

***Dreissena (Dreissena) polymorpha* (Pallas, 1771)**



Dreissena (Dreissena) polymorpha

Foto: USGS. Fuente: Wikimedia.

Es el invasor de agua dulce más agresivo en todo el mundo (CABI, 2016a). Es un filtrador activo que compite por los recursos con el zooplancton, acelera la sedimentación del material en suspensión, incluidas las sustancias orgánicas, es una molestia y problema económico cuando crece en los barcos/botes, embarcaciones recreativas o comerciales, plantas de tratamiento de agua potable y centrales eléctricas (GISD, 2016).

Información taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Mollusca
Clase: Bivalvia
Orden: Veneroida
Familia: Dreissenidae
Género: *Dreissena*

Nombre científico: ***Dreissena (Dreissena) polymorpha* (Pallas, 1771)**

Nombre común: Mejillón cebra

Sinónimos: *Mytilus hagenii*, *Mytilus polymorpha*, *Mytilus polymorphus*, *Tichogonia chemnitzii*

Valor de invasividad: 0.7148

Categoría de riesgo: Muy alto

Descripción de la especie

Es un molusco sésil que forma densas colonias sobre diversos sustratos duros en aguas dulces y salobres (DAISIE, 2013). La forma de la concha es generalmente triangular. Presenta un patrón de bandas oscuras y claras en el cascarón, en forma de zig-zag (CABI, 2016a). La concha es de color marrón-amarillento (DAISIE, 2013). El tamaño máximo puede ser de 5 cm, aunque los individuos raramente exceden 4 cm (Mackie *et al.*, 1989 citado por GISD, 2016).

Distribución original

Las cuencas de drenaje de los mares Negro, Caspio y de Aral (DAISIE, 2013; Van Damme, 2014)

Estatus: Exótica con presencia indeterminada

¿Existen las condiciones climáticas adecuadas para que la especie se establezca en México? **Sí**

1. Reporte de invasora

Especie exótica invasora: Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública (LGVS, 2010).

Muy Alto: Uno o más análisis de riesgo identifican a la especie como invasora de alto impacto en cualquier país o está reportada como invasora/plaga en México.

Se considera una de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo (Lowe *et al.*, 2000), exótica invasora en el Golfo de México con un grado 80 de invasividad (Mendoza *et al.*, 2014), invasora de riesgo muy alto en Canadá (Therriault *et al.*, 2012), invasora de muy alto riesgo en Oregon, Estados Unidos (DeWitt & Wells, 2010) y como invasora en Turquía, Estados Unidos, Bielorrusia, Bélgica, Bulgaria, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Países Bajos, Polonia, Federación Rusa, España, Suecia, Suiza y Reino Unido (CABI, 2016a).

2. Relación con taxones cercanos invasores

Evidencia documentada de invasividad de una o más especies **con biología similar** a la de la especie que se está evaluando. Las especies invasoras pueden poseer características no deseadas que no necesariamente tienen el resto de las especies relacionadas taxonómicamente.

Alto: Evidencia de que la especie pertenece a un género en el cual existen especies invasoras o de que existen especies equivalentes en otros géneros que son invasoras de alto impacto.

Dreissena bugensis se reporta como invasora de riesgo muy alto en Canadá (Therriault *et al.*, 2012), y como invasora en Estados Unidos, Alemania, Hungría, Países Bajos, Rumania, Federación Rusa, Reino Unido (CABI, 2016) y Ucrania (GISD, 2016) y *Mytilopsis sallei* (*Dreissena sallei*) reportada como invasora en China y Australia (CABI, 2016b).

3. Vector de otras especies invasoras

La especie tiene el potencial de transportar otras especies invasoras (es un vector) o patógenos y parásitos de importancia o impacto para la vida silvestre, el ser humano o actividades productivas (por ejemplo aquí se marca si es vector de rabia, psitacosis, virus del Nilo, cianobacterias, etc.).

Medio: Reporte de invasión o de impactos documentados en varios países, que no sean países vecinos o con rutas directas hacia México. Uno o varios AR lo identifican como de riesgo medio.

En Europa, 7 géneros de trematodos se han reportado como parásitos de *Dreissena* (Molloy *et al.*, 1997; Karatayev *et al.*, 2012). Se ha encontrado 34 taxones de endosimbiontes, incluyendo ciliados, trematodos, nematodos, quironómidos, oligoquetos, ácaros y sanguijuelas. Entre los parásitos y comensales asociados con el mejillón, hay por lo menos cinco especies de ciliados *Conchophthirus acuminatus* (Claparede & Lachmann), *C. klimentinus* Raabe, *Hypocomagalma dreissenae* Jarocki & Raabe, *Sphenophrya dreissenae* Dobrzanska y *S. naumiana* Raabe (Molloy *et al.*, 1997)

4. Riesgo de introducción

Probabilidad que tiene la especie de llegar al país o de que continúe introduciéndose (en caso de que ya esté presente o se trate de una traslocación). Destaca la importancia de la vía o el número de vías por las que entra la especie al territorio nacional. Intervienen también el número de individuos y la frecuencia de introducción.

Muy Alto: Evidencia de que la especie tiene alta demanda, tiene un uso tradicional arraigado o es esencial para la seguridad alimentaria; o bien tiene la posibilidad de entrar al país o entrar a nuevas áreas por una o más vías; el número de individuos es considerable y la frecuencia de la introducción es alta o está asociada con actividades que fomentan su dispersión o escape. No se tienen medidas para controlar la introducción de la especie al país.

Se reporta como especie introducida en Canadá, Estados Unidos, Bielorrusia, Bélgica, Bulgaria, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Holanda, Polonia, Eslovenia, España, Suiza, Suecia, Reino Unido (CABI, 2016a), noroeste de Rusia (DAISIE, 2013), Afganistán, Albania, Andorra, Armenia, Austria, Azerbaiyán, Bosnia y Herzegovina, China, Croacia, Dinamarca, Islas Feroe, Grecia, Hungría, India, Kirguistán, Luxemburgo, Moldavia, Paquistán, Portugal, Serbia, Eslovaquia, Tayikistán y Turquía (Van Damme, 2014).

La especie se adhiere al material flotante y pueden ser fácilmente transportada en la vegetación o restos flotantes, madera o grava de río y en el transporte por tierra. La principal vía de introducción es el agua de lastre y la adhesión a los cascos de embarcaciones comerciales y yates; se puede transportar a los lagos y ríos aislados a través de la pesca y la actividad en botes. Se puede introducir al medio natural por vaciar el contenido de acuarios a los cuerpos de agua. Los adultos puede sobrevivir el transporte terrestre desde cuerpos de aguas infestadas (por ejemplo, los pequeños barcos remolcados) a cualquier lugar dentro de tres a cinco días en coche (GISD, 2016).

Una vez introducida en un nuevo cuerpo de agua, el crecimiento de la población puede ser explosiva, esto debido a las características del ciclo de vida de alta tasa de crecimiento, alta fecundidad, y la tolerancia a las condiciones ambientales (Molloy *et al.*, 1997). Estos mejillones se han utilizado como cebo de pesca, para la producción de harina de pescado y la alimentación complementa las aves de corral (DAISIE, 2013).

5. Riesgo de establecimiento

Probabilidad que tiene la especie de **reproducirse y fundar poblaciones viables** en una región fuera de su rango de distribución natural. Este indicador toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales. En el caso de especies exóticas ya establecidas o de nativas trasladadas se debe evaluar el riesgo de establecimiento en nuevos sitios donde no se han reportado previamente.

Muy Alto: Evidencia de que más de una población de la especie se ha establecido exitosamente y es autosuficiente en al menos una localidad fuera de su rango de distribución nativa, y se está incrementando el número de individuos. Especies con reproducción asexual, hermafroditas, especies que puedan almacenar los gametos por tiempo prolongado, semillas, esporas o quistes de invertebrados que permanecen latentes por varios años. No hay medidas de mitigación.

Hay evidencia documentada de que la especie ha establecido exitosamente varias poblaciones autosuficientes en varias localidades fuera de su rango de distribución (DAISIE, 2013), como en Canadá, Alemania, Holanda, Rumania, Rusia, Ucrania, Estados Unidos (GISD, 2016), Austria, Bélgica, Croacia, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Polonia, España, Suiza y Suecia (DAISIE, 2013).

Esta especie tiene sexos separados, por lo general con una proporción de 1:1. Las hembras generalmente se reproducen en su segundo año. Los huevos son expulsados por la hembra y fertilizados por los machos; proceso que sucede en primavera o verano, dependiendo de la temperatura del agua. Una hembra madura puede producir un millones de huevos al año. El desove comienza en 12-15 °C, y puede ser profusa a 18-20 °C, y puede tener lugar en un período de 3-5 meses. Se pueden colocar más de 40 mil huevos en un ciclo reproductivo y hasta un millón en una época de desove (CABI, 2016).

6. Riesgo de dispersión

Probabilidad que tiene la especie de **expandir su rango geográfico** cuando se establece en una región en la que no es nativa. Este indicador toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales.

Muy Alto: Evidencia de que la especie es capaz de establecer nuevas poblaciones autosuficientes en poco tiempo y lejos de la población original o es capaz de extenderse rápidamente en grandes superficies, lo que le permite colonizar nuevas áreas relativamente rápido, por medios naturales o artificiales. No se cuenta con medidas para su mitigación.

Las larvas son de nado libre, microscópicos y planctónicas. Estos factores contribuyen a su rápida propagación de un cuerpo de agua a otro. Cualquier cuerpo de agua de un área infectada tiene una alta probabilidad de ser infectado si hay un flujo continuo de agua. Los adultos de esta especie colonizan plantas acuáticas sumergidas. Si estas plantas se transportan de un lago infectado a otro que no lo está, es probable que se propague el mejillón. Algunos medios posibles de propagación no intencionada incluyen a las plantas unidas a los remolques de embarcaciones y a plantas en los cubos de cebo o de otras artes de pesca. Por lo que la dispersión relacionada con la actividad humana, tiende a ocurrir a una escala mayor y durante un periodo de tiempo más largo (CABI, 2016a).

La fase planctónica del ciclo de vida, la capacidad de la etapa de bentónica para adherirse a los objetos sumergidos, y la prominencia de las actividades humanas como vectores para la dispersión, ha promovido la rápida propagación de esta plaga acuática de 18 estados de los EE.UU, y dos provincias de Canadá dentro de los primeros siete años de su introducción en la Grandes Lagos del San Lorenzo (Johnson & Padilla, 1996). La expansión hacia el oeste de los Grandes Lagos y en la cuenca del Mississippi fue más lenta que su propagación en las partes central y oriental de los EE.UU. La expansión hacia el oeste fue principalmente a través de eventos de dispersión por tierra a lagos y embalses aislados y no a través de los cuerpos de agua interconectados (Bossenbroek, 2007 citado en DeWitt & Wells, 2010). Sin embargo la expansión en aguas del oeste hacia río abajo fue rápido, una vez que las mejillones se establecieron (DeWitt & Wells, 2010).

Para controlar la especie, existen varios métodos disponibles. El control químico es uno de los métodos más comunes, en donde se utiliza la cloración. Otra alternativa ha sido el permanganato de potasio, especialmente para las fuentes de agua potable (GISD, 2016). Otras opciones de control incluyen dióxido de cloro, hipoclorito de sodio, ozono, molusquicidas y polímeros (D'Itri, 1996 citado por GISD, 2013).

La disminución de los niveles de agua en los cuerpos de agua, puede provocar la desecación del molusco, por lo que es una técnica eficiente, fácilmente aplicable, y sin impacto al medio ambiente. También se recomienda el raspado manual, emplear chorros de agua a alta presión y utilizar recubrimientos antiincrustantes (GISD, 2013).

En los métodos biológicos, se reporta que la bacteria *Pseudomonas fluorescens* cepa CL0145A, produce una toxina que destruye el sistema digestivo de *Dreissena* spp. (Molloy & Mayer, 2007).

7. Impactos sanitarios

Describir los impactos a la salud humana, animal y/o vegetal causados **directamente por la especie**. Por ejemplo, si la especie es venenosa, tóxica, causante de alergias, epidemias, es una especie parasitoide o la especie en sí es una enfermedad (dengue, cólera, etc.). En caso de especies que sean portadoras de plagas y otras especies causantes de enfermedades, la información se menciona en la **pregunta 3**. Si estas plagas son de importancia económica o social, entonces se incluye en la sección de impactos correspondiente.

Medio: Existe evidencia de que la especie misma provoca, o puede provocar, daños o afectaciones menores a la salud animal, humana, y/o plantas en una sola especie en toda su área de distribución. Causa afectaciones menores a gran escala. O que en la zona en la que se piensa introducir o ha sido introducida no existen especies nativas que pudieran ser afectadas.

La ocurrencia de esta especie en zonas poco profundas, puede provocar lesiones a las personas (CABI, 2016a) por sus conchas afiladas (DAISIE, 2013).

8. Impactos económicos y sociales

Describe los impactos a la economía y al tejido social. Considera el incremento de costos de actividades productivas, daños a la infraestructura, pérdidas económicas por daños o compensación de daños, pérdida de usos y costumbres, desintegración social, etc.

Muy Alto: Existe evidencia de que la especie provoca, o puede provocar, la inhabilitación irreversible de la capacidad productiva para una actividad económica determinada en una región (unidad, área de producción o área de influencia). No existe ningún método eficiente para su contención o erradicación.

La tendencia de esta especie para formar grandes poblaciones en superficies duras, ha dado lugar a graves repercusiones económicas en los sistemas de agua municipales, industriales y privados. Cuando un gran número de larvas se asientan en los sistemas de agua, pueden restringir el flujo de agua incluso en tuberías de gran diámetro, aumento de la corrosión de hierro o acero de las tuberías, así como el ensuciamiento de bombas y tanques de retención y unidades de condensación (CABI, 2016a); interferencia con las artes de pesca, acuicultura (fouling de las jaulas), impacto en el transporte acuático (incrustaciones en los cascos de buques y estructuras de navegación) (DAISIE, 2013).

A lo largo de las costas, los mejillones en descomposición producen un olor fétido, que en combinación con los riesgos de cortes en los nadadores descalzos, puede ser motivo para prohibir toda actividad recreativa (ZMIS, 2000 citado por CABI, 2016a).

La invasión del mejillón en la región de América del Norte está causando pérdidas multimillonarias anuales a la economía (DAISIE, 2013). Una investigación realizada en el sistema federal de energía del río Columbia, Estados Unidos, concluyó que la instalación de un sistema de control de *D. polymorpha* podría tener un costo que oscilara entre los cientos de miles de dólares a más de \$ 1 millón de dólares. El costo de un sistema utilizando una inyección de NaOCl (hipoclorito de sodio) y pintura antifouling se estimó en \$23,621 millones de dólares. Los costos anuales de operación del sistema de inyección de NaOCl serían probablemente de \$ 100 mil dólares anuales (Phillips *et al.*, 2005).

9. Impactos al ecosistema

Describe los impactos al ambiente; se refiere a cambios físicos y químicos en agua, suelo, aire y luz.

Alto: Existe evidencia de que la especie causa cambios sustanciales temporales y reversibles a largo plazo (> de 20 años) en grandes extensiones.

El alto consumo de fitoplancton resulta en el aumento de la transparencia del agua (DAISIE, 2013), que causa aumento de la excreción de nutrientes disueltos; acumulación, biosedimentación y la deposición de contaminantes y oligoelementos y deposición de materia orgánica que se encuentra en las heces y pseudoheces (CABI, 2016a). Los pseudoheces que se producen a partir de la filtración del agua se acumulan y crea un ambiente peligroso. Debido a que las partículas residuales se descomponen, el oxígeno se agota, y el pH se vuelve muy ácido y se producen subproductos tóxicos (Benson *et al.*, 2013). Además provoca una disminución de las concentraciones de oxígeno (CABI, 2016a).

10. Impacto a la biodiversidad

Describe los impactos a las comunidades y especies; por ejemplo, mediante herbivoría, competencia, depredación e hibridación.

Muy Alto: Existe evidencia de que la especie representa un riesgo de extinción para especies en alguna categoría de riesgo debido a alguna interacción biótica (por ejemplo, herbivoría, frugivoría, competencia, depredación, hibridación, parasitismo, etc.) o existe la posibilidad de que se introduzca en ecosistemas sensibles (islas, oasis, etc.) o genera cambios permanentes en la estructura de la comunidad (alteración de redes tróficas, cambios en la estructura de los ecosistemas, daños en cascada y afectación a las especies clave).

La especie genera cambios permanentes en la estructura de la comunidad y amenazan a especies en peligro, compite por espacio y alimento con mejillones nativos y otros organismos que se alimentan por filtración (DAISIE, 2013).

Un individuo de *D. polymorpha* puede filtrar uno a dos litros de agua cada día, y como resultado una alta densidad puede causar grandes cambios en las comunidades de plancton de lagos y ríos. Las reducciones en el número de

fitoplancton y la biomasa también limitan el alimento para las larvas de peces y otros consumidores más arriba en la cadena alimentaria (Birnbaum 2006; citado en GISD, 2016).

Mejillones de agua dulce (Orden Unionoida) son el grupo faunístico más en peligro en América del Norte con el 60 % de las especies consideradas en peligro de extinción o amenazadas. El mejillón representa un nuevo estrés a las poblaciones de estos mejillones nativos, ya que es un organismo de la contaminación biológica que asfixia las conchas de otros moluscos y compite con alimentadores de suspensión para alimentos (Ricciardi & Rasmussen, 1998). La infestación de *D. polymorpha* ha causado más del 95 % de la reducción en el número de Unionoida, además de haber extirpado 8 especies en algunas zonas de los Grandes Lagos (Schloesser *et al.*, 1998; Schloesser & Masteller, 1999)

Cuando un mejillón nativo tiene adherido a *D. polymorpha*, el nativo pierde su capacidad de moverse, alimentarse, respirar y reproducirse, que eventualmente morirá. Asimismo se adhiere a los cangrejos, conchas de tortugas (CABI, 2016a).

REFERENCIAS

Benson, A.J., Richerson, M.M., Maynard, E., Larson, J., Fusaro, A., Bogdanoff, A.K. & Neilson, M. 2013. *Dreissena rostriformis bugensis*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. Consultado en 2013 en: <http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=95>

CABI. 2016. *Dreissena rostriformis bugensis* (quagga mussel). In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Consultado en 2013 en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/107770>

CABI. 2016a. *Dreissena polymorpha* (zebra mussel). In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Consultado en junio 2016 en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/85295>

CABI. 2016b. *Mytilopsis sallei* (Caribbean false mussel). In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Consultado en junio 2016 en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/119604>

DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). 2013. *Dreissena polymorpha*. Consultada en junio 2013 en: http://www.europe-alien.org/pdf/Dreissena_polymorpha.pdf

DeWitt, M. & Wells, S. 2010. Pest Risk Assessment for Zebra and Quagga Mussels in Oregon, Portlan University

Global Invasive Species Database (GISD). 2016. *Dreissena bugensis*. Consultado en junio 2016 en: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Dreissena+bugensis>

Johnson, L.E. & Padilla D.K. 1996. Geographic spread of exotic species: Ecological lessons and opportunities from the invasion of the zebra mussel *Dreissena polymorpha*. *Biological Conservation* 78: 23-33

Karatayev, A.Y., Mastitsky, S.E., Burlakova, L.E., Karatayev, V.A., Hajduk, M.M. & Conn, B. 2012. Exotic Molluscs in the Great Lakes Host Epizootically Important Trematodes. *Journal of Shellfish Research* 31(3):885-894.doi: <http://dx.doi.org/10.2983/035.031.0337>

Ley General de Vida Silvestre (LGVS). 2010. Nueva ley publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada DOF 06-04-2010.

Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S. & De Poorter, M. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp. First published as special lift-out in *Aliens* 12, December 2000. Updated and reprinted version: November 2004.

Mendoza, R., Luna, S., Gómez, Y., Álvarez, P. & Sánchez, F. 2014. Análisis de vías de introducción: especies acuáticas invasoras en el golfo de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 135-154.

Molloy, D.P., Karatayev, A.Y., Burlakova, L.E., Kurandina, D.P. & Laruelle, F. 1997. Natural enemies of zebra mussels: predators, parasites, and ecological competitors. *Reviews in Fisheries Science*, 5(1): 27-97.

Molloy, D.P. & Mayer, D.A. 2007. Overview of a Novel Green Technology: Biological control of zebra and quagga mussels with *Pseudomonas fluorescens*. Consultado en junio 2016 en: [http://www.aquaticnuisance.org/wordpress/wp-content/uploads/2009/01/Dreissena%20Novel%20Green%20Technology%20for%20Dreissena%20Control%20\(4\)%20Malloy.pdf](http://www.aquaticnuisance.org/wordpress/wp-content/uploads/2009/01/Dreissena%20Novel%20Green%20Technology%20for%20Dreissena%20Control%20(4)%20Malloy.pdf)

Phillips, S., Darland, T. & Sytsma, M. 2005. Potencial economic impacts of zebra mussels on the hydropower facilities in the Columbia River Basin. Bonville Power Administration.

Ricciardi, A. & Rasmussen, J.B. 1998. Predicting the identity and impact of future biological invaders: A priority for aquatic resource management. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. 55(7). 1759-1765.

Schloesser, D.W., Kovalak, W.P., Longton, G.D., Ohnesorg, K.L. & Smithee, R.D. 1998. Impact of zebra and quagga mussels (*Dreissena* spp.) on freshwater unionids (Bivalvia: Unionidae) in the Detroit River of the Great Lakes. *American Midland Naturalist*. 140(2). 299-313.

Schloesser, D.W. & Masteller, E.C. 1999. Mortality of unionid bivalves (Mollusca) associated with dreissenid mussels (*Dreissena polymorpha* and *D. bugensis*) in Presque Isle Bay, Lake Erie. *Northeastern Naturalist*. 6(4). 341-352

Therriault, Th.W., Weise, A.M., Higgins, S.N., Guo, Y. & Duhaime, J. 2012. Risk Assessment for Three Dreissenid Mussels (*Dreissena polymorpha*, *Dreissena rostriformis bugensis*, and *Mytilopsis leucophaeata*) in Canadian Freshwater

Ecosystems. Canadian Science Advisory Secretariat, Research Document 2012/174.

Van Damme, D. 2014. *Dreissena polymorpha*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2014. Consultado en junio 2016 en:
<http://www.iucnredlist.org/details/155495/0>