

***Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897)**



Foto: USGS. Fuente: Wikimedia.

Dreissena bugensis es un filtrador sésil, capaz de alcanzar densidades extremadamente altas. Debido a esto, puede afectar de manera sustancial el medio ambiente, las redes alimentarias y la biodiversidad de los ecosistemas que invade, y causar enormes daños económicos en las industrias primas que utilizan agua, plantas de tratamiento de agua potable, y las centrales eléctricas (CABI, 2013). También es una molestia y problema económico cuando crece en barcos/botes (GISD, 2013).

Información taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Mollusca
Clase: Bivalvia
Orden: Myida
Familia: Dreissenidae
Género: *Dreissena*
Especie: ***Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897)**

Nombre común: Mejillón quagga

Resultado: 0.8515

Categoría de riesgo: Muy alto

Descripción de la especie

Los adultos tienen una concha triangular (CABI, 2013) o en forma de “D” (GISD, 2013) de hasta aproximadamente 40 mm (CABI, 2013). Los patrones de color van del marrón amarillento al negro, incluyendo las formas intermedias con rayas de diferentes formas y tamaños. Una característica que distingue a veces la especie, es una raya blanca o línea que atraviesa el centro (CABI, 2013)

Distribución original

Azerbaiyán, Irán, República Islámica de Kazajstán, Federación Rusa; Turkmenistán y Ucrania (Rintelen & Van Damme, 2011).

Estatus: Exótica presente en México

Se reportó su presencia en El Carrizo, Baja California el 12 de julio de 2014, probablemente como resultado del transporte de agua desde el Río Colorado o a la introducción de barcos de pesca deportiva desde una zona en la que está presente la especie (Wakida-Kusunoki *et al.*, 2015).

¿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).

A. 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.

Dreissena bugensis se reporta como invasora de riesgo muy alto en Canadá (Therriaut *et al.*, 2012), y como invasora en Estados Unidos, Alemania, Hungría, Países Bajos, Rumania, Federación Rusa, Reino Unido (CABI, 2013) y Ucrania (GISD, 2013)

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.

B. 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 polymorpha se considera una de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo (Lowe *et al.*, 2000), además se reporta como invasora en Turquía, Canadá, México, 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, 2016), y *Mytilopsis sallei* (*Dreissena sallei*) reportada como invasora en China y Australia (CABI, 2016a).

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 biodiversidad, la economía y la salud pública (por ejemplo aquí se marca si es vector de rabia, psitacosis, virus del Nilo, cianobacterias, etc.).

B. Alto: Evidencia de que la especie puede transportar especies dañinas para varias especies silvestres o de importancia económica. Daños a poblaciones de especies nativas en toda su área de distribución.

En Europa, 7 géneros de trematodos se han reportado como parásitos de *Dreissena* (Molloy *et al.*, 1997; Karatayev *et al.*, 2012).

D. rostriformis bugensis sirve como anfitrión de alrededor de 20 taxones de parásitos y comensales, incluyendo ciliados, trematodos, nematodos, oligoquetos, quironómidos y ácaros. Entre ellos se encuentran los helmintos cuyas etapas adultas parasitan el pescado (el trematodo *Bucephalus polymorphus*) (CABI, 2013) y las aves acuáticas (trematodos de la familia Echinostomatidae). Por lo tanto, la invasión de *D. rostriformis bugensis* puede conducir a un empeoramiento de la situación parasitológica en un cuerpo de agua (CABI, 2013).

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.

A. 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 México (Wakida-Kusunoki *et al.*, 2015); Canadá, Estados Unidos, Alemania, Hungría, Moldavia, Países Bajos, Rumania, Rusia y Reino Unido (CABI, 2013).

La introducción en México probablemente se dio como resultado del transporte de agua desde el Río Colorado o a la introducción de barcos de pesca deportiva desde una zona en la que está presente la especie (Wakida-Kusunoki *et al.*, 2015), ya que los barcos se les considera como la principal vía de introducción de la especie a nuevas áreas situadas lejos de su área de distribución natural (Orlova *et al.*, 2005). Por ejemplo, el agua de lastre de los buques transoceánicos que introdujeron *D. rostriformis bugensis* en los Grandes Lagos de América del Norte (Mills *et al.*, 1994).

La introducción accidental a niveles locales y nacionales, a menudo ocurre debido al transporte terrestre de embarcaciones de recreo y pesca (CABI, 2013). Además de que la especie puede sobrevivir en el transporte terrestre hasta por 5 días (Ricciardi *et al.*, 1995 citado por GISD, 2013).

Debido a que es una especie sésil, la especie puede ser utilizado como bioindicador de sustancias peligrosas, como los radionucleidos (Orlova, 2009 citado por GISD, 2013), esto gracias a su capacidad de acumular toxinas y metales a niveles mucho más altos que los encontrados en el medio ambiente (Richman & Somers, 2010).

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.

A. 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.

La probabilidad del establecimiento de la especie depende de la concentración de calcio en los cuerpos de agua (Therriault *et al.*, 2012), sin embargo tienen un alto potencial para una rápida adaptación, ya que puede habitar sustratos duros y blandos, como la arena y el barro, hasta profundidades de 130 m, y posiblemente más (Benson *et al.*, 2013).

La fertilización de esta especie es externa, los gametos se liberan al agua por individuos dioicos (CABI, 2013). La hembra puede producir hasta 960 mil huevos al año (Keller *et al.*, 2007 citado por CABI, 2013). El desove por lo general no se inicia si la temperatura del agua está por debajo de 12 °C, actividad que se lleva a cabo entre junio y agosto. Sin embargo, hay reportes de que la especie es capaz de reproducirse durante todo el año (CABI, 2013).

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.

A. 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.

D. rostriformis bugensis se dispersa naturalmente a través de las larvas planctónicas (CABI, 2013), las cuales son transportadas en los cuerpos de agua que están interconectados de forma natural (ríos, arroyos) o artificialmente (canales) (Orlova *et al.*, 2005). Aunque el agua de lastre es el principal medio para la distribución de la especie (Benson *et al.*, 2013), en los Estados Unidos, la principal vía de dispersión es mediante las embarcaciones de recreación (Cohen & Weinstein, 1998 citado por Richter, 2008).

La especie puede adherirse a los barcos y remolques en 1-2 días después de encontrarse en el agua, siendo así dispersados largas distancias (Richter, 2008). Las larvas también se pueden dispersar a través de cubos de cebo, o por los criaderos de peces (Richter, 2008).

Entre los métodos físicos/mecánicos para controlar la especie, se recomienda emplear chorros de agua a alta presión, agua caliente (ZMIS, 2002 citado por CABI, 2013) a una temperatura de 60 °C durante 5 segundos (Comeau *et al.*, 2001 citado por CABI, 2013). Asimismo se recomienda emplear descargas eléctricas de bajo voltaje y así evitar que la especie se adhiera (CABI, 2013).

En los métodos biológicos, se reporta que la bacteria *Pseudomonas fluorescens* cepa CL0145A, alcanzó matar >90 % de *Dreissena* adultos por intoxicación (Molloy & Mayer, 2007). También se informó que la alta densidad (0.42 peces/m³ o 1.90 peces/m²) de *Lepomis microlophus* en un lago infestado, remueve adultos de *D. rostriformis bugensis* de forma eficiente y aparentemente suprime su crecimiento. Este pez es una especie nativa del sudeste de los Estados Unidos, el cual es popular para la pesca deportiva (Wong *et al.*, 2013 citado por CABI, 2013).

El control químico es uno de los métodos más comunes para el control o erradicación. Se utiliza a menudo la cloración puesto que la especie es sensible. Otra alternativa ha sido el permanganato de potasio, especialmente para fuentes de agua potable (GISD, 2013). Otras opciones de control incluyen dióxido de cloro, hipoclorito de sodio, ozono, molusquicidas y polímeros (D'Itri, 1996 citado por GISD, 2013).

AMENAZAS A LA SALUD PÚBLICA

7. Impactos sanitarios

Describir los impactos a la salud humana, animal y/o vegetal causados directamente por la especie. Por ejemplo aquí se marca si la especie es venenosa, tóxica, causante de alergias, especies parasitoides o la especie en sí es el factor causal de la enfermedad (las especies evaluada es un virus, bacteria, etc.).

B. Alto: Existe evidencia de que la especie misma provoca, o puede provocar, daños o afectaciones a la salud animal, humana, y/o plantas en varias especies silvestres o de importancia económica (en toda su área de distribución). Causa afectaciones medianas a gran escala.

Los mejillones quagga acumulan contaminantes orgánicos dentro de sus tejidos a niveles más de 300,000 veces mayor que las concentraciones en el medio ambiente y los contaminantes que se encuentran en sus pseudofeces se pueden pasar a la cadena trófica, por lo tanto, aumentar la exposición de la vida silvestre a contaminantes orgánicos (Benson *et al.*, 2013).

Además, debido a que es muy similar a la *Dreissena polymorpha*, es muy probable que sus conchas afiladas también pueden causar lesiones a seres humanos en áreas recreativas (DAISIE, 2013).

AMENAZAS A LA ECONOMÍA

8. Impactos económicos

Describe los impactos a la economía. 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, etc.

A. 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.

D. rostriformis bugensis puede afectar negativamente a las actividades recreativas (CABI, 2013) y comerciales. Incrustaciones gruesas de mejillones formándose en las estructuras hechas por el hombre o en los sistemas de agua, inciden en el funcionamiento y la eficiencia (Ussery & McMahon, 1995). Por ejemplo, se puede pegar a las tuberías de refrigeración de las embarcaciones, provocando que el

motor se sobrecaliente y se dañe (CABI, 2013). Asimismo puede afectar las industrias que utilizan agua, plantas de tratamiento de agua potable y estaciones de energía eléctrica (Ussery & McMahon, 1995). Puede afectar las redes de pesca y boyas de navegación, inutilizándolos (ZMIS, 2002 citado por CABI, 2013).

A lo largo de las costas, los mejillones en descomposición producen un fuerte olor, que en combinación con los riesgos de cortes en los nadadores descalzos, puede ser motivo para prohibir toda actividad recreativa (ZMIS, 2002 citado por CABI, 2013).

Los impactos negativos de la presencia de este molusco en el área de Tijuana, México, incluyen el ensuciamiento de las tuberías de agua potable (Wakida-Kusunoki *et al.*, 2015). El incremento de la densidad de este molusco en tuberías y en las estructuras de las plantas de agua potable, ha aumentado el costo de la limpieza. El volumen de las conchas eliminadas cada tres meses de la planta de agua potable de El Florido fue de 163 m³ y la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT) calculó un costo de \$ 38 millones de pesos para cambiar las tuberías, filtros y tanques, y así deshacerse del molusco (Mercado-Juárez, 2014 citado por Wakida-Kusunoki *et al.*, 2015).

AMENAZAS A LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA NATIVA

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.

Es un peligroso filtrador de agua que elimina cantidades sustanciales de fitoplancton y partículas suspendidas del agua. Impactos asociados con la filtración de agua son el aumento de la transparencia del agua, la disminución de las concentraciones de clorofila a media, y la acumulación de pseudofeces. La claridad del agua aumenta la penetración de la luz provocando una proliferación de plantas acuáticas que pueden cambiar la dominancia de las especies y alterar el ecosistema. Los pseudofeces 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).

10. Impacto a la biodiversidad

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

A. 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).

D. bugensis provoca cambios en las características estructurales de zooplancton, incluyendo la abundancia total, la biomasa y la composición de las especies. Específicamente, hay una relación inversa entre abundancia /biomasa de zooplancton y la densidad de *Dreissena* (Grigorovich & Shevtsova, 1995). Infestaciones de *Dreissena* han causado una reducción arriba del 95 % en el número de Unionidae y extirpado ocho especies de Unionidae en algunas zonas de los Grandes Lagos (Schloesser *et al.*, 1998; Schloesser & Masteller 1999). Los individuos se adhieren a las conchas de los otros mejillones, formando esteras incrustantes gruesas (10-30 mm). La especie afecta negativamente a las comunidades de invertebrados bentónicos, especialmente a los invertebrados que se alimentan por filtración o los que viven en profundidades y dependen de la lluvia detrítica (Haynes *et al.*, 2005; GISD, 2013). Predecir la respuesta de la comunidad bentónica de invertebrados a un cambio en los niveles de nutrientes es muy difícil, y los posibles efectos sinérgicos de las alteraciones nutricionales y exóticas como *Dreissena* son complejos (Haynes *et al.*, 2005).

La introducción y posterior proliferación de *D. rostriformis bugensis* en los Grandes Lagos ha coincidido con la dramática disminución de la densidad y biomasa de las madrigueras de los anfípodos *Diporeia hoyi*, tal vez porque compite por el alimento (CABI, 2013).

Dreissena puede provocar un impacto indirecto sobre los peces planctívoros, debido a que el molusco disminuye la densidad y biomasa del zooplancton en los cuerpos de agua (CABI, 2013).

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. 2013. *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. 2016. *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. 2016a. *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

Global Invasive Species Database (GISD). 2013. *Dreissena bugensis*. Consultado el 2 de marzo de 2013 en: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Dreissena+bugensis>

Grigorovich, I.A. & Shevtsova, L.V. 1995. Effect of *Dreissena* mussels on the distribution of zooplankton as exemplified by the Main Kakhovka Canal. Proceedings of the fifth international zebra mussel and other aquatic nuisance organisms conference, Toronto, Canada, february 1995.

Haynes, J.M., Tisch, N.A., Mayer, C.M. & Rhyne, R.S. 2005. Benthic macroinvertebrate communities in southwestern Lake Ontario following invasion of *Dreissena* and *Echinogammarus*: 1983 to 2000. *Journal of the North American Benthological Society*. 24(1). 148-167.

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.

Mills, E.L., Leach, J.H., Carlton, J.T. & Secor, C.L. 1994. Exotic species and the integrity of the Great Lakes. *BioScience*, Vol. 44, No. 10. Pp. 666-676.

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)

Orlova, M.I., Therriault, T.W., Antonov, P.I. & Shcherbina, G.K. 2005. Invasion ecology of quagga mussels (*Dreissena rostriformis bugensis*): a review of evolutionary and phylogenetic impacts. *Aquatic Ecology*, 39(4):401-418.

Richman, L.A. & Somers, K. 2010. Monitoring metal and persistent organic contaminant trends through time using quagga mussels (*Dreissena bugensis*) collected from the Niagara River. *Journal of Great Lakes Research* 36. 28-36.

Richter, A. 2008. Pacific northwest aquatic invasive species profile: Quagga mussel (*Dreissena bugensis*). Consultado en junio 2016 en: http://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/Dreissena-bugensis_Richter.pdf

Rintelen, T. & Van Damme, D. 2011. *Dreissena bugensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T188911A8661357. Consultado en junio 2016 en: <http://www.iucnredlist.org/details/188911/0>

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.

Ussery, T.A. & McMahon, R.F. 1995. Comparative study of the desiccation resistance of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) and quagga mussels (*Dreissena bugensis*). Technical Report EL-95-6, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS.

Wakida-Kusunoki, A.T., Wakida, F.T. & De Leon-Sandoval, J.M. 2015. First record of quagga mussel *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) (Bivalvia, Dreissenidae) from Mexico. *BioInvasions Records* Volume 4, Issue 1: 31-36.