



Amatitlania nigrofasciata (Günther, 1867)



Foto: Hippocampus-Bildarchiv. Fuente: Fishbase (Froese & Pauly, 2020).

El cíclido convicto (*Amatitlania nigrofasciata*) es una especie de pez cíclido centroamericano que se ha introducido en varios países del mundo por la vía del acuarismo. Esto ha resultado en el establecimiento de poblaciones en Australia, Filipinas, Japón, Italia, Puerto Rico, la Reunión y en varios estados de EE. UU. Se ha establecido en México y se ha introducido, aunque probablemente no se encuentra establecido en Canadá e Israel. Múltiples estudios han documentado poblaciones que introducidas de *A. nigrofasciata* suprimen o desplazan a poblaciones de especies nativas, o cambian su comportamiento. La evaluación general del riesgo para esta especie es alta.

Información taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Actinopterygii
Orden: Perciformes
Familia: Cichlidae
Género: *Amatitlania*
Especie: ***Amatitlania nigrofasciata* (Günther, 1867)**



Nombre común: Cíclido convicto (Froese & Pauly, 2020).

Sinónimos: *Heros nigrofasciatus*, *Cichlasoma nigrofasciatum*, *Archocentrus nigrofasciatus*, *Cryptoheros nigrofasciatus* (Froese & Pauly, 2020).

Valor de Invasividad: 26

Resultado de la evaluación: Alto

Descripción de la especie:

Amatitlania nigrofasciata es una especie de talla pequeña, que pertenece a la familia Cichlidae; la longitud estándar máxima que alcanza es de 10 cm. El cuerpo es de color gris y presenta una serie de bandas verticales de color oscuro en los costados, incluso en las aletas dorsal y anal; en los machos, cerca de la aleta dorsal, se presentan manchas de color rojo y azul. Depositán de 100 a 150 huevecillos que son protegidos por el macho y la hembra (Trujillo-Jiménez, 1998). Su alimentación es variada, consumen gusanos, crustáceos, insectos, peces juveniles de otras especies y, en algunos casos, consumen plantas (González-Rodríguez *et al.*, 2008).

Distribución original

Se encuentra en ríos y lagos de Centroamérica y la vertiente del Pacífico del Río Sucio, El Salvador al Río Suchiate, Guatemala; y la vertiente del Atlántico del Río Patuca, Honduras al Río Jutiapa, Guatemala (Schmitter-Soto, 2007 citado por Duffy *et al.*, 2013).

Estatus: Exótica presente en México

Fue introducida originalmente en el río Balsas (Miller, 2005 citado por González-Rodríguez *et al.*, 2008). Sin embargo, se ha dispersado en la huasteca hidalguense (González-Rodríguez *et al.*, 2008).

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 muy popular en el acuarismo (Froese & Pauly 2020; Mousavi-Sabet & Eagderi, 2016; Hopperdietzel *et al.*, 2014; Herrera *et al.*, 2016; U.S. Fish & Wildlife Service, 2019; CABI, 2020).

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Amatitlania nigrofasciata*. 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.



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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se reportan poblaciones establecidas en Filipinas, Brasil, México, Japón, Italia, Australia, Reunión, Puerto Rico, EUA, Hawaii, Irán, Colombia, Perú, Canadá, Israel, Eslovaquia y Alemania (Ichikawa & Tachihara, 2010; Piazzini *et al.*, 2010; Magalhães & Jacobi, 2013; Jourdan *et al.*, 2014; Latini *et al.*, 2016; Lipták *et al.*, 2016; Froese & Pauly, 2020), principalmente debido a la translocación y liberación mediada por el hombre. Se reporta que probablemente no esté establecida en Israel y Canadá (U.S. Fish & Wildlife Service, 2019). En Israel se reportó en un arroyo de la cuenca del Río Jordán y después de 17 años desapareció por causas desconocidas, se liberó en pozas termales en Alberta, Canadá entre 1950 – 1974, pero las introducciones fallaron y no se llegó a establecer (CABI, 2020). En el Oeste de Australia se encontraron dos individuos, pero en subsecuentes muestreos ya no se encontraron más ejemplares, los autores hipotetizan que la ausencia se debió a que no resistieron las temperaturas invernales de la región (Duffy *et al.*, 2013).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Existe una variedad transgénica del cíclido convicto modificada con la proteína verde fluorescente y otra variedad con una proteína roja y una verde fluorescente (Scotto, 2010, 2019)

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: Alto

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 alta para ciertas áreas distribuidas a lo largo del país.



Figura 1. Distribución potencial de *Amatitlania nigrofasciata* 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 0.911 (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 9 subcategorías climáticas (Fig. 2; Peel *et al.*, 2007; GBIF, 2020).

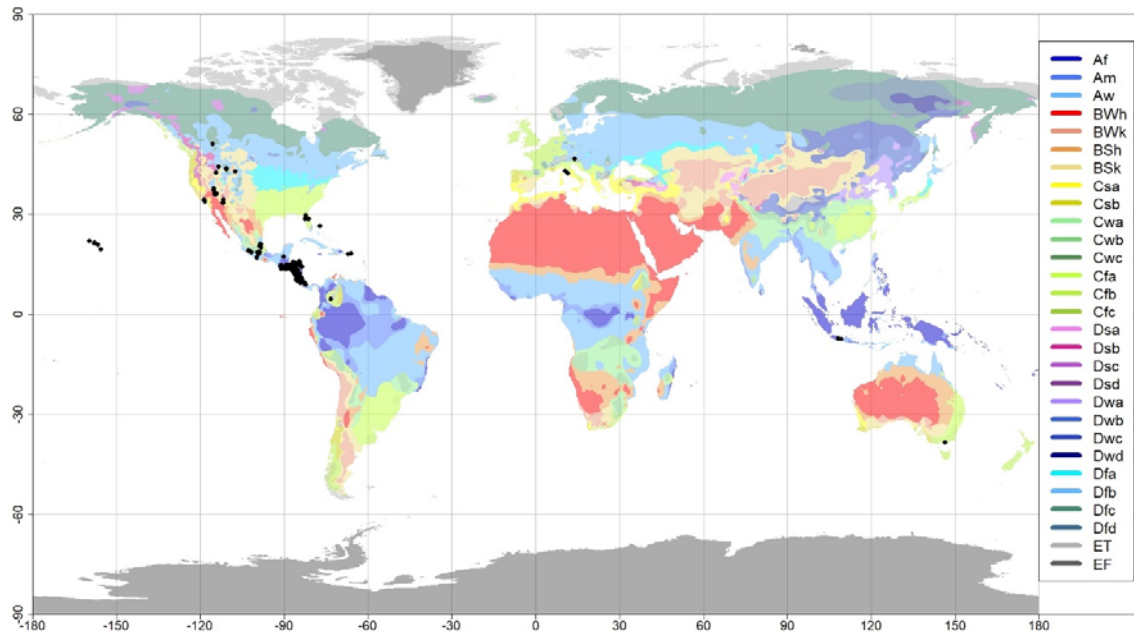


Figura 2. Registros de presencia de *Amatitlania nigrofasciata* en el mundo (GBIF, 2020). Se muestran las zonas climáticas Köppen-Geiger (Peel *et al.*, 2007).

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 de América Central (Froese & Pauly, 2020) de lugares con condiciones climáticas similares a las del Sur de México. Su origen abarca desde el Río Sucio, El Salvador, al Río Suchiate, Guatemala de la vertiente del Pacífico, y del lado del Atlántico del Río Patuca, Honduras, al Río Jutiapa, Guatemala (Schmitter-Soto, 2007 citado por Ichikawa & Tachihara, 2010).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se reporta introducida en al menos 16 sitios de diferentes países: Filipinas, México, Japón, Italia, Israel, Australia, Reunión, Puerto Rico, Cánada, EUA, Hawaii, Irán, Colombia, Perú, Indonesia, Eslovaquia y Alemania (Herrera *et al.*, 2016; Froese & Pauly, 2020)



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 reportan poblaciones establecidas en Filipinas, México, Japón, Italia, Australia, Reunión, Puerto Rico, EUA, Hawaii, Irán, Colombia, Perú, Canadá, Israel, Eslovaquia, Alemania (Ichikawa & Tachihara, 2010; Piazzini *et al.*, 2010; Jourdan *et al.*, 2014; Lipták *et al.*, 2016; Froese & Pauly, 2020), principalmente debido a la translocación y liberación mediada por el hombre. Se reporta que probablemente no este establecida en Israel y Canadá (U.S. Fish & Wildlife Service, 2019). En Israel se reportó en un arroyo de la cuenca del Río Jordán y después de 17 años desapareció por causas desconocidas y se liberó en pozas termales en Alberta, Canadá entre 1950 – 1974, pero las introducciones fallaron y no se llegó a establecer (CABI, 2020). En el Oeste de Australia se encontraron dos individuos, pero en subsecuentes muestreos ya no se encontraron más ejemplares, los autores hipotetizan que la ausencia se debió a que no resistieron las temperaturas invernales de la región (Duffy *et al.*, 2013). El GBIF no reporta ocurrencias para las poblaciones establecidas en Japón y Filipinas.

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: Puede representar una amenaza para especies nativas de peces: *A. nigrofasciata*, en conjunto con otros peces exóticos, causó el declive y exterminación de una población de *Rhinichthys osculus* del Lago Mead en Nevada. En conjunto con otras especies exóticas se le implica como una amenaza para la supervivencia de la especie de pez en peligro *Crenichthys baileyi* y otros peces nativos del Sureste de Nevada (Nico *et al.*, 2020). En soporte de estas aseveraciones Tippie *et al.* 1991 (citado por CABI, 2020) realizó experimentos por medio de los cuales pudo comprobar que tanto el crecimiento como el reclutamiento de *C. baileyi* se reducía en presencia de *A. nigrofasciata*. Las introducciones de especies exóticas aunadas a otros cambios generados por acción antropogénica causaron la desaparición de todos los peces nativos del manantial Hiko, en Nevada (Nico *et al.*, 2020). Existe preocupación de que si la especie se llegara a establecer en Lake Mead, Nevada, podría afectar a las especies de pesca deportiva (Nico *et al.*, 2020). Trujillo-Jimenez *et al.* (2010) observaron que una vez establecida *A. nigrofasciata* en un hábitat acuático adecuado, tenía un gran éxito y podía dominar los conjuntos de peces, tanto en términos de número como de biomasa. Por otra parte, Trujillo-Jiménez (1998) especuló que *A. nigrofasciata* pudo haber desplazado un cíclido nativo en México. El autor concluyó que, aunque había diferencias en el comportamiento alimenticio de las dos especies la superposición de la dieta tendería a reducirse al restringirse los recursos alimenticios. También en México, Contreras-MacBeath *et al.* (1998) mencionan que debido a la mala



gestión de esta especie exótica dentro de una granja ornamental ubicada en la ciudad de Cuautitla en el municipio de Tetecala, un tanque que contenía un stock de *A. nigrofasciata* se derramó en el río Chalma y esta introducción ha provocado graves perturbaciones ecológicas en las aguas lóaticas del estado. De una investigación realizada en 1990, que tenía como objetivo evaluar la distribución y el impacto ecológico de esta especie en los ríos del estado, se encontró que esta especie era dominante en los ríos Amacuzac, Chalma y Tembemebe y representaba aproximadamente el 50% de la comunidad total de peces en función de la biomasa y la abundancia. El estudio también mostró un claro desplazamiento de la especie nativa *Cichlasoma istlanum*, la desaparición casi total de las tilapias y la ausencia total de *Ictalurus balsanus*. También se ha reportado que muestra una alta superposición de dieta con las especies nativas *Notropis moralesi* y *Poecilia butleri* (Medina-Nava *et al.*, 2011). En el mismo sentido, González-Rodríguez *et al.* (2008) mencionan que puede afectar las poblaciones nativas de peces, ya que se alimenta de sus huevos y crías; además es agresiva y llega a desplazar a otras especies de su hábitat. De la Torre-Zavala *et al.* (2018) demostraron experimentalmente que la mojarra mexicana (*C. istlanum*) usó refugios por más tiempo, nadó por menos tiempo y comió menos en presencia de cíclidos convictos que con su congéneres o solos. Debido a que el uso prolongado del hábitat de refugio puede privar a la mojarra mexicana de oportunidades para alimentarse, crecer y reproducirse, plantearon la hipótesis de que los cíclidos convictos pueden afectar negativamente la aptitud de los cíclidos nativos cuando las dos especies coexisten. Adicionalmente, Mejía-Mojica *et al.* (2012) señalan que la diferencia a nivel trófico entre estos cíclidos está bien establecida, *C. istlanum* es un carnívoro entomófago especializado, mientras que *A. nigrofasciata* es omnívoro y el traslape entre sus dietas es mínimo por lo que se descarta el desplazamiento de *C. istlanum* por *A. nigrofasciata* por interferencias alimentarias. Sin embargo, es en el contexto de los espacios de reproducción y anidación en donde ambas especies tienen una fuerte interferencia, *A. nigrofasciata* en su hábitat nativo comparte los sitios de anidación y cuidado de cría con otras especies de cíclidos, con estrategias de reproducción muy similares, por lo que ha desarrollado una conducta particularmente agresiva en defensa de este nicho, mientras que, *C. istlanum* se desarrolla en un ambiente aislado de otros cíclidos u otras especies con características reproductivas similares y carece de estrategias que le permitan sobreponerse al invasor. La extirpación de *C. istlanum* dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla es evidente, el número de ejemplares capturados durante el estudio fue alarmantemente muy bajo. En contraste con lo anterior Franco-Archundia (2018), evaluó la interacción agonística entre estas dos especies utilizando métodos experimentales controlados. Se registró el número de despliegues, golpes, ataques por la boca, embestidas, uso de refugio, defensa de refugio y consumo de alimento y contrario a lo comúnmente reportado, observó que la mojarra nativa realizó mayor número de conductas agresivas y obtuvo los recursos en disputa (refugio y alimento). Goren & Galil (2005, citado por U.S. Fish & Wildlife Service, 2019) señalan que *A. nigrofasciata* se estableció por un periodo de 10 años en la cuenca central del Río Jordán y durante este tiempo desplazó a la especie nativa *Astatotilapia flavijosephi*. Adicionalmente, se ha reportado que las especies nativas no existen o son raras en las áreas en donde está *A. nigrofasciata* presente en los arroyos de Hawaii (Englund & Eldredge, 2001, citado por CABI, 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: Muy cierto

Justificación: En México se ha documentado el desplazamiento de dos especies que se explotan comercialmente de manera regular: *Cichlasoma istlanum* e *Ictalurus balsanus* (Contreras-MacBeath *et al.*, 1998; Trujillo-Jiménez *et al.*, 2010)

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto

13- ¿Tiene la especie congéneres invasivos?

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Además de existir dos variedades transgénicas potencialmente invasoras (Scotto, 2010), existen otras especies de *Amatitlania* que podrían resultar invasoras igualmente. Anderson *et al.* (2015) menciona que *A. siquia* exhibe un comportamiento predatorio con crías de conoespecíficos y heteroespecíficos y las interacciones más agresivas se presentan por la defensa del territorio. Por otra parte ésta especie y *A. septemfasciata* mostraron su potencial de establecimiento al ser encontradas poblaciones fuera de su área de repartición natural translocadas en el Río Grande de Costa Rica (Rodríguez-Arias *et al.*, 2019).

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 ningún riesgo para los humanos, más allá de ser considerada como una especie invasora (Froese & Pauly, 2020).



15- ¿La especie compete con especies nativas?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: *A. nigrofasciata*, en conjunto con otros peces exóticos, causó el declive y exterminación de una población de *Rhinichthys osculus* del Lago Mead, Nevada y de la especie *Crenichthys baileyi* la cual se encuentra amenazada y otros peces nativos del Sureste de Nevada (Nico *et al.*, 2020). En soporte de estas aseveraciones Tippie *et al.* 1991 (citado por CABI, 2020) realizó experimentos por medio de los cuales pudo comprobar que tanto el crecimiento como el reclutamiento de *C. baileyi* se reducía en presencia de *A. nigrofasciata*. Las introducciones de especies exóticas aunadas a otros cambios generados por acción antropogénica causaron la desaparición de todos los peces nativos del manantial Hiko, en Nevada (Nico *et al.*, 2020). Trujillo-Jimenez *et al.* (2010) observaron que una vez establecida *A. nigrofasciata* en un hábitat acuático adecuado, tenía un gran éxito y podía dominar los conjuntos de peces, tanto en términos de número como de biomasa. En el estado de Morelos, México, debido a la mala gestión de esta especie dentro de una granja ornamental, un tanque que contenía un stock de *A. nigrofasciata* se derramó en el río Chalma y esta introducción ha provocado graves perturbaciones ecológicas en las aguas lólicas del estado ya que se ha encontrado un claro desplazamiento de la especie nativa *Cichlasoma istlanum*, la desaparición casi total de las tilapias y la ausencia total de *Ictalurus balsanus* (Contreras-MacBeath *et al.*, 1998). También se ha reportado que muestra una alta superposición de dieta con las especies nativas *Notropis moralesi* y *Poecilia butleri* (Medina-Nava *et al.*, 2011).

16- ¿La especie es parásito de otras especies?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es una especie de vida libre (Froese & Pauly, 2020).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No, la especie ha sido sujeta de diversos estudios comportamentales ante predadores, por ejemplo *Astronotus ocellatus* (Zworkyn, 2011). Además los cíclidos convictos predan las crías de sus conoespecíficos y heteroespecíficos (Anderson *et al.*, 2015; Lavery & Keenleyside, 1990).



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



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

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Aunque se sabe que la especie es omnívora no se tiene información al respecto. Hernández-Austria *et al.* (2015) señalan que es un depredador potencial de renacuajos e individuos juveniles de la especie endémica *Lithobates johni*.

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Enfermedad de la mancha blanca, infestaciones parasíticas (protozoarios, gusanos), *Spiroxis* sp. (Froese & Pauly, 2020). *Bothriocephalus acheilognathi* (Matey *et al.*, 2015, citado en U.S. Fish & Wildlife Service, 2019). *Rhabdochona kidderi* (Bautista-Hernández *et al.*, 2015). *Centrocestus formosanus* (Salgado-Maldonado & Rubio Godoy, 2014).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La longitud máxima reportada es de 10.0 cm SL (Froese & Pauly, 2020). Es un pequeño cíclido que crece hasta 12 cm, pero más comunmente hasta 8.5 cm (Page & Burr, 1991, citado en CABI, 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 dulceacuícola (U.S. Fish & Wildlife Service, 2019; Froese & Pauly, 2020).



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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto, aunque se sabe que puede resistir niveles de oxígeno muy bajos (1.4-3.7 mg/L) (Hill & Cichra, 2005)

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Los adultos habitan el agua que fluye desde pequeños riachuelos y arroyos hasta las aguas poco profundas de los ríos grandes y rápidos (Froese & Pauly, 2020). Prefieren hábitats rocosos y encuentran refugio en las diversas grietas y hendiduras proporcionadas por este tipo de ambiente, o entre raíces y escombros. Ocurren en pozas cálidas de manantiales y sus efluentes (U.S. Fish & Wildlife Service, 2019).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No han sido reportados comportamientos que produzcan modificaciones en el 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: No



Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es omnívora (Mejía-Mojica *et al.* 2012; Hopperdietzel *et al.*, 2014; Froese & Pauly, 2020).

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: La especie es omnívora (Mejía-Mojica *et al.*, 2012; Hopperdietzel *et al.*, 2014; Froese & Pauly, 2020). Se alimentan de gusanos, crustáceos, insectos, peces y materia vegetal (U.S. Fish & Wildlife Service, 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: La especie es omnívora (Mejía-Mojica *et al.* 2012; Hopperdietzel *et al.*, 2014; Froese & Pauly, 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: La especie es omnívora (Mejía-Mojica *et al.* 2012; Hopperdietzel *et al.*, 2014; Froese & Pauly, 2020).

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: Los huevos después de ser desovados son cuidados celosamente por el macho y la hembra (Froese & Pauly, 2020). Los adultos forman parejas monógamas durante los desoves y exhiben cuidado biparental de los huevos y crías (Ishikawa &



Tachihara, 2010; Nico *et al.*, 2020). El cuidado parental dependerá del tamaño del desove, si los desoves son incipientes los padres canibalizaran a las crías y se prepararán para desovar nuevamente (Lavery & Keenleyside, 1990).

31- ¿La especie produce gametos viables?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se tienen registros de poblaciones reproductivas en los rangos nativos y en los que se han introducido (Froese & Pauly, 2020). La especie se ha establecido en al menos 13 países.

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: Si

Certidumbre: Mayormente incierto

Justificación: Hay acuaristas que han hibridado a *A. nigrofasciata* con *A. siquia* (<https://gregthecrazyfishguy.wordpress.com/2011/04/05/convicts-honduran-red-points/>) y se ha demostrado que puede hibridarse con otros cíclidos (*Cryptoheros nigrofasciatus*¹ hibridizado con *Parachromis managuensis*) (Říčan *et al.*, 2005)

33- ¿La especie es hermafrodita?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Es una especie dióica (Froese & Pauly, 2020).

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

¹ En 2007, la especie fue movida del género *Archocentrus* a un nuevo género, *Amatitlania*, basada en el estudio de Juan Jacobo Schmitter-Soto sobre las especies de *Archocentrus*. Sin embargo, un estudio de 2008 dirigido por Oldrich Rica propuso trasladar a las especies de *Cryptoheros* y *Amatitlania*, incluyendo *Amatitlania nigrofasciata* a el género *Hypsophrys*.

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Amatitlania nigrofasciata*. 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: Depende de superficies limpias en las rocas para poder desovar (Ishikawa & Tachihara, 2010; Latifi *et al.*, 2015).

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: Desova durante todo el año, con un pico reproductivo de marzo a mayo (Ishikawa & Tachihara, 2010)

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

Respuesta: 1 año

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se encontró que las hembras de cíclido convicto maduraban a los seis meses después de la eclosión en la Presa Hebaru, Okinawa, Japón (Ishikawa & Tachihara, 2010). Se reporta que el tiempo mínimo para que la población se duplique es 1.4 años (Froese & Pauly, 2020)

7. Mecanismos de dispersión

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Aunque la principal vía de introducción de la especie es el acuarismo (Froese & Pauly, 2020), también ha sido introducido como carnada para pesca deportiva, y es así como se dispersó en Hawaii (Englund & Eldredge, 2001, citados por CABI, 2020), también se ha liberado como parte de la tradición Iraní en el festival de año nuevo (Mousavi-Sabet & Eagderi, 2016). Finalmente, CABI (2020) reporta que puede dispersarse de manera natural por inundaciones y que su dispersión depende de la conectividad de los cuerpos de agua.

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: Es una especie muy popular en el acuarismo (Froese & Pauly, 2020). Por lo cual no se pueden descartar liberaciones de acuario.



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



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

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 disponible al respecto.

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie muestra cuidado parental: los adultos reproductores cuidan celosamente los huevos (Froese & Pauly, 2020).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No se reporta una migración por la especie (Froese & Pauly, 2020).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Los adultos reproductores cuidan celosamente los huevos (Froese & Pauly, 2020), por lo cual se considera poco probable que estos puedan ser dispersados por otros animales.



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 disponible

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: *A. nigrofasciata* se considera una especie ornamental resistente. Se han reportado varios parámetros de calidad del agua. Estos incluyen un rango de pH de 7.0-8.0, un rango de dureza del agua (dH) de 9 - 20 y un rango de temperatura del agua de 20 - 36 °C (Froese & Pauly, 2020). La temperatura del agua del embalse de Haebaru en la isla de Okinawa-jima (Japón), donde estaba presente una población introducida de *A. nigrofasciata*, oscilaba entre 17,1 ° C en enero y 34,9 ° C en agosto, y el desove parecía estar ocurriendo durante todo el año (Ishikawa & Tachihara, 2010). En condiciones de laboratorio, *A. nigrofasciata* desovó a aproximadamente 30 °C (Ratnasabapathi *et al.*, 1998, citado por CABI, 2020). Magalhães & Jacobi (2013, citados por CABI, 2020) reportaron que *A. nigrofasciata* requiere niveles de oxígeno disuelto de 5.0 mg / l o mayores. En contraste, Hill & Cichra (2005) recolectaron *A. nigrofasciata* de un hábitat acuático con muy poco oxígeno (1.4 - 3.7mg / L en la Universidad de Florida. La población de *A. nigrofasciata* fue mantenida durante los inviernos fríos por un efluente térmico del sistema de enfriamiento de aire acondicionado de la Universidad de Florida; y mencionan que sin las temperaturas de agua artificialmente elevadas, la especie no sobreviviría el invierno.

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



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

Justificación: En 2008 se utilizó rotenona para erradicar cíclidos convictos del sistema Fairbanks en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ash Meadows, en el condado de Nye, cerca de Las Vegas (Weissenfluh *et al.*, 2009) y también se utilizó en una población reproductiva en Florida en 2001 (Hill & Cichra, 2005).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Las amplias tolerancias ambientales, la capacidad de colonizar hábitats alterados, el oportunismo trófico, el cuidado parental y las altas tasas de crecimiento contribuyen a la probabilidad de que esta especie se vuelva invasora (CABI, 2020). En Colombia se encontró en un arrollo alimentado por el drenaje de una zona habitacional (Herrera *et al.*, 2016).

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Rosales-Quintero (2016) señala que sus estadíos larvales y juveniles pueden ser depredados por otras especies piscívoras.



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

		Puntuación:	26.0
Puntuación desglosada:			
A. Biogeografía/Histórico			16.0
1. Domesticación/Cultivo			4.0
2. Climático y distribución			2.0
3. Invasividad en otros lugares			10.0
B. Biología/Ecología			10.0
4. Rasgos indeseables			3.0
5. Alimentación			1.0
6. Reproducción			4.0
7. Mecanismos de dispersión			2.0
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
Sectorios afectados:			
		Acuicultura	23
		Medio ambiente	17
		Molestia/Nociva	2
		Factor de certidumbre	0.92

Referencias

- Anderson C., Wong S.C., Fuller A., Zigelsky K. & Earley R.L. 2015. Carotenoid-based coloration is associated with predation risk, competition, and breeding status in female convict cichlids (*Amatitlania siquia*) under field conditions. *Environ Biol Fish.* 98:1005–1013.
- Bautista-Hernández, C.E., Monks, S. & Pulido-Flores, G. 2015. Evaluación de las infracomunidades de tres especies de peces en dos localidades de la Huasteca Hidalguense". *Estudios en Biodiversidad.* 5. <http://digitalcommons.unl.edu/biodiversidad/5>
- CABI. 2020. *Amatitlania nigrofasciata* (convict cichlid) Datasheet. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/112202>
- Contreras-MacBeath, T., Mejia-Mojica, H. & Carrillo-Wilson, R. 1998. Negative impact on the aquatic ecosystems of the state of Morelos, Mexico from introduced aquarium and other commercial fish. *Aquarium Sci Conserv*, 2:67–78. doi: 10.1023/A:1009676403693
- De La Torre Zavala, A.M., Arce, E., Luna-Figueroa, J. & Córdoba-Aguilar, A. 2018. Native fish, *Cichlasoma istlanum*, hide for longer, move and eat less in the presence of a non-native fish, *Amatitlania nigrofasciata*. *Environmental Biology of Fishes*, 101:1077–1082.
- Duffy, R., Snow, M. & Bird, C. 2013. The convict cichlid *Amatitlania nigrofasciata* (Cichlidae): first record of this non-native species in Western Australia waterbodies. *Records of the Western Australian Museum* 007-012. 7-12 pp.



- Franco-Archundia, M.P. 2018. Interacción competitiva entre la mojarra criolla (*Cichlasoma istlanum*) y el pez cíclido convicto (*Amatitlania nigrofasciata*): perspectivas de un manejo en cautiverio. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del Estado de Morelos Centro de Investigaciones Biológicas. 76 pp.
- Froese, R. & Pauly, D. 2020. *Amatitlania nigrofasciata* (Convict cichlid). <http://www.fishbase.org/summary/Amatitlania-nigrofasciata.html>. Accessed 24 Oct 2018
- GBIF. 2020. *Amatitlania nigrofasciata*. GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.84nb05>
- González-Rodríguez, K.A., Ramírez-Pérez, A., Sánchez-Barrera, E. & Montaña-Campos, S.E. 2008. Especies introducidas en los ríos de la Huasteca: *Amatitlania nigrofasciata*. En: Los peces de la huasteca hidalguense. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México.
- Hernández-Austria, R., Lara-Tufiño, D. & Ramírez-Bautista, A. 2015. Estado actual de la distribución y aspectos ecológicos generales de la rana de Moore *Lithobates johni* (Anura: Ranidae), endémica de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 86(1):269-271.
- Herrera-R, G.A., Murcia-Castillo, M.A. & Prada-Pedrerros, S. 2016. First record of *Amatitlania nigrofasciata* (Günther, 1867) (Cichliformes: Cichlidae) as introduced species in natural freshwaters of Colombia. *Check List*, 12(4):1932.
- Hill, J.E. & Cichra, C.E. 2005. Eradication of a reproducing population of convict cichlids, *Cichlasoma nigrofasciatum* (Cichlidae), in northcentral Florida. *Florida Scientist*, 68:65-74.
- Hopperdietzel, C., Hirschberg, R.M., Hünigen, H., Wolter, J., Richardson, K. & Plendl, J. 2014. Gross morphology and histology of the alimentary tract of the convict cichlid *Amatitlania nigrofasciata*. *J Fish Biol.*, 85(5):1707-25. doi: 10.1111/jfb.12530.
- Ishikawa, T. & Tachihara, K. 2010. Life history of the nonnative convict cichlid *Amatitlania nigrofasciata* in the Haebaru reservoir on Okinawa-jima Island, Japan. *Environ Biol Fish* 88:283–292.
- Jourdan, J., Miesen, F.W., Zimmer, C., Gasch, K., Herder, F., Schleucher, E., Plath, M. & Bierbach, D. 2014. On the natural history of an introduced population of guppies (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) in Germany. *BiolInvasions Records*, 3(3):175–184.
- Latifi, T., Navid-Forsatkar, M. & Ali-Nematollahi, M. 2015. Reproduction and Behavioral Responses of Convict Cichlid, *Amatitlania nigrofasciata* to Fluoxetine. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 10(2):111-120.
- Lavery, R.J. & Keenleyside, M.H.A. 1990. Filial cannibalism in the biparental fish *Cichlasoma nigrofasciatum* (Pisces: Cichlidae) in response to early brood reductions. *Ethology*, 86:326–338.
- Latini, A.O., Resende, D.C., Pombo, V.B. & Coradin, L. (org.). 2016. Espécies exóticas invasoras de águas continentais no Brasil. Brasília: MMA, 791 p. (Série Biodiversidade, 39).
- Lipták, B., Mrugała, A., Pekárik, L., Mutkovič, A., Gruľa, D., Petrusek A. & Kouba A. 2016. Expansion of the marbled crayfish in Slovakia: beginning of an invasion in the Danube catchment? *Journal of Limnology*, 75(2):305–312
- Magalhães, B.D. & Jacobi, C. 2013. Invasion risks posed by ornamental freshwater fish trade to southeastern Brazilian rivers. *Neotropical Ichthyology*, 11(2):433–441.
- Medina-Nava, M., Schmitter-Soto, J.J., Mercado-Silva, N., Rueda-Jasso, R.A., Ponce-Saavedra, J. & Perez-Munguia, R.M. 2011. Ecological guilds of fishes in streams of an arid subtropical drainage in western Mexico. *Journal of Freshwater Ecology*, 26(4):579-592.



- Mejía-Mojica, H., Rodríguez-Romero F.J. & Díaz-Pardo E. 2012. Recurrencia histórica de peces invasores en la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla, México. *Rev. Biol. Trop.*, 60(2):669-681.
- Mousavi-Sabet, H. & Eagderi, S. 2016. First record of the convict cichlid, *Amatitlania nigrofasciata* (Günther, 1867) (Teleostei: Cichlidae) from the Namak Lake basin, Iran. *Iran. J. Ichthyol.*, 3(1):25–30.
- Nico, L., Fuller, P. & Neilson, M. 2020. *Archocentrus nigrofasciata* (Günther, 1867): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, <https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=447>
- Peel, M., Finlayson, B.L. & McMahon, T.A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol Earth Syst Sci*, 4:439–473.
- Piazzini, S., Lori, E., Favilli, L., Cianfanelli, S., Vanni, S. & Manganelli, G. 2010. A tropical fish community in thermal waters of southern Tuscany. *Biol Invasions.*, 12:2959–2965.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P. & Schapire, R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3-4):231-259.
- Říčan, O., Musilová, Z., Muška, M. & Novák. 2005: Development of coloration patterns in Neotropical cichlids (Teleostei: Cichlidae: Cichlasomatinae). *Folia Zool.* 54 (Monogr. 1):46.
- Rodríguez-Arias, C., Zumbado-Echavarrís, M. & Alfaro-Chávez, D. 2019. Primer registro de tres especies de peces en el Río Grande de San Ramón, Costa Rica. *UNED Research Journal.* 11(3): 309-312.
- Rosales-Quintero, N. 2016. Características ecológicas de la ictiofauna del río Amacuzac. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México 53 p.
- Salgado-Maldonado, G. & Rubio-Godoy, M. 2014. Helmintos parásitos de peces de agua dulce introducidos, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 269-285.
- Scotto, C. 2010. Peces transgénicos fluorescentes en el Perú: bioseguridad y análisis de riesgos pendientes. *The Biologist (Lima)*. 8(2):235 – 243.
- Scotto, C. 2019. Origen, introducción, reproducción, identificación molecular y flujo genético de especies acuáticas ornamentales transgénicas en el Perú: Una revisión. *Campus*, 24(28):131-1422.
- Trujillo-Jimenez, P. 1998. Trophic spectrum of the cichlids *Cichlasoma (Parapetenia) istlanum* and *Cichlasoma (Arconcentrus) nigrofasciatum* in the Amacuzac River, Morelos, Mexico. *Journal of Freshwater Ecology*, 13(4):465-473.
- Trujillo-Jiménez, P., López-López, E., Díaz-Pardo, E. & Camargo, J.A. 2010. Patterns in the distribution of fish assemblages in Río Amacuzac, Mexico: influence of abiotic factors and biotic factors. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 20(4):457-469.
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2019. Convict Cichlid (*Amatitlania nigrofasciata*). Ecological Risk Screening Summary. <https://www.fws.gov/fisheries/ANS/erss/highrisk/ERSS-Amatitlania-nigrofasciata-final-June2018-revised.pdf>
- Weissenfluh, D.S., Baldino, C.R., Mckelvey, S.D., Andress, R.J., Scopettonne, G.G. & Hobbs, B. 2009. Aquatic invasive species within Ash Meadows National Wildlife Refuge since 2008: Updates, challenges, and goals. 41st Annual Meeting of the Desert Fishes Council November 19-22, 2009
- Zworykin, D.D. 2011. Effect of predator presence on parental behavior of convict cichlid *Amatitlania*



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



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

nigrofasciata (Perciformes, Cichlidae). *Journal of Ichthyology*, 51(1):116-121.