



Citar como:

Mendoza, R., S. Contreras, C. Ramírez, P. Koleff, P. Álvarez y V. Aguilar. 2007. Los peces diablo: Especies invasoras de alto impacto. CONABIO. Biodiversitas 70:1-5

NÚM. 70 ENERO-FEBRERO DE 2007

ISSN: 1870-1760

# BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

## LOS PECES DIABLO

Una de las mayores amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos continentales, y para las pesquerías de agua dulce en México, son los llamados peces diablo, también conocidos como plecos, "limpia-peceras" o "limpia-vidrios". Desde su introducción en los cuerpos de agua epicontinentales del país (ríos, lagos, lagunas, esteros), se han expandido alarmantemente en unos cuantos años.

Los plecos, un grupo de especies nativas de la cuenca del Amazonas en Sudamérica, pertenecen a la familia Loricariidae, de la cual se conocen hasta el momento más de 680 especies en el mundo y aún existen varias sin descubrir.



## LOS PECES DIABLO: ESPECIES INVASORAS DE ALTO IMPACTO



Existen al menos una docena de especies de peces establecidos en el medio silvestre, fuera de su área de distribución (exóticos), y se han convertido en especies invasoras en diversas regiones del planeta, como México, los Estados Unidos (Texas, Florida y Hawái), Taiwán, Filipinas, Japón y Singapur.

En México, en 1995 se detectaron estos peces por primera vez en el río Mezcala, en la cuenca del río Balsas. Posteriormente, se han registrado en Tecpatán, Chiapas, en la cuenca del río Grijalva, en varias localidades cercanas a Villahermosa Tabasco, principalmente el río Usumacinta y sus vertientes, así como en la presa Infiernillo y en el mismo río Balsas. Durante los últimos tres

años, los peces se han expandido rápidamente y actualmente es común encontrarlos en varias de las cuencas hidrológicas más grandes del país. Este fenómeno se ha caracterizado por una alta tasa de dispersión y una significativa proliferación de sus poblaciones, lo que provoca una súbita abundancia de organismos juveniles, demostrando el establecimiento de sus poblaciones en los nuevos sitios.

### Los peces diablo, especies invasoras perfectas

Diversas particularidades de su morfología, su fisiología y su comportamiento acentúan el potencial invasivo de los peces diablo, como una reproducción precoz y

con una alta tasa reproductiva, un comportamiento de anidación que junto con sus hábitos nocturnos los hacen imperceptibles, y el cuidado parental que resulta en una alta supervivencia larval. Por otro lado, el desarrollo de escamas con fuertes espinas y placas óseas, en gran medida, explica la carencia de depredadores. En su hábitat nativo son depredados por cocodrilos, nutrias y algunos peces grandes. Además, son altamente territoriales y pueden ser muy agresivos.

Normalmente, su crecimiento es rápido y la mayor parte de las especies son de tamaño pequeño o mediano, aunque algunas pueden alcanzar tallas de 50 centímetros y ocasionalmente hasta 70 y más de tres kilogramos de peso. Ecológicamente son extremadamente adaptables, algunos son tolerantes a la salinidad y su gran estómago vascularizado (que contiene gran cantidad de vasos sanguíneos) funciona como pulmón, permitiéndoles respirar aire atmosférico en condiciones de hipoxia (que es la privación del suministro adecuado de oxígeno) y resistir la desecación durante varios días. Su estómago también funciona como vejiga natatoria, con lo que pueden aumentar su flotabilidad para desplazarse rápidamente en la columna de agua. Además, sus niveles de glucosa y lactato, los más altos entre los peces, les provee la energía necesaria para sostener el ritmo cardíaco en los periodos de hipoxia. Por otra parte, con su boca similar



Captura incidental de plecos y redes dañadas por éstos.

a un chupón pueden fijarse fuertemente en los sustratos naturales y resistir corrientes muy rápidas. Son esencialmente nocturnos, sus ojos están adaptados para ver en condiciones de baja luminosidad y los pueden oscurecer voluntariamente para camuflarse y evitar a sus predadores.

Uno de los mayores problemas que representan estas especies es que su identificación taxonómica es particularmente confusa. Actualmente, existen varias especies en el país (dos o más *Hypostomus* spp., cuatro o más *Pterygoplichthys* spp. y otras aún no confirmadas); además, se han observado lo que se cree podrían ser híbridos.

### Impactos en los ecosistemas

Por su poca movilidad, los individuos grandes resultan atractivos para algunas aves, pero su reacción defensiva, que consiste en levantar sus fuertes espinas dorsales, termina matándolas. Se les ha responsabilizado de la muerte masiva de pelícanos, y en Florida existen registros de que han lastimado a manatíes, a los cuales ahuyentan con su comportamiento agresivo.

Los peces diablo desplazan a otras especies, algunas de ellas endémicas, de diversas formas entre las que destacan la ingestión incidental de sus huevos y la competencia por algas y detritus. Aunque es posible que también sean portadores de enfermedades y parásitos.

Por otra parte, sus hábitos alimenticios resultan en la resuspensión del sedimento y en cambios en el tamaño y la distribución de las partículas en el fondo. Al des-

plazarse en grandes cardúmenes, cuando se alimentan dañan o arrancan la vegetación nativa, la cual a menudo es utilizada como fuente de alimento, sitio de anidación o refugio de especies endémicas. Generalmente, las comunidades de algas cambian su composición de algas verdes dominantes a comunidades de diatomeas (algas unicelulares provistas de pigmentos fotosintéticos) o de éstas a comunidades de algas verdiazules, tóxicas para varias especies de invertebrados y vertebrados. Los plecos, al anidar cavan galerías de hasta metro y medio de profundidad, desplazando enormes cantidades de sedimento (toneladas en muchos casos), con lo que perturban la estabilidad de las riveras, aumentan su erosión e incrementan significativamente la turbidez, lo que afecta de manera importante la calidad del agua.

### ¿Cómo llegaron a México?

Las vías de introducción son múltiples. Entre ellas, la más frecuente es el escape al medio silvestre desde las unidades de producción acuícola donde se cultivan y de las instalaciones que utilizan los importadores comerciales, aunque también destaca su introducción como agentes de control biológico, la dispersión natural de las poblaciones y la liberación por coleccionistas, aficionados a los acuarios y pescadores. No obstante, la industria de peces ornamentales se considera la más importante, ya que los loricáridos (familia a la que pertenecen los plecos) representan 5% de los más de 10 millones de

peces que son importados anualmente en México. Pero la escasa aplicación de las normas de manejo seguro, sin duda causa la mayor cantidad de escapes no intencionales de granjas acuícolas.

En una escala menor, otra ruta de introducción es el denominado "efecto nemo", que se refiere a la liberación intencional de peces que han crecido y que, al no caber en la pecera, los aficionados a los acuarios, gente bien intencionada pero ecológicamente mal orientada, los deposita en sitios naturales, sin considerar el impacto potencial que pueden tener.

### La presa que vio crecer a los peces diablo

Un ejemplo de los estragos causados por estos peces es la devastación de la otrora más importante pesquería de agua dulce de México (incluso, alguna vez fue reportada como la más importante de Latinoamérica), la de tilapias y carpas en la presa de Infiernillo, que llegó a registrar producciones de cerca de 20 mil toneladas al año. Construida entre 1962 y 1963 con el objeto de generar energía eléctrica, esta presa comenzó a funcionar en 1964. Diversas especies nativas la habitaban, como *Cichlasoma istlanum*, *Hybopsis boucardi*, *Ictalurus balsanus*, *Poeciliopsis balsana*, *Atherinella balsana*, *Astyanax mexicanus* e *Ilyodon whitei*, pero en 1969 se introdujeron algunas especies exóticas, cuatro de tilapia (*Oreochromis mossambicus*, *O. aureus*, *Tilapia rendalli* y *T. zillii*) y cuatro de carpas (*Cyprinus carpio* var. espejo, *Ctenopharyngodon idella*,



*Hypophthalmichthys molitrix* y *Mylopharyngodon piceus*), para brindar alternativas económicas a las comunidades de los alrededores. En 1970 inició la pesquería comercial y pronto se constituyó en la principal actividad de 119 comunidades alrededor de la presa (79 de Michoacán y 40 de Guerrero).

En particular, las tilapias exóticas fueron la fuente más importante de recursos económicos, sobrepasando las ganancias de las actividades agrícolas en la región. Sin embargo, un manejo inadecuado (incluyendo la pesca de individuos juveniles antes de que alcanzaran su madurez reproductiva

y la sobrepesca), así como la contaminación, condujeron al descenso gradual en la pesquería. Notablemente, un aspecto que agravó la situación de esta importante actividad fue la presencia de los plecos. En la actualidad, entre 70 y 80% de la captura de tilapia se ha sustituido por al menos tres especies de plecos y algunos probables híbridos, lo que significa pérdidas por un monto aproximado de 36 millones de pesos al año, y un costo social importante al dejar desempleados o subempleados a 3 600 pescadores, que con los procesadores y sus familias suman 46 mil personas.

que ha traído consigo el severo descenso de esta pesquería es la migración de jóvenes hacia los Estados Unidos.

### ¿Qué podemos hacer?

La invasión de los peces diablo requiere de acciones inmediatas. Como actualmente los plecos de tamaño relativamente grande (maduros) no tienen ningún valor económico y no son aceptados como alternativa alimenticia por los pescadores, debemos buscar opciones, desde la investigación aplicada, para su manejo e incluso su control, que lleve a erradicarlos. En Infiernillo, se han emprendido esfuerzos para tratar de desarrollar un subproducto con valor agregado, como la harina de pescado, capaz de usarse como alimento en granjas acuícolas o como fertilizante. Aunque no debemos olvidar que el fomento a la investigación para desarrollar tecnologías adecuadas y el impulso al uso de especies nativas, nos llevará hacia la conservación de nuestros recursos.

Sin duda, se debe continuar con la difusión del problema que representan estas especies. Todas las unidades de producción acuícola en las que se cultivan especies exóticas, y en particular en aquellas en las que se producen peces ornamentales, deberían realizar un análisis de riesgos, para prevenir posibles rutas de escape accidental. De forma que se tomen todas las medidas necesarias para reducir las probabilidades de que una especie potencialmente nociva se disperse.

Si te gustan los acuarios y, en particular, los peces exóticos, ad-



Pez diablo juvenil atrapado en la Presa Infiernillo.



Diversas especies de plecos registradas en el país.

quiere tus ejemplares en sitios certificados, de manera que no se promueva un tráfico ilegal de peces criados o capturados en medios naturales; y si crecen demasiado y no encuentras un acuario que los cambie por otros de tamaño pequeño, congéalos y después deséchalos.

Todas las especies exóticas que llegan a un nuevo hábitat donde no hay competidores ni depredadores con los que hayan coevolucionado, pueden encontrarse frente a una posibilidad única de establecerse y dispersarse casi sin límites, sobre todo cuando existen condiciones climáticas similares a las de su hábitat natural. La prevención será siempre menos costosa, en términos ambientales y económicos, que cualquier actividad de manejo, control o erradicación.

### Agradecimientos

A Carlos Escalera por la información y su colaboración durante la visita a Infiernillo, así como a Topiltzin Contreras, por su apoyo en las visitas a granjas de peces de ornato en Morelos, así como a Hans Herrmann y Óscar Ramírez, por su apoyo durante el desarrollo del proyecto. De forma muy especial agradecemos a nuestros colegas de Canadá y Estados Unidos, así como a los especialistas de los diferentes paneles que generosamente han compartido su información.

Este artículo está basado en los reportes técnicos de un proyecto financiado por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), realizado por los autores y coordinado

por la Conabio, así como en un documento en preparación, generado por los dos primeros autores para el Segundo Estudio de País.

### Referencias

Armbruster, J.W. 2004. Phylogenetic relationships of the suckermouth armored catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. *Zoological Journal of the Linnean Society* 141:1-80.

Bunkley-Williams, L., E. H. Williams Jr., C. G. Lillstrom, I. Corujo-Flores, A. J. Zerbi, C. Aliaume, y T. N. Churchill. 1994. The South American sailfin catfish *Liposarcus multiradiatus* (Hancock), a new exotic established in Puerto Rican fresh waters. *Carib. J. Sci.* 1-2: 90-94.

Douglas, R. H., S. P. Collin y J. Corrigan. 2002. The eyes of suckermouth armored catfish (Loricariidae, subfamily Hypostomus [sic]): pupil response, lenticular longitudinal spherical aberration and retinal topography. *J. Exp. Biol.* 205: 3425-3433.

Escalera, C. y M. Arroyo 2006. Caracterización fisicoquímica y alternativas de utilización del *Plecostomus* spp. En la presa El Infiernillo. Informe Final. CIIDIR, Michoacán. 33 p.

Flecker, A. S. 1992. Fish trophic guilds and the structure of a tropical stream: weak vs. strong indirect effects. *Ecology* 73: 927-940.

Fuller, P. L., L. G. Nico y J. D. Williams. 1999. *Nonindigenous Fishes Introduced into Inland Waters of the United States*. U.S.G.S. Biological Resources Division, Gainesville, Florida. American Fisheries Society Special Publication 27.

Graham, J. B. y T. A. Baird. 1982. The transition to air-breathing in fishes – I. Environmental effects on the facultative air breathing of *Ancistrus chagresi* and *Hypostomus plecostomus* (Loricariidae). *J. Exp. Biol.* 96: 53-67.

Guzmán A. F. y S. J. Barragán. 1997. Presencia de bagres Sudamericanos (Osteichthyes: Loricariidae) en el Río Mezcala, Guerrero, México. *Vertebrata Mexicana*. 3: 1-4

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 Bulletin* 4: 1-9.

Jiménez-Badillo, M. L., C. Ramírez Camarena y C. Osuna Paredes. 2000. Pesquerías de aguas continentales: Presa de Infiernillo. En: *Sustentabilidad y Pesca Responsable en México: Evaluación y Manejo, 1999-2000*, SAGARPA-INP, pp. 851-874.

Ramírez-Martínez, C. y R. Mendoza, 2005. La producción y comercialización de peces de ornato de agua, como vector de introducción de especies acuáticas invasivas en México. En: *Memorias del 37° Symposium del Desert Fishes Council*. Cuatrociénegas, Coah.

Tomasini, E. 1989. Informe preparado para el Proyecto FAO/AQUILA y presentado en el "Taller sobre Manejo y Explotación Acuícola de Embalses, promovido por el Proyecto FAO/AQUILA y celebrado del 16 al 18 de Marzo de 1989 en Caracas, Venezuela.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, <mendozar787@yahoo.com>

<sup>2</sup> Bioconservación, A.C.

<saconbal@hotmail.com>

<sup>3</sup> Conabio, <pkoleff@xolo.conabio.gob.mx>

<sup>4</sup> DGPairs, Semarnat