

Citar como:

Flores Maldonado, J.J., A. Prado Navarro, A.L. Domínguez Orozco, R. Mendoza, A.I. González Martínez. 2008. El carrizo gigante, especie invasora de ecosistemas riparios. CONABIO. Biodiversitas 81:6-10

EL CARRIZO GIGANTE, ESPECIE INVASORA DE ECOSISTEMAS RIPARIOS



Cerca del año de 1800, los colonizadores españoles trajeron a nuestro continente una especie vegetal que, sin saberlo ellos, ocultaba una doble realidad; por un lado, son evidentes sus beneficios potenciales como elemento útil para la conservación del suelo de las riberas de los ríos o bancos riparios, su uso como material para la construcción de techos de casas y la fabricación de instrumentos de viento, como flautas y oboes; sin embargo, por otro lado, nadie imaginaba que esta especie aguardaba el momento oportuno para aprovechar todas las condiciones idóneas de los nuevos sitios y expandirse y dominar los ecosistemas riparios, trayendo consigo cambios sustanciales en la ecología de estos sistemas. Así inicia la historia de una de las especies de plantas exóticas invasoras más antiguas de las que se tiene referencia; se trata de *Arundo donax*.

caña gigante, caña bambú, caña de bambú o vara de río, *Arundo donax* es una especie que pertenece a la familia de las gramíneas, la cual se caracteriza por formar grandes masas, con rizomas cortos.

Es originaria del continente asiático en su porción occidental y durante miles de años se ha dispersado a lo largo de Asia, el sureste de Europa y el norte de África. Desde su introducción al continente americano, se han documentado sus impactos. Existen referencias que ilustran su comportamiento invasor en la costa oeste de Estados Unidos, particularmente en el área de la Cuenca de Santa Ana, California. Hoy en día esta especie es considerada invasora de los cuerpos de agua dulce de ambas costas de la Unión Americana, lo cual da muestra de su enorme capacidad de colonización de nuevos sitios. En nuestro país es frecuente observar la proliferación y el desarrollo de *Arundo donax* en los diversos sistemas riparios, llegando al grado de amenazar la integridad de diversos ecosistemas acuáticos frágiles, como Cuatrociénegas, Coahuila.

Coloquialmente conocido como carrizo gigante, caña brava,



Aspectos biológicos de la especie invasora

Una de las ventajas competitivas del *Arundo donax*, con respecto a las plantas nativas, es su gran potencial de crecimiento y alta productividad de biomasa, características que la posicionan como una de las especies con mayor rango de desarrollo y producción primaria en todo el planeta. Se ha registrado que bajo condiciones óptimas crece hasta 5 cm por día, generando una biomasa de al menos 3.4 toneladas de peso seco por hectárea.

Parte de su éxito como competidor se debe a su capacidad para adaptarse a suelos de baja calidad; su tolerancia a valores de pH que van desde lo ácido (5) hasta lo alcalino (8.7); su flexibilidad fisiológica, que le permite desarrollarse en áreas cuyas precipitaciones varían desde los 300 mm hasta los 4000 mm anuales; y su capacidad para sobrevivir en áreas donde se presentan altas salinidades. En estudios de laboratorio se ha comprobado su habilidad para soportar diversas concentraciones de sales, lo que la sitúa como un riesgo potencial de invasión de marismas.

Otro factor no menos impor-

tante es el hecho de que como colonizadora oportunista de nuevos hábitats esta especie aprovecha eficientemente las alteraciones ambientales producidas por impactos antropogénicos y los ocurridos por causas naturales. De esta manera, tanto los incendios como las crecientes en los ecosistemas riparios han contribuido a su expansión. En el caso de los incendios, la presencia de un sistema radicular estolonífero proporciona a la especie una protección, pues a pesar de que la parte aérea resulta afectada, los estolones no sólo no perecen, sino que continúan viables, permitiendo la supervivencia y posterior establecimiento de las plántulas.

En segunda instancia, la clave de su potencial dispersor es su particular medio de propagación: aun cuando produce floración y semillas, estas últimas resultan inviables en el medio natural, por lo que su reproducción es exclusivamente vegetativa, y los estolones y tocones que son transportados durante las crecientes de los ríos se dispersan aguas abajo, desarrollándose así cada segmento como un propágulo capaz de establecer una nueva planta. Este medio de propagación

establece el éxito de la planta como hábil invasor de nuevos hábitats. Durante los primeros años, la diversidad y cobertura de la flora riparia contribuyen a que la infestación de *Arundo* se mantenga retardada; sin embargo, una vez establecida, tiende a formar masas de raíces largas y continuas, algunas veces extendiéndose en grandes superficies, usualmente a expensas de la vegetación nativa que no puede competir contra ella.

¿Cómo afecta *Arundo donax*?

Dentro de las causas que contribuyen a la pérdida del capital natural destaca la transformación de los ecosistemas por la contaminación, la modificación del hábitat, el tráfico de especies; entre otras razones; sin embargo, en los últimos años se ha considerado la introducción de especies invasoras como la segunda causa de pérdida de la biodiversidad a nivel mundial. Desgraciadamente, sus efectos sobre nuestros ecosistemas y especies están documentados de manera incipiente, lo que dificulta la estimación de su impacto ecológico y económico.

Es común observar la proliferación y el desarrollo del carrizo gigante en los diversos sistemas ribereños de nuestro país.

Foto: © José Juan Flores

Pan enseñando a Dafnis a tocar la flauta. Copia romana en mármol de un original helénico, ca. siglo I-II a.C., Museo Nacional de Roma.

Su gran capacidad adaptativa la ha llevado a expandirse y dominar los ecosistemas riparios, trayendo consigo cambios sustanciales en la ecología de estos sistemas

Los estolones son estructuras que brotan del tallo y producen raíces que posteriormente dan origen a nuevas plantas.

Foto: © Andrea Prado Navarro

La invasión del carrizo gigante amenaza la integridad de algunas especies de flora y fauna.

Foto: © Heike Vibrans

La disminución de agua de los ecosistemas invadidos es uno de los impactos más notables: *Arundo donax* requiere una gran cantidad de agua para su crecimiento y llega a consumir entre 3 y 10 veces más que las especies nativas, lo cual eleva significativamente los rangos de evapotranspiración de los ecosistemas acuáticos. En cálculos realizados para el área de Cuatrociénegas, Coahuila, se estima que por este proceso se pierden cerca de 6326 litros/m²/año, en promedio 17.3 litros/m²/día. La dispersión generalizada de esta especie sobre sistemas acuáticos, principalmente los riparios, representa una enorme amenaza para la conservación del

recurso hídrico del país, lo que a la larga puede acarrear problemas sociales y económicos por la pérdida, manejo y protección de este recurso. Como ejemplo pueden considerarse los costos derivados de la invasión de *Arundo donax* en la Cuenca del Río Santa Ana, California, donde, después de la infestación de más de 4 mil hectáreas cubiertas por el carrizo gigante, se generó la pérdida de 37 096 920 m³ lo que se tradujo en un gasto de más de 12 millones de dólares para su control por año.



portancia médica, convirtiendo estas áreas en focos potenciales para la dispersión de enfermedades acarreadas por los vectores.

Efectos sobre el ambiente

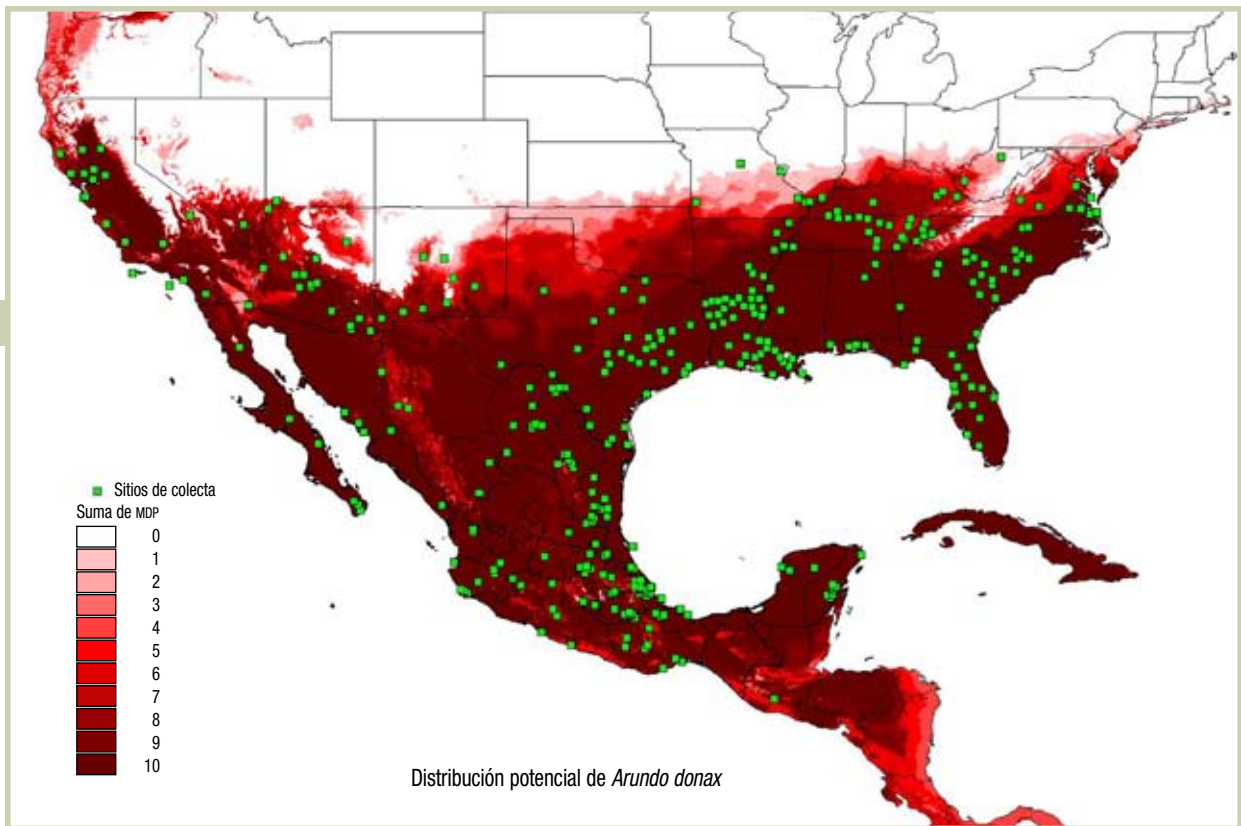
El establecimiento de esta planta exótica en ambientes riparios, especialmente en zonas perturbadas, ha disminuido drásticamente la disponibilidad de alimentos y sitios de refugio o anidación para especies nativas. *Arundo donax* compete con el sauce (*Salix* spp.), la jarilla de río (*Baccharis salicifolia*) y los álamos (*Populus* spp.) que, a diferencia del carrizo gigante, sí proporcionan la estructura necesaria para las especies de la vida silvestre, particularmente las aves como el vireo de bell (*Vireo bellii pusillus*) y el mosquero saucero (*Empidonax traillii eximus*), consideradas especies en peligro de extinción en Estados Unidos; se presume que esta situación se originó por modificación de sus hábitats e infestación por *Arundo donax*.

En lo que se refiere a su valor como forraje o alimento para la vida silvestre, las evidencias indican que *Arundo* no es aprovechado por la fauna nativa, debido a

Otros de los impactos causados por esta especie y que tienen trascendencia en el ámbito socioeconómico son:

- La invasión y el azolve de los canales de riego, que hacen necesarias las labores de limpieza frecuentes.
- Contaminación biológica y las subsecuentes acciones encaminadas para su manejo y control.
- Daños a la infraestructura social, por ejemplo los puentes, caminos, etcétera.
- El establecimiento de áreas propensas a incendios que pueden ocasionar daños a la infraestructura y patrimonio social.
- La generación de erosión de los bancos riparios, lo que deriva en la pérdida de suelo.
- La modificación de los cauces de agua, que reduce la velocidad y forma de los bancos riparios.
- La constitución de hábitats para especies de mosquitos de im-





que sus hojas contienen químicos nocivos como sílice, esteroides, glicósidos cardíacos, indoles similares al curare, ácidos hidroxámicos y otros numerosos alcaloides que lo protegen de ser consumido por insectos.

En los sistemas acuáticos se ha observado que la incipiente cobertura de *Arundo*, que no proporciona sombra suficiente, favorece que la temperatura del agua aumente causando cambios en la composición química y biológica de los cuerpos de agua. En primer lugar, con la mayor incidencia de luz solar, la fotosíntesis aumenta, provocando el crecimiento algal que incrementa la concentración de nitrógeno y amonio no ionizado y la disminución del oxígeno disuelto de tal modo que los ecosistemas infestados por *Arundo donax* presentan generalmente una baja biodiversidad. Ejemplo de estos procesos son los documentados por Hendrickson, quien ha venido monitoreando desde 1961 hasta la fecha los efectos de la invasión de *Arundo* en el hábitat de un pez nativo endémico del Río Salado,

Etheostoma segrex. Los resultados muestran que las poblaciones de este pez han disminuido y en la actualidad se encuentra casi extinto, presumiblemente como resultado de las modificaciones de hábitat causadas por *Arundo donax*.

Asimismo, cuando se establece en un nuevo ecosistema, *Arundo* desestabiliza los bancos riparios, provocando cambios en la estructura del paisaje; y, al aumentar la sedimentación en los cuerpos de agua, afecta directa e indirectamente a las comunidades acuáticas. De esta manera, se han implicado los efectos de la modificación de los bancos riparios en la disminución de las poblaciones de peces nativos como la carpita de arroyo (*Gila orcutti*), el espinoso o espinucho (*Gasterosteus aculeatus*), la carpita pinta (*Rhinichthys osculus*) y el matalote de Santa Ana (*Catostomus santaanae*).

Finalmente, se ha reportado que las comunidades de carrizo gigante forman a menudo paredes impenetrables de material vegetal que limita la dispersión de muchas especies de biota terrestre y anfibia.

Medidas de control y manejo: esfuerzos para su erradicación

Con el fin de evitar o minimizar los daños socioeconómicos y ambientales derivados de la invasión de especies exóticas, se recurre a diferentes medidas de control y erradicación de estas especies. Esta situación representa una tarea compleja que requiere, por un lado, la participación interinstitucional coordinada y, por el otro, métodos que puedan integrarse para su control eficiente.

Dentro de los principales métodos de control para *Arundo donax* se reconocen dos. El primero de ellos consiste en el empleo y aplicación de químicos, siendo el más utilizado y exitoso. El pesticida más empleado es el glifosato, cuyo nombre comercial es Rodeo®, Aqua master®, Touchdown®, Roundop®; es un inhibidor competitivo de las enzimas necesarias para la síntesis de aminoácidos aromáticos. Se utilizan tres tipos de aplicación de este herbicida: la colocación foliar; cortar los entrenudos y rociar o aplicar el herbicida sobre el área

Suma de MDP se refiere a la sobreposición de varios Modelos de Distribución Potencial. El gradiente de color representa las coincidencias en la predicción de los distintos modelos.



En época de secas, las concentraciones de carrizo gigante representan un riesgo de incendio forestal.

Foto: © Dori Bot

cortada; y cortar los entrenudos, dejando crecer los rebrotes y aplicando el herbicida sobre éstos. Es importante señalar que el uso de control químico no es específico para el carrizo gigante, por lo que resulta crucial evaluar los efectos que resulten de su aplicación sobre otras especies de flora y fauna.

El segundo método de control de *Arundo donax* es la remoción mecánica, usando maquinaria pesada. Sólo es efectivo si se logra remover por entero la masa de rizomas ya que, como se mencionó anteriormente, un solo rizoma tiene la habilidad de rebrotar.

Hay investigaciones en curso con el objetivo de encontrar un método de control biológico para *Arundo*; sin embargo, hasta el momento no se ha logrado identificar un agente eficiente. El proceso es

lento, pues se debe tener la certeza de que este organismo no actuará negativamente sobre otras especies.

Conclusión

A lo largo del presente documento, hemos revisado los impactos reales y potenciales de la presencia del carrizo gigante sobre los ecosistemas riparios. Por desgracia, esta especie se encuentra ampliamente distribuida en las redes hidrológicas de nuestro país.

La respuesta para el control y manejo de esta longeva e histórica invasión se ha llevado a cabo de manera aislada y su atención ha sido lenta e inadecuada, dando por resultando que el carrizo sea uno de los elementos que caracterizan los paisajes riparios de casi la mayoría de los ríos de nuestro

país, con la consecuente pérdida de biodiversidad y funcionalidad de los mismos.

Es así que para el control de *Arundo donax* se deben considerar diversos frentes de atención, siendo el primero la prevención de la invasión en aquellos sitios donde no se ha detectado. Esto puede lograrse a través de la difusión y concientización de los propietarios sobre la biología, ecología y los impactos de la presencia de la especie. Por otro lado, en las áreas donde la densidad del carrizo gigante ya es un problema, se deben buscar las técnicas más adecuadas para lograr la restauración de los sitios, de modo que se recupere la funcionalidad de estos humedales que proporcionan servicios ambientales y valores tangibles e intangibles para los seres humanos.

Agradecimientos

A Alberto Contreras Arquieta por haber facilitado parte de la bibliografía para realizar la revisión, y a Heike Vibrans, Jesús Alarcón y Elizabeth Moreno por las fotos y los mapas.

Para consultar la bibliografía de este artículo, escribir a los autores.

¹ Facultad de Ciencias Biológicas, UANL mendozar787@yahoo.com

² Conabio, DTAP, agonzalez@xolo.conabio.gob.mx