



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
Parachromis managuensis (Günther, 1867), CONABIO, 2020

Parachromis managuensis (Günther, 1867)



Foto: M. Rodiles Hernández. Fuente: CONABIO.

El guapote (*Parachromis managuensis*) es una especie de cíclido centroamericano que se ha introducido en varios países del mundo por la vía del acuarismo (Froese & Pauly, 2019). Esto ha resultado en el establecimiento de poblaciones en Hawái, México, Taiwán, Singapur, Puerto Rico, Honduras, Guatemala, Panamá, Cuba, China, EE. UU. y Filipinas (Amador-del Ángel *et al.*, 2012; Froese & Pauly, 2019). Es considerado el guapote más predatorio de todos porque es altamente piscívoro y agresivo. En México han causado estragos en poblaciones de peces nativos (Shafland, 1996; Tan & Tan, 2003; Lever, 1996).

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



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**, CONABIO, 2020

Información taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Actinopterygii
Orden: Perciformes
Familia: Cichlidae
Género: *Parachromis*
Nombre científico: ***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**

Nombre común: Jaguar guapote o Mojarra de Managua (Froese & Pauly, 2019).

Sinónimos: *Heros managuensis*, *Parachromis gulosus*, *Cichlasoma managuense*, *Herichthys managuense*, *Nandopsis managuense*, *Cichlasoma managueuse*, *Cichlosoma managuense* (Froese & Pauly, 2019).

Valor de invasividad: 19.5

Resultado de la evaluación: Medio

Descripción de la especie

Espinas dorsales: 17 - 18; Radios blandos dorsales: 10-11; Espinas anales 6-8; Radios blandos anales: 11 - 12. Esta especie se distingue por su boca grande, mandíbula inferior protráctil, dientes caninos prominentemente alargados, puntos oscuros en las aletas y el cuerpo, banda negra más o menos continua entre el ojo y el margen opercular, otra banda entre el ojo el ángulo inferior del opérculo; una línea de manchas negras a lo largo de la parte central. Se distingue de otros miembros del género por que tiene el preopérculo expandido en ángulo. El color del cuerpo plateado o dorado-verdoso a morado; la espalda más verde, los lados con iridiscencia purpura, vientre blanquecino o amarillento; aletas dorsal, anal y caudal con numerosas manchas negras, interespacios blanquecinos, amarillentos o con iridiscencias azules, una mancha negra en la base de la aleta caudal. Hembras reproductoras con fuerte tinte carmesí a la cubierta de los opérculos (Froese & Pauly, 2019).

Distribución original

Centroamérica: vertiente atlántica desde el río Ulúa, Honduras, hasta el río Matina, Costa Rica (Froese & Pauly, 2019).

Estatus: Exótica presente en México

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Parachromis managuensis*. 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
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**, CONABIO, 2020

P. managuensis ha sido introducido en el sur de México (río Usumacinta) a partir de su rango nativo más al sur (Miller *et al.*, 2009). Aunque de acuerdo con Espinosa-Pérez & Ramírez (2015) su estatus requiere verificación.

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 tiene pesquerías comerciales, se cultiva de forma comercial y es usada en el acuarismo (Loiselle, 1980; Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se reporta establecida en Hawái, México, Taiwán, Singapur, Puerto Rico, Honduras, Guatemala, Panamá, Cuba, China, EE. UU. y Filipinas (Amador-del Ángel *et al.*, 2012; Froese & Pauly, 2019).

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: Bajo

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) 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 ciertas regiones del noroeste, este y sureste del país.

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Parachromis managuensis*. 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
Parachromis managuensis (Günther, 1867), CONABIO, 2020

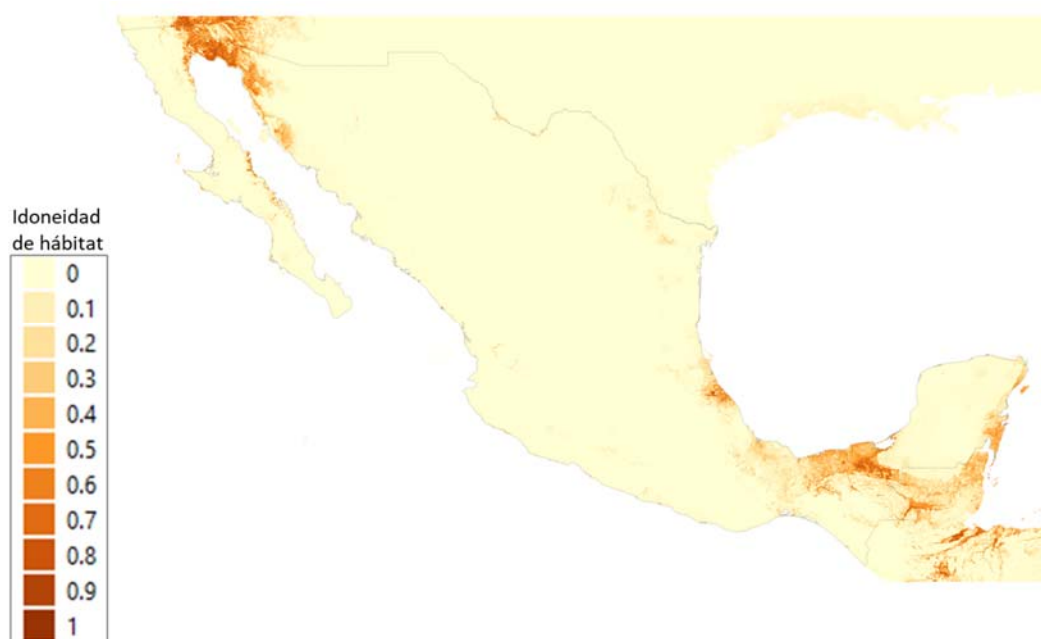


Figura 1. Distribución potencial de *Parachromis managuensis* en condiciones climáticas presentes en México de acuerdo al modelo de nicho generado por Maxent. Valores cercanos a 1 indican mayor idoneidad de hábitat.

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 0.89 (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).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
Parachromis managuensis (Günther, 1867), CONABIO, 2020

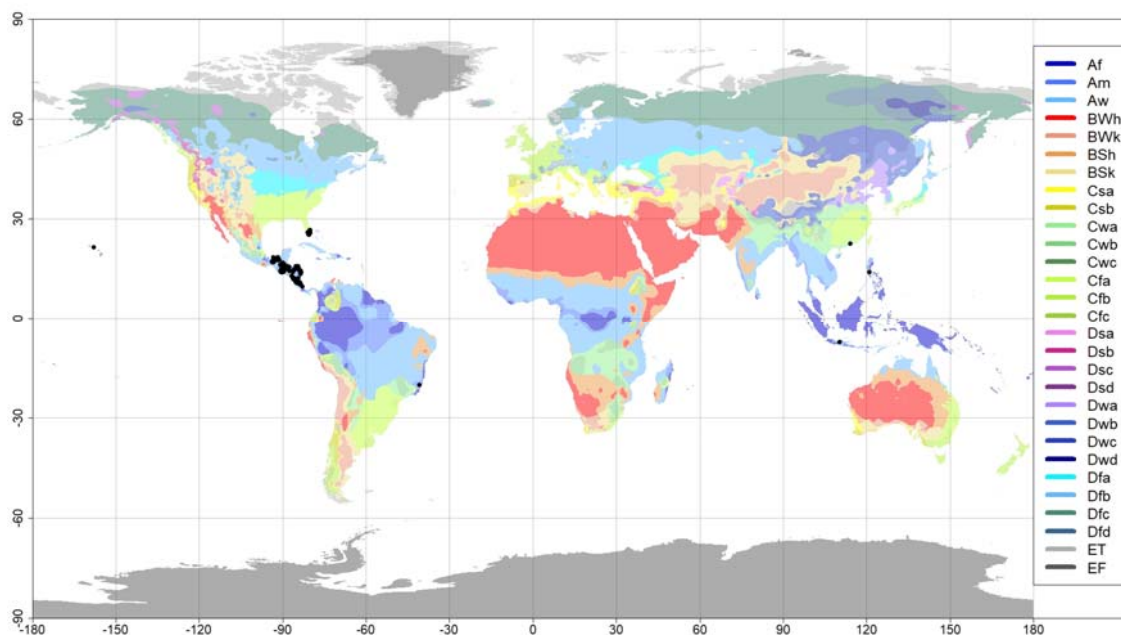


Figura 2. Registros de presencia de *Parachromis managuensis* en el mundo (GBIF, 2020). Se muestran las zonas climáticas Köppen-Geiger (Peel *et al.*, 2007).

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: La especie ya se encuentra establecida en México (Amador-del Ángel *et al.*, 2012).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**, CONABIO, 2020

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se reporta como introducida en Hawái, México, Taiwán, Canadá, Singapur, Puerto Rico, Honduras, Guatemala, El Salvador, Panamá, Cuba, China, EE. UU. y Filipinas (Froese & Pauly, 2019; Nico *et al.*, 2019).

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: Se reporta establecida en Hawái, México, Taiwán, Singapur, Puerto Rico, Honduras, Guatemala, Panamá, Cuba, China, EE. UU., Filipinas y Australia (Amador-del Ángel *et al.*, 2012; Froese & Pauly, 2019; Holmes *et al.*, 2020).

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: Muy cierto

Justificación: Es considerado el guapote más predatorio de todos porque es altamente piscívoro y agresivo. En México han causado estragos en poblaciones de peces nativos (Shafland, 1996; Tan & Tan, 2003; Lever, 1996).

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.



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867), CONABIO, 2020**

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se reconocen efectos adversos al ecosistema debido a la presencia de *P. managuensis* en conjunto con otras especies exóticas invasoras y de forma directa el desplazamiento de poblaciones de cíclidos importantes (Amador-del Ángel *et al.*, 2009). Su comportamiento agresivo incluye la destrucción de la vegetación, no precisamente para alimentación.

13- ¿Tiene la especie congéneres invasivos?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: *Parachromis dovii* se encuentra establecida en Puerto Rico (Neilson y Fuller, 2019) e introducida en El Salvador (McMahan *et al.*, 2013).

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: No representa ningún riesgo para el humano (Froese & Pauly, 2019).

15- ¿La especie compite con especies nativas?

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

16- ¿La especie es parásito de otras especies?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es de vida libre (Froese & Pauly, 2019).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**, CONABIO, 2020

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay depredadores naturales reportados, pero en acuarios las crías son consumidas de noche por plecos y bagres (McBirney y Roche, 2015). Los guapotes han sido vistos dormidos de noche en su ambiente natural por lo que podrían tener predadores nocturnos. Son caníbales densodependientes, en sus estómagos se han encontrado otros guapotes. Además, es una especie de consumo humano (Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto.

Justificación: Su introducción en áreas no nativas en México ha causado la reducción de las poblaciones de peces nativos (Agasen *et al.*, 2006).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se reportan diversas especies de parásitos y enfermedades (Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La longitud máxima reportada es de 55.0 cm TL (Froese & Pauly, 2019) o hasta 63 cm TL (Page & Burr, 1991).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867), CONABIO, 2020**

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es una especie exclusiva de agua dulce (Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Resisten bajas (7.5 ppm) y altas (12.27 ppm) concentraciones de oxígeno disuelto (Agasen *et al.*, 2006), pero no hay reportes de que puedan soportar fuera del agua en algún estado de su vida.

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: Mayormente cierto

Justificación: Habitan aguas tranquilas de movimientos lentos y de fondos suaves y firmes, asociadas cercanamente a sustratos rocosos y hoyos o cuevas en rocas (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

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se menciona vagamente su comportamiento agresor incluso con la vegetación pero no se ha demostrado que se alimenten de plantas, modifican los sustratos en búsqueda de superficies adecuadas para el desove (Davlin, 2010).

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.



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**, CONABIO, 2020

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: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Son principalmente piscicívoros y muy agresivos, se alimentan de peces pequeños, incluidos sus congeneres y macroinvertebrados (Agasen *et al.*, 2006; Amador-del Ángel *et al.*, 2012; Froese & Pauly, 2019).

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

Justificación: Son principalmente piscicívoros (Agasen *et al.*, 2006; Amador-del Ángel *et al.*, 2012; Froese & Pauly, 2019).

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: Son principalmente piscicívoros (Agasen *et al.*, 2006; Amador-del Ángel *et al.*, 2012; Froese & Pauly, 2019).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867), CONABIO, 2020**

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: Son principalmente piscicívoros (Agasen *et al.*, 2006; Amador-del Ángel *et al.*, 2012; Froese & Pauly, 2019).

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: Ambos padres resguardan agresiva y territorialmente huevos y larvas (Froese & Pauly, 2019). Las hembras son maduras con apenas 10-15 cm de longitud y sus ovarios contienen tres grupos de oocitos en diferentes estados de maduración, lo que les permite tener periodos frecuentes de desove como estrategia reproductiva, que responde a factores bióticos y abióticos de su ambiente que junto con su comportamiento agresivo sugieren colonizaciones exitosas (Pérez-Vega *et al.*, 2006; COTERC, 2008).

31- ¿La especie produce gametos viables?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es capaz de producir gametos viables (Pérez-Vega *et al.*, 2006; COTERC, 2008; Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se han reportado híbridos con *Parachromis friedrichsthalii* (Snoek *et al.*, 2009).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**, CONABIO, 2020

33- ¿La especie es hermafrodita?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es dioica (Froese & Pauly, 2019).

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: Muy cierto

Justificación: Depende de sustratos firmes o rocosos para el desove (Froese & Pauly, 2019) de temperatura no menor a 25 °C - 36 °C para protegerse de infecciones (Zhong *et al.*, 2018) y de áreas con vegetación acuática abundante, las cuales prefiere como zonas de anidación o refugio en las orillas de los cuerpos de agua (Agasen *et al.*, 2006).

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: Muy cierto

Justificación: Son peces con alta fecundidad, la cual se relaciona positivamente con el tamaño, edad, peso de la hembra y peso del ovario. La cantidad de huevos en el desove puede ser de 500 hasta 10496 durante todo el año con periodos de desove muy cortos y dos picos de frecuencia de desove (Agasen *et al.*, 2006; Pérez-Vega *et al.*, 2006; CORTEC, 2008).

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

Respuesta: 2 años

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: El tiempo mínimo basado en modelos de estimación para que la población duplique su número es de 1.4 - 4.4 años. La madurez sexual se alcanza apenas la hembra ronda los 10-15 cm. Además de que la hembra tiene la capacidad de modular el desarrollo de sus ovarios según las condiciones ambientales (Froese & Pauly, 2019).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**, CONABIO, 2020

7. Mecanismos de dispersión

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto.

Justificación: Es más llamativa para los pescadores que para los acuaristas, lo cual ha resultado en el transplante de especies a hábitats adecuados fuera de su rango natural (Loiselle, 1980).

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: Muy popular en el acuarismo y pesquerías (Froese & Pauly, 2019). Es comestible (Joshi, 2019), de taxonomía complicada por lo que puede ser confundido con otros cíclidos (Nico *et al.*, 2019).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Puede ser confundido con otros cíclidos (Nico *et al.*, 2019).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Los huevos y las larvas son resguardados por los padres (Froese & Pauly, 2019).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**, CONABIO, 2020

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Los huevos y las larvas son resguardados por los padres (Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No se reportan comportamientos migratorios (Froese & Pauly, 2019).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se considera poco probable, ya que los huevos y las larvas son resguardados por los padres (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.



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867), CONABIO, 2020**

8. Atributos de tolerancia

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Resisten bajas (7.5 ppm) y altas (12.27 ppm) concentraciones de oxígeno disuelto (Agasen *et al.*, 2006), pero no hay reportes de que puedan soportar fuera del agua en algún estado de su vida.

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Comunmente se encuentran en aguas tropicales y en lagunas de inundación con baja concentración de oxígeno (Froese & Pauly, 2019). La temperatura óptima va de 25 °C a 36 °C, por debajo del cual son susceptibles a patógenos y su crecimiento se ve comprometido (Zhong *et al.*, 2018). Su rango de pH nativo es 7- 8.6 pero se adapta a valores mayores de hasta 9 y se les encuentra en bajas y altas concentraciones de oxígeno disuelto (7.5-12.27 ppm) (Agasen *et al.*, 2006).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se han reportado esfuerzos fallidos de eliminar poblaciones exóticas con rotenona y explosivos (Nico *et al.*, 2019).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La presencia de *P. managuensis* en la Cuenca del Río Doce fue asociada a condiciones eutroficas, adecuadas para la sucesión ecológica del invasor (Barros *et al.*, 2012).



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 reportes de alguna población de *P. managuensis* afectada por un enemigo particular, sin embargo es susceptible a enfermedades de cíclidos de agua dulce.

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

Puntuación:		19.5
Puntuación desglosada:		
A. Biogeografía/Histórico		6.5
1. Domesticación/Cultivo		3.0
2. Climático y distribución		1.0
3. Invasividad en otros lugares		2.5
B. Biología/Ecología		13.0
4. Rasgos indeseables		3.0
5. Alimentación		2.0
6. Reproducción		3.0
7. Mecanismos de dispersión		3.0
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		15
Medio ambiente		12
Molestia/Nociva		2
Factor de certidumbre		0.93



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**, CONABIO, 2020

Referencias

- Agasen, E, Clemente, J.P., Rosana, M.R. & Kawit, N.S. 2006. Biological Investigation of Jaguar Guapote *Parachromis managuensis* (Gunther) in Taal Lake, Philippines. *Journal of Environmental Science and Management*, 9(2):20-30
- Amador-del Ángel, L., Wakida-Kusunoki, A.T., Guevara, W., Brito, R. & Cabrera-Rodríguez, P. 2012. Peces invasores de Campeche [información en línea: <http://peces-invasores-de-campeche.wikispaces.com/>]
- Amador-delÁngel, L.E., Wakida-Kusunoki, A.T., Guevara, W., Brito, R. & Cabrera-Rodríguez, P. 2009. Peces invasores de agua dulce en la región de La Laguna de Términos, Campeche. *UNACAR Tecnociencia* 3(2):11-28 ISSN 1870-9133.
- Barros, L.C., Santos, U., Zanuncio, J.C. & Dergam, J.A. 2012. *Plagioscion squamosissimus* (Sciaenidae) and *Parachromis managuensis* (Cichlidae): A Threat to Native Fishes of the Doce River in Minas Gerais, Brazil. *PLoS ONE*, 7(6):1-5
- COTERC. 2008. Canadian Organization for Tropical Education and Rainforest Conservation [Información en línea: <http://www.coterc.org/uploads/1/6/1/8/16182092/infosheetjaguarcichlid.pdf>]
- Davlin, M, 2010. Today in the Fishroom: The *Parachromis managuensis* Breeding Cycle. *Tropical Fish Hobbyist* [Información en línea <http://www.tfhmagazine.com/details/articles/today-in-the-fishroom-the-parachromis-managuensis-breeding-cycle-full-article.htm>]
- Espinosa-Pérez, H. & Ramírez, M. 2015. Exotic and invasive fishes in Mexico. *Check List*, 11:1.
- Froese, R. & Pauly, D. 2019. *Parachromis managuensis* (Günther, 1867). Jaguar guapote. Fishbase. World Wide Electronic publication. <https://www.fishbase.se/summary/Parachromis-managuensis.html>
- GBIF. 2020. *Parachromis managuensis*. GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.6cxylh>
- Holmes, B.J., Williams, S.M. & Power, T.N. 2020. Evidence of naturalisation of the invasive jaguar cichlid *Parachromis managuensis* (Günther, 1867), in Queensland, Australia. *BioInvasions Records*, 9(1):146-157.
- Joshi, R.C. 2019. Invasive alien species (IAS): Concerns and status in the Philippines. Philippine Rice Research Institute (PhilRice) Maligaya [Información en línea: http://www.fftc.agnet.org/htmlarea_file/activities/20110826121346/paper-729213301.pdf]
- McMahan, C.D., Matamoros, W.A., Álvarez Calderón, F.S., Henríquez, W.Y., Recinos, H.M., Chakrabarty, P., Barraza, E. & Herrera, N. 2013. Checklist of the inland fishes of El Salvador. *Zootaxa*, 3608(6):440-456.
- Neilson, M. & Fuller, P. 2019, *Parachromis dovii* (Günther, 1864): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, <https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=2809>,
- Nico, L., Fuller, P. & Neilson, N., 2019. *Parachromis managuensis* (Günther, 1867): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, <https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=445>, Revision Date: 6/20/2019, Peer Review Date: 11/20/2013



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Parachromis managuensis* (Günther, 1867)**, CONABIO, 2020

- Lever, C. 1996. Naturalized fishes of the world. Academic Press, California, USA 408 p.
- Loiselle, P.V. 1980. Giant predatory cichlids, the true guapotes. *Freshwater and marine aquarium magazine*. August 1980 p39-47,71-74.
- McBirney, C. & Roche, J. 2015. Jaguar Cichlid. Animal-World, pet and animal information. [información en línea: <http://animal-world.com/encyclo/fresh/cichlid/JaguarCichlid.php>]
- Miller, R.R., Minckley, W.L. & Norris, S.M. 2009. Peces dulceacuícolas de México. CONABIO–SIMAC–ECOSUR–DFC, México. 559 p.
- Page, L.M. & Burr, B.M. 1991. A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico. Houghton Mifflin Company, Boston. 432 p.
- 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.
- Pérez-Vega, M.H., Uribe-Aranzabal, M.C., García-Lorenzana, M., Romero-Ramírez & M.C., Arredondo-Figueroa, J.L. 2006. Description of the ovarian follicle growth of the neotropical cichlids *Petenia splendida* and *Parachromis managuensis* (Perciformes: Cichlidae). *Journal of Applied Ichthyology*, 22(6) <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00773.x>
- Phillips, S.J., Anderson, R.P. & Schapire, R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3-4):231-259.
- Shafland, P.L. 1996. Exotic fishes of Florida -1994. *Reviews in Fisheries Science*, 4(2):101–122 <https://doi.org/10.1080/10641269609388581>
- Snoeks, J., Laleye, P.P. & Contreras-MacBeath, T. 2009. *Parachromis friedrichsthalii*. En: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>
- Tan, B.C. & Tan, K.S. 2003. Singapore. p. 85-90. En Pallewatta N, JK Reaser y AT Gutierrez (eds.) *Invasive Alien Species in South-Southeast Asia: National Reports & Directory of Resources*. Global Invasive Species Programme, Cape Town, South Africa. 111p.
- Tan, B.Y. 2004. Fishes introduced to Singapore. Pers. com. Excel file attached to email dated 21/08/04. [información en línea: https://www.fishbase.org/Introductions/FishIntroSummary.php?ID=4684&genusname=Parachromis&speciesname=managuensis&stockcode=4902&vperiod=1975-1999&vc_code_to=702&vFrom=Central%20America]
- USGS-NAS. 2019. [Información en línea: <https://nas.er.usgs.gov/queries/SpeciesList.aspx?group=&genus=parachromis&species=&commonname=&Sortby=1>]
- Zhong, H., Zhang, H., Tang, Z., Guo, Z., Yan, J., Xiao, J., Luo, Y. & Zhou, Y. 2018. Evidence for natural selection of immune genes from *Parachromis managuensis* by transcriptome sequencing. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 32(6):1431-1439 <https://doi.org/10.1080/13102818.2018.1519377>