

***Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819**



Mytilus galloprovincialis

Foto: Andrew Butko. Fuente: Wikimedia.

Considerada como una de las “100 peores especies invasoras del mundo” (Lowe *et al.*, 2000). Tiene la capacidad de concentrar metales pesados (Spada *et al.*, 2013); compite con *Sphaerechinus granularis*, especie de importancia económica en Sudáfrica (DoA Sudáfrica, 2013), y *M. trossulus*, especie nativa en California, Estados Unidos (Ortíz Arellano & Salgado-Barragán, 2012); puede causar bloqueos en los sistemas de enfriamiento de agua (GISD, 2006) y cambiar el flujo del agua, nutrientes y oxígeno (Boersma *et al.*, 2006 citado por Green, 2014).

Información taxonómica

Reino:	Animalia
Phylum:	Mollusca
Clase:	Bivalvia
Orden:	Mytiloida
Familia:	Mytilidae
Género:	<i>Mytilus</i>
Nombre científico:	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819

Nombre común: Mejillón mediterráneo

Valor de invasividad: 0.6562

Categoría de riesgo: Muy alto

Descripción de la especie

De color azul o marrón oscuro a casi negro. Las conchas son iguales y casi cuadrangulares. El exterior es color negro-violeta; en un lado del borde de la concha termina con una punta cónica y ligeramente doblada, mientras que el otro lado es redondeado, aunque la forma varía según la región. Tiende a crecer hasta 15 cm, aunque por lo general solo alcanza entre 5-8 cm (GISD, 2006).

Distribución original

Mediterráneo y el Atlántico (CABI, 2016).

Estatus: Exótica presente en México

La especie se localiza en la Bahía de Todos Santos, municipio de Ensenada, Baja California (Curiel-Ramírez & Cáceres-Martínez, 2004; Maeda-Martínez, 2008), donde es cultivada. A nivel nacional su producción ha sido muy fluctuante con cosechas que han ido desde 18 a 197 toneladas (Maeda-Martínez, 2008).

¿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.

Mytilus galloprovincialis se reporta como una de las “100 peores especies invasoras del mundo” (Lowe *et al.*, 2000), invasora en México (Ortíz Arellano & Salgado-Barragan, 2012), Sudáfrica, Estados Unidos (San Francisco, California, Washington) (CABI, 2016), Canadá, Namibia y Holanda (GISD, 2006).

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.

Medio: Evidencia de que la especie pertenece a una familia en la cual existen especies invasoras.

M. galloprovincialis pertenece a la familia Mytilidae, al igual que *Geukensia demissa*, reportada como invasora en el Estero de Punta Banda, Baja California, México (GISD, 2007); *Perna perna*, invasora en México y Estados Unidos (GISD, 2005); y *Perna viridis*, invasora en Australia, Jamaica, Trinidad y Tobago, Estados Unidos y Venezuela (GISD, 2005a).

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.).

Muy Alto: Evidencia de que la especie puede transportar especies dañinas para una o varias especies en alguna categoría de riesgo (IUCN, NOM-059), o de que la especie proviene de zonas identificadas por la OIE, IPPC, NAPPO, CDC, SAGARPA, SS u OIRSA como fuente de patógenos y parásitos peligrosos. Es vector de especies que causan afectaciones a la salud humana como zoonosis o epidemias fitosanitarias. Que puede causar daños en cascada a otras especies.

Esta especie es susceptible a la acumulación de *Cryptosporidium* sp., que puede ser una amenaza seria a la salud pública y afecta un amplio rango de vertebrados, incluyendo a los humanos (Mladineo *et al.*, 2009).

Cryptosporidium es un parásito protozoario que infecta la región de micro vellosidades de las células epiteliales en el tracto digestivo y respiratorio de los vertebrados. Es un parásito obligado intracelular del hombre y otros mamíferos, aves, reptiles y peces. Los ooquistes se desprenden de los huéspedes infectados al medio ambiente. Estos ooquistes pueden sobrevivir a las condiciones adversas

del medio ambiente durante meses hasta que son ingeridos por un nuevo huésped. El periodo de incubación para presentar los síntomas de la enfermedad es de aproximadamente 7 días. Los síntomas son diarrea, náuseas, calambres abdominales, vómito, fatiga, pérdida de apetito y fiebre (Medema *et al.*, 2006). La mayor parte de los estudios epidemiológicos indican que *Cryptosporidium* es una causa común de diarrea en todo el mundo, infectando casi al 7% en niños en países desarrollados (Romero, 1993 citado por Hinojosa Sada, 2005).

4. Riesgo de introducción

Probabilidad que tiene la especie de llegar al país o de que continúe introduciéndose en caso de que ya haya sido introducida. Destaca la importancia de la vía o el número de vías por las que entra la especie al territorio nacional. Interviene también el número de individuos y la frecuencia de introducción.

Alto: Evidencia de que la especie tiene una alta demanda o tiene la posibilidad de entrar al país (o a nuevas zonas) por una o más vías; el número de individuos que se introducen es considerable; hay pocos individuos con una alta frecuencia de introducción o se utiliza para actividades que fomentan su dispersión o escape. Las medidas para evitar su entrada son poco conocidas o poco efectivas.

Se ha introducido involuntariamente y de forma accidental (CABI, 2016), mediante el envío, por el transporte de agua de lastre y por embarcaciones (Carlton, 1992); además, la especie se cultiva activamente, por lo que la acuicultura también puede ser la fuente de introducciones secundarias (Wonham, 2004).

Se ha reportado como especie introducida en México (Curiel-Ramírez & Cáceres-Martínez, 2004; Maeda-Martínez, 2008), China, Japón, República de Corea, Turquía, Namibia, Sudáfrica, Canadá, Estados Unidos (CABI, 2016), Hong Kong, Irlanda, Holanda y Reino Unido (GISD, 2006).

En México, en la Bahía de Todos Santos, municipio de Ensenada, Baja California (Curiel-Ramírez & Cáceres-Martínez, 2004; Maeda-Martínez, 2008), es cultivada, la producción ha sido muy fluctuante con cosechas que han ido desde 18 a 197 toneladas (Maeda-Martínez, 2008). También se cultiva en Japón, China (Morton, 1996 citado por GISD, 2006), Albania, Bulgaria, Egipto, República Federal de Yugoslavia, Francia, Francia, Grecia, Italia, Marruecos, Portugal, la Federación de Rusia, España, Sudáfrica, Turquía, Ucrania (Figueras, 2004 Hickman, 1992 citado por CABI, 2016), Canadá, y en los lagos escoceses (Beaumont, 2008 citado por CABI, 2016).

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. Se toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales.

Alto: Evidencia de que al menos una población de la especie se ha establecido exitosamente y es autosuficiente fuera de su rango de distribución conocido. Especies con cualquier tipo de reproducción. Las medidas de mitigación para evitar su establecimiento son poco conocidas o poco efectivas.

La especie se reporta como establecida en México (Ortíz Arellano & Salgado-Barragán, 2012), África, Canadá, Hong Kong, Irlanda, Japón, Corea del Norte, Corea del Sur, Namibia, Holanda, Sudáfrica, Reino Unido y Estados Unidos (GISD, 2006).

Los adultos liberan los gametos, produciéndose la fecundación del óvulo. El huevo se somete a la gametogénesis, formando una larva, que después de 2 a 4 semanas al convertirse en un juvenil se asienta uniéndose al sustrato mediante su bisco (Matson, 2000 citado por CABI, 2016), formando colonias que pueden alcanzar millones de individuos (Green, 2014). Puede crecer más rápido que las especies nativas y es más tolerante a estar expuesta al aire. Su reproducción es entre 20-200% más rápida que la de especies nativas (GISD, 2006).

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.

Alto: Evidencia de que la especie es capaz de establecer nuevas poblaciones viables lejos de la población original. Las medidas de mitigación son poco conocidas o poco efectivas.

Se estima que puede dispersarse 5 km/año de manera natural (GISD, 2006). En Sudáfrica se calculó un índice de 115 km/año (Branch & Steffani, 2004 citado por Green, 2014). Las larvas pueden dispersarse mediante corrientes generadas por el viento (GISD, 2006) o el agua (Green, 2014).

Una nueva técnica utilizada en la industria de la acuicultura es la producción de mejillones triploides y tetraploides, que son estériles funcionales, lo que eliminaría

el riesgo de que se establezcan poblaciones silvestres (McEnnulty *et al.*, 2001). La gestión del agua de lastre podría detener la propagación de las larvas (GISD, 2006). Desafortunadamente, la dificultad de control, o incluso el seguimiento de la distribución radica en distinguir las especies de mejillones invasores de los nativos sin depender de pruebas genéticas, que llevan tiempo y dinero (Green, 2014).

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.).

Bajo: Se reportan afectaciones menores a la salud animal, humana, y/o plantas sólo en una población específica (focalizada). Causa afectaciones menores a escala reducida.

Se han encontrado concentraciones de metales pesados, aunque no se consideran un riesgo evidente para un consumidor moderado de esta especie, sin embargo se deben monitorear las concentraciones de metales pesados para proteger la salud humana (Spada *et al.*, 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.

Medio: Existe evidencia de que la especie provoca o puede provocar daño moderado a la capacidad productiva o a una parte del proceso productivo. Existen medidas de mitigación disponibles para reducir el impacto, pero su efectividad no ha sido comprobada en las condiciones bajo las que se encontraría la especie en México.

En Sudáfrica ha tenido un impacto negativo debido a su competencia con *Sphaerechinus granularis* que es una especie que se cultiva. Sin embargo también tiene impactos positivos para las granjas locales ya que crece más rápido que otras especies (DoA Sudáfrica, 2013). En Holanda se reporta que causa bloqueo de los sistemas de enfriamiento de agua (GISD, 2006).

9. Impactos al ecosistema

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

Bajo: Existe evidencia de que la especie causa cambios perceptibles localizados y sin mayor efecto en el ambiente o reversibles en un periodo menor a 5 años.

Remueve partículas y nitrógeno del ambiente acuático, reduciendo la turbiedad, en algunos casos esto ha beneficiado a otras especies ya que permite que la vegetación realice una fotosíntesis más eficiente (DoA Sudáfrica, 2013).

Los mejillones cambian el flujo del agua, nutrientes y oxígeno (Boersma *et al.*, 2006 citado por Green, 2014).

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).

Puede competir con moluscos nativos y volverse la especie dominante en algunas localidades, en Canadá ha hibridizado con *M. trossulus* (GISD, 2006). El mejillón nativo *M. trossulus* Gould, 1850 era una especie presente durante la invasión inicial de *M. galloprovincialis* en la costa sur de California, el declive de sus poblaciones ocurrió a partir de dicha invasión (Ortiz Arellano & Salgado-Barragán, 2012).

REFERENCIAS

CABI. 2016. *Mytilus galloprovincialis*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Consultado en junio 2016 en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/73756>

Carlton, J.T. 1992. Introduced marine and estuarine mollusks of North America: an end-of-the-20th-century perspective. *Journal of Shellfish Research*. 11 (2): 489-505.

Curiel-Ramírez, S. & Cáceres-Martínez, J. 2004. Reproductive cycle of coexisting mussels *Mytilus californianus* and *Mytilus galloprovincialis* in Baja California, New México. *Journal of Shellfish Research*. 23 (2): 515–520.

DoA (Department of Agriculture) Sudáfrica. 2013. Mediterranean mussel. Consultado agosto 2013 en http://www.nda.agric.za/doadev/sidemenu/fisheries/03_areasofwork/Aquaculture/BIODIVERSITY/M.%20galloprovincialis%20BRBA%2012.12.12.pdf

Figueras, A. 2004. *Mytilus galloprovincialis*. En: Programa de información de especies acuáticas. Consultado en junio 2016 en: http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mytilus_galloprovincialis/es#tcNA002B

GISD (Global Invasive Species Database). 2005. *Perna perna*. Consultado en junio 2016 en: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Perna+perna#>

GISD (Global Invasive Species Database). 2005a. *Perna viridis*. Consultado en junio 2016 en: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Perna+viridis#>

GISD (Global Invasive Species Database). 2006. *Mytilus galloprovincialis*. Consultado agosto 2013 en: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Mytilus+galloprovincialis>

GISD (Global Invasive Species Database). 2007. *Geukensia demissa*. Consultado en junio 2016 en: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Geukensia+demissa#>

Green, A. 2014. Invasive species report: Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis*. Freshwater Ecology & Conservation Lab. University of Washington. Consultado en junio 2016 en: http://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2015/09/Mytilus_galloprovincialis_Green_2014.pdf

Hinojosa Sada, L.E. 2005. Búsqueda de quistes y huevos de parásitos intestinales en aguas de pozo de San Gregorio Zacapecpan, Mpo. De Cholula, Puebla. Tesis de licenciatura. Universidad de las Américas Puebla.

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.

Maeda-Martínez, A.N. 2008. Estado actual del cultivo de bivalvos en México. En: A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. pp. 91–100.

McEnnulty, F.R., Bax, N.J., Schaffelke, B. and Campbell, M.L. 2001. A review of rapid response options for the control of ABWMAC listed introduced marine pest species and related taxa in Australian waters. Centre for research on introduced marine pests, Technical Report 23. June 2001. CSIRO Marine Research. Consultado en junio 2016 en: <https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=procite:4a7989f1-c79a-4f94-bfb6-0ca818913569&dsid=DS1>

Medema, G., Teunis, P., Blokker, M., Deere, D., Davison, A., Charles, P. & Loret, J-F. 2006. EHC *Cryptosporidium* draft 2. En: WHO Guidelines of drinking water quality. Consultado en junio 2016 en: http://www.who.int/water_sanitation_health/gdwqrevision/cryptodraft2.pdf

Mladineo, I., Trumbic, Z., Jozic, S. & Segvic, T. 2009. First Report of *Cryptosporidium* sp. (*Coccidia*, *Apicomplexa*) Oocysts in the Black Mussel (*Mytilus galloprovincialis*) Reared in the Mali Ston Bay, Adriatic Sea. *Journal of Shellfish Research* 28(3):541-546.

Ortíz Arellano, M. A. & Salgado-Barragán, J. 2012. Capítulo III. Mollusca. En: Low Pfeng, A. M. & Peters Recagno, E. M. (Eds.). Invertebrados marinos exóticos en el Pacífico mexicano. Geomare, A. C., INE-SEMARNAT. México. En prensa.

Spada, L. Annicchiarico, C., Cardellicchio, N. Giandomenico, S. & Di Leo, A. 2013. Heavy metals monitoring in the mussel *Mytilus galloprovincialis* from the Apulian coast (Southern Italy). *Mediterranean Marine Science. Medit. Mar. Sci.*, 14/1, 2013, 99-108.

Wonham, M.J. 2004. Mini-review: distribution of the mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* (Bivalvia: Mytilidae) and hybrids in the northeast pacific. *Journal of Shellfish Research*, Vol. 23, No. 2, 535-543.