

***Fundulus zebrinus* Jordan & Gilbert, 1883**



Fundulus zebrinus

Foto: Konrad P. Schmidt. Fuente: FishBase.

A pesar de la capacidad de *Fundulus zebrinus* a sobrevivir con poco oxígeno, alta alcalinidad, alta salinidad y altas temperaturas en el cuerpo de agua, es un competidor pobre (Cruz & Collins, 1995 citado por Rahel & Thel, 2004).

Información taxonómica

Reino:	Animalia
Phylum:	Craniata
Clase:	Actinopterygii
Orden:	Cyprinodontiformes
Familia:	Fundulidae
Género:	<i>Fundulus</i>
Nombre científico:	<i>Fundulus zebrinus</i> Jordan & Gilbert, 1883

Nombre común: Pez cebra

Valor de invasividad: 0.4046

Categoría de riesgo: Alto

Descripción de la especie

Fundulus zebrinus tiene una coloración que va del verde oliva oscuro al amarillo en los costados y blanco plateado en el vientre. Presenta de 12 o más bandas verticales de color oscuro en los costados (más amplias en los machos). Las aletas del macho son de color rojo brillante (Koster, 1957, Page & Burr, 1991, Hubbs *et al.*, 2008 citados por Hendrickson & Adam, 2012). Su cuerpo es comprimido, moderadamente alargado con una cabeza grande, boca ancha y la mandíbula inferior se proyecta (Koster, 1957 citados por Hendrickson & Adam, 2012). Su aleta dorsal es larga y redondeada, las aletas pectorales y pélvicas ovaladas aunque las pectorales son mucho más grandes que las pélvicas, la aleta anal es alargada (Sublette *et al.*, 1990 citado por Hendrickson & Adam, 2012). Llegan a medir hasta 10 cm (Shute & Allen, 1980, Page & Burr, 1991 citados por Hendrickson & Adam, 2012).

Distribución original

Desde algunos afluentes del río Missouri hasta el sur del río Bravo (Contreras Balderas, 1998).

Estatus: Exótica presente en México

Fue introducida a México desde Estados Unidos (FAO, 2014).

Se reporta en el río Conchos (Leal & Contreras, 1987 citado por Contreras Balderas, 1998), río Álamo (Ruiz & Contreras, 1984, Ruiz *et al.*, 1985 citados por Contreras Balderas, 1998).

¿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).

Alto. Reporte de invasión o de impactos documentados en varios países, o en un país vecino o **un país que tenga comercio con México.**

Fundulus zebrinus se reporta como especie invasora en áreas de la cuenca del río Bravo (Hubbs & Wauer, 1973, Hubbs *et al.*, 1977, Contreras & Escalante, 1984 citados por Contreras Balderas, 1998).

2. Relación con taxones cercanos invasores

Evidencia documentada de Invasividad de una o más especies **con biología similar** dentro del taxón de la especie que se está evaluando. Las especies invasoras pueden poseer características no deseadas que no necesariamente tienen el resto de las especies del taxón.

Alto. Evidencia documentada 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.**

Fundulus zebrinus pertenece al mismo género que *Fundulus heteroclinus*, especie exótica en España (Océano Atlántico) (DAISIE, 2014a);

F. inurus, exótica en Croacia, parte europea de Rusia, Grecia, Israel, Rumania, Eslovenia (mar Mediterráneo) y Turquía (mar Negro) (DAISIE, 2014b);

F. virescens, exótica en varios países de Europa (DAISIE, 2014c).

3. Vector de otras especies invasoras

La especie tiene el potencial de transportar otras especies invasoras (es un vector), incluyendo patógenos y parásitos de importancia para la vida silvestre, el hombre o actividades productivas (rabia, psitacosis, virus del Nilo, dengue, cianobacterias...).

Medio. Evidencia documentada de que la especie puede transportar patógenos que provocan daños menores para algunas especies pero de que en la zona en la que se piensa introducir, o ya está introducida, no existen especies nativas que pudieran ser afectadas.

En el sistema del río Platte, Nebraska, *Fundulus zebrinus* es hospedero de una serie de parásitos (Janovy & Hardin, 1987), como *Myxosoma funduli*, *Trichodina* sp., *Gyrodactylus bulbacanthus*, *Urocleidus fundulus*, *Gyrodactylus stableri* y *Neascus* sp. (Janovy & Hardin, 1987). Otros parásitos de la especie son *Bothriocephalus acheilognathi*, *Posthodiplostomum minimum* y *Salsuginus thalkeni* (Global Species, 2012).

Por ejemplo, *Trichodina* sp. causa irritación en el pez, esto sucede ya que se alimenta de la capa epitelial que cubre la superficie de las branquias, afectando la capacidad de las branquias para mantener actividades de excreción respiratoria óptima y la capacidad de la piel para mantener las propiedades osmorregulatoria adecuada. Las infecciones masivas de este parásito puede dar lugar a lesiones cutáneas ulcerosas profundas que luego permiten que se desarrollen infecciones bacterianas y fúngicas (Smith & Schwarz, 2009).

Bothriocephalus acheilognathi puede causar serios daños a los alevines y peces pequeños en los altos niveles de la infección. Los posibles daños incluyen: abrasión intestinal y desintegración, pérdida y separación de las microvellosidades intestinales y enterocitos, obstrucción y perforación del tracto intestinal, anemia, disminución intestinal, reducción en el crecimiento y la capacidad reductiva. Este cestodo puede causar muertes masivas de peces cultivados, sin embargo también puede tener efectos patógenos en el pez de entornos naturales (Salgado-Maldonado & Pineda-López, 2003).

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.

Medio: Evidencia de que la especie no tiene una alta demanda o hay pocos individuos con una alta frecuencia de introducción. Hay medidas disponibles para controlar su introducción y dispersión pero su efectividad no ha sido comprobada en las condiciones bajo las que se encontraría la especie en México.

En México, la especie fue introducida como carnada viva (Mendoza Alfaro *et al.*, 2014).

De la misma manera, se ha introducido en Estados Unidos, específicamente en el Colorado, Utah, Arizona, Nuevo México, Montana, Wyoming Texas y Dakota del sur. Aunque los mecanismos de introducción en estas regiones es desconocido, lo más probable es que fue mediante las liberaciones al no ser empleado como carnada viva (Rahel & Thel, 2004). En el oeste de Colorado, las especies pudieron haber sido introducidas por la transferencia de cubos de cebo (Fuller, 2012).

En Estados Unidos, la especie se ha introducido ampliamente aproximadamente desde la década de 1930. Al parecer, la mayoría de las introducciones se originaron a partir de la liberación de cubos de cebo (Fuller, 2012).

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 documentada de que la especie ha establecido exitosamente una población autosuficiente fuera de su rango de distribución nativo. Especies con cualquier tipo de reproducción. Las medidas de mitigación para evitar su establecimiento son poco conocidas o poco efectivas.

La especie se encuentra establecida en México (Froese & Pauly, 2011; FAO, 2014) y en muchas zonas del río Colorado, sobre y debajo de la presa Glen Canyon (Poss & Miller, 1983 citado por Fuller, 2012).

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

Medio: Evidencia de que el área geográfica en la que se distribuye la especie aumenta. Hay medidas de mitigación disponibles pero su efectividad no ha sido comprobada bajo las condiciones en las que la especie se encontraría en México.

Es probable que la dispersión y recolonización sean importantes en el mantenimiento de las poblaciones, dado que a menudo se producen en hábitats sujetos a intermitencias o condiciones estresantes en la calidad del agua. Se ha observado que el pez se mueve en bancos de peces del mismo tamaño, ocupando un segmento reducido de la corriente, pero de gran movilidad (Minckley & Klaassen, 1969 citado por Rahel & Thel, 2004).

Se sabe muy poco sobre los patrones de dispersión, aunque no es del tipo que hace migraciones de desove de larga distancia como los salmónidos. La especie evolucionó en llanuras y arroyos, sujeto a la intermitencia del medio y tiene la capacidad de recolonizar hábitats rápidamente después de que las condiciones del agua regresen a la normalidad. Sin embargo, la naturaleza de tales movimientos no ha sido estudiada en detalle. Debido a que no es territorial, la dispersión de los jóvenes a las nuevas áreas en el momento de la madurez sexual no es una característica de su historia de vida. La dispersión es más probable en relación con el hacinamiento de la población y la existencia de corredores que permitan el movimiento entre parches de hábitats (Rahel & Thel, 2004).

7. Impactos sanitarios

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.

No. No hay información de que la especie cause daños a la salud a pesar de que si hay información sobre otros aspectos de la especie.

8. Impactos económicos y sociales

Impactos a la economía y al tejido social. Puede incluir 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.

Se desconoce. No hay información.

9. Impactos al ecosistema

Impactos al ambiente. Se refieren a cambios físicos y químicos en agua, suelo, aire y luz.

No. No hay información de que la especie cause cambios a pesar de que si hay información sobre otros aspectos de la especie.

10. Impactos a la biodiversidad

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

Medio: Existe evidencia de que la especie tiene una baja probabilidad de producir descendencia fértil por hibridación o provoca cambios reversibles en el mediano-corto plazo (5-20 años) a la comunidad (cambios en las redes tróficas, competencia por alimento y espacio, cambios conductuales).

A pesar de la capacidad de *Fundulus zebrinus* para sobrevivir con poco oxígeno, alta alcalinidad, alta salinidad y altas temperaturas en el cuerpo de agua, el pez es un competidor pobre y no es abundante (Cruz & Collins, 1995 citado por Rahel & Thel, 2004). En algunos casos, las poblaciones de *F. zebrinus* que han sido introducidas fuera de su área de distribución original, pudieron afectar negativamente a los peces nativos a través de la competencia (Hubbs & Wauer, 1973, Valdez *et al.*, 2001 citado por Rahel & Thel, 2004).

REFERENCIAS

Contreras Balderas, S. 1998. Banco de datos de la ictiofauna del Río Bravo desde 1902 a 1992 en la colección ictiológica de la UANL. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. P128. México, D.F

Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE). 2014a. Species Factsheet *Fundulus heteroclinus*. Consultado el 07 de abril de 2014 en: <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=53321>

Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE). 2014b. Species Factsheet *Gambusia affinis*. Consultado el 07 de abril de 2014 en: <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=100374>

Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE). 2014c. Species Factsheet *Pseudorasbora parva*. Consultado el 07 de abril de 2014 en: <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=50307>

FAO. 2014. *Fundulus zebrinus* introduced to Mexico from United States of America. En: Introduced Species Fact Sheets. Fisheries and Aquaculture Department. En línea. Consultado el 07 de abril de 2014 en: <http://www.fao.org/fishery/introsp/792/en>

Froese, R. & Pauly, D. Editors. 2011. FishBase. World Wide Web electronic publication. Consultado el 07 de abril de 2014 en: www.fishbase.org,

Fuller, P. 2012. *Fundulus zebrinus*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. Consultado en octubre de 2012 en: <http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=694>

Global Species. 2012. *Fundulus zebrinus* (Plains killifish). En línea. Consultado en octubre de 2012 en: <http://globalspecies.org/ntaxa/666840>

Hendrickson, D. A. & Adam E. C. 2012. Fishes of Texas Project and Online Database. Published by Texas Natural History Collection, a division of Texas Natural Science Center, University of Texas at Austin. Consultado el 07 de abril de 2014 en: www.fishesoftexas.org

Janovy, J. & Hardin, E. L. 1987. Population dynamics of the parasites in *Fundulus zebrinus* in the Platte river of Nebraska. *J. Parasit.*, 73(4), pp. 689-696.

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.

Mendoza Alfaro, R., Ramírez-Martínez, C., Aguilera González, C. & Meave del Castillo, M.E. 2014b. Principales vías de introducción de las especies exóticas. En: Mendoza, R. & P. Koleff (coords). *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Rahel, F. J. & L. A. Thel. 2004. Plains killifish (*Fundulus zebrinus*): a technical conservation assessment. [En línea]. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region. Consultado el 07 de abril de 2014 en: <http://www.fs.fed.us/r2/projects/scp/assessments/plainskillifish.pdf>

Salgado-Maldonado, G. & Pineda-López, R. F. 2003. The asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*: a potential threat to native freshwater fish species in Mexico. *Biological Invasions* 5: 261-268.

Smith, S. & Schwarz, M. 2009. Commercial fish & shellfish technology fact sheet: Dealing with *Trichodina* and *Trichodina*-like species. En: *Virginia Cooperative Extension*. Publication 600-205.