



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862)**, CONABIO, 2020

***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862)**



Foto: Sergio Luna.

Hemichromis guttatus, es una especie de cíclido de agua dulce nativa del oeste África. Se utiliza en el acuarismo y se comercializa en México. Se ha introducido y establecido en México. Existe confusión taxonómica con otras especies dentro del género (e.g. *H. bimaculatus* y *H. letourneuxi*). Se reportan impactos en las poblaciones nativas debido a su introducción. Tiene una coincidencia climática media dentro del país. La evaluación general del riesgo para esta especie es alta.

Información taxonómica

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Orden:	Perciformes
Familia:	Cichlidae
Género:	<i>Hemichromis</i>
Nombre científico:	<i>Hemichromis guttatus</i> (Günther, 1862)

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Hemichromis guttatus*. 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
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862)**, CONABIO, 2020

Nombre común: Cíclido joya o pez joya (Froese & Pauly, 2020).

Valor de invasividad: 25

Resultado de la evaluación: Alto

Descripción de la especie

Dientes posterolaterales del hueso faríngeo inferior bicúspides, con una cúspide menor no serrada bien desarrollada evidente en los dientes medios y posterolaterales; dientes medios un poco bulbosos, nunca molariformes; 22 - 24 (moda: 22) dientes en el margen posterior del hueso faríngeo inferior; punto medio en forma de lente desigualmente dividido por la línea mediolateral (Loiselle, 1992).

Distribución original

África: ríos costeros desde Sierra Leona hasta Camerún, excepto la cuenca del Bajo Volta (Froese & Pauly, 2020).

Estatus: Exótica presente en México

En México, *Hemichromis guttatus* es comercializado como especie de ornato. Se encuentra establecida en pozas de Cuatrociénegas, Coahuila (Contreras-Balderas & Ludlow, 2003).

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: Es una especie comercializada en el acuarismo (Froese & Pauly, 2020).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862)**, CONABIO, 2020

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie se encuentra establecida en México (Contreras-Balderas & Ludlow, 2003; Marks *et al.*, 2011).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontraron razas, variedades o subespecies invasoras.

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: Alta

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No hay suficientes reportes de la especie, solo se obtuvieron 5 ocurrencias de la base de datos GBIF. La especie solo se reporta en las zonas climáticas Köppen-Geiger Aw y BW, las cuales corresponden a una fracción significativa del área de análisis (Fig. 1).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862), CONABIO, 2020**

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

Respuesta: Media

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No hay suficientes reportes de la especie para generar un modelo de distribución, por lo cual la coincidencia climática se determinó de acuerdo con las zonas climáticas Köppen-Geiger donde se encuentra la especie. La especie ya se encuentra establecida en México (Contreras-Balderas & Ludlow, 2003).

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 solo en 2 zona climática Koppen-Geiger (A y B) (Fig. 1; Peel *et al.*, 2007; GBIF, 2020).

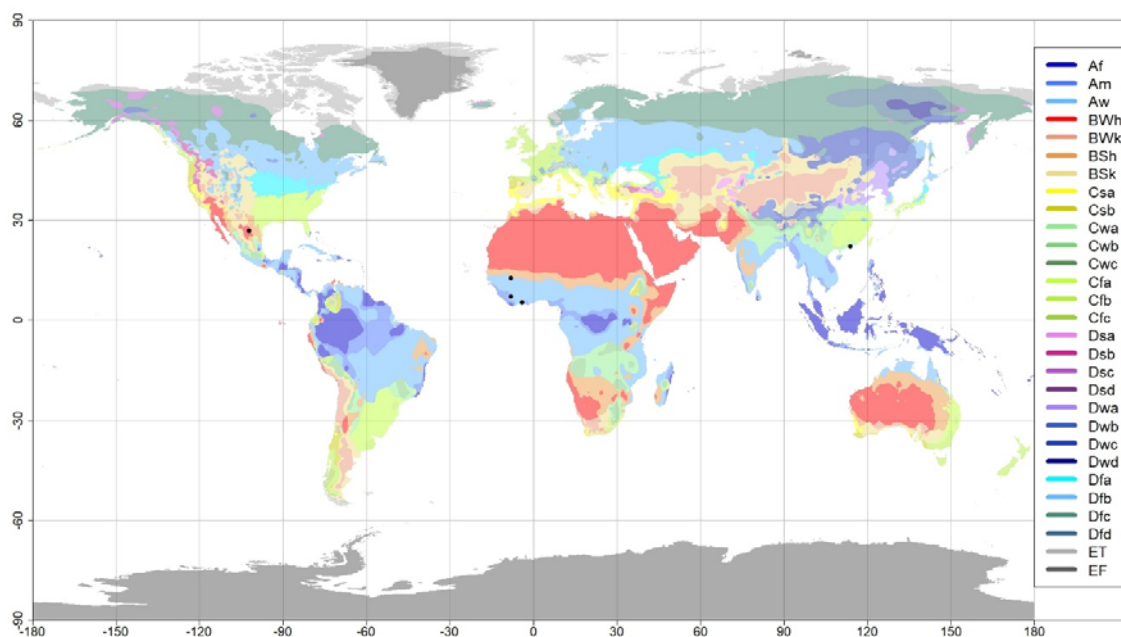


Figura 1. Registros de presencia de *Hemichromis guttatus* en el mundo (GBIF, 2020). Se muestran las zonas climáticas Köppen-Geiger (Peel *et al.*, 2007).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862), CONABIO, 2020**

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: La especie solo se reporta en las zonas climáticas Köppen-Geiger Aw y BW, las cuales corresponden a una fracción significativa del área de análisis (Fig. 1).

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 introducida en México (Contreras-Balderas & Ludlow, 2003; Marks *et al.*, 2011) y Hungría (Harka *et al.*, 2014).

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: Muy cierto

Justificación: La especie se encuentra establecida en México (Contreras-Balderas & Ludlow, 2003; Marks *et al.*, 2011).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: De acuerdo con evidencia anecdótica después de la invasión del cíclido joya en Cuatrociénegas, México, las poblaciones nativas de bagre *Ictalurus* sp. desaparecieron (Lozano-Vilano *et al.*, 2006), la cual es una especie de importancia comercial (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_048.html).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862), CONABIO, 2020**

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: En Cuatrociénegas, Mexico, la especie ha afectado poblaciones nativas de la mojarra nativa *Herichthys minckleyi* (Cohen *et al.*, 2005; Marks *et al.*, 2011; Dugan, 2014), la cual es una especie de importancia en el acuarismo (<https://www.fishbase.se/summary/Herichthys-minckleyi.html>).

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: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se reportan introducciones e invasiones de otras especies del género como *Hemichromis letourneuxi* en Turquía (İnnal & Sungur, 2019) y Florida (Schofield *et al.*, 2014), *H. elongatus* en Java (Hedianto & Purnamaningtyas, 2016) y *H. bimaculatus* en Australia (McKay, 1989).

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 no representa un riesgo para la salud humana (Froese & Pauly, 2019).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862)**, CONABIO, 2020

15- ¿La especie compite con especies nativas?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: En Cuatrociénegas, Mexico, la especie ha afectado poblaciones nativas de la mojarra nativa *Herichthys minckleyi* y del bagre *Ictalurus* sp. (Cohen *et al.*, 2005; Lozano-Vilano *et al.*, 2006; Marks *et al.*, 2011; Dugan, 2014).

16- ¿La especie es parásito de otras especies?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es una especie de vida libre (Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información sobre depredadores de esta especie, probablemente sea consumido por peces más grandes y aves.

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

Respuesta: Se desconoce

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: La especie es hospedera de *Ichthyophthirius multifiliis* (Webb, 2003).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862), CONABIO, 2020**

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: La longitud máxima reportada es de 12 cm (Froese & Pauly, 2019).

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: La especie puede habitar cuerpos de agua dulce y salobre (Froese & Pauly, 2019). Una especie cercana, *H. letourneuxi*, puede soportar incrementos progresivos de salinidad hasta concentraciones hipersalinas de 50 ppt sin afectaciones y hasta 60 ppt durante 12 días, y cambios bruscos a 20 ppt sin mortalidad (Langston *et al.*, 2010).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se encuentra con mayor frecuencia en asociación con rodales de plantas acuáticas emergentes o sumergidas; particularmente abundante en tramos menos profundos y tranquilos de grandes ríos, en pequeños afluentes laterales de arroyos, en lagos de meandro y en hábitats pantanosos; incluso mantiene poblaciones reproductoras en lagunas costeras; ausente de la zona de rápidos de los arroyos o en las cabeceras que fluyen a través del bosque montano (Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: Se desconoce

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Hemichromis guttatus*. 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
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862), CONABIO, 2020**

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: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es una especie omnívora, aunque con tendencias piscívoras (Loiselle, 1985 citado por Contreras-Balderas & Ludlow, 2003).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es una especie omnívora, aunque con tendencias piscívoras (Loiselle, 1985 citado por Contreras-Balderas & Ludlow, 2003). Sus hábitos alimenticios ya han provocado impactos en especies nativas (Marks *et al.*, 2011).

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: Es una especie omnívora, aunque con tendencias piscívoras (Loiselle, 1985 citado por Contreras-Balderas & Ludlow, 2003).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862), CONABIO, 2020**

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es una especie omnívora, aunque con tendencias piscívoras (Loiselle, 1985 citado por Contreras-Balderas & Ludlow, 2003).

6. Reproducción

30- ¿La especie exhibe cuidado parental 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, los huevos y larvas son protegidos por los padres durante un mes (Contreras-Balderas & Ludlow, 2003; Froese & Pauly, 2019).

31- ¿La especie produce gametos viables?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es capaz de producir gametos viables (Espinoza-Hernández *et al.*, 2006).

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 se encontró información sobre híbridos de la especie.

33- ¿La especie es hermafrodita?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es una especie dioica (Espinoza-Hernández *et al.*, 2006; Froese & Pauly, 2019).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862), CONABIO, 2020**

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontraron reportes sobre requerimientos particulares (Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: En Cuatrociénegas, Coahuila, se ha reportado actividad reproductiva durante todo el año con un aumento en agosto y una reducción en primavera (Espinoza-Hernández *et al.*, 2006). En cautiverio se han observado desoves de hasta 991 huevos en hembras de aprox. 10 gramos, lo cual equivale a 99,100 huevos/kg (obs. pers.).

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

Respuesta: 1 año

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: En cautiverio (F1) se ha observado una pareja reproductora formada a los 5 meses de edad (Luna, 2017).

7. Mecanismos de dispersión

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se considera poco probable.



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862), CONABIO, 2020**

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: Muy cierto

Justificación: Debido a su agresividad existe el riesgo de liberación de organismos mantenidos en acuarios (Contreras-Balderas & Ludlow, 2003).

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 se encontró información al respecto.

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: La especie muestra cuidado biparental, los huevos son protegidos por los padres (Contreras-Balderas & Ludlow, 2003; Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se considera poco probable ya que la especie muestra cuidado biparental, las larvas son protegidas por los padres durante un mes (Contreras-Balderas & Ludlow, 2003; Froese & Pauly, 2019).

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.



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862), CONABIO, 2020**

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se considera poco probable ya que especie muestra cuidado biparental, los huevos son protegidos por los ambos padres (Contreras-Balderas & Ludlow, 2003; Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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 al respecto, aunque se considera poco probable.

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Es una especie capaz de adaptarse y prosperar en una amplia variedad de entornos (Froese & Pauly, 2019). En cautiverio toleran una temperatura mínima y máxima de 14.7 y 40.7 °C, respectivamente. Aunque su rango habitable probablemente se encuentre entre 16 y 37.1 °C (Dugan, 2014).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862)**, CONABIO, 2020

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se reporta la presencia de la especie en ambientes perturbados (Tawari-Fufeyin & Ekaye, 2007).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.



Tabla 1. Reporte para el análisis de riesgo de *Hemichromis guttatus* en México mediante FISK v2.0

Puntuación:		25.0
Puntuación desglosada:		
A. Biogeografía/Histórico		14.0
1. Domesticación/Cultivo		3.0
2. Climático y distribución		1.0
3. Invasividad en otros lugares		10.0
B. Biología/Ecología		11.0
4. Rasgos indeseables		3.0
5. Alimentación		1.0
6. Reproducción		4.0
7. Mecanismos de dispersión		1.0
8. Atributos de persistencia		2.0
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	21
	Medio ambiente	18
	Molestia/Nociva	2
	Factor de certidumbre	0.87

Referencias

- Cohen, A.E., Hendrickson, D.A., Parmesan, C. & Marks, J.C. 2005. Habitat segregation among trophic morphs of the Cuatro Ciénegas Cichlid (*Herichthys minckleyi*). *Hidrobiológica*, 15(2):169-181.
- Contreras-Balderas, S. & Ludlow, A. 2003. *Hemichromis guttatus* Günther, 1862 (Pisces: Cichlidae), nueva introducción en México, en Cuatro Ciénegas, Coahuila. *Vertebrata Mexicana*, 12:1-5.
- Dugan, L.E. 2014. Invasion risk and impacts of a popular aquarium trade fish and the implications for policy and conservation management. PhD dissertation. The University of Texas at Austin.
- Espinoza-Hernández, S., García-Ramírez, M.E. & Lozano-Vilano, M.L. 2006. Aspects of growth and reproduction of spotted jewelfish, *Hemichromis guttatus* (Cichlidae), an exotic species in Poza Churince, Cuatro Ciénegas, Coahuila, Mexico. 29. Proceedings Of The Desert Fishes Council – VOL. XXXVIII (2006 SYMPOSIUM)
- Froese, R. & Pauly, D. 2020. *Hemichromis guttatus* Günther, 1862. Fishbase. World Wide Electronic publication. <https://www.fishbase.in/summary/Hemichromis-guttatus>
- GBIF. 2020. *Hemichromis guttatus*. GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.lt0fpu>

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Hemichromis guttatus*. 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
***Hemichromis guttatus* (Günther, 1862)**, CONABIO, 2020

- Harka, Á., Nyeste, K.J., Nagy, L. & Erős, T. 2014. Bőrsügérek (*Hemichromis guttatus* Günther, 1862) a Hévíz-tó termálvizében= Jewel cichlids (*Hemichromis guttatus* Günther, 1862) in thermal water of Lake Hévíz (Western Hungary). *Pisces Hungarici*, 8:29-34.
- Hedianto, D.A. & Purnamaningtyas, S.E. 2016. Biologi Reproduksi Ikan Golsom (*Hemichromis Elongatus*, Guichenot 1861) Di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Bawal widya riset perikanan tangkap*, 5(3):159-166.
- Innal, D. & Sungur, S. 2019. First Record of Non-Indigenous Fish *Hemichromis letourneuxi* (Cichlidae) From Pınarbaşı Creek (Burdur, Turkey). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1):90-94.
- Langston, J.N., Schofield, P.J., Hill, J.E. & Loftus, W.F. 2010. Salinity tolerance of the African jewelfish *Hemichromis letourneuxi*, a non-native cichlid in south Florida (USA). *Copeia*, 3:475-480.
- Loiselle, P.V. 1992. An annotated key to the genus *Hemichromis* Peters 1858. *Buntbarsche Bulletin*, 148:2-19.
- Lozano-Vilano, M., Contreras-Balderas, A.J. & García-Ramírez, M.E. 2006. Eradication of spotted jewelfish, *Hemichromis guttatus*, from Poza San Jose del Anteojo, Cuatro Ciénegas Bolson, Coahuila, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 51(4):553-555.
- Luna, S.A. 2017. Expresión genética de la aromatasa cyp19a1a durante la reversión sexual en el cíclido joya, *Hemichromis guttatus*. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California.
- Marks, J.C., Williamson, C. & Hendrickson, D.A. 2011. Coupling stable isotope studies with food web manipulations to predict the effects of exotic fish: lessons from Cuatro Ciénegas, Mexico. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 21(4): 317-323.
- McKay, R.J. 1989. Exotic and translocated freshwater fishes in Australia. In *Exotic Aquatic Organisms in Asia. Proceedings of the Workshop on Introduction of Exotic Aquatic Organisms in Asia*. Asian Fisheries Society Special Publication (Vol. 3, pp. 21-34).
- 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.
- Schofield, P.J., Slone, D.H., Gregoire, D.R. & Loftus, W.F. 2014. Effects of a non-native cichlid fish (African jewelfish, *Hemichromis letourneuxi* Sauvage 1880) on a simulated Everglades aquatic community. *Hydrobiologia*, 722(1):171-182.