



Plantas acuáticas invasoras en humedales

♦ Jaime Raúl Bonilla-Barbosa
Betzy Santamaría Araúz

Las especies acuáticas invasoras se consideran como la segunda causa de extirpación o extinción de especies nativas en el mundo, debido a que, en las últimas décadas, la introducción y el establecimiento de una amplia variedad de estos organismos en ambientes nuevos, ha ocasionado el aumento en las invasiones biológicas.¹

El éxito de estas invasiones depende principalmente, entre otros aspectos, del estado de conservación de los ecosistemas y de las características biológicas de las especies, las cuales provocan desequilibrios ecológicos en los humedales que infestan. Por esta razón, se consideran como uno de los riesgos ambientales más críticos a los que actualmente se enfrentan las especies, los hábitats acuáticos y su biodiversidad.²

En las últimas cuatro décadas, los cuerpos de agua en el mundo se han visto afectados por la in-

troducción de hidrófitas invasoras que han desplazado la flora y fauna nativas. Dicha situación se asocia con la extinción del 54% de especies en la fauna acuática nativa mundial,³ del 70% de los peces de Norteamérica y del 60% de los peces mexicanos.⁴

Al inicio, estas especies no representan problemas; sin embargo, con el paso del tiempo se adecuan y, en ausencia de sus enemigos naturales, se multiplican y diseminan rápidamente en su nuevo medio, invadiendo humedales naturales o artificiales.⁵

¹ Roberto Mendoza y Patricia Koleff, "Introducción de especies exóticas acuáticas en México y en el mundo", en Roberto Mendoza y Patricia Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*, Conabio, México DF, 2014, pp. 17-41.

² Christopher C. E. Hopkins, *Actual and potential effects of introduced marine organisms in Norwegian waters, including Svalbard Research report 2001-1*, Directorate for Nature Management, Oslo, 2001, p. 54; Peter M. Vitousek, Carla M. D'Antonio, Lloyd L. Loope y Randy Westbrooks, "Biological invasions as global environmental change", *American Scientist*, núm. 84, 1996, pp. 468-478.

³ Ian J. Harrison y Melanie L. J. Stiassny, "The quiet crisis: a preliminary listing of the freshwater fishes of the world that are extinct or 'missing in action'", en Ross D. E. MacPhee (eds.), *Extinctions in near time. Causes, contexts and consequences*, Kluwer Academic/Plenum Publisher, Nueva York, 1999, pp. 271-331.

⁴ Salvador Contreras-Balderas, "Annotated checklist of introduced invasive fishes in Mexico, with examples of some recent introductions", en R. Claudi y J. H. Leach (eds.), *Non-indigenous freshwater organism: vectors, biology and impacts*, CRC Press, Washington DC, 1999, pp. 33-54.

⁵ Mark Herbert Williamson, *Biological invasions*, Chapman and Hall, Nueva York, 1996, p. 244.



Concepto de humedal

El término “humedal” según la Convención Internacional de Ramsar, se refiere a aquellos ecosistemas tanto naturales como artificiales que están temporal o permanentemente inundados, ya sea por aguas dulces, salobres o marinas, estancadas o con corriente, y que incluyen áreas ribereñas, costeras o marinas que no excedan los seis metros de profundidad, dependiendo de la fuente de agua que los alimenta, de su posición en el paisaje y de otros factores.⁶

Los humedales se pueden clasificar en interiores, costeros y marinos. Entre los primeros están los pantanos, ríos, cascadas, manantiales, turberas, ciénagas, lagos, cenotes, oasis, selvas y bosques inundables, así como los creados por el ser humano: embalses, presas, chinampas, arrozales, norias, pozos, ollas, charcas, entre otros. Entre los costeros están las bahías, lagunas, esteros, rías, marismas y manglares; mientras que en los humedales marinos se incluyen los arrecifes de coral.

Se ha estimado que, a nivel mundial, los humedales cubren una extensión de siete a nueve millones de kilómetros cuadrados, cifra que está disminuyendo drásticamente por las necesidades humanas de espacio y recursos. Hasta 1993, México contaba con 0.6% del total mundial de humedales, es decir, más de tres millones de hectáreas, de las cuales 1 567 000 eran estuarino-costeras y 1 280 782 continentales, esto sin tomar en cuenta áreas de manglares, ribereñas, arrecifales y artificiales. Actualmente ha aumentado su extensión a 8 833

094 de hectáreas, de acuerdo con los Sitios Ramsar de Importancia Internacional que se han creado en el país para su protección (139 humedales).

El país alberga el 72.8% de los ecosistemas naturales y el 27.2% de los ecosistemas transformados; dentro de ellos contiene una amplia variedad de ambientes acuáticos de agua dulce, naturales y artificiales, así como salobres y marinos, en los que las plantas acuáticas vasculares constituyen componentes importantes para su dinámica y mantenimiento.

Plantas acuáticas invasoras

El término “macrófita acuática” o “hidrófita” designa un grupo de plantas que habitan en el agua y llevan a cabo su ciclo de vida en ella, ya sea sumergidas, emergiendo o flotando.⁷ Una planta invasora es aquella especie exótica o nativa que ha sido introducida accidental o intencionalmente fuera de su ámbito de distribución natural, y que tiene la capacidad de colonizar, invadir y persistir en otros.

En el proceso de invasión de plantas acuáticas se reconocen tres fases: la introducción (cuál fue la vía por la que ingresó en el humedal), el establecimiento (que existan las condiciones necesarias para la germinación de semillas o para la propagación de sus tallos) y la expansión (que los factores ambientales del agua y del sedimento sean los necesarios para propagarse, ya sea sexual o asexualmente, además de no tener enemigos naturales ni competencia con otras plantas).

⁶ Véase The Ramsar Convention of Wetlands, <http://bit.ly/1jUjaV8>

⁷ Jaime Raúl Bonilla-Barbosa, “Flora acuática vascular”, en Luna Isolda, Juan J. Morrone y David Espinosa (eds.), *Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana*, UNAM/Conabio, México DF, 2007, pp. 113-128.

La mayoría de las plantas acuáticas que se comportan como invasoras no son originarias del país que infestan, si bien otras son nativas. Algunas presentes en México son el "lirio acuático" (*Eichhornia crassipes*), la "oreja de ratón" (*Salvinia molesta*), el "carrizo" (*Phragmites australis*), el "papiro" (*Cyperus papyrus*), los "tules" (*Typha domingensis* y *T. latifolia*), la "lechuguilla de agua" (*Pistia stratiotes*), la "verdolaga de agua" (*Ludwigia peploides*), la "grama" (*Stuckenia pectinata*), la "elodea" (*Egeria densa*), el "tule ancho o redondo" (*Schoenoplectum californicum*) y la "cola de zorra" (*Ceratophyllum demersum*), entre otras.

Impacto de las plantas acuáticas invasoras

Las plantas acuáticas invasoras han sido trasladadas de un lugar geográfico a otro, ya sea de continente a continente, de un país a otro en el mismo continente o entre estados dentro del mismo país. Muchas han salido de cultivos o han sido propagadas en otros ecosistemas acuáticos, lo que les ha permitido tener condiciones favorables para su infestación.

Considerando que la mayoría de las plantas acuáticas invasoras se propagan rápidamente (particularmente de forma vegetativa clonal) y que algunas de ellas producen un alto número de semillas viables para su germinación, estas han sido empleadas por el ser humano con diferentes propósitos, lo cual ha tenido impacto tanto negativo como positivo.

Impacto ecológico

Las plantas acuáticas invasoras en los humedales proporcionan servicios ambientales, entre los cuales sobresalen los siguientes:

- Con su muerte y descomposición, crean una fuente de materia orgánica en los sedimentos, aumentando las concentraciones de nutrientes y otros compuestos químicos necesarios para la vida en el agua.
- Las raíces de las plantas acuáticas y en algunos casos sus hojas, evitan la erosión del suelo.
- Transforman el bióxido de carbono (CO₂) del agua en oxígeno (O₂) y lo aportan a este mismo sistema; este es un elemento imprescindible para la existencia de vida en el agua.
- Su follaje (ramas, hojas y tallos) sirve de alimento, refugio, para anidación, reproducción (desove) y protección para otros seres vivos (aves endémicas o migratorias, insectos, crustáceos, moluscos, reptiles, anfibios, peces e incluso algunos mamíferos), ya que la fauna que habita en el ecosistema acuático de los humedales utiliza las plantas para estos fines.
- La vegetación acuática y ribereña controla las inundaciones por medio de un sistema de drenaje que permite al agua de la superficie escurrir más lento y distribuirse en los humedales.
- Estabilizan microclimas, debido a que los ciclos hidrológicos, de nutrientes y de materia, así como los flujos de energía de las plantas acuáticas de los humedales, pueden estabilizar las condiciones cli-



máticas locales, en particular las precipitaciones y las temperaturas.

Impacto económico

Varias especies de plantas acuáticas son consideradas mundialmente como las invasoras exóticas más destructivas en el nivel económico.⁸

Causan problemas a diversos ecosistemas acuáticos debido a que, en general, algunas especies tienen alta tasa de propagación vegetativa o producción de semillas. Así, cuando cubren grandes áreas, pueden provocar la obstrucción de canales de riego o flujos de agua, modificar la calidad del agua, dificultar la navegación, disminuir la producción de energía hidroeléctrica, ocasionar la pérdida de agua por evapotranspiración y desecación de humedales, inducir azolvamiento prematuro de embalses, interferir en la pesca comercial y deportiva, limitar la entrada de luz y generar menor oxigenación del agua, provocar la eutrofización de las aguas, cambios cualitativos y cuantitativos en el medio, las comunidades y la estructura trófica de los ecosistemas, ocasionando la desaparición de la biodiversidad acuática.⁹

La recreación y el turismo en los humedales incluyen la caza deportiva, la pesca, la observación de aves, la fotografía de la naturaleza, la natación y la navegación, por lo que las plantas acuáticas invasoras de los ecosistemas juegan un papel fun-

damental; si alteran el humedal, estas actividades disminuirán drásticamente.

Sin embargo, muchas especies de invasoras que en algunos lugares afectan los humedales, en otros tienen beneficios para el ser humano, razón por la cual, en lugar de erradicarse, se cultivan y emplean para obtener beneficios económicos y, con base en ello, varias especies se han usado con distintos fines.

Algunas plantas acuáticas tienen la capacidad de desalar el agua, principalmente en lagunas, y pueden usarse como fuentes de abastecimiento de agua para usos agrícola e industrial.¹⁰

Entre los usos potenciales están su explotación como alimento (forraje) para ganado vacuno, ovino y porcino; como dieta de peces; la obtención de fertilizantes y abonos orgánicos; como materiales para la construcción; para la producción de pulpa o pasta para papel; para la elaboración de artesanías; la purificación biológica de aguas de desecho, para hacer más eficiente la extracción de exceso de nutrientes orgánicos (contaminantes), como nitratos, fosfatos, sólidos en suspensión e inorgánicos, como metales pesados (zinc, cromo, plomo, cobre y cadmio), arsénico, entre otros; y en la producción de energía por bioconversión (biogás).

Uso ornamental. Existe una amplia variedad de plantas acuáticas para este propósito; destacan aquellas empleadas para acuarios, como la "elodea". Las plantas acuáticas invasoras empleadas pa-

⁸ LeRoy Holm, Jerry Doll, Eric Holm, Juan V. Pancho y James P. Herberger, *World weeds. Natural histories and distribution*, John Wiley & Sons, Nueva York, 1997, p. 1129.

⁹ *Texas Water Day 2010. Controlling Invasive Aquatic and Riparian Species*, Texas Water Conservation Association (TWCA), 2010, <http://www.twca.org/waterday/2010/>

¹⁰ Areli Gómez Rojas, *Tolerancia de Najas marina L. (Najadaceae) a diferentes concentraciones de salinidad y su posible aplicación en la desalación de aguas salobres*, tesis de licenciatura, UAEM-FCB, Cuernavaca, 2012, p. 84.

ra jardines acuáticos, como el “papiro”, han tenido un claro énfasis relacionado con su valor estético, además de que en algunos sitios se han construido jardines acuáticos con el propósito de crear un impacto visual que dé una atmósfera de paz y tranquilidad para meditar, al estilo oriental. Existen otras invasoras acuáticas ornamentales que se emplean para arreglos florales, como los “tules” o “espadañas”; su valor estético, variedad y abundancia les dan a quienes las poseen un cierto estatus social.

Uso como abono verde. En cuanto a su valor como abono verde, las invasoras acuáticas sirven como sustrato de almácigos, empleado en el cultivo de jitomate, así como para el sistema chinampero y en el cultivo de arroz; es el caso de plantas como el “helechito de agua” y el “lirio acuático” o “patito”.

Uso en la construcción y para el hogar. Las hojas del “tule” se aprovechan en la construcción de techos y postes de chozas, así como en el hogar, ya que sus hojas maduras sirven para la elaboración de enseres, como respaldos y asientos de sillas, tejido de petates y de “sopladores” o “aventadores”. La inflorescencia de estas plantas mezclada con lodo, sirve para elaborar comales, debido a que sus semillas contienen una sustancia mucilaginoso que les permite adherirse al sustrato y compactarlo.

Uso para artesanías. Las invasoras acuáticas también se emplean en la elaboración de artesanías. Destacan aquí el “lirio acuático” o “jacinto acuático”

y los “tules”, los cuales se venden en negocios, centros comerciales y mercados de todo el país.

Impacto social

Salud. El ser humano emplea muchas de estas especies para fines medicinales. Una de las principales fuentes para la elaboración de fármacos utilizados en medicina proviene de las plantas acuáticas.¹¹

En este ámbito, algunas especies de plantas acuáticas invasoras se han propagado con fines medicinales, entre ellas, el “berro”, para contrarrestar el bocio; la “cola de caballo”, que se emplea como diurético y antidiabético, y el “toloache acuático”, para aliviar dolores y como relajante muscular, además de ser antiasmático.

Sin embargo, algunas especies contribuyen en la reproducción de insectos transmisores de enfermedades humanas y animales, lo que causa un deterioro en la salud y pérdida de animales domésticos. Por ejemplo, el organismo causal del dengue se concentra alrededor de las raíces del “jacinto de agua”;¹² además, crea condiciones microaerófilas con sustancias que producen mal olor.

Alimentario. Las invasoras acuáticas conocidas como “berros”, de las cuales se utilizan todos sus órganos vegetativos, tienen un potencial valor nutritivo para el ser humano. Su follaje es un aceptable ingrediente para ensaladas y se consume directamente. Otra especie de utilidad, aunque no se consume como tal, es el “popal”, cuya hoja se

¹¹ Columba Monroy-Ortiz y Patricia Castillo-España, *Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos*, UAEM-CIB/Conabio, Cuernavaca/México DF, 2007, pp. 9-14.

¹² Fidel de la Cruz Hernández-Hernández y Miguel E. Pérez-Bonilla, “El vuelo del mosquito: un debate sobre mosquitos”, *Revista Avance y Perspectiva (México)*, núm. 14, 1995, pp. 5-15.



aprovecha en la envoltura de tamales, carne, pescado o quesos para mantenerlos frescos.

Religioso. A las flores de los “nenúfares” o “lirios acuáticos” se les atribuye un significado de “pureza” en algunas ceremonias religiosas, además de que sirven en los comercios para tener mejor suerte en las ventas y, en general, para proteger a las persona de los “malos tiempos” y de las envidias. Otras plantas, como el “tule”, se utilizan en la elaboración de “huertos religiosos”, construidos con sus hojas durante semana santa.

Estrategias de manejo y conservación

México cuenta con una amplia variedad de humedales, que van desde los arrecifes coralinos hasta los lagos de alta montaña. Cuando las plantas acuáticas invasoras se han establecido en ellos, el impacto total no ha sido tangible, generalmente, de forma inmediata, sino que se nota una vez transcurrido cierto tiempo. Ello quiere decir que estas plantas pueden modificar o cambiar hábitats enteros, volviéndolos inhabitables para las comunidades acuáticas nativas.

Afortunadamente, hasta el presente, se han detectado pocas especies invasoras causantes de graves problemas en México, en comparación con otras regiones del mundo (aunque existe la posibilidad de que aumente el número de especies problemáticas o el área de expansión de las que existen), debido a la modificación de los ecosistemas acuáticos por el ser humano.

En la actualidad, pocos estudios incluyen información sobre estas especies, si bien son significativos, incluyendo los que se refieren a su distribución, importancia ecológica, económica, social, entre otras. Lo anterior se manifiesta en que existen especies que, aun siendo invasoras, se emplean con distintos fines.

La escasa información sobre plantas acuáticas invasoras en México hace necesario y urgente el desarrollo de estrategias de manejo y conservación, por medio de iniciativas útiles que contribuyan a mejorar las prácticas de gestión y a reducir la incidencia de las invasiones biológicas de plantas acuáticas en todo el país y, en general, en el mundo.