

***Melanochromis auratus* (Boulenger, 1897)**



Foto: G. Schüür. Fuente: Fishbase (Froese & Pauly, 2018).

El cíclido dorado (*Melanochromis auratus*) es una especie de pez africano muy popular en el acuarismo. Se ha reportado como introducido en Colombia e Israel, aunque se desconoce si se encuentra establecida. Se desconocen los posibles impactos que la especie pueda provocar y es considerada como inofensiva para el humano (Ziller *et al.*, 2005; Froese & Pauly, 2018). La coincidencia climática de la especie es baja. La evaluación general del riesgo para esta especie en México es media.

Información taxonómica

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Orden:	Perciformes
Familia:	Cichlidae
Género:	<i>Melanochromis</i>
Nombre científico:	<i>Melanochromis auratus</i> (Boulenger, 1897)

Nombre común: Cíclido dorado (Froese & Pauly, 2018).

Sinónimos: *Chromis auratus*, *Pseudotropheus auratus*, *Tilapia aurata* (Froese & Pauly, 2018).

Valor de invasividad: 2

Resultado de la evaluación : medio

Descripción de la especie

Machos con cuerpo negro con una banda media lateral ancha de color azul pálido que tiene una banda dorada a lo largo de su centro; banda dorso-medial azul pálido con una amplia banda marrón dorado que recorre su centro, ambas bandas se extienden sobre la cabeza que es negra con una región occipital marrón amarillenta y una barra occipital negra; hocico marrón amarillento con 2 barras interorbitales negras. Aleta dorsal de color amarillo dorado. Aleta caudal negra con bordes azul claro. Aleta anal negra con bordes exteriores azul pálido. Aletas pélvicas negras con bordes delanteros azul-blancos. Hembras con cuerpo dorado con una amplia banda lateral medio blanquecina que tiene una banda negra a lo largo de su centro; banda dorso-medial blanquecina con una banda negra que recorre su centro. Ambas bandas se extienden sobre la cabeza, que es de color amarillo dorado con barras interorbitales negras. Aleta dorsal de color amarillo dorado con una banda submarginal negra y orejeras anaranjadas. Aleta caudal amarilla con manchas negras de color en la mitad dorsal. Aleta anal de color amarillo azulado con una banda submarginal negra tenue. Aletas pélvicas de color amarillo dorado con bordes de ataque de color blanco azulado (Ribbink *et al.*, 1983).

Distribución original

África: Lago Malawi (Froese & Pauly, 2018).

Estatus: Exótica presente en México

Introducida en la cuenca del Amacuzac. Estatus desconocido, aunque probablemente no se encuentre establecida ya que se encontraron menos de 5 ejemplares (Mejía-Mojica, 2018).

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 altamente comercial en la acuariofilia (Nelissen, 1992; Froese & Pauly, 2018).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Se ha reportado como introducido en Colombia (Ziller *et al.*, 2005) e Israel (Froese & Pauly, 2018), aunque se desconoce si se encuentra establecida.

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Aunque *Pseudotropheus johannii* (= *Melanochromis johanni*) se ha reportado como introducida en Hawaii y Florida y se sabe que es una especie territorial y agresiva (South Pacific Regional Environment Programme, 2000; Martínez-Castro & Ramírez-Herrera, 2016). No obstante ya no pertenece al mismo género. No se encontró que ninguna otra especie del mismo género fuera reportada como invasora.

2. Climático y distribución

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

Respuesta: Medio

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No existen suficientes reportes de la especie, solo se obtuvieron 12 ocurrencias de la base de datos GBIF. La especie solo se reporta en el lago Malawi, que

corresponde a la zona climática Köppen-Geiger Cw, la cual esta presente en una fracción del área de análisis correspondiente a las zonas Cwa y Cwb (Fig. 1).

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

Respuesta: Baja

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No existen suficientes reportes de la especie para generar un modelo de distribución, por lo cual la coincidencia climática se determinó de acuerdo con las zonas climáticas Köppen-Geiger donde se encuentra la especie.

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: De acuerdo con la base de datos de GBIF la especie se reporta solo en 1 zona climática Köppen-Geiger (Cw) (Fig. 1; Peel *et al.*, 2007; GBIF, 2020).

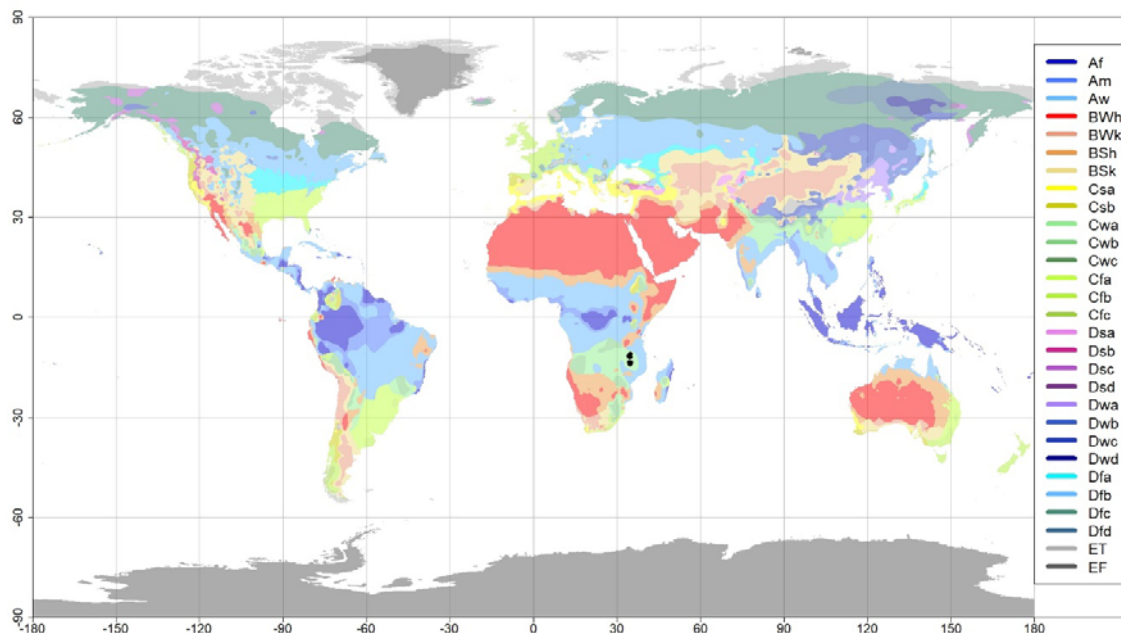


Figura 1. Registros de presencia de *Melanochromis auratus* en el mundo (GBIF, 2020). Se muestran las zonas climáticas Köppen-Geiger (Peel *et al.*, 2007).

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 del lago Malawi, que corresponde a la zona climática Köppen-Geiger Cw, la cual esta presente en una fracción del área de análisis correspondiente a las zonas Cwa y Cwb.

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie se ha reportado como introducida en Colombia (Ziller *et al.*, 2005) e Israel (Froese & Pauly, 2018).

3. Invasividad en otros lugares

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se ha reportado como introducida en Colombia (Ziller *et al.*, 2005; Baptiste *et al.*, 2010) e Israel (Froese & Pauly, 2018), aunque se desconoce si se encuentra establecida.

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró evidencia de su impacto sobre los ecosistemas donde se ha introducido, pero en su hábitat natural los machos hacen agujeros en el sustrato donde atraen a las hembras (Martínez-Castro & Ramírez-Herrera, 2016)

13- ¿Tiene la especie congéneres invasivos?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No se encontraron reportes de otras especies del género *Melanochromis* como 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: No

Certidumbre: Muy cierto

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



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Melanochromis auratus* (Boulenger, 1897)**, CONABIO, 2020

15- ¿La especie compite con especies nativas?

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto. Aunque se reporta que la especie es agresiva y territorial en los acuarios (Froese & Pauly, 2018).

16- ¿La especie es parásito de otras especies?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es de vida libre (Froese & Pauly, 2018; Marker *et al.*, 1999).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: La especie es nativa del lago Malawi, donde se reporta que la principal amenaza para las especies del género *Melanochromis* es la introducción de especies exóticas (Tweddle, 2017) y se menciona que la explotación pesquera excesiva es una amenaza para los cíclidos en general (Genner & Turner, 2005).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay suficientes estudios sobre los parásitos o patógenos de la especie. Una evaluación de la presencia del parásito *Cryptosporidium* fue negativa (Morine *et al.*, 2012).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La máxima longitud reportada para la especie es de 11 cm (Froese & Pauly, 2018).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se considera poco probable, ya que el ciclo de vida se completa en agua dulce (Marker *et al.*, 1999) y no se encontró evidencia de que la especie resistiera condiciones de elevada salinidad.

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 evidencia, aunque se considera poco probable.

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es nativa del lago Malawi (Marker *et al.*, 1999), en donde se ha introducido no se presentó evidencia de que resistiera condiciones lóxicas (Ziller *et al.*, 2005).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay evidencia documentada de que sea dañino para el hábitat de otras especies. Los machos hacen agujeros en el sustrato donde atraen a las hembras (Martínez-Castro & Ramírez-Herrera, 2016). Sin embargo, se desconoce si esto pudiera ser perjudicial para la calidad del hábitat de otras especies.

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 principalmente de algívora (Reinthal, 1990; Animal World, 2015; Froese & Pauly, 2018).

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: La especie es principalmente de algívora (Reinthal, 1990; Animal World, 2015; Froese & Pauly, 2018).

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: Se desconoce

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie se alimenta principalmente de algas pero se menciona que se puede alimentar con casi cualquier planta (Animal World, 2015). En su hábitat natural se alimenta del perifiton de costas rocosas (Reinthal, 1990). Se desconoce si sus hábitos alimenticios pueden afectar el área de análisis.

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 principalmente de algívora (Reinthal, 1990; Animal World, 2015; Froese & Pauly, 2018).

6. Reproducción

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie muestra cuidado parental, se reporta que los padres pueden mantener a las larvas en la cavidad bucal para su protección (Marsh *et al.*, 1986; Stauffer & Gray, 2004).

31- ¿La especie produce gametos viables?

Respuesta: Si

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es capaz de producir gametos viables (Marsh *et al.*, 1986; Stauffer & Gray, 2004).

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 hay evidencia de híbridos en la naturaleza, aunque se menciona que existen híbridos con otros cíclidos del lago Malawi (Animal World, 2015). Sin embargo, no hay especies relacionadas nativas de México.

33- ¿La especie es hermafrodita?

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: La especie es dioica (Froese & Pauly, 2018).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No se reporta ninguna característica específica necesaria para sus reproducción (Marsh *et al.*, 1986; Marker *et al.*, 1999; Froese & Pauly, 2018).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No hay información suficiente sobre la fecundidad de la especie, solo se reporta que puede desovar hasta 40 huevos (Froese & Pauly, 2018).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

7. Mecanismos de dispersión

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

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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

Respuesta: Si

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Ya que es una especie popular en el acuarismo (Nelissen, 1992; Froese & Pauly, 2018), es probable su liberación como descartes de acuario.

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: Se considera poco probable ya que las hembras cuidan a los huevos y las larvas durante las etapas tempranas de desarrollo (Marsh *et al.*, 1986; Stauffer & Gray, 2004).

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: No se menciona que las larvas se muevan entre cuerpos de agua, además de que están son protegidas por la madre durante las etapas tempranas de Desarrollo (Martínez-Castro & Ramírez-Herrera, 2016).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Las especies del grupo mbuna presentan un bajo nivel de migración (Marker *et al.*, 1999).

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

Respuesta: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Las hembras cuidan a los huevos y las larvas durante las etapas tempranas de desarrollo (Marsh *et al.*, 1986; Stauffer & Gray, 2004). Por lo cual se considera poco probable que estos sean dispersados por otros animales.

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

Respuesta: No

Certidumbre: Mayormente cierto

Justificación: No se encontró información al respecto. Sin embargo, se reporta que es una especie extremadamente filopátrica, por lo que se puede suponer que permanece en su rango original para la reproducción (Marker *et al.*, 1999).

8. Atributos de tolerancia



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para México
***Melanochromis auratus* (Boulenger, 1897)**, CONABIO, 2020

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Muy 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: No

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: Estos cíclidos son afectados si la calidad del agua se deteriora o si se reduce la concentración de oxígeno o hay un aumento de temperatura en un tanque (30 °C o mas) durante más de 3 días es una amenaza para ellos (Animal World, 2015). Se dice que una disminución en la calidad del agua en su hábitat natural es una amenaza para las especies de cíclidos que viven allí (Otu *et al.*, 2011).

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Mayormente incierto

Justificación: Se cree que el aumento natural del nivel del agua en su área de distribución ha contribuido a su desplazamiento a nuevos hábitats disponibles (Marker *et al.*, 1999), pero no se encontró evidencia de eventos inusuales o eventos relacionados con humanos que sean la causa de la propagación.

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

Respuesta: Se desconoce

Certidumbre: Muy cierto

Justificación: No se encontró información al respecto.

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

		Puntuación:	2.0
Puntuación desglosada:			
A. Biogeografía/Histórico			1.0
1. Domesticación/Cultivo			2.0
2. Climático y distribución			1.0
3. Invasividad en otros lugares			-2.0
B. Biología/Ecología			1.0
4. Rasgos indeseables			0.0
5. Alimentación			0.0
6. Reproducción			1.0
7. Mecanismos de dispersión			1.0
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			2
Medio ambiente			3
Molestia/Nociva			0
Factor de certidumbre			0.88

Referencias

Animal World. 2015. Auratus Cichlid. Pet and Animal Information. Recuperado de: <http://animal-world.com/encyclo/fresh/cichlid/Auratus.php#Foods and Feeding>

Baptiste, M.P., Castaño, N., Lasso, C.A., Cárdenas, D., Gutiérrez, F.D.P. & Gil, D.L. 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Bogotá, DC, Colombia. Recuperado de: <http://www.acictios.org/publi/1.pdf>

Froese, R. & Pauly, D. 2018. *Melanochromis auratus*. <https://www.fishbase.de/summary/Melanochromis-auratus>

Forma de citar: Mendoza, R. *et al.* 2020. Evaluación Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) para *Melanochromis auratus*. 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
***Melanochromis auratus* (Boulenger, 1897)**, CONABIO, 2020

- GBIF. 2020. *Melanochromis auratus*. GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.gl3x6x>
- Genner, M.J., & Turner, G.F. 2005. The mbuna cichlids of Lake Malawi: a model for rapid speciation and adaptive radiation. *Fish and Fisheries*, 6(1):1-34.
- Kasembe, J. 2006. *Melanochromis auratus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61108A12437600. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61108A12437600.en>. Downloaded on 15 June 2018.
- Marker, J.A., Arnegard, M.E., Danley, P.D. & Kocher, T.D. 1999. Biogeography and population genetics of the Lake Malawi cichlid *Melanochromis auratus*: Habitat transience, philopatry and speciation. *Molecular Ecology*, 8(6):1013-1026.
- Marsh, B.A., Marsh, A.C. & Ribbink, A.J. 1986. Reproductive seasonality in a group of rock-frequenting cichlid fishes in Lake Malawi. *Journal of Zoology London*, 209:9-20.
- Martínez-Castro, A. & Ramírez-Herrera, M. 2016. Catálogo de peces ornamentales producidos en Morelos con capacidad de ser especies exóticas invasoras (EEI), 183.
- Mejía-Mojica, H. 2018. Peces Exóticos Invasores en la Región Hidrológica Prioritaria Río Amacuzac, Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas. Informe final SNIBCONABIO, Proyecto No. LI006. Ciudad de México.
- Morine, M., Yang, R., Ng, J., Kueh, S., Lymbery, A.J. & Ryan, U.M. 2012. Additional novel *Cryptosporidium* genotypes in ornamental fishes. *Veterinary Parasitology*, 190(3-4):578-582.
- Nelissen, M.H.J. 1992. Does body size affect the ranking of a cichlid fish in a dominance hierarchy? *Journal of Ethology*, 10(2):153-156.
- Otu, M.K., Ramlal, P., Wilkinson, P., Hall, R.I. & Hecky, R.E. 2011. Paleolimnological evidence of the effects of recent cultural eutrophication during the last 200 years in Lake Malawi, East Africa. *Journal of Great Lakes Research*, 37(SUPPL. 1):61-74.
- Peel, M., Finlayson, B.L. & McMahon, T.A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 4:439-473.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P. & Schapire, R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3-4):231-259.
- Reinthal, P.N. 1990. The feeding habits of a group of herbivorous rock-dwelling cichlid fishes (Cichlidae: Perciformes) from Lake Malawi, Africa. *Environmental Biology of Fishes*, 27(3):215-233.
- Ribbink, A.J., Marsh, B.A., Marsh, A.C., Ribbink, A.C. & Sharp, B.J. 1983. A preliminary survey of the cichlid fishes of rocky habitats in Lake Malawi: results. *African Zoology*, 18(3):157-200.
- South Pacific Regional Environment Programme. 2000. Invasive species in the Pacific: A technical review and draft regional strategy. Environmental Policy and Law. Australia.
- Stauffer, J.R. & Gray, E.V.S. 2004. Phenotypic plasticity: its role in trophic radiation and explosive speciation in cichlids (Teleostei: Cichlidae). *Animal Biology*, 54(2):137-158.
- Tweddle, D. 2017. Conservation and threats to the resources of Lake Malawi. *SIL Communications*, 1953-1996, 23(1):17-24.
- Ziller, S.R., Reaser, J.K., Neville, L.E. & Brand, K. 2005. Invasive alien species in South America: national reports & directory of resources. Prevention and Management of Invasive Alien Species: Forging Cooperation throughout South America, 114 p. Recuperado de: www.gisp.org