



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)**, CONABIO, 2020

***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)**



Foto: L. Lovshin. Fuente: Fishbase (Froese & Pauly, 2019).

La Cachama (*Piaractus brachypomus*) es una especie de pez sudamericano que se ha introducido en varios países del mundo por la vía de la acuicultura y acuarismo. Esto ha resultado en el establecimiento de poblaciones en Papua Nueva Guinea, China y Filipinas. Se reporta que ataca a otros peces cuando los insectos son escasos. También hay reportes de ataques a humanos. Los ejemplares de gran tamaño hacen daño a las plantulas de arroz y su daño se compara al que producen las ratas. El modelo de distribución potencial muestra algunas regiones aisladas con riesgo de establecimiento medio a alto. La evaluación general del riesgo para esta especie es media.

Información taxonómica

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Orden:	Characiformes
Familia:	Serrasalminidae
Género:	<i>Piaractus</i>
Nombre científico:	<i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier, 1818)

Nombre común: Cachama o Pacú (Froese & Pauly, 2019).

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Piaractus brachypomus*. 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
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)**, CONABIO, 2020

Sinónimos: *Myletes brachypomus*, *Myletes paco*, *Myletes bidens*, *Wateina fowleri* (Froese & Pauly, 2019).

Valor de invasividad: 20

Resultado de la evaluación: Medio

Descripción de la especie

Piaractus brachypomus se puede distinguir de las pirañas principalmente por la dentición (dos filas de dientes molariformes frente a una sola fila de dientes con forma de incisivos dentados en las pirañas). Esta especie se puede distinguir del tambaqui (*Colossoma macropomum*) por la dentición de la aleta adiposa (radios presentes en *C. macropomum* versus ausentes en *P. brachypomus*) (espacio triangular entre filas de dientes premaxilares en *P. brachypomus* frente a ausencia de espacio en *C. macropomum*; dientes en el hueso maxilar en *P. brachypomus* frente a sin dientes en el maxilar en *C. macropomum*) y forma del opérculo (corto y no semilunar, relación alto/ancho > 2.0 en *P. brachypomus* versus semilunar, relación alto/ancho ~ 1.5 en *C. macropomum*). *Piaractus brachypomus* se puede distinguir de *P. mesopotamicus* y *P. orinoquensis* por el número de escamas de línea lateral (84-100 en *P. brachypomus* frente a 107-128 y 72-89, respectivamente), filas de escamas por encima de la línea lateral (31- 37 en *P. brachypomus* vs. 50-60 y 23-30, respectivamente), y filas de escamas debajo de la línea lateral (33-37 en *P. brachypomus* vs. 49-56 y 22-32, respectivamente) (Nico *et al.*, 2019).

Distribución original

América del Sur: cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco (Froese & Pauly, 2019).

Estatus: Exótica no presente en México

No se han encontrado reportes de poblaciones establecidas.



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 utilizada en acuicultura y acuarismo (Nico *et al.*, 2019). El género más común de cultivo estacional en Brasil (Ferreira Lima *et al.*, 2018).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Establecida en Papua Nueva Guinea y China (Froese y Pauly, 2014). *P. brachypomus* ha sido introducida frecuentemente alrededor del mundo y hay suficiente información de poblaciones establecidas fuera de su rango nativo (Correa *et al.*, 2015).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se carece de reportes de subespecies o variedades que sean plagas serias.

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, con un riesgo medio a alto para regiones cercanas a la costa del Atlántico.

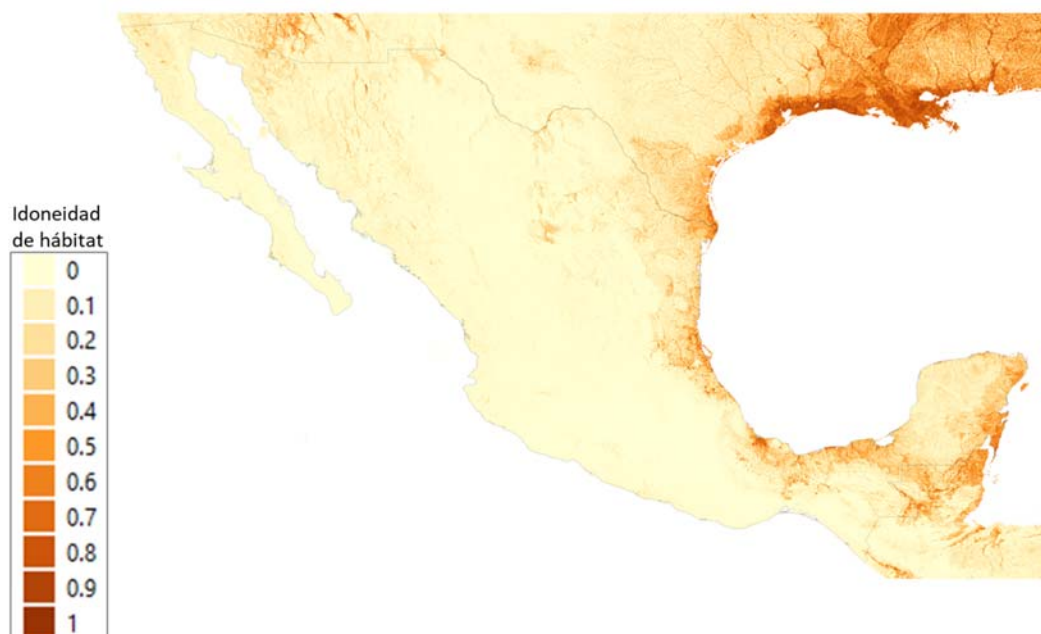


Figura 1. Distribución potencial de *Piaractus brachypomus* en condiciones climáticas presentes en México de acuerdo al modelo de nicho generado por Maxent. Valores cercanos a 1 indican mayor idoneidad de hábitat.

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

Respuesta: Media

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 0.785 (validación cruzada, partición aleatoria de los datos, n=5).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: De acuerdo con la base de datos de GBIF la especie se reporta en 4 zonas climáticas Köppen-Geiger (A, B, C y D) y en un total de 7 subcategorías climáticas (Fig. 2; Peel *et al.*, 2007; GBIF, 2020).

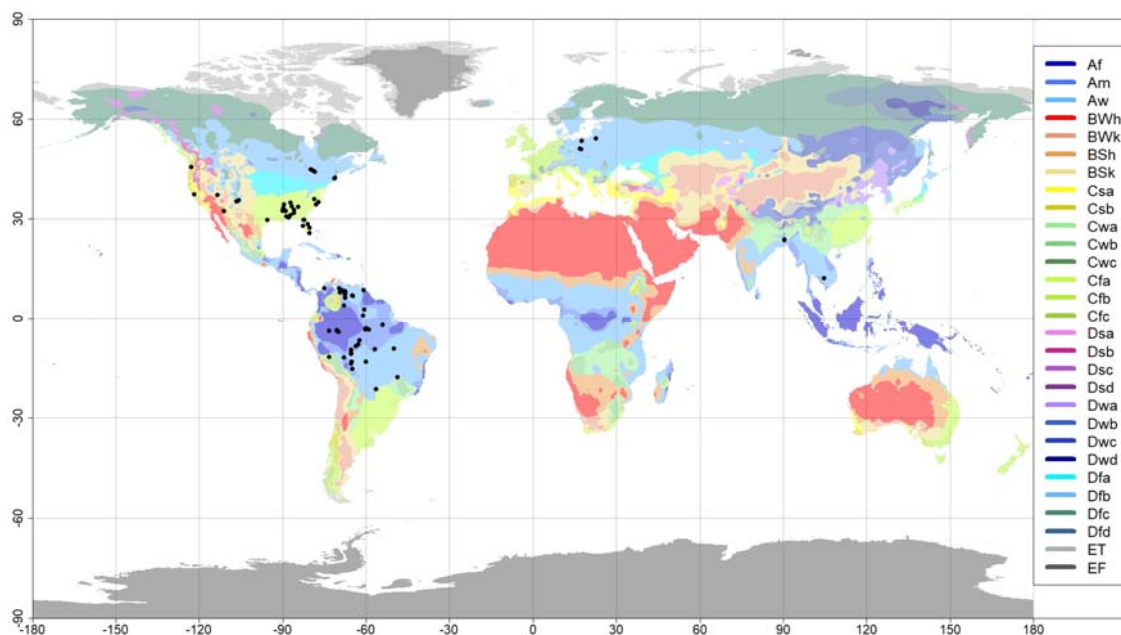


Figura 2. Registros de presencia de *Piaractus brachipomus* en el mundo (GBIF, 2020). Se muestran las zonas climáticas Köppen-Geiger (Peel et al., 2007).

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 es nativa o se encuentra introducida en zonas climáticas Köppen-Geiger que se encuentran presentes en México: Af, Am, Aw, Cf y Cs (Fig. 2).

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Entre 1995 y 1997 la ONU coordinó la introducción con fines de cultivo de una población en Papua Nueva Guinea debido a que en su rango nativo su alimentación era principalmente de frutas y semillas provenientes de escurrientas terrestres (Coates, 1997). De ahí en adelante se reportan numerosas introducciones y establecimientos por todo el mundo (Froese & Pauly, 2019; FAO, 2019).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)**, CONABIO, 2020

3. Invasividad en otros lugares

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Poblaciones autosuficientes se encuentran en Papua Guinea, China (Froese & Pauly, 2019) y Filipinas (Cagauan, 2007). En Estados Unidos se han observado en 43 estados sin embargo no hay reportes de reproducción en libertad (Nico *et al.*, 2019).

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se reportan ataques a otros peces en los ríos Sepik y Ramu en 1999 cuando los insectos eran escasos y eran su principal alimento (Correa *et al.*, 2015). También hay reportes de ataques a humanos (Coates, 1997).

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: Se desconoce los costos de daños. Se ha reportado que los pacus de gran tamaño hacen daño a las plantulas de arroz y su daño se compara al que producen las ratas (Caguan, 2007).

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.



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818), CONABIO, 2020**

13- ¿Tiene la especie congéneres invasivos?

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontraron reportes de congeneres invasoras.

B. Biología/Ecología

4. Rasgos indeseables (o de persistencia)

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es traumatogénica para humanos (Coates, 1997 citado en Froese & Pauly, 2019). Se le ha dado el apodo de “cortador de bolas” porque algunos lugareños han sido mordidos en los testículos cuando caminan entre el agua (Correa *et al.*, 2015).

15- ¿La especie compete con especies nativas?

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: El estado larvario puede competir por el plancton con las larvas de otras especies nativas de peces (Mendoza *et al.*, 2011). Debido a su gran tamaño y requerimientos alimenticios pudiera competir con especies nativas (Hintz, 2012). No es un cazador, la adaptación morfológica de su cuerpo y su dentición tipo molares le facilitan subir y bajar en la columna de agua en vez de un cuerpo hidrodinámico para cazar presas en movimiento (Correa *et al.*, 2015). Esta adaptado a realizar respiración acuática de superficie cuando el oxígeno disuelto no es suficiente, lo cual le permite subir a la superficie a respirar (Ferreira Lima *et al.*, 2019).

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
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)**, CONABIO, 2020

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Fuente de alimento para humanos, para otros depredadores su estado más vulnerable es cuando son juveniles, y mimetizan a los juveniles de piraña al tener manchas gris oscuro a negro en el cuerpo para protegerse de los depredadores incluídas las mismas pirañas. Estas manchas desaparecen conforme aumentan de tamaño corporal y edad. No se tiene identificados predadores en específico, pero las especies de peces más grandes y aves acuáticas pueden ser las principales amenazas para los juveniles, mientras que los caimanes negros (*Melanosuchus niger*) pudieran ser predadores de los adultos (Hintz, 2012).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se adapta a los recursos del área geográfica nueva, su alimento puede ser de origen vegetal o animal, según la disponibilidad (Correa *et al.*, 2015). No se reporta si dichas especies carecieran de depredación antes de la llegada de *P. brachypomus*.

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es hospedera de *Anacanthorus penilabiatus* (Monogenea: Dactylogyridae), *Mymarothecium viatorum* (Monogenea: Dactylogyridae), *Dadatyrema oxycephala* (Trematoda: Cladorchiidae) (Hintz, 2012). En unidades de producción, el híbrido ♀*Colossoma macropomum* × ♂*Piaractus brachypomus* soporta mayores densidades y menor calidad de agua que los no híbridos, por lo que más susceptibles a parasitosis por *P. pillulare* en branquias y piel en causando la enfermedad de rojo terciopelo (Ferreira Lima *et al.*, 2018). Otros parásitos de *P. brachypomus* son: *Anacanthorus spatulatus*, *Denticauda quadrangulata*, *Echinorhynchus jucundus*, *Klossinemella iheringi*, *Microorchis megacotyle*, *Monhysterides iheringi*, *Pseudocladorchis cylindricus*, *Pseudocladorchis macrostomus*, *Pseudoparabaris parabaris*, *Rondonia rondoni*, *Spectatus spectatus*, *Travassosinia dilatata* (GS, 2019).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)**, CONABIO, 2020

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La longitud máxima reportada es de 88.0 cm TL (Froese & Pauly, 2019; Hintz, 2012).

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie soporta altas salinidades, hasta 18 ups (Mora, 2005).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente 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: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Habita en ríos y cuerpos de agua de poco flujo. Su ciclo reproductivo migratorio requiere de ríos y estanques (Hintz, 2012).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)**, CONABIO, 2020

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: Su plasticidad alimenticia es muy dinámica y adaptable. Puede empezar a consumir plantas acuáticas aunque generalmente consume plantas y frutos terrestres de escorrentías o que caen (Correa *et al.*, 2015). No obstante se desconoce si modifican la calidad del hábitat.

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: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No son herbívoros obligados y no tienen una especie fuente de carne específica. Se alimenta principalmente de frutas, semillas, invertebrados terrestres (Correa *et al.*, 2015) y plantas en descomposición (Froese & Pauly, 2019).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818), CONABIO, 2020**

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: Las poblaciones nativas se alimenta de lo que está disponible, como hojas provenientes de escorrentías, frutos que caen o pequeños invertebrados, la mayoría de los reportes de plasticidad en su dieta indican que el origen de esta es materia muerta, incluida carne de pez y muy raramente se alimentas de plantas acuáticas (Fishbase, 2013; Correa *et al.*, 2015) y las proporciones de estos alimentos cambian de una población nativa a una introducida. De forma muy incierta, existe la idea de que la población de *P. brachypomus* exótica en el río Sepik consume hojas y tallos de plantas acuáticas y afecta a las poblaciones de otros peces que dependen de ellas como habitat para los invertebrados que consumen (Correa *et al.*, 2015). Existe la advertencia de que los pacus grandes pueden causar daños a plantas comerciales, como el arroz, parecidos a los daños por ratas, además de que pudieran comer moluscos nativos, como en Filipinas donde consumió *Pila conica* y almejas *Corvicula manilensis*, impactando así negativamente el ecosistema donde pueden ser potencialmente invasores (Cagauan, 2007).

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: En contraste con las poblaciones nativas que se alimentan principalmente de frutas y semillas, plantas e invertebrados terrestres, la dieta de individuos de *P. brachypomus* introducidos es principalmente restos de peces y plantas acuáticas, mientras que plantas terrestres son consumidas frecuentemente, pero en pequeñas cantidades. Estos resultados indican que *P. brachypomus* tiene una dieta plástica que puede adaptarse cuando la especie se desplaza a un área geográfica nueva (Correa *et al.*, 2015).



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: En contraste con las poblaciones nativas que se alimentan principalmente de frutas y semillas, plantas e invertebrados terrestres, la dieta de individuos de *P. brachypomus* introducidos es principalmente restos de peces y plantas acuáticas, mientras que plantas terrestres son consumidas frecuentemente, pero en pequeñas cantidades. Estos resultados indican que *P. brachypomus* tiene una dieta plástica que puede adaptarse cuando la especie se desplaza a un área geográfica nueva (Correa *et al.*, 2015).

6. Reproducción

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto.

Justificación: No exhiben cuidado parental como tal, sin embargo, la hembra esconde los huevesillos aunque los juveniles serán arrastrados por la corriente en su dinamica natural de maduración. Machos y hembras alcanzan su madurez sexual de 2 a 4 años, 3 años en promedio, y sus ciclos de reproducción son anuales aunque las hembras están listas para volver a ovopositar en tan solo 10 semanas. Generalmente las hembras responden a ciclos de reproducción aunque tengan estimulación artificial para cambiarlo, en contraste con los machos que producen esperma todo el año (Hintz, 2012). En el grupo de los pacus las hembras maduran sexualmente a los 4 años y los machos a los 3 años (HARC, 2019).

31- ¿La especie produce gametos viables?

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: *Piaractus brachypomus* produce gametos viables en su región nativa y en las zonas de introducción donde se ha establecido (Caguan, 2007).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818), CONABIO, 2020**

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: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No encontramos trabajos al respecto. La especie tiene híbridos que han sido capturados en el Río Columbia en Oregon, su identificación fue confusa y no se tiene evidencia de que la hibridización se diera en vida libre. Se reportó que era *Colossoma macropomum* x *Piaractus* sp., originalmente identificado como *Colossoma macropomum* pero después fue tratado como posible *Piaractus* o *P. brachypomus* (Nico y Fuller, 2012). El grupo de los pacus con sus híbridos son reproductivamente compatibles con sus especies parentales, lo cual puede derivar en problemas en cultivo o con las liberaciones (Hashimoto *et al.*, 2012).

33- ¿La especie es hermafrodita?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es una especie dioica, las hembras desovan y los machos fecundan externamente los huevos (Froese & Pauly, 2019).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818), 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: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Requiere de ríos para sus ciclos migratorios de desarrollo (Hintz, 2012).

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: Los pacus son peces muy fecundos, producen de 500,000 a 1 millón de huevos por ovoposición. La hembra puede estar lista para volver a ovopositar en tan solo 10 semanas (Hintz, 2012).

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

Respuesta: 3 años

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Alcanzan la madurez sexual a los 3 años de edad y los ciclos de reproducción son anuales durante la temporada húmeda (Hintz, 2012).

7. Mecanismos de dispersión

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: En Florida y Georgia se han reportado algunos posibles escapes accidentales de granjas de producción (Nico *et al.*, 2019).



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: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Están presentes en diversas partes del mundo, incluyendo lugares poco comunes como en Vancouver, Columbia Británica debido a liberaciones intencionadas después de adquirir gran tamaño que supera los acuarios de mascotas (Hintz, 2012). En Estados Unidos, la mayoría de los registros son por el mismo motivo anterior, mientras que en Florida y Georgia se documentan escapes de granjas (Nico *et al.*, 2019).

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Las importaciones de Malasia fueron prohibidas debido a la dificultad de distinguir los juveniles de pirañas y pacus (FAO, 1997). En Filipinas se reporta su introducción debido al sector privado que alegó estaba mezclada con piraña (Cagauan, 2007). Es común que se confunda con otros pacus (*Piaractus mesopotamicus*, *Colossoma macropomum*) o con pirañas (*Pygocentrus nattereri*) (Hintz, 2012).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se considera poco probable ya que los huevos son adhesivos, pegajosos y son escondidos para evitar predación poco propensos a dispersión (Heintz, 2012).

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se reporta que los pacus se mueven hacia las principales vías fluviales conforme van madurando (Hintz, 2012). Las larvas son transportadas río abajo hacia la planicie de inundación de bosques y sabanas consumiendo plancton (Machado-Allison, 1992 citado en Nico *et al.*, 2019).



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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Esta especie practica migraciones estacionales para reproducción y desove. Cuando empieza la temporada húmeda migran río arriba desde los lagos marginales hacia los estanques cabeceras. Después las larvas son transportadas río abajo (Machado-Allison, 1992 citado en Nico *et al.*, 2014).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Los huevesillos una vez depositados adhesivamente son fecundados y escondidos (Hintz, 2012). No se encontraron reportes de que los huevos sean dispersados por la corriente o que el escondite haya sido encontrado por predadores, pero ambos factores podrían dispersar los huevos.

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Cuando los huevesillos eclosionan, las larvas se dispersan río abajo (Hintz, 2012) pero no se reporta si el éxito de la población que se desarrolla en el cuerpo de agua al que migran es dependiente de la densidad al llegar a este. En Estados Unidos los reportes de avistamientos o capturas en vida libre son generalmente de uno o pocos individuos (HARC, 2019; Nico *et al.*, 2019).

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



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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Los pacus toleran concentraciones extremadamente bajas de oxígeno en agua (menores a 0.5 ppm) (Hintz, 2012). Se puede mover en toda la columna de agua para alimentarse y sale a respirar a la superficie (Correa *et al.*, 2015). El híbrido también tolera condiciones de poca calidad de agua derivada de altas densidades y escaso nivel de agua pluvial en cultivos estacionales (Ferreira Lima *et al.*, 2018).

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Son susceptibles a Roundup® (glofosfato -N(fosfonometil) glicina) (Ramírez-Duarte *et al.*, 2008) y fentión (Borbo y Gonzalez Mantilla, 2012).

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

Respuesta: Sí

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: El ciclo reproductivo depende de las inundaciones (Mendoza *et al.*, 2011) por lo cual la especie se puede beneficiar de disturbios ambientales.

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 *Piaractus brachypomus* en México mediante FISK v2.0

Puntuación:		20.0
Puntuación desglosada:		
A. Biogeografía/Histórico		7.0
1. Domesticación/Cultivo		3.0
2. Climático y distribución		2.0
3. Invasividad en otros lugares		2.0
B. Biología/Ecología		13.0
4. Rasgos indeseables		6.0
5. Alimentación		2.0
6. Reproducción		-1.0
7. Mecanismos de dispersión		5.0
8. Atributos de persistencia		1.0
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		12
Medio ambiente		16
Molestia/Nociva		2
Factor de certidumbre		0.92

Referencias

- Borbo, J.F. & Gonzalez-Mantilla, J.F. 2012. Exposición aguda a fentión en juveniles de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*): efectos tóxicos, cambios en actividad colinesterasa y uso potencial en monitoreo ambiental. *Revista Ciencias de la Salud*, 10(1):43-51. ISSN 1692-7273.
- Cagauan, A.G. 2007. Red-bellied pacu in the Phillipines. *Journal of Environmental Science and Management*, 10(1):42-47.
- Coates, D. 1997. Fish stocking activities undertaken by the Sepik River Fish Stock Enhancement Project (1987-1993) and the FISHAID Project (1993-1997), FI: P.N.G./93/007. Field Document No. 5. Rome, FAO. [Documento en línea]: <http://www.fao.org/3/a-bo809e.pdf>
- Correa, S.B., Betancour-R, R., de Merona, B. & Armbruster, J.W. 2015. Diet shift of Red Belly Pacu *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Serrasalminidae), a Neotropical fish, in the Sepik-Ramu River Basin, Papua New Guinea. *Neotropical Ichthyology*, 12(4): <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0224-20130212>



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)**, CONABIO, 2020

- FAO. 2019. Fisheries and aquaculture department.
<http://www.fao.org/fi/website/MultiQueryAction.do?>
- FAO. 1997. International introductions of *Piaractus brachypomus*, Introductions as compiled by FAO [citado por Froese y Pauly, 2019]
https://www.fishbase.se/Introductions/FishIntroSummary.php?ID=5808&genusname=Piaractus&speciesname=brachypomus&stockcode=6104&vperiod=1975-1999&vc_code_to=458&vFrom=Taiwan%20Island
- Ferreira-Lima, A., Oeda Rodrigues, A.P., Oliveira Maciel, P., Prysthon, A., Valladão Flores, R.M. & Araújo Bezerra, T. 2018. Small-scale fish farming in seasonal ponds in Brazil: technical and economic characterization. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 46(2):314-329 DOI: 10.3856/vol46-issue1-fulltext-7
- Froese, R., & Pauly, D. 2019. *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818). Fishbase. World Wide Electronic publication. <https://www.fishbase.se/summary/Piaractus-brachypomus.html>
- GBIF. 2020. *Piaractus brachypomus*. GBIF Occurrence Download
<https://doi.org/10.15468/dl.uyoghs>
- GS. 2019. *Piaractus brachypomus* (Pirapatinga; Pirapitinga; Pacu; Freshwater pompano; Cachama) [Información en línea] Disponible en: <http://www.globalspecies.org/ntaxa/662252>
- HARC. 2019. The quiet invasion: a guide to the invasive species of the Galveston Bay area. *Houston Advanced Research Center* [Información en línea] Disponible en <https://www.galvbayinvasives.org/invasive/A-009> Consultado el 9 de mayo de 2019.
- Hashimoto, D.T., Senhorini, J.A., Foresti, F. & Porto-Foresti, F. 2012. Interspecific fish hybrids in Brazil: management of genetic resources for sustainable use. *Reviews in Aquaculture*, 4(2):108-118. <https://doi.org/10.1111/j.1753-5131.2012.01067.x>
- Hintz, B. 2012. *Piaractus brachypomus*: Cachama. *Animal Diversity Web Site*. University of Michigan-Ann Arbor [Información en línea] Consultado 7 de mayo de 2019 en https://animaldiversity.org/accounts/Piaractus_brachypomus/
- Mendoza, R., Hernández, J., Segovia, V., Jasso, I., Arreaga, N. & Pérez, D. 2011. Aquatic Invasive Species in the Laguna Madre/Rio Bravo Ecological Region. Comisión para la Cooperación Ambiental p162
- Mora, J.A. 2005. Rendimiento de la canal en cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) y el híbrido *Colossoma macropomun* x *P. brachypomus*. Procesamiento primario y productos con valor agregado. *Bioagro*, 17(3):161-169. <http://www.redalyc.org/html/857/85717306/>
- Nico, L. & Fuller, P. 2012. *Colossoma* o *Piaractus* sp. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL [Información en línea] Disponible en: <http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=419> Consultado el 4 de noviembre del 2006
- Nico, L., Fuller, P. & Neilson, M. 2019. *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, [Información en línea] <https://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=427>, Revision Date: 10/22/2013, Peer Review Date: 2/10/2016, Consultado: 8 de abril de 2019]
- 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.

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Piaractus brachypomus*. 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
***Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)**, CONABIO, 2020

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

Ramírez-Duarte, W.F., Rondón-Barragán, I.S. & Eslava-Mocha, P.R. 2008. Acute toxicity and histopathological alterations of herbicide on “cachama blanca” (*Piaractus brachypomus*). *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 28(11):547-554. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2008001100002>

Thame, M. 2003. Introductions as compiled by FAO. [Información en línea] Disponible en: https://www.fishbase.se/Introductions/FishIntroSummary.php?ID=5808&genusname=Piaractus&speciesname=brachypomus&stockcode=6104&vperiod=2000-present&vc_code_to=104&vFrom=Thailand Consultado el 9 de mayo del 2019.