



COMUNICACIÓN BREVE

Primer registro para Cuba del pez invasor *Pterygoplichthys pardalis* (Siluriformes: Loricariidae)

*First record of the invasive fish Pterygoplichthys pardalis
(Siluriformes: Loricariidae) in Cuba*

Alfredo García-González^{1*}, Frander B. Riverón-Giró¹ y Everardo Barba²

¹ El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad Tapachula, Chiapas, México.

² El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad Villahermosa, Tabasco, México.

* Autor para correspondencia:
alfredmx22@gmail.com

RESUMEN

Se presenta el primer registro para Cuba del pez invasor *Pterygoplichthys pardalis* (Siluriformes: Loricariidae), conocido comúnmente en el país como limpia-peceras. Los individuos fueron capturados en el río "Paso Viejo", finca "La Juanita", Pinar del Río y en el embalse "El Corojal", Artemisa.

Palabras clave: especie invasora, limpia-peceras, pez diablo, Artemisa, Pinar del Río, plecos

ABSTRACT

The first record from Cuba of the invasive fish Pterygoplichthys pardalis (Siluriformes: Loricariidae) is reported. This fish is locally known as clean-fishbowl. The individuals were captured in the "Paso Viejo" river, "La Juanita" farm, Pinar del Río, and the "El Corojal" reservoir, Artemisa.

Keywords: clean-fishbowl, devil fish, exotic species, Artemisa, Pinar del Rio, plecos

INTRODUCCIÓN

Las invasiones biológicas son consideradas a nivel global como el segundo motivo de extinción de especies, después de la pérdida de hábitat (Lowe *et al.*, 2004; González-Torres *et al.*, 2012). Estas pueden causar graves daños a los ecosistemas, entre los que se encuentran alteraciones en la composición de especies y en la estructura trófica, el desplazamiento de las especies nativas y la transmisión de enfermedades (González-Torres *et al.*, 2012). Particularmente en ecosistemas acuáticos se ha observado que la introducción de especies exóticas causa el declive o incluso la extinción de las especies nativas como consecuencia de la depredación, la competencia y/o la alteración de las conductas reproductivas (Kornfield y Carpenter, 1984; Goldschmidt *et al.*, 1993; Lowe-McConnell, 1993; Villwock, 1993; Seehausen *et al.*, 1997).

Recibido: 2016-06-09

Aceptado: 2016-10-20

Pterygoplichthys pardalis (Castelnau) (Siluriformes: Loricariidae), conocido comúnmente en Cuba como limpia-peceras, y en otras regiones del mundo como plecos, pez diablo, gato armado o pez acorazado, es una especie originaria de Sudamérica, que ha sido introducida por todo el mundo con fines de acuarofilia (Baensch y Riehl, 1985; Mendoza *et al.*, 2007; Hossein *et al.*, 2008). Actualmente este taxón se encuentra naturalizado en varios países como México (Guzmán y Barragán, 1997; Barba y Estrada, 2007; Okolodkov *et al.*, 2007), Estados Unidos continental (Nico y Martin, 2001; Nico *et al.*, 2009; Nico *et al.*, 2013), Puerto Rico (Nico *et al.*, 2013), Costa Rica (Molina *et al.*, 2010; Herrera y Molina, 2011), Serbia (Simonović *et al.*, 2010), Singapur (Tan y Tan, 2003), Vietnam (Levin *et al.*, 2008; Zworykin y Budaev, 2013), Filipinas (Chávez *et al.*, 2006), Indonesia (Kottelat *et al.*, 1993; Page y Robins, 2006) y Malasia (Samat *et al.*, 2008), convirtiéndose en una peligrosa especie invasora (Collares-Pereira *et al.*, 2002; Mendoza *et al.*, 2007; Hernández, 2008; Govinda-Das, 2010). La dispersión de *P. pardalis* se ha caracterizado por una significativa proliferación de sus poblaciones en áreas naturales, lo que ha provocado un súbito incremento en la abundancia de individuos juveniles, reflejando el establecimiento de la especie en nuevos sitios (Mendoza *et al.*, 2007).

Esta nota tiene como objetivo dar a conocer el primer registro de *P. pardalis* en cuerpos dulceacuícolas de Cuba, con la finalidad de contar con una alerta

temprana que puede ayudar a controlar la expansión de esta peligrosa especie invasora.

MATERIALES Y MÉTODOS

Mediante observación directa y captura de individuos, durante el primer semestre de 2016 se registró la presencia de *P. pardalis* en el río "Paso Viejo" (Fig. 1C), finca "La Juanita" (22° 28' 49.61" N, 83° 37' 44.78" O), Pinar del Río, y en el embalse "El Corojal" (22° 42' 08.18" N, 82° 51' 24.27" O), Artemisa. Los individuos capturados fueron identificados utilizando las claves de Armbruster y Page (2006), y fueron medidos de la cabeza a la cola (cm). Adicionalmente, se realizaron entrevistas informales con seis pescadores que desarrollan sus actividades de pesca en el río "Paso Viejo", y con tres pescadores del embalse "El Corojal", y se hicieron recorridos por la ribera del río "Paso Viejo".

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el río "Paso Viejo" se capturaron tres individuos de *P. pardalis* (Fig. 1A, B), que tuvieron longitudes entre 21 y 24 cm, con un valor promedio de $22,33 \pm 0,882$ cm. Por su parte, en el embalse "El Corojal" se capturaron seis individuos, que tuvieron longitudes entre 9 y 26 cm, con un valor promedio de $20,17 \pm 2,535$ cm.

En todos los casos los individuos fueron capturados durante actividades de pesca de subsistencia, en las que se utilizaron redes y jamos de diferentes calibres, fabricadas en ocasiones a mano con fragmentos de

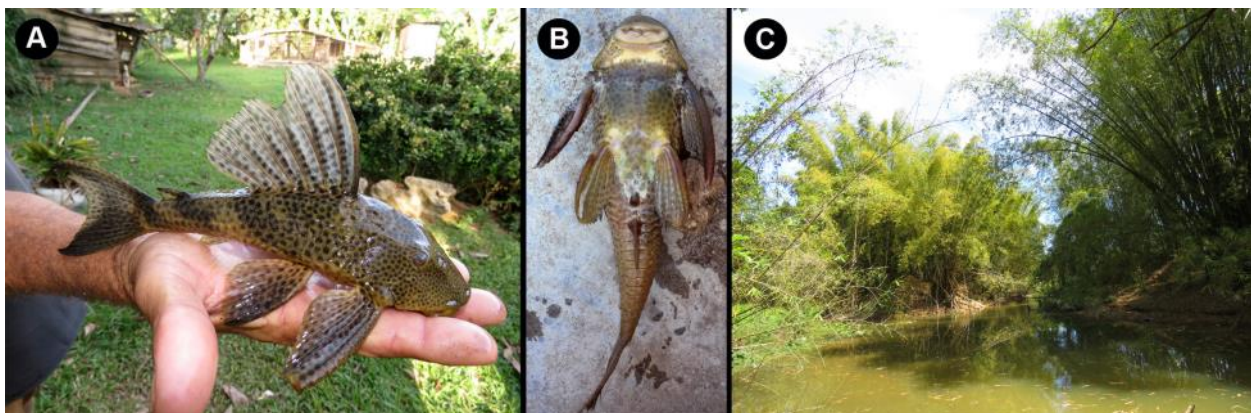


Figura 1. (A) Individuo de *Pterygoplichthys pardalis* capturado en el río "Paso Viejo", finca "La Juanita", Pinar del Río, Cuba. (B) Vista ventral del individuo, donde se distingue el patrón abdominal a manera de puntos, típico de la especie. (C) Área del río "Paso Viejo" donde fueron observados y capturados individuos de *P. pardalis*.

Figure 1. (A) Individual of *Pterygoplichthys pardalis* caught in "Paso Viejo" river, "La Juanita" farm, Pinar del Río, Cuba. (B) Ventral view of the individual, where the typical abdominal pattern of points of the species is distinguished. (C) Area of "Paso Viejo" river where the individuals of *P. pardalis* were observed and captured.

redes de diámetro y luz de malla desiguales. Sin embargo, las capturas fueron accidentales, ya que el objetivo eran otras especies de peces de mayor utilidad, según la perspectiva de los pescadores, los que mayormente no le otorgan ningún valor a *P. pardalis*. No obstante, uno de los pescadores reconoce que este pez tiene un buen sabor, y cuando pesca individuos grandes generalmente los utiliza como alimento. Los nueve pescadores entrevistados confirman la presencia de la especie en las dos áreas señaladas, donde plantean que son abundantes. Comenzaron a observar individuos de *P. pardalis* en el río "Paso Viejo" hace aproximadamente un año y medio, mientras que no tienen una idea clara de las primeras observaciones en el embalse "El Corojal".

Actualmente los tres individuos capturados en el río "Paso Viejo" permanecen en poder del pescador que los capturó, conservados como peces de ornato. Por su parte, los seis individuos capturados en el embalse "El Corojal", fueron llevados al Jardín Botánico Orquideario Soroa, Candelaria, Artemisa, donde igualmente permanecen como peces de ornato en un estanque artificial.

Pterygoplichthys pardalis está considerado una plaga en México debido a los daños ecológicos y las pérdidas económicas que ocasiona en diferentes regiones del país. Esta especie es la más dominante en muchos cuerpos de agua en los que ha logrado establecerse (Barba *et al.*, 2014; Barba y Cano-Salgado, 2014), y desplaza las poblaciones de peces nativos o introducidos, lo que ocasiona una disminución en la producción pesquera (Mendoza *et al.*, 2007; Hernández, 2008; Amezcua, 2014). Además, debido a que su piel está formada por placas óseas con hileras de pequeñas espinas, que van desde el opérculo hasta el pedúnculo caudal, y espinas bien desarrolladas en las aletas dorsales y pectorales (Chávez *et al.*, 2006), ocasiona el rápido desgaste de las redes, y hace necesario la utilización de guantes para manejar a los individuos (Mendoza *et al.*, 2007; Hernández, 2008). También, pueden ser responsables de dañar directamente a aves y manatíes (*Trichechus manatus* Linnaeus), probablemente son portadores de enfermedades y parásitos, dañan o arrancan la vegetación acuática nativa, generalmente las comunidades de algas cambian su composición al aumentar la densidad de *P. pardalis*, sus hábitos alimenticios y reproductivos resultan en la resuspensión del sedimento, en cambios en el tamaño y la distribución de las partículas en

el fondo, y en el desplazamiento de enormes cantidades de sedimento, con lo que perturban la estabilidad de las riveras, aumentan su erosión e incrementan significativamente la turbidez del agua y así su calidad (Mendoza *et al.*, 2007; Sánchez *et al.*, 2015).

La rápida propagación de este organismo lo hace particularmente preocupante como especie invasora. Por ejemplo, en México (territorio de aproximadamente 2 000 000 km²) el primer reporte de *P. pardalis* se produjo en 1995 en el centro del país, y en 20 años se ha extendido por todo el centro y sur, y comienza a expandirse por el norte (Guzmán y Barragán, 1997; Wakida-Kusunoki *et al.*, 2007; Capps *et al.*, 2008; Estrada-Loreto, 2008; Hernández, 2008; Cano-Salgado, 2010; Wakida-Kusunoki y Amador-del Ángel, 2011; Barba *et al.*, 2014; Amezcua, 2014; Sánchez *et al.*, 2015).

Diversas particularidades de la morfología, la fisiología y el comportamiento de esta especie acentúan su potencial invasivo (Mendoza *et al.*, 2007). Es un pez generalmente dulceaçuico, que ocasionalmente también puede habitar aguas salobres y marinas (Burgess, 1989; Mendoza *et al.*, 2007; Capps *et al.*, 2011), y coloniza una amplia diversidad de ambientes, que van desde corrientes en tierras altas, frescas, rápidas y ricas en oxígeno, hasta ríos cálidos de corriente lenta en tierras bajas y estanques pobres en oxígeno (Mendoza *et al.*, 2009). Se caracterizan por tener una reproducción precoz, con una elevada tasa reproductiva y rápido crecimiento, es un organismo principalmente nocturno, que construye madrigueras, en donde suele esconderse durante el día y exhibe cuidado parental, por lo que la supervivencia de los alevines es alta. Además, puede desplazarse fuera del agua y posee un estómago vascularizado que le permite respirar aire atmosférico (Chávez *et al.*, 2006; Mendoza *et al.*, 2007), siendo capaz de sobrevivir hasta 30 horas fuera del agua en lugares húmedos (Hoover *et al.*, 2004; Armbruster, 1998; Fenerich *et al.*, 2004; Mendoza *et al.*, 2009; Amezcua, 2014). Igualmente, su cuerpo dorso-ventralmente aplanado y una boca en posición ventral, desprovista de mandíbulas y con dos labios que les permiten succionar lodo, les confieren ventajas adaptativas frente a las especies nativas (Chávez *et al.*, 2006). La problemática ambiental generada por *P. pardalis* ha ido en aumento debido a los efectos acumulativos de las perturbaciones en los sistemas acuáticos a través de mecanismos como la degradación del hábitat, el deterioro de la

calidad del agua, y la introducción de enfermedades o parásitos (Govinda-Das, 2010; Collares-Pereira *et al.*, 2002); lo que puede influir en la permanencia de especies endémicas y nativas, en la alteración de los ecosistemas donde habitan, y en la salud humana (Hernández, 2008).

Teniendo en cuenta que *P. pardalis* puede ser comestible, pero su principal uso es como pez de ornato (Mendoza *et al.*, 2007; Froese y Pauly, 2012); probablemente su presencia en ecosistemas naturales en Cuba estuvo propiciada por liberaciones intencionales de individuos en el medio natural. Este pez puede alcanzar hasta 40 cm de longitud (Amezcuca, 2014), por lo que al llegar a su talla adulta puede convertirse en un problema en el acuario. Una “posible solución” para los acuariófilos es liberar los individuos al medio natural, sin valorar o conocer las posibles implicaciones de su comportamiento (Mendoza *et al.*, 2007); particularmente en ecosistemas insulares, como el archipiélago cubano, que han evolucionado aislados y que presentan comunidades más frágiles y más vulnerables (Lowe *et al.*, 2004; González-Torres *et al.*, 2012).

Cuando una especie exótica se establece en un ecosistema, generalmente el impacto total no es tangible de forma inmediata. Sin embargo, la invasión de algunas especies puede cambiar hábitat enteros, volviéndolos inhabitables para las comunidades nativas (Lowe *et al.*, 2004). Por tal motivo, dar a conocer tempranamente la presencia de *P. pardalis* en Cuba puede ser fundamental para establecer acciones de control y concientización en las personas, lo que cobra mayor relevancia en este archipiélago, una nación en desarrollo con limitaciones en los recursos que puede destinar a mitigar los efectos de las invasiones biológicas (González-Torres *et al.*, 2012).

Es importante considerar que en toda Cuba también está presente como especie invasora *Clarias gariepinus* (Burchell). Este pez probablemente esté ocasionando significativos daños ecológicos en cuerpos de agua dulce y salobre (Fernández, 2010; González, 2011; Ponce de León, 2011; González *et al.*, 2012; García-Madrugal, 2016), por lo que es recomendable monitorear las posibles relaciones (competencia, comensalismo o mutualismo) que se pueden establecer entre esta especie y *P. pardalis*.

AGRADECIMIENTOS

A los pescadores entrevistados, por la valiosa información proporcionada. A Ramón Vento Pacheco y a los trabajadores del Jardín

Botánico Orquideario Soroa, Cuba, por permitirnos acceder a los individuos de *Pterygoplichthys pardalis* capturados y por los importantes datos brindados. A la organización IDEAWILD, por el equipamiento proporcionado, fundamental para la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Amezcuca, F. (2014) Colonización de la laguna de Chiricahueto (Sinaloa, México) por la especie invasora *Pterygoplichthys* spp. En: Low A. M., P. A. Quijón y E. M. Peters (Eds.): Especies invasoras acuáticas: casos de estudio en ecosistemas de México. pp: 273-291. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), University of Prince Edward Island (UPEI).
- Ambruster, J. W. (1998) Review of the loricariid catfish genus *Aphanotorulus* and redescription of *A. unicolor* (Teleostei: Siluriformes). *Ichth. Explor. Fresh.* 8: 253-262.
- Ambruster, J. W. y L. M. Page (2006) Redescription of *Pterygoplichthys punctatus* and description of a new species of *Pterygoplichthys* (Siluriformes: Loricariidae). *Neotrop. Ichthyol.* 4: 401-409.
- Baensch, H. A. y R. Riehl (1985) *Aquarien atlas*. Band 2. Mergus, Verlag für Natur- und Heimtierkunde GmbH. Melle, Alemania. 1216 pp.
- Barba, E., J. Juárez-Flores y M. Magaña-Vázquez (2014) Nuevos registros de plecos (*Pterygoplichthys pardalis*) (Siluriformes: Loricariidae) en las cuencas del río Grijalva y Tonalá, Pajonal-Machona, Tabasco. En: Low A. M., P. A. Quijón y E. M. Peters (Eds.): Especies invasoras acuáticas: casos de estudio en ecosistemas de México. pp. 233-251. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), University of Prince Edward Island (UPEI).
- Barba, E. y M. P. Cano-Salgado (2014) Abundancia del plecos (*Pterygoplichthys pardalis*) en sistemas lagunares y ribereños de la cuenca del Usumacinta, Balancán, Tabasco, México. En: Low A. M., P. A. Quijón y E. M. Peters (Eds.): Especies invasoras acuáticas: casos de estudio en ecosistemas de México. pp. 293-311. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), University of Prince Edward Island (UPEI).
- Barba, E. y F. Estrada (2007) Taller sobre el aprovechamiento integral plecos (pez diablo) en los municipios de Tenosique y Balancán, Tabasco. *Produce Tabasco* 1: 5-6.
- Burgess, W. E. (1989) *An atlas of freshwater and marine catfishes: A preliminary survey of the Siluriformes*. T. F. H. Publications, Inc. New Jersey. 784 pp.
- Cano-Salgado, M. P. (2010) El plecos (*Pterygoplichthys* spp): su invasión y el abordaje de las cooperativas balancanenses. Tesis de Doctorado, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad Villahermosa, México.
- Capps, K. A., R. Rodiles-Hernández y A. S. Flecker (2008) The impacts of armored catfish (Siluriformes: Loricariidae) on invaded freshwater ecosystems. *American Society of Ichthyologists and Herpetologists*. Montreal. 45 pp.

- Capps, K. A., L. G. Nico, M. Mendoza-Carranza, W. Arévalo-Frías, et al. (2011) Salinity tolerance of non-native suckermouth armoured catfish (Loricariidae: Pterygoplichthys) in south-eastern Mexico: implications for invasion and dispersal. *Aquat. Conserv.* 21: 528-540.
- Chávez, J. M., R. M de la Paz, S. K. Manohar, R. C. Pagulayan et al. (2006) New Philippine record of South American sailfin catfishes (Pisces: Loricariidae). *Zootaxa* 1109: 57-68.
- Collares-Pereira, M. J., I. G. Cowx, J. A. Rodríguez y L. Rogado (2002) A conservation strategy for *Anaecypris hispanica*: A picture of life for a highly endangered Iberian fish. En: Collares-Pereira M. J., M. Coelho y I. Cowx (Eds.): Conservation of freshwater fishes: Options for the future. pp: 186-200. Blackwell Science. Oxford.
- Estrada-Loreto, F. (2008) Inventario de humedales del municipio de Balancán, Tabasco: Biomonitorio de ecosistemas lenticos y loticos. Tesis de Diploma, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.
- Fenerich, P. C., F. Foresti y C. Oliveira (2004) Nuclear DNA content in 20 species of Siluriformes (Teleostei: Ostariophysi) from the Neotropical region. *Gen. Mol. Biol.* 27: 350-354.
- Fernández, J. N. (2010) Claria: Mitos y realidades. Notas técnicas. Revista ACPA 4: 23-24. Disponible en: <http://www.actaf.co.cu/revistas/Revista%20ACPA/2010/REVISTA%2004/10%20CLARIA.pdf>. Último acceso: 15 de abril de 2016.
- Froese, R. y D. Pauly (Eds.) (2012) FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponible en: www.fishbase.org. Último acceso: 13 de abril de 2016.
- García-Madrugal, R. F. (2016) Más sobre la invasión silenciosa: especies exóticas marinas en el mar Caribe y el Golfo de México. Grupo Integrado de Acuicultura e Estudios Ambientais (GIA), Curitiba - Paraná. Disponible en: <http://www.gia.org.br/m%C3%ADdia-e-pr%C3%A1micos/o-gia-na-midia/19-not%C3%ADcias/344-mas-sobre-la-invasion-silenciosa-especies-exoticas-marinas-en-el-mar-caribe-y-el-golfo-de-mexico>. Último acceso: 10 de abril de 2016.
- González, H., L. Rodríguez, A. Rodríguez, C. A. Mancina et al. (Eds.) (2012) Libro rojo de los vertebrados de Cuba. Editorial Academia, La Habana. 304 p.
- Goldschmidt, T., F. Witte y J. W. Wanink (1993) Cascading effects of the introduced Nile Perch on the detritivorous/phytoplanktivorous species in the sublittoral areas of Lake Victoria. *Conserv. Biol.* 7: 686-700.
- González, H. (2011) Prólogo. En: Larramendi J. A. y N. Viña (Eds.): Rostros en peligro: especies cubanas amenazadas. pp: 8-9. Ediciones Polymita S.A., Ciudad de Guatemala.
- González-Torres, L. R., R. Rankin y A. Palmarola (Eds.) (2012) Plantas invasoras en Cuba. Bissea 6: 1 (número especial).
- Govinda-Das, H. (2010) Biología reproductiva de la especie exótica invasora *Pterygoplichthys pardalis* (Siluriformes: Loricariidae) en los humedales de La Libertad (sitio RAMSAR No. 79), río Usumacinta, Chiapas, México. Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad Villahermosa, México.
- Guzmán, A. F y J. Barragán (1997) Presencia de bagre sudamericano (Osteichthyes: Loricariidae) en el río Mezcala, Guerrero, México. *Vertebrata Mexicana* 3: 1-4.
- Herrera, D. y A. Molina (2011) Peces diablo (Teleosteo: Siluriformes: Loricariidae) en la cuenca del río Reventazón, Costa Rica. *Biocenosis* 25: 79-86.
- Hernández, M. E. (2008) Aspectos reproductivos del Loricario *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) en Laguna de las Ilusiones, Tabasco, México. Tesis de Diploma, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.
- Hoover, J. J., K. J. Killgore y A. F. Cofrancesco (2004) Suckermouth catfishes: Threats to aquatic ecosystems of the United States? Aquatic Nuisance Species Research Program. Engineers Research and Development Center, Vicksburg, MS. *ANSRP Bulletin* 4: 1-13.
- Hossain, M. Y., M. M. Rahman, Z. F. Ahmed, J. Ohtomi, et al. (2008) First record of the South American sailfin catfish *Pterygoplichthys multiradiatus* in Bangladesh. *J. Appl. Ichthyol.* 24: 718-720.
- Kornfield, I. y K. E. Carpenter (1984) Cyprinids of Lake Lanao, Philippines: Taxonomic validity, evolutionary rates and speciation scenarios. En: Echelle A. A. y I. Kornfield (Eds.): Evolution of fish species flocks. pp: 69-84. University of Maine at Orono Press. Maine.
- Kottelat, M., A. J. Whitten, S. N. Kartikasari y S. Wirjoatmodjo (1993) Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi. Periplus Editions. Hong Kong. 259 pp.
- Levin, B. A., P. H. Phuong y D. S. Pavlov (2008) Discovery of the Amazon sailfin catfish *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Teleostei: Loricariidae) in Vietnam. *J. Appl. Ichthyol.* 24: 715-717.
- Lowe, S., M. Browne, S. Boudjelas y M. De Poorter (2004) 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 12 pp.
- Lowe-McConnell, R. (1993) Fish faunas of the African Great Lakes: Origins, diversity, and vulnerability. *Conserv. Biol.* 7: 634-643.
- Mendoza, R., S. Contreras, C. Ramirez, P. Koleff, et al. (2007) Los peces diablo. *Biodiversitas* 70: 1-5.
- Mendoza, R., J. Fisher, W. Courtenay, C. Ramirez, et al. (2009) Evaluación trinacional de riesgos de los plecos (Loricariidae). pp: 25-37. En: Cudmore B., R. Orr y P. Koleff (Eds.): Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas exóticas invasoras. Casos de prueba para el pez cabeza de serpiente (Channidae) y el pleco (Loricariidae) en aguas continentales de América del Norte. Capítulo 3. Comisión para la Cooperación Ambiental, Canadá.
- Molina, A., D. Herrera y L. Rodríguez (2010) Nuevo reporte de peces diablo (Siluriformes: Loricariidae) en la cuenca del río Reventazón, Costa Rica. *Brenesia* 73-74: 135-136.
- Nico, L., H. L. Jelks y T. Tuten (2009) Non-native suckermouth armored catfishes in Florida: Description of nest burrows and

- burrow colonies with assessment of shoreline conditions. ANSRP Bulletin 9: 1-30.
- Nico, L., M. Cannister y M. Neilson (2013) *Pterygoplichthys pardalis*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville. Disponible en: <http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=769>. Último acceso: 15 de abril de 2016.
- Nico, L. y R. L. Martin (2001) The South American suckermouth armored catfish, *Pterygoplichthys anisitsi* (Pisces: Loricariidae), in Texas, with comments on foreign fish introductions in the American Southwest. Southwest. Nat. 46: 98-104.
- Okolodkov, Y. B., R. Bastida-Zavala, A. L. Ibanez, J. W. Chapman, et al. (2007) Especies acuáticas no indígenas en México. Ciencia y Mar XI: 29-67.
- Page, L. y R. H. Robins (2006) Identification of sailfin catfishes (Teleostei: Loricariidae) in Southeastern Asia. Raff. Bull. Zool. 54: 455-457.
- Ponce de León, J. L. (2011) Peces dulceacuicolas. En: Larramendi J.A. y N. Viña (Eds.): Rostros en peligro: especies cubanas amenazadas. pp: 224-235. Ediciones Polymita S.A., Ciudad de Guatemala.
- Samat, A., M. N. Shukor, A. G. Mazlan, A. Arshad et al. (2008) Length-weight relationship and condition factor of *Pterygoplichthys pardalis* (Pisces: Loricariidae) in Malaysia Peninsula. Res. J. Fish. Hydrobiol. 3: 48-53.
- Sánchez A. J., R. Florido, N. Álvarez-Pliego y M. Á. Salcedo (2015) Distribución de *Pterygoplichthys* spp. (Siluriformes: Loricariidae) en la cuenca baja de los ríos Grijalva-Usumacinta. Rev. Mex. Biodivers. 86: 1099-1102.
- Seehausen, O., J. J. M. van Alphen y F. Witte (1997) Cichlid fish diversity threatened by eutrophication that curbs sexual selection. Science 277: 1808-1811.
- Simonović, P., V. Nikolić y S. Grujić (2010) Amazon sailfin catfish *Pterygoplichthys pardalis* (Castellnau, 1855) (Loricariidae, Siluriformes), a new fish species recorded in the Serbian section of the Danube river. pp: 655-660. Biotechnol. & Biotechnol. EQ. 24/2010/SE Second Balkan Conference on Biology Special Edition/On-Line 21-23 May 2010, Plovdiv 50 Years University of Plovdiv. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/230691017>. Último acceso: 11 de abril de 2016.
- Tan, B. C. y K. S. Tan (2003) Singapore. En: Pallewatta N., J. K. Reaser y A. T. Gutierrez (Eds.): Invasive alien species in South-Southeast Asia. National reports and directory of resources. pp. 85-90. Global Invasive Species Programme, Ciudad del Cabo. Disponible en: <http://www.issg.org/pdf/publications/gisp/resources/seasia-2.pdf>. Último acceso: 11 de abril de 2016.
- Villwock, W. (1993) Die Titicaca-See-Region auf dem Altiplano von Peru und Bolivien und die Folgen eingeführter Fische für Wildarten und ihren Lebensraum. Naturwissenschaften 80: 1-8.
- Wakida-Kusunoki, A, C. Ruiz y E. Amador-del Ángel (2007) Amazon sailfin catfish, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Loricariidae), another exotic species established in southeastern Mexico. South. Nat. 52: 141-144.
- Wakida-Kusunoki, A. T. y E. L. Amador del Ángel (2011) Aspectos biológicos del plecos invasor *Pterygoplichthys pardalis* (Teleostei: Loricariidae) en el río Palizada, Campeche, México. Rev. Mex. Biodivers. 82: 870-878.
- Zworykin, D. D. y S. V. Budaev (2013) Non-indigenous armoured catfish in Vietnam: Invasion and systematics. Ichthyol. Res. 60: 327-333.



Editor para correspondencia: Dr. Dennis Denis Ávila