

***Heros severus* (Heckel, 1840)**

Foto: J. Albering. Fuente: Fishbase (Froese &amp; Pauly, 2018).

El cíclido de franjas (*Heros severus*) es una especie de pez cíclido sudamericano (Froese & Pauly, 2018) que se ha introducido en varios Filipinas y Estados Unidos (FAO, 2013; Ng & Tan, 2010; Nico *et al.*, 2016) Probablemente se encuentra establecida en Florida. Se desconocen los posibles impactos que pueda provocar.

El modelo de distribución potencial muestra algunas regiones con riesgo de establecimiento alto. El resultado de la evaluación general del riesgo para esta especie es medio.

**Información taxonómica**

|                    |                                            |
|--------------------|--------------------------------------------|
| Reino:             | Animalia                                   |
| Phylum:            | Chordata                                   |
| Clase:             | Actinopterygii                             |
| Orden:             | Perciformes                                |
| Familia:           | Cichlidae                                  |
| Género:            | <i>Heros</i>                               |
| Nombre científico: | <b><i>Heros severus</i> (Heckel, 1840)</b> |

**Nombre común:** Cíclido de franjas o vieja (Froese & Pauly, 2018).

**Sinónimos:** *Cichlasoma severum* (Froese & Pauly, 2018).

**Valor de invasividad:** 11

**Resultado de la evaluación:** Medio

### **Descripción de la especie**

Los lados del cuerpo, la cabeza y las aletas son uniformemente de color marrón claro con un patrón de barras verticales. El compás 4 acortado, más pronunciado en el lado derecho que en el izquierdo. Los labios son comparativamente gruesos. Sin mancha del pedúnculo caudal (barras 1 y 2 fusionadas). Vértebra 13 + 15. Cuerpo de ejemplares adultos uniformemente amarillo pálido, cabeza verdosa, pecho rojo oscuro. Pequeñas manchas de color granate a rojizo esparcidas sobre la cubierta branquial, la región inferior de la cabeza y los lados anteriores del cuerpo. Iris marrón o rojizo oscuro. Franja oscura en la parte inferior del preopérculo entre su borde posterior y la boca. En los juveniles generalmente todas las barras son claramente visibles, incluso en coloración neutra (Staeck & Schindler, 2015).

### **Distribución original**

América del Sur: Cuenca del río Orinoco, en el drenaje superior del río Orinoco en Colombia y Venezuela; Cuenca del río Amazonas, en la cuenca alta del río Negro (Froese & Pauly, 2018).

**Estatus:** Exótica no presente en México

## A. Biogeografía/Histórico

### 1. Domesticación/Cultivo

1- ¿La especie ha sido domesticada o cultivada ampliamente por motivos comerciales, de pesca deportiva u ornamental?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie se cultiva en distintas regiones con propósitos ornamentales (Landines *et al.*, 2007; Veras *et al.*, 2016; Froese & Pauly, 2018; U.S. Fish & Wildlife Service, 2018).

2- ¿La especie ha establecido poblaciones autosuficientes en el lugar donde se ha introducido?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: De acuerdo con colectas recientes esta especie parece haber establecido en Florida (Shafland *et al.*, 2008). También ha sido reportada en Nevada donde probablemente se encontraba establecida en el lago Mead, aunque actualmente se encuentra erradicada (Courtenay & Deacon 1982, 1983; Deacon & Williams 1984; Courtenay & Stauffer 1990; Nico *et al.*, 2016).

3- ¿La especie tiene razas, variedades o subespecies invasoras?

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay razas, variedades o subespecies consideradas como invasoras (U.S. Fish & Wildlife Service, 2018).

### 2. Climático y distribución

4- ¿Cuál es el nivel de coincidencia entre la tolerancia reproductiva de la especie y el clima del área de análisis de riesgo?

Respuesta: Medio

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se realizó un modelo de distribución potencial utilizando Maxent (v3.3.3; Phillips *et al.*, 2006) con datos bioclimáticos (Worldclim 2.0; [www.worldclim.org](http://www.worldclim.org)) e hidrológicos (Hydro1k; <http://edcdaac.usgs.gov/gtopo30/hydro/>) (Fig. 1). Se observa una

probabilidad de establecimiento relativamente baja para gran parte del país y media a alta para la península de Yucatán y regiones cercanas a la costa de todo el país, excepto en la península de Baja California.

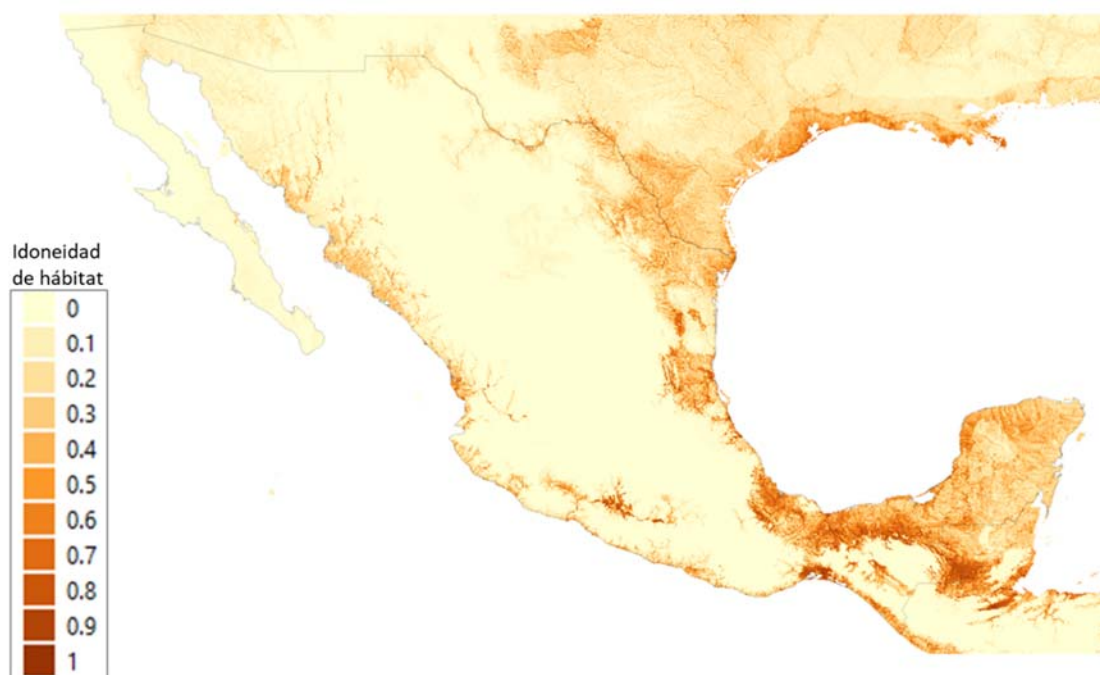


Figura 1. Distribución potencial de *Heros severus* en condiciones climáticas presentes en México de acuerdo al modelo de nicho generado por Maxent. Valores cercanos a 1 indican mayor idoneidad de hábitat.

5- ¿Cuál es la calidad de la información para determinar la coincidencia climática?

Respuesta: Alta

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se realizó un mapa de distribución potencial de acuerdo a un modelo generado en Maxent, el cual mostró un valor de pROC de 0.83 (validación cruzada, partición aleatoria de los datos, n=5).

6- ¿Tiene la especie poblaciones autosuficientes en tres o más zonas climáticas Köppen-Geiger?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: De acuerdo con la base de datos de GBIF la especie se reporta en 2 zonas climáticas Köppen-Geiger (A y C) y en un total de 5 subcategorías climáticas (Fig. 2; Peel *et al.*, 2007; GBIF, 2020).

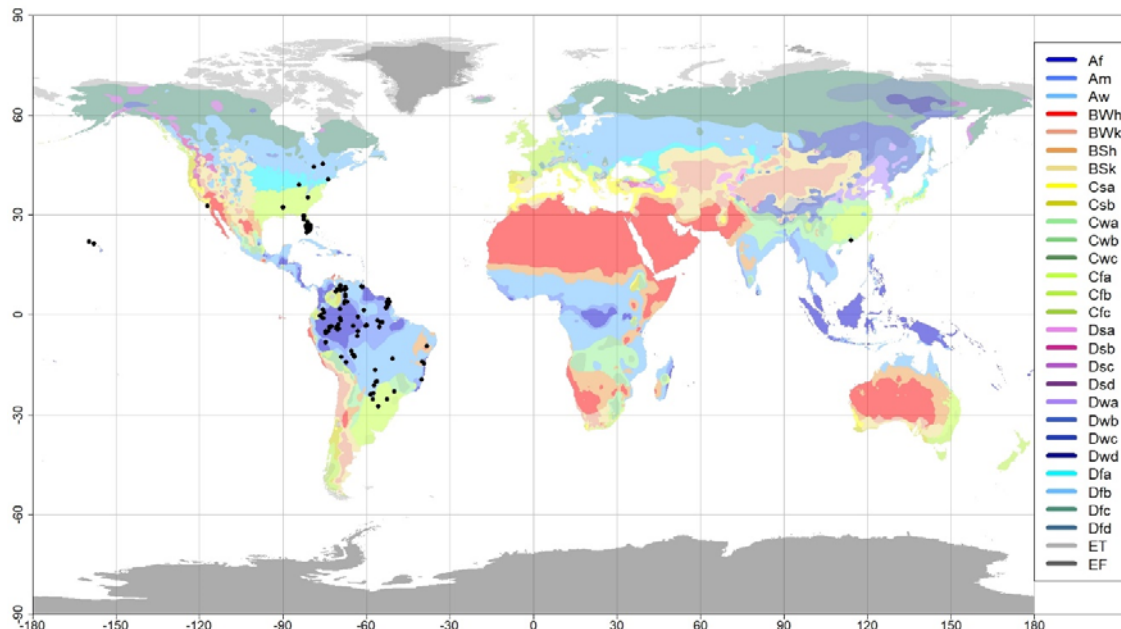


Figura 2. Registros de presencia de *Heros severus* en el mundo (GBIF, 2020). Se muestran las zonas climáticas Köppen-Geiger (Peel *et al.*, 2007).

7- ¿La especie es nativa, o se ha establecido en regiones con climas similares a los del área del análisis de riesgo?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se han establecido poblaciones de la especie en Florida, la cual comparte los climas Aw y Am con México. También se distribuye de forma nativa en los climas Af, Cf y Cs, los cuales se encuentran presentes en México (Kottek *et al.*, 2006; Nico *et al.*, 2018).

8- ¿La especie tiene antecedentes de haber sido introducida fuera de su rango de distribución natural?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie se reporta como introducida con propósitos ornamentales en Florida, Nebraska, Nevada y Filipinas (FAO, 2013; Ng & Tan, 2010; Nico *et al.*, 2016).

### 3. Invasividad en otros lugares

9- ¿La especie ha establecido una o más poblaciones autosuficientes, fuera de su rango de distribución nativa?

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: De acuerdo con colectas recientes esta especie parece haberse establecido en Florida (Shaffland *et al.*, 2008). También ha sido reportada en Nevada donde probablemente se encontraba establecida en el lago Mead, aunque actualmente se encuentra erradicada (Deacon & Williams 1984; Courtenay & Stauffer 1990; Nico *et al.*, 2016).

10- En el rango en donde la especie se ha introducido, ¿se conocen impactos a poblaciones, especies comerciales o de pesca deportiva silvestres?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se ha sugerido que, en caso de esta establecida en el lago Mead, Nevada, podría competir con especies de peces nativos y especies deportivas (Hubbs & Deacon 1964; Nico *et al.*, 2016). Aunque no hay evidencia acerca del impacto que la especie haya causado o pueda causar.

11- En el rango introducido de la especie, ¿se conocen impactos a especies producidas por la acuicultura o para uso ornamental?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

12- En el rango introducido de la especie, ¿se conocen impactos a ríos, lagos o a los servicios que proporciona un ecosistema?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

13- ¿Tiene la especie congéneres invasivos?

Respuesta: No

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Heros severus*. Actualización de 30 análisis de riesgo de peces ornamentales con potencial invasor en México. Universidad Autónoma de Nuevo León. CONABIO Proyecto WR007. Cd de México.



**CONABIO**  
COMISIÓN NACIONAL PARA  
EL CONOCIMIENTO Y USO  
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México  
***Heros severus* (Heckel, 1840), CONABIO, 2020**

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No se encontraron especies dentro del género *Heros* consideradas como invasoras (Bittencourt *et al.*, 2015; Froese & Pauly, 2018).

## **B. Biología/Ecología**

### **4. Rasgos indeseables (o de persistencia)**

14- ¿La especie es ponzoñosa/venenosa, o representa un riesgo para la salud humana?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es considerada como inofensiva para el humano (Froese & Pauly, 2018).

15- ¿La especie compite con especies nativas?

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Un análisis de riesgo realizado para *Heros severus*, le asigna un valor de “moderado” en cuanto a la competencia con otros peces nativos en Brasil (Schofield & Loftus, 2015; Nico *et al.*, 2016; Magalhães *et al.*, 2017; U.S. Fish & Wildlife Service, 2018).

16- ¿La especie es parásito de otras especies?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es una especie de vida libre (Reis *et al.*, 2003; Landines *et al.*, 2007; Ng & Tan, 2010; Froese & Pauly, 2018).

17- ¿La especie le desagrada a, o carece de, depredadores naturales?

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información, se considera poco probable.

18- ¿La especie se alimenta de especies nativas (previamente sujetas a baja o nula depredación)?

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

19- ¿Es la especie hospedera, y/o es un vector, de parásitos y patógenos reconocidos, especialmente no nativos?

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Esta especie es hospedera de trematodos, e infecciones de protozoos, hongos e infecciones bacterianas (Adel *et al.*, 2015). Algunos de los parásitos de la especie son: *Gussevia alioides*, *G. dispar*, *G. disparoides*, *Pronamphistoma cichlasomae* (Froese & Pauly, 2018).

20- ¿La especie alcanza un gran tamaño corporal (> 15 cm LT) (más propicia a ser liberada)?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: A pesar de que la talla comercial se mantiene debajo de los 10 cm, el tamaño máximo reportado es de 20 cm (Reis *et al.*, 2003; Froese & Pauly, 2018).

21- ¿Tiene la especie una amplia tolerancia salina o es eurihalina en alguna etapa de su ciclo de vida?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se reporta que la especie puede tolerar una salinidad máxima de hasta 24 ppt (Webb, 2008).

22- ¿Es la especie capaz de resistir fuera del agua durante periodos extensos (mínimo una hora)?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay información acerca de la duración de la especie fuera del agua.

23- ¿Es la especie tolerante a un amplio rango de condiciones de velocidad del agua (versátil en la utilización de su hábitat)?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente incierto

Justificación: No hay información disponible acerca de este aspecto de la especie.

24- ¿La alimentación u otros comportamientos de la especie modifican o reducen la calidad del hábitat para las especies nativas?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

25- ¿Requiere la especie de un tamaño de población mínimo para mantener poblaciones viables?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

## 5. Alimentación

26- Si la especie es principalmente herbívora o piscívora/carnívora (e.g. anfibios), ¿es probable que su forrajeo produzca impactos adversos en el área de análisis?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente incierto

Justificación: La especie es principalmente herbívora. No hay evidencia de que la especie cause impactos debido a sus hábitos alimenticios (Lowe-McConnell, 1969; Ferreira, 1981; Soares *et al.*, 1986; Merigoux *et al.*, 1998; Wainwright *et al.*, 2001; Freitas *et al.*, 2005).

27- Si la especie es omnívora (o depredador generalista), ¿es probable que su forrajeo produzca impactos adversos en el área de análisis?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Heros severus*. Actualización de 30 análisis de riesgo de peces ornamentales con potencial invasor en México. Universidad Autónoma de Nuevo León. CONABIO Proyecto WR007. Cd de México.

Justificación: La especie es herbívora (Lowe-McConnell, 1969; Ferreira, 1981; Soares *et al.*, 1986; Merigoux *et al.*, 1998; Wainwright *et al.*, 2001; Freitas *et al.*, 2005).

28- Si la especie es principalmente planctívora o detritívora o algívora, ¿es probable que su forrajeo produzca impactos adversos en el área de análisis?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es herbívora (Lowe-McConnell, 1969; Ferreira, 1981; Soares *et al.*, 1986; Merigoux *et al.*, 1998; Wainwright *et al.*, 2001; Freitas *et al.*, 2005).

29- Si la especie es principalmente bentívora, ¿es probable que su forrajeo produzca impactos adversos en el área de análisis?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es herbívora (Lowe-McConnell, 1969; Ferreira, 1981; Soares *et al.*, 1986; Merigoux *et al.*, 1998; Wainwright *et al.*, 2001; Freitas *et al.*, 2005).

## 6. Reproducción

30- ¿La especie exhibe cuidado paterno y/o es capaz de adelantar su madurez sexual en respuesta al medio ambiente?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie muestra cuidado biparental, en cada desove se producen hasta 200 huevos en algún sustrato como rocas o raíces. Los huevos son defendidos por ambos padres y las larvas pueden ser resguardadas en la boca. El cuidado parental puede durar hasta 6 semanas (Stawikowski & Werner, 1998; Froese & Pauly, 2018).

31- ¿La especie produce gametos viables?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es capaz de producir gametos viables (Ulmer, *et al.*, 2014; Froese & Pauly, 2018).

32- ¿La especie se hibridiza naturalmente con especies nativas (o utiliza machos de especies nativas para fecundar sus huevos) en el área de análisis?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay evidencia de que la especie pueda hibridar con especies nativas.

33- ¿La especie es hermafrodita?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es dioica (Ulmer, *et al.*, 2014; Froese & Pauly, 2018).

34- ¿La especie depende de la presencia de otra especie (o una característica específica del hábitat) para completar su ciclo de vida?

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: La información disponible acerca de los requerimientos de la especie en su hábitat indican que habita aguas extremadamente acidas con pHs muy bajos (4.1-4.2) y baja conductividad (Lowe-McConnell, 1969; Merigoux *et al.*, 1998).

35- ¿La especie tiene una tasa de fecundación alta (>10,000 huevos/kg), es iterópara o tiene una larga temporada de reproducción?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie puede desovar hasta un máximo de 200 huevos, los cuales son protegidos por ambos padres (Stawikowski & Werner, 1998; Froese & Pauly, 2018).

36- ¿Cuál es el tiempo generacional mínimo conocido para la especie (en años)?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información sobre este aspecto de la especie.

## 7. Mecanismos de dispersión

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Heros severus*. Actualización de 30 análisis de riesgo de peces ornamentales con potencial invasor en México. Universidad Autónoma de Nuevo León. CONABIO Proyecto WR007. Cd de México.

37- ¿Puede la especie ser dispersada de manera involuntaria en alguna etapa de su vida?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay información acerca de si la especie es dispersada de manera no intencional.

38- ¿Puede la especie ser dispersada en alguna etapa de su vida intencionalmente por el humano (y existen hábitats apropiados abundantes en las cercanías)?

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Es una especie atractiva y popular como pez ornamental (Pelicice & Agostinho, 2005; Cardoso & Igarashi, 2009; Veras *et al.*, 2016). Por lo cual es probable su liberación como descarte de acuario.

39- ¿Puede la especie ser dispersada en alguna etapa de su vida como un contaminante de materias primas?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay información acerca de este aspecto de la especie.

40- ¿Su dispersión natural ocurre en función de la dispersión de sus huevos?

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: La especie muestra cuidado biparental, en cada desove se producen hasta 200 huevos en algún sustrato como rocas o raíces. Los huevos son defendidos por ambos padres y las larvas pueden ser resguardadas en la boca (Stawikowski & Werner, 1998; Froese & Pauly, 2018). Por lo cual es poco probable que los huevos sean dispersados.

41- ¿Su dispersión natural ocurre en función de la dispersión de sus larvas (a lo largo de hábitats lineales y/o transitorios)?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.



**CONABIO**  
COMISIÓN NACIONAL PARA  
EL CONOCIMIENTO Y USO  
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México  
***Heros severus* (Heckel, 1840), CONABIO, 2020**

42- ¿Migran los adultos o juveniles de la especie (ej. reproducción, esmoltificación, alimentación)?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

43- ¿Los huevos de la especie son dispersados por otros animales (externamente)?

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: La especie muestra cuidado biparental, en cada desove se producen hasta 200 huevos en algún sustrato como rocas o raíces. Los huevos son defendidos por ambos padres y las larvas pueden ser resguardadas en la boca durante varias semanas (Stawikowski & Werner, 1998; Froese & Pauly, 2018). Por lo cual se considera poco probable que los huevos puedan ser dispersados por otros animales.

44- ¿La dispersión de la especie es dependiente de la densidad?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente incierto

Justificación: No hay información acerca de si la especie se dispersa dependiendo de la densidad de la población.

## **8. Atributos de tolerancia**

45- ¿La especie puede sobrevivir al transporte fuera del agua durante alguna etapa de su vida?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información sobre que la duración de la especie fuera del agua.

46- ¿La especie tolera un amplio rango de condiciones de calidad del agua, especialmente carencia de oxígeno y temperaturas extremas?

Respuesta: Si

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Heros severus*. Actualización de 30 análisis de riesgo de peces ornamentales con potencial invasor en México. Universidad Autónoma de Nuevo León. CONABIO Proyecto WR007. Cd de México.

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: A pesar de tener requerimientos muy restringidos de pH y conductividad (Staeck & Schindler, 2015; Magalhães *et al.*, 2017), la especie tiene una amplia tolerancia a la temperatura, con una mínima de 12 C° y una máxima de 40 °C (Webb, 2008).

47- ¿La especie es fácilmente susceptible a piscicidas a dosis permitidas legalmente en el área de análisis?

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: La especie posiblemente es susceptible a la rotenona, sin embargo; no existen registros acerca de la dosis adecuada para su erradicación (Ayres & Clunie, 2010). En el lago Mead fue probablemente erradicada con un tratamiento de rotenona en 1963 (Nico *et al.*, 2016). No se encontró información sobre la regulación de este pesticida en México.

48- ¿La especie tolera o se beneficia de disturbios ambientales?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay información acerca de que la especie tolera o se beneficie de lugares con algún grado de disturbio.

49- ¿Hay enemigos naturales de la especie presentes en el área de la evaluación de riesgo?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay información acerca de las especies depredadoras o enemigos naturales de la especie.

| Tabla 1. Reporte para el análisis de riesgo de <i>Heros severus</i> en México mediante FISK v2.0 |  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------|
| Puntuación:                                                                                      |  | 11.0       |
| Puntuación desglosada:                                                                           |  |            |
| <b>A. Biogeografía/Histórico</b>                                                                 |  | <b>5.0</b> |
| 1. Domesticación/Cultivo                                                                         |  | 3.0        |
| 2. Climático y distribución                                                                      |  | 1.0        |
| 3. Invasividad en otros lugares                                                                  |  | 1.0        |
| <b>B. Biología/Ecología</b>                                                                      |  | <b>6.0</b> |
| 4. Rasgos indeseables                                                                            |  | 5.0        |
| 5. Alimentación                                                                                  |  | 0.0        |
| 6. Reproducción                                                                                  |  | 0.0        |
| 7. Mecanismos de dispersión                                                                      |  | 1.0        |
| 8. Atributos de persistencia                                                                     |  | 0.0        |
| Preguntas contestadas:                                                                           |  |            |
| Total                                                                                            |  | 49         |
| A. Biogeografía/Histórico                                                                        |  | 13         |
| 1. Domesticación/Cultivo                                                                         |  | 3          |
| 2. Climático y distribución                                                                      |  | 5          |
| 3. Invasividad en otros lugares                                                                  |  | 5          |
| B. Biología/Ecología                                                                             |  | 36         |
| 4. Rasgos indeseables                                                                            |  | 12         |
| 5. Alimentación                                                                                  |  | 4          |
| 6. Reproducción                                                                                  |  | 7          |
| 7. Mecanismos de dispersión                                                                      |  | 8          |
| 8. Atributos de persistencia                                                                     |  | 5          |
| Sectores afectados:                                                                              |  |            |
| Acuicultura                                                                                      |  | 9          |
| Medio ambiente                                                                                   |  | 11         |
| Molestia/Nociva                                                                                  |  | 1          |
| Factor de certidumbre                                                                            |  | 0.83       |

## Referencias

- Adel, M., Ghasempour, F., Azizi, H.R., Shateri, M.H. & Safian, A.R. 2015. Survey of parasitic fauna of different ornamental freshwater fish species in Iran. In *Veterinary Research Forum* (Vol. 6, No. 1, p. 75). Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran.
- Ayres, R. & Clunie, P. 2010. Management of freshwater fish incursions: a review. Invasive Animals Cooperative Research Centre.
- Bittencourt, L.S., Leite-Silva, U.R., Silva, L.M.A. & Tavares-Dias, M. 2015. Impact of the invasion from Nile tilapia on natives Cichlidae species in tributary of Amazonas River, Brazil. *Biota Amazônia* (Biota Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota).
- Cardoso, R.S. & Igarashi, M.A. 2009. Aspectos do agronegócio da produção de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. *PUBVET*, 3:40-42.
- Courtenay, W.R., Jr. & Stauffer, J.R. Jr. 1990. The introduced fish problem and the Aquarium fish industry. *Journal of the World Aquaculture Society*, 21(3):145–159.
- Courtenay, W.R., Jr. & Hensley, D.A. 1979. Survey of introduced non-native fishes. Phase I Report. Introduced exotic fishes in North America: status 1979. Report Submitted to National Fishery



CONABIO  
COMISIÓN NACIONAL PARA  
EL CONOCIMIENTO Y USO  
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México  
***Heros severus* (Heckel, 1840), CONABIO, 2020**

Research Laboratory, U.S. Fish and Wildlife Service, Gainesville, FL.  
<https://www.fishbase.de/summary/Heros-severus.html>

Deacon, J.E. & Williams, J.E. 1984. Annotated list of the fishes of Nevada. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 97(1):103–118.

FAO (Fisheries and Agriculture Organization of the United Nations). 2013. Database on introductions of aquatic species. FAO, Rome. Available: <http://www.fao.org/fishery/introsp/913/en>

Ferreira, E.J.G. 1981. Alimentação dos adultos de doze espécies de ciclídeos (Perciformes, Cichlidae) do Rio Negro, Brasil. Unpublished Master Thesis, INPA/FUA, Manaus, AM, Brasil.

Freitas, C.E.C., Costa, E.L. & Soares, M.G.M. 2005. Ecomorphological correlates of thirteen dominant fish species of Amazonian floodplain lakes. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 17(3):339–347.

Froese, R. & Pauly, D., (editors.). 2018. *Heros severus* Heckel, 1840. FishBase. Available: <http://www.fishbase.org/summary/Heros-severus.html>

GBIF. 2020. *Heros severus*. GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.awvn65>

Hubbs, C., & Deacon J.E. 1964. Additional introductions of tropical fishes into southern Nevada. *Southwest Naturalist*, 9:249–251.

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B. & Rubel, F. 2006. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3):259–263.

Landines, M.A., Sanabria, A.I. & Daza, P.V. 2007. Producción de peces ornamentales en Colombia. *INCODER. Bogotá, Colombia*. 23–27.

Lowe-McConnell, R.H. 1969. The cichlid fishes of Guyana, South America, with notes on their ecology and breeding behavior. *Zool. J. Linn. Soc.* 48:255–302.

Magalhães, A.L., Orsi, M.L., Pelicice, F.M., Azevedo-Santos, V.M., Vitule, J.R., Lima-Junior, D. & Brito, M.F. 2017. Small size today, aquarium dumping tomorrow: sales of juvenile non-native large fish as an important threat in Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 15(4).

Merigoux, S., Ponton, D. & De Merona, B. 1998. Fish richness and species-habitat relationships in two coastal streams of French Guiana, South America. *Env. Biol. Fish.* 51:25–39.

Ng, H.H. & Tan, H.H. 2010. An annotated checklist of the non-native freshwater fish species in the reservoirs of Singapore. *Cosmos: Journal of the Singapore National Academy of Science*, 6(1):95–116.

Nico, L., Fuller, P. & Neilson, M. 2016. *Heros severus*. U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, Florida. Available: <http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=458>

Pelicice, F.M. & Agostinho, A.A. 2005. Perspectives on ornamental fisheries in the upper Paraná River floodplain, Brazil. *Fisheries Research*, 72:109–119.

Peel, M., Finlayson, B.L. & McMahon, T.A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 4: 439–473.

Phillips, S.J., Anderson, R.P. & Schapire, R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3–4):231–259.

Reis, R.E., Kullander, S.O. & Ferraris, C.J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs.



CONABIO  
COMISIÓN NACIONAL PARA  
EL CONOCIMIENTO Y USO  
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México  
***Heros severus* (Heckel, 1840)**, CONABIO, 2020

- Schofield, P.J. & Kline, J.L. 2018. Lower Lethal Temperatures for Nonnative Freshwater Fishes in Everglades National Park, Florida. *North American Journal of Fisheries Management*, 38(3):706-717.
- Schofield, P.J. & Loftus, W.F. 2015. Non-native fishes in Florida freshwaters: a literature review and synthesis. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 25(1):117-145.
- Shafland, P.L., Gestring, K.B. & Stanford, M.S. 2008. Florida's exotic freshwater fishes 2007. *Florida Scientist*, 71(3):220–245.
- Soares, M.G.M., Almeida, R.G. & Junk, W.J. 1986. The tropic status of the fish fauna in lago Camaleão e macrophyte dominated floodplain lake in the middle Amazon. *Amazoniana*, 9:511-526.
- Staeck, W. & Schindler, I. 2015. Description of a new *Heros* species (Teleostei, Cichlidae) from the Rio Orinoco drainage and notes on *Heros severus* Heckel, 1840. *Bulletin of Fish Biology*, 15(1/2):121-136.
- Stawikowski, R. & Werner, U. 1998. Die Buntbarsche Amerikas, band 1. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany.
- U.S. Fish & Wildlife Service. 2018. Ecological Risk Screening Summary, *Heros severus* (*Heros severus*). [https://www.fws.gov/fisheries/ans/erss/uncertainrisk/ERSS\\_Heros\\_severus\\_Final](https://www.fws.gov/fisheries/ans/erss/uncertainrisk/ERSS_Heros_severus_Final)
- Veras, G.C., Paixão, D.J.D.M.R., Brabo, M.F., Soares, L.M.O. & Sales, A.D. 2016. Influence of photoperiod on growth, uniformity, and survival of larvae of the Amazonian ornamental *Heros severus* (Heckel, 1840). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(7):422-426.
- Wainwright, P.C. Ferry-Graham, L.A., Waltzek, T.B., Carroll, A.M., Hulse, C.D. & Grubich, J.R. 2001. Evaluating the use of ram and suction during prey capture by cichlid fishes. *Journal of Experimental Biology*, 204(17):3039-3051.
- Webb, A. 2008. Risk assessment model development for establishment success and impact of non-native freshwater fishes in the Wet Tropics Bioregion, northern Queensland, Australia.