se reporta aquí por primera vez en México. El material botánico se recolectó en los márgenes del río Bravo, dentro del municipio de Matamoros, Tamaulipas. Además de la descripción botánica e ilustración detallada de la especie, se anexa una clave de identificación para las especies de *Alternanthera* registradas en Tamaulipas. La especie es relevante para la conservación de la flora nativa de México, por lo que se recomienda la erradicación de las poblaciones descritas y tomar medidas que eviten su diseminación en otros humedales del país.

Palabras clave: hidrófita, humedales, planta invasora, Tamaulipas.

Abstract: *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. is an alien weed in some parts of the world and is often a serious invader of aquatic habitats. Here, it is reported for the first time in Mexico. The botanical material was collected on the banks of Rio Bravo, in the municipality of Matamoros, Tamaulipas. A detailed morphological description and an illustration of this species are included, in addition to a key to the species of *Alternanthera* occurring in Tamaulipas. The plant is relevant to the conservation of the native flora of Mexico; so, we recommend eradication of the populations described and take actions to prevent its spread to other wetlands in the country.

Key words: hydrophyte, invasive plant, Tamaulipas, wetland.

Las especies invasoras son organismos transportados por medios naturales o por actividades humanas que llegan a establecerse fuera de su área de distribución natural (CANEI, 2010), y que debido a que son introducidas de regiones distantes, tienen menos enemigos naturales en sus nuevas áreas colonizadas (Ramey, 1990). El éxito del establecimiento y dispersión de una planta invasora depende de varios factores, que incluyen la forma o mecanismo de dispersión, longevidad de sus propágulos, adaptación a las cambiantes condiciones ambientales y habilidad competitiva y reproductiva (Bryson y Carter, 2004).

Las plantas invasoras acuáticas causan problemas económicos y ecológicos en los ecosistemas acuáticos del mundo (Holm *et al.*, 1977; Weber, 2003). Desde el punto de vista económico, se invierten grandes cantidades de dinero para su control en cuerpos de agua que son relevantes para el ser humano, por ser utilizados en actividades como la recreación, la pesca y la navegación (NAS, 1976; Klingman

y Ashton, 1980). La invasión de plantas introducidas a comunidades naturales es una de las amenazas más serias a la biodiversidad, debido a que puede causar el reemplazo y la desaparición de las especies nativas (Callaway *et al.*, 1999; Lonsdale, 1999). La presencia de plantas introducidas en áreas de conservación ha sido reconocida como la mayor amenaza a la preservación de la biodiversidad que puede alterar enormemente la estructura y función del ecosistema (Lonsdale, 1999). Para prevenir las pérdidas económicas y la diversidad ecológica es necesario advertir la introducción e invasión de especies de plantas que tengan el potencial de convertirse en una maleza seria (planta de sitios perturbados no deseada), para la agricultura, bosques, zonas habitadas y áreas nativas (Bryson y Carter, 2004).

En México, se ha reportado que existen un total de 618 especies de plantas con flores introducidas, pertenecientes a 355 géneros de 87 familias. De este número total de familias, Amaranthaceae ocupa el lugar 19, lo que equivale a 1.3% del

número total de especies introducidas en el país (Villaseñor y Espinosa-García, 2004). En México, como en otras regiones del mundo, la introducción de plantas exóticas propias de ambientes acuáticos está estrechamente relacionada con las actividades humanas. Si bien hasta el momento se carece de un registro exacto de las malezas acuáticas que existen en el país, al menos se cuenta con datos de la presencia de algunas hidrófitas de carácter malezoide. Particularmente los estados fronterizos, como Tamaulipas, están expuestos a la introducción de malezas acuáticas provenientes de Estados Unidos de América, tal y como lo han reflejado los recientes registros que indican la presencia de plantas acuáticas introducidas causantes de serios problemas a los cuerpos de agua de este Estado. Tal es el caso de *Hydrilla verticillata* (Novelo y Martínez, 1989) y de *Hygrophila polysperma* (Mora-Olivo *et al.*, 2008).

Exploraciones recientes (2008 y 2012) en la zona fronteriza de Tamaulipas revelaron la presencia de una planta que crece profusamente en los márgenes del río Bravo, cerca de la desembocadura en el Golfo de México. Hasta el momento se han observado solamente dos poblaciones que ocupan una superficie aproximada de 20 m² en las áreas bajas inundables del río. Después de recolectar y procesar el material botánico, se identificaron los ejemplares como pertenecientes a *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. Estas plantas se encuentran depositadas en el herbario UAT y los duplicados están en proceso de distribución.

Descripción botánica

Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb. (Figura 1).

Planta acuática perenne, ascendente o decumbente, de hasta 1 m de altura. **Tallos** glabros o esparcidamente pubescentes con tricomas uniseriados filiformes, fistulosos, huecos y estoloníferos en las partes bajas. **Hojas** simples, opuestas, enteras, estrechamente elípticas, espatuladas, oblanceoladas, o lanceoladas, de 2-9 cm de largo y de 1.0-2.5 cm de ancho, glabras a pubescentes, ápice agudo u obtuso y base atenuada; pecíolo de hasta 5 mm de largo, glabro o esparcidamente pubescente, en axilas de las hojas un conjunto de tricomas uniseriados filiformes. **Espigas** capituliformes, generalmente terminales, de alrededor de 1.5 cm de largo y otro tanto de diámetro, sobre un pedúnculo de 2.5-6 cm de largo. **Bráctea** y **bractéolas** ovadas, de ápice acuminado, subiguales, de 1-2.5 mm de largo. **Flores** hermafroditas; tépalos 5, subiguales, ovado-lanceolados, de 5-6 mm de largo y 1.5-2.5 mm de ancho, subserrulados hacia el ápice, glabros. **Estambres** 5, connados en la base; **pseudoestaminodios** del largo de los filamentos, laciniados en el ápice. **Ovario** rómbico-reniforme, con estilo de doble longitud que el estigma globoso. **Utrículo** de 1 mm de altura y 1-1.5 mm de diámetro.

Material examinado: MÉXICO: Tamaulipas: Mpio. de Matamoros, 7.5 km al O de la desembocadura del río Bravo,

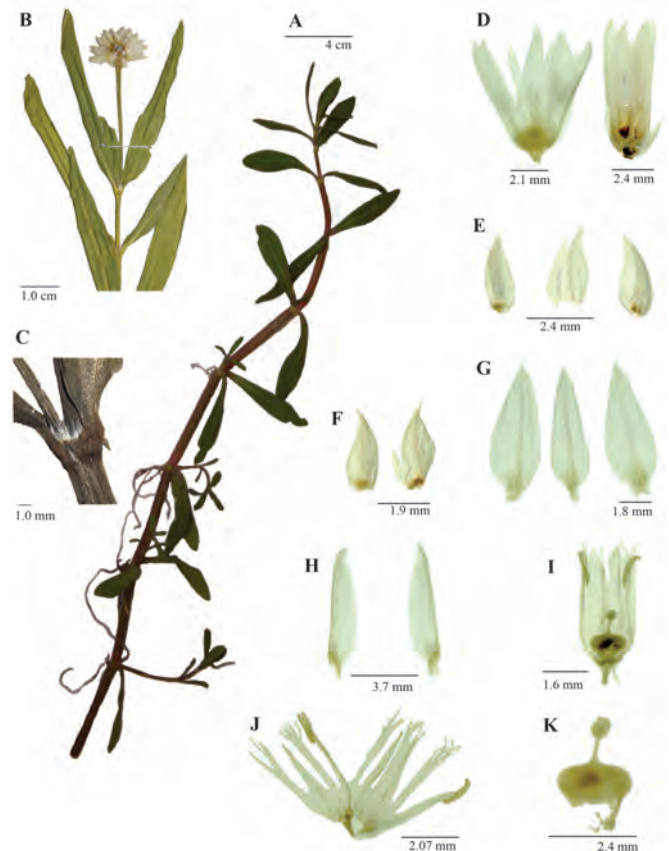


Figura 1. *Alternanthera philoxeroides*. A. hábito de la planta, B. inflorescencia pedunculada, C. tricomas en la axila de las hojas, D. flores con y sin brácteas y bractéolas, E. dos bractéolas y una bráctea, F. bractéolas, G. tres tépalos externos, H. dos tépalos internos, I. androceo y gineceo, J. pseudoestaminodios laciniados y estambres, K. pistilo. Lámina realizada por Ivonne Sánchez del Pino basada en A. Mora-Olivo 13884 (UAT) y D. S. Seigler & S.G. Saupe 10549 (MEXU).

25° 59' 25.57" N, 97° 13' 20.58" O, 1 m s.n.m., 2 octubre 2012, A. Mora-Olivo 13884 (UAT).

Ejemplares adicionales examinados: E.U.A.: Texas. Co. Chambers: 1 mi S of Anahuac, on road at Ft. Anahuac Park into Trinity River delta, May 11, 1960, A. Traverse 1482 (MEXU). 5 mi W of Hwy. 124 on road 1985, May 26, 1977. D. S. Seigler & S.G. Saupe 10549 (MEXU). Georgia. Co. Cook: open area along Rt. 37. At Cook-Berrien County Line, May 22, 1992, V. E. McNeilus 92-287 (MEXU).

Origen y distribución

Alternanthera philoxeroides es nativa de Sudamérica, pero actualmente se encuentra introducida en Europa, Asia, Australia, Norteamérica (Estados Unidos), Centroamérica (Honduras), el Caribe (Puerto Rico) y ahora en el noreste de México. Aunque por el momento no se ha detectado la pre-

sencia de esta maleza acuática en más localidades, es muy posible que también se encuentre en otras regiones fronterizas de México como los estados de Baja California, Coahuila y Nuevo León, debido a su presencia confirmada en los estados de California y Texas (Clemants, 2004).

Biología y ecología

Esta planta crece preferentemente en ambientes acuáticos, aunque también lo puede hacer en ecosistemas terrestres y, dependiendo del hábitat, puede tener tallos erectos, rastreños o flotantes (Julien *et al.*, 1992; Pan *et al.*, 2007; Zuo *et al.*, 2012). Usualmente se establece en zonas de suelos saturados o en aguas someras, pudiendo avanzar hacia zonas más altas o hacia aguas más profundas donde forma amplias masas flotantes. Se desarrolla mejor en áreas perturbadas abiertas donde puede recibir abundante sol (Bassett *et al.*, 2011). Aunque se ha registrado en zonas urbanas como jardines y avenidas, estas áreas deben de contener algo de humedad y en realidad no prospera por mucho tiempo. Los suelos en los que se ha encontrado son aluviales, de tipo arenoso o arcilloso, con pH que va de 4.8 a 7.7 (Csurhes y Markula, 2010). Usualmente vive en aguas dulces pero tolera aguas salobres o hasta marinas (Groves *et al.*, 1995; Ensbej, 2001). Climáticamente prefiere zonas tropicales o subtropicales, aunque puede sobrevivir en zonas templadas y aun soportar heladas cortas (Julien *et al.*, 1995; Pan *et al.*, 2007). Su reproducción es sexual pero tiene una capacidad excepcional para propagarse asexualmente (Clements *et al.*, 2011).

Impacto ambiental y económico

Alternanthera philoxeroides es una de las malezas acuáticas más agresivas en el mundo y se considera una peste en al menos 30 países (Csurhes y Markula, 2010). Por su carácter invasor, llega a desplazar a la flora nativa, especialmente en hábitats acuáticos, ya que posee sustancias alelopáticas que le permiten tener una mayor competitividad (Zuo *et al.*, 2012). En países donde ha sido introducida como Australia, China y Estados Unidos, esta maleza causa serios problemas a la navegación, a la pesca en las áreas de esparcimiento, y ha contribuido a reducir la producción de arroz y otros cultivos importantes de un 19 a un 65% (Sainty *et al.*, 1997; Clements *et al.*, 2011). Por esta razón, en la actualidad existen diversas propuestas de control y erradicación para esta hidrófita invasora (Sainty *et al.*, 1997; Buckingham, 2002),

A continuación se presenta una clave de identificación de las especies de *Alternanthera* que se encuentran en Tamaulipas.

1. Inflorescencias pedunculadas; hojas estrechamente elípticas, espatuladas, oblanceoladas, o lanceoladas.....
..... *A. philoxeroides* (Mart.) Griseb.

1. Inflorescencias sésiles; hojas ovadas a ampliamente obovadas
2. Tépalos con tricomas uncinulados
3. Tépalos con ápice pungente, vena media rígida y endurecida; bractéolas con ápice aristado *A. pungens* Kunth
3. Tépalos con ápice agudo a apiculado, vena media evidente, no rígida, ni endurecida; bractéolas con ápice agudo a apiculado *A. caracasana* Kunth
2. Tépalos glabros o pubescentes con tricomas uniseriados simples
4. Frutos obcordados; pseudostaminodios triangulares con margen crenulado, cortos aprox. 1/2 de la longitud de los filamentos *A. paronychioides* A.St.-Hil.
4. Frutos oblados o elípticos; pseudostaminodios lineares con margen entero, tan largos como los filamentos o más largos..... *A. obovata* (M.Martens & Galeotti) Millsp.

Discusión

Se considera importante reportar esta especie, que es una maleza acuática, probablemente de reciente introducción en México por distintas vías posibles. Una opción es que la planta llegó en agua de lastre liberada por barcos procedentes de otros sitios, como ha sucedido con otras especies exóticas. El hecho de que la población esté muy cercana a la boca del río apoya esta hipótesis, ya que la especie es capaz de tolerar altos niveles de salinidad (Ensbej, 2001). Otra posibilidad es que pudo haber llegado por dispersión de fragmentos vegetativos flotantes o en instrumentos de pesca o lanchas de lugares infestados de Texas, Louisiana o Florida. La opción de dispersión por semilla u otros propágulos por medio de aves u otros animales también es probable, aunque las semillas son raras y en muchos casos son infértiles (Julien *et al.*, 1992).

Dado que las poblaciones registradas en Tamaulipas aún son pequeñas, es posible que con extracción manual se logre erradicar la planta, que tiene el potencial de invadir también los cultivos de riego tan comunes en el estado. Sin embargo, es urgente que el gobierno mexicano tome medidas para evitar la introducción y diseminación de propágulos de ésta y otras malezas acuáticas que ponen en riesgo la biodiversidad de los humedales mexicanos. También es importante que programas de control biológico de *Alternanthera philoxeroides* se basen en estudios serios en el corto plazo para evitar su expansión en otros humedales naturales y artificiales del territorio nacional. Dada su presencia en el Caribe y en Centroamérica, se deben cuidar especialmente los cuerpos de agua tropicales del Golfo de México y del sureste del país.

Agradecimientos

Al curador del herbario nacional MEXU por permitir el préstamo de los especímenes, a José Luis Tapia (CICY) y

a José Guadalupe Martínez-Avalos (UAT) por comentarios en el manuscrito, a Héctor Arturo Garza Torres (UAT) por su colaboración en los trabajos de campo y a los revisores anónimos por su apoyo.

Literatura citada

- Bassett I.E., Paynter Q. y Beggs J.R. 2011. Effect of artificial shading on growth and competitiveness of *Alternanthera philoxeroides* (alligator weed). *New Zealand Journal of Agricultural Research* **54**:251-260.
- Bryson C.T. y Carter R. 2004. Biology of pathways for invasive weeds. *Weed Technology* **18**:1216-1220.
- Buckingham G.R. 2002. *Alligatorweed*. En: Van Driesche R., Lyon S., Blossey B., Hoddle M. y Reardon R. Eds. *Biological Control of Invasive Plants in the Eastern United States*, pp. 5-15. USDA Forest Service Publication. Morgantown.
- Callaway R.M., DeLuca T.H. y Belliveau W.M. 1999. Biological-control herbivores may increase competitive ability of the noxious weed. *Centaurea maculosa*. *Ecology* **80**:1196-1201.
- CANEI. Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia Nacional Sobre Especies Invasoras En México. Prevención, Control y Erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. México, D.F.
- Clemants S.E. 2004. *Alternanthera*. En: Flora of North America Editorial Committee. Ed. *Flora of North America: North of Mexico. Volume 4: Magnoliophyta: Caryophyllidae, part 1*. pp. 447-451. Oxford University Press, Nueva York.
- Clements D., Dugdale T.M. y Hunt T.D. 2011. Growth of aquatic alligator weed (*Alternanthera philoxeroides*) over 5 years in south-east Australia. *Aquatic Invasions* **6**:77-82.
- Csurhes S. y Markula A. 2010. *Pest Plant Risk Assessment: Alligator Weed Alternanthera philoxeroides*. The State of Queensland, Department of Employment, Economic Development and Innovation. Queensland.
- Ensby R. 2001. *Alligator Weed*. Agfact P7.6.46. 2ª ed. NSW Agriculture. Orange.
- Groves R.H., Shepherd R.C.H. y Richardson R.G. 1995. *The Biology of Australian Weeds. Volume 1*. R.G. and F.J. Richardson, Melbourne.
- Holm L.G., Plucknett D.L., Pancho J.V. y Herberger J.P. 1977. *The World's Worst Weeds: Distribution and Biology*. The University Press of Hawaii. Honolulu.
- Julien M.H., Bourne A.S. y Low V.H.K. 1992. Growth of the weed *Alternanthera philoxeroides* (Martius) Grisebach, (alligator weed) in aquatic and terrestrial habitats in Australia. *Plant Protection Quarterly* **7**:102-108.
- Julien M.H., Skarratt B. y Maywald G.F. 1995. Potential geographical distribution of alligator weed and its biological control by *Agasicles hygrophila*. *Journal of Aquatic Plant Management* **33**: 55-60.
- Klingman G.C. y Ashton F.M. 1980. *Estudio de las Plantas Nocivas. Principios y Prácticas*. Limusa. México, D.F.
- Lonsdale W.M. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* **80**:1522-1536.
- Mora-Olivo A., Daniel T.F. y Martínez M. 2008. *Hygrophila polysperma* (Acanthaceae), una maleza acuática registrada por primera vez para la flora mexicana. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **79**:265-269.
- NAS. National Academy of Sciences. 1976. *Making Aquatic Weeds Useful: Some Perspectives for Developing Countries*. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- Novelo A. y Martínez M. 1989. *Hydrilla verticillata* (Hydrocharitaceae), problemática maleza acuática de reciente introducción en México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Botánica* **58**:97-102.
- Pan X.Y., Geng Y.P., Sosa A., Zhang W.J., Li B. y Chen J.K. 2007. Invasive *Alternanthera philoxeroides*: biology, ecology and management. *Acta Phytotaxonomica Sinica* **45**:884-900.
- Ramey V. 1990. *Florida Prohibited Aquatic Plants*. Florida Department of Natural Resources. Tallahassee.
- Sainty G., McCorkelle G. y Julien M. 1997. Control and spread of Alligator Weed *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb., in Australia: lessons for other regions. *Wetlands Ecology and Management* **5**:195-201.
- Villaseñor J.L. y Espinosa-García F.J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions* **10**:113-123.
- Weber E. 2003. *Invasive Plant Species of the World: A Reference Guided to Environmental Weeds*. CABI Publishing. Wallingford.
- Zuo S., Ma Y. y Shinobu I. 2012. Differences in ecological and allelopathic traits among *Alternanthera philoxeroides* populations. *Weed Biology and Management* **12**:123-130.

Recibido: 1 de marzo de 2013

Acceptado: 21 de junio de 2013