

# PECES DULCEACUÍCOLAS

CLAUDIA COLÓN, FERNANDO MÉNDEZ-SÁNCHEZ Y GERARDO CEBALLOS

## INTRODUCCIÓN

Los peces son vertebrados acuáticos cuyo cuerpo está cubierto de escamas. Sus extremidades tienen forma de aletas y su cuerpo termina en una aleta más fuerte que forma la cola. Su esqueleto es el más sencillo de los vertebrados. La mayoría de los peces tienen esqueleto óseo, con huesos en forma de espinas. Algunos peces, como el tiburón y la raya, tienen un esqueleto cartilaginoso, formado por piezas más blandas y flexibles que los huesos, llamadas cartílagos. La temperatura de su cuerpo depende de la temperatura del agua en la que se encuentran. Casi todos los peces tienen vejiga natatoria, que es como una estructura llena de aire que evita que se hundan. Otra de sus características es que respiran por branquias, que son un grupo de finas láminas dispuestas en varias hileras situadas detrás de la cabeza que les permiten obtener el oxígeno disuelto en el agua. De acuerdo con la evidencia actual, los peces evolucionaron en agua dulce y después colonizaron el mar (Curtis y Barnes, 2000).

## DIVERSIDAD DE ESPECIES

México es muy importante para la conservación de diversidad de peces, ya que cuenta con al menos 375 especies de peces de agua dulce y más de 500, si se incluyen las de los estuarios y lagunas costeras (Espinosa-Pérez, 1993; Miller, 1982). Esto representa alrededor del 6% de especies de peces de agua dulce conocidos a nivel mundial (Conabio, 2000). El grado de endemismo es alto con casi el 60% para las especies dulceacuícolas.

El Estado de México se encuentra ubicado en parte de las cuencas de los ríos Pánuco, Balsas y Lerma. Debido a la compleja historia geológica de estos sistemas, su superficie ha tomado diversas formas dentro de gradientes ambientales que han permitido la formación de un gran número de ríos y cuerpos de agua que alojan grupos de peces muy particulares y con diferentes orígenes (Miller y Smith, 1986). Hay especies de origen neotropical como los ciclidos (mojarras) y poecilidos (cola de espada), neártico como los ciprinidos (carpas) y grupos autóctonos como los goodeidos (mexcalpiques) y aterínidos (charales) del género *Chirostoma*, conocido también como *Menida* (Álvarez, 1978; Méndez-Sánchez *et al.*, 2002).

En el Estado de México hay 25 especies de peces, de las cuales 18 son nativas (69%) y ocho son introducidas (31%; Cuadro 1). Las especies nativas pertenecen a las familias Cyprinidae (9 especies), seguida de Goodeidae (6 spp), Atherinopsidae (2 spp) e Ictaluridae (1 spp, Méndez-Sánchez *et al.*, 2002).

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La ictiofauna mexiquense es muy importante por sus endemismos ya que las 18 especies nativas son endémicas de alguna región del país (Cuadro 1). De estas especies, siete habitan en la cuenca del Balsas, 10 en la del Pánuco y 12 en la del Lerma. En las colecciones científicas el registro de colectas de las especies introducidas es mayor en el

Pánuco (43%, 7 especies), seguida del Lerma (35%, 6 spp), y el Balsas (22%, 3 spp).

En la Cuenca del Lerma se encuentra representada el 53% de la ictiofauna nativa estatal, con un número considerable de especies endémicas y de distribuciones muy restringidas, como *Algansea barbata* y *Chirostoma rojai* (Soto-Galera, et al., 1991 y 1998). La cuenca del Pánuco albergaba a 41% de los peces nativos, y el mayor número de especies introducidas. Por último la cuenca menos estudiada es la del Balsas que solo contiene a un 6% de las especies registradas y un bajo número de especies introducidas.

## IMPORTANCIA Y USOS

En la acuicultura algunas de las especies introducidas son importantes como *Carassius auratus* (carpa dorada) y *Micropterus salmoides* (lobina negra). En cuanto a las nativas, tradicionalmente se han utilizado para el consumo humano especies como los pupos *Algansea barbata* y *Algansea tincella*.

*Allophorus robustus* se usa como forraje para las especies carnívoras nativas e introducidas. En algunas regiones se seca y muele para ser usado como complemento alimenticio para animales de corral. Este goodeido es de poco interés para el consumo humano por su mala calidad de carne y tamaño. Sin embargo en Michoacán donde se le conoce con el vocablo purepecha "Chehua", se consume fresco para elaborar tamales y realizar diferentes guisados. La literatura señala que en 1932, junto con otras especies de la misma familia, eran capturadas hasta 20 toneladas mensuales que se secaban y vendían en el Distrito Federal.

La carne de *Goodea atripinnis* tiene aceptación por su agradable sabor y es importante en cuanto a consumo local, como lo menciona Cuesta Terrón desde 1925; bien sea como pescado seco, "charal" o en la elaboración de harina para complementar la dieta de ganado porcino y aves al integrarla en la producción de alimentos balanceados. Dada la amplia tolerancia de estos peces a cambios ambientales, a su régimen alimen-

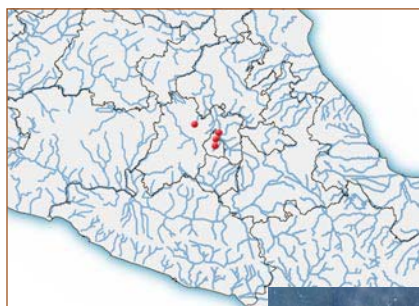
Cuadro 1. Especies de peces del Estado de México y su distribución en las tres cuencas hidrográficas

Familia	Especies	Balsas	Lerma	Pánuco
<b>Cyprinidae</b>				
	<i>Hybopsis boucardi</i>	En		
	<i>Hybopsis calientis</i>		En	
	<i>Notropis sallei</i>		En	
	* <i>Algansea barbata</i>		En	
	<i>Algansea tincella</i>		En	En
	<i>Evarra bustamantei</i>			Ex
	<i>Evarra eingenmanni</i>			Ex
	<i>Evarra tlahuacensis</i>			Ex
	<i>Yuriria alta</i>		En	
<b>Ictaluridae</b>				
	<i>Ictalurus balsanus</i>	En		
<b>Goodeidae</b>				
	<i>Allophorus robustus</i>		En	
	* <i>Girardinichthys multiradiatus</i>		En	
	<i>Girardinichthys viviparus</i>			En
	<i>Goodea atripinnis</i>		En	
	<i>Ilyodon whitei</i>	En		
	<i>Skiffia lermae</i>			Mx
<b>Atherinopsidae</b>				
	<i>Chirostoma jordani</i>	Mx	Mx	Mx
	* <i>Chirostoma rojai</i>		En	
<b>Introducidas</b>				
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>		•	•
	<i>Carassius auratus</i>		•	•
	<i>Xiphophorus helleri</i>		•	•
	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	•	•	•
	<i>Lepomis macrochirus</i>	•		•
	<i>Lepomis cyanellus</i>			•
	<i>Micropterus salmoides</i>	•	•	•
<b>Especies presentes</b>		10	17	17

Se indican las especies endémicas a una cuenca (En) o al país (Mx), incluyendo las que están extintas (Ex). Las especies endémicas del Alto Lerma, cuya distribución está prácticamente confinada al Estado de México se indican con un asterisco.

tario y a sus características de reproducción, podrían considerarse como un recurso potencial en el consumo local, en la producción de alimento balanceado a mayor escala o inclusive como alimento vivo para especies carnívoras de alto valor comercial.

El género *Chirostoma*, que incluye a charales y al pescado blanco, ha tenido gran importancia en las diferentes culturas del altiplano mexicano ya sea por su uso en la alimentación humana o por su importancia biológica como resultado de la transformación ecológica de esta región (Gutiérrez-Hernández, 1999; Soria-Barreto *et al.*, 1998). Los charales son muy nutritivos y apreciados por su exquisito sabor. Debido a la sobreexplotación y al deterioro ambiental es difícil mantener una producción sostenida en su área de distribución. *Chirostoma humboldtianum* es tal vez la especie con mayor cúmulo de conocimientos biológicos y ecológicos del género y por ello, desde el punto de vista de la acuicultura es un candidato para profundizar los estudios que permitan que el cultivo del pescado blanco rebase la fase experimental. El consumo de los charales está arraigado en diversas comunidades, principalmente rurales. Se preparan ya sea secos, salados o tostados, fritos o bien, cocidos al vapor en hojas de maíz. Su consumo en los valles de México y Toluca data de periodos precolombinos. En la porción sur del Valle de Toluca (Alto Lerma) se encuentran tres charales (*Chirostoma humboldtianum*, *Ch. riojai* y *Ch. jordanii*) que junto con una gran variedad de animales y plantas acuáticas, formaron parte primordial de la cultura y economía de las poblaciones precolombinas y coloniales que en estos lugares habitaron. Albores (1995) considera que los componentes culturales que caracterizaban la vida lacustre de los pobladores de la región en cuestión, eran la honda, el tejido de tule y principalmente la red, ya que estos guardan un estrecho vínculo no solo con los primeros pobladores, sino también con el proceso histórico implicado que lleva hasta la desecación de la Ciénega del Alto Lerma. De esta manera no es de sorprenderse cómo los nombres asociados a los poblados o pobladores tienen un significado que refiere a la vida lacustre o a las actividades de pesca. Así, es precisamente la red de pesca el símbolo que aparece en el jeroglífico usado por los mexicas para representar a los matlazincas –de *matla*, cuyo significado náhuatl es red– pobladores prehispánicos de la región del Alto Lerma.



*Girardinichthys multiradiatus.*

Foto: Fernando Méndez



*Chirostoma rojai.*

Foto: Fernando Méndez



La producción lacustre de esta zona, jugó un papel preponderante en las actividades económicas por lo menos hasta finales de los años sesentas. Por ejemplo, hasta 1940, en San Mateo Atenco existían muchas familias de pescadores y cazadores, así como recolectores de flora y fauna acuáticas, oficios que se transmitían de padres a hijos. Los pescadores capturaban principalmente la carpa (*Cyprinus carpio*), juil o juiles (ciprínidos nativos), tábula (especies de godeidos), ahuilote o pescado blanco (*Chirostoma humboldtianum*) y el salmiche o charal (*Chirostoma riojai* y *Ch. jordani*). El ahuilote se pescaba en aguas abiertas y limpias, es decir, donde no se encontraba hierba. Para su captura se utilizaba una chalupita o canoa pequeña, una garrocha y una red de metro y medio de fondo. La garrocha alcanzaba los cuatro o cinco metros de largo que llevaba tule. La garrocha se afianzaba en la punta delantera de la canoa y los tules quedaban flotando en el agua. Los manojos se hacían de la parte blanca del tule para que el reflejo de éstos espantara a los peces hacia la macla previamente preparada. Solo podía hacerse en días soleados para deslumbrar al ahuilote. El pescador iba solo en la parte media de la canoa. Sostenía la red con la mano derecha y con la izquierda remaba, ésta técnica implicaba un alto grado de habilidad por lo que pocos se especializaban en ella (Albores, 1995).

La rapidez del nado del ahuilote, conjuntamente con la dificultad para la captura del mismo, justificaba el alto precio que alcanzaba éste con respecto de los demás productos lacustres. En contraste con el salmiche (*Ch. riojai* y *Ch. jordani*) se pescaba con macla u otros tipos de redes e incluso los habitantes se valían de anzuelos de centímetro y medio sujetos a una jareta de cuatro o cinco metros de largo. Al igual que todos los productos lacustres, el pescado servía para el consumo familiar y para la venta en el caso del ahuilote y el salmiche, crudo o en tamales –envuelto en totemoxtle–. Para 1952, la venta de estos productos se podía observar en mercados locales de San Mateo Atenco, Ocoyoacac, Toluca, algunas localidades de la zona del norte del Valle de Toluca o fuera de la región, específicamente en numerosos mercados del D.F. (Albores, 1995). En la actualidad, como resultado del desecamiento y contaminación de la región lacustre del Valle de Toluca, las actividades tradicionales de pesca han sido sustituidas por actividades agrícolas e industriales.

Manantial de Tiacaque.

Foto: Rurik List

## SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

El Estado de México es una de las regiones más densamente pobladas de México. Tiene un importante corredor industrial en Toluca por lo que el deterioro ambiental que ha sufrido se debe principalmente a la descarga de drenajes urbanos e industriales de ciudades como el Distrito Federal, Toluca y Lerma, la extracción de agua para el abastecimiento de agua potable y el creciente interés por el cultivo de especies para consumo humano. Esto ha propiciado el aumento de especies exóticas y el desplazamiento de especies nativas que han visto disminuida drásticamente su distribución como



*Algansea barbata* (prácticamente extinta), *Girardinichthys mutiradiatus*, *G. viviparus* y *Ch. rojai* (Mendez Sánchez *et al.*, 2001, 2007).

Los cambios en la distribución de las especies, se han manifestado en la desaparición de localidades, ya sea por el crecimiento urbano e industrial, las actividades agrícolas y la explotación de mantos acuíferos (Soto-Galera *et al.*, 1991). Díaz-Pardo *et al.*, (1993) menciona que el 55.5% de las localidades registradas para el Alto Lerma, han desaparecido como consecuencia del crecimiento de los centros urbanos como Lerma de Villada, Toluca, Ixtlahuaca de Rayón, Atlacomulco, Ocoyoacac y Santo Domingo de Guzmán. Además, consideran a *Notropis sallei*, *Chirostoma riojai* y *Ch. humboldtianum* como especies poco tolerantes a cambios ambientales por lo que su distribución es muy restringida y más susceptible a la degradación ambiental. Antes de 1985 se capturaron 11 especies nativas y dos exóticas en esta zona y para el periodo de 1985 a 1993, solo se capturaron ocho nativas y cuatro exóticas. Méndez-Sánchez *et al.*, (2001) consideran a *Algansea tinella*, *Notropis calientis*, *Yuriria alta* y *Allophorus robustus* se consideran como extirpadas del Estado de México, y a *Algansea barbata*, *Girardinichthys multiradiatus*, *G. viviparus*, *Ilyodon whitei*, *Chirostoma riojai* y *Skiffia lermæ* como amenazadas o en peligro de extinción (Méndez Sánchez *et al.*, 2001).

## CONSERVACIÓN

El estado de conservación de las especies en el Estado de México es crítico, ya que tres especies se encuentran extintas, cuatro en peligro de extinción, dos amenazadas, cuatro con su distribución reducida y cuatro extirpadas. Las tres especies extintas, del género *Evarra* (Cuadro 2), habitaban en la Cuenca del Pánuco, específicamente al área de influencia de la zona urbana del Estado de México y el Distrito Federal. A pesar de esto, no existen acciones específicas de conservación para mantener la diversidad biológica del estado, aunque recientemente se declaró a las ciénegas de Lerma como una reserva a nivel federal para proteger a varias de las especies en peligro de extinción.

La región más afectada es el Alto Lerma que presenta una enorme alteración con la desaparición del 56% del hábitat acuático, por desecación o contaminación. En esta región el el juil (*Algansea barbata*) está probablemente extinto, ya que su ultimo registro fue en el 2000 (Figuro Lucero y Ontiveros, 2000). De la misma forma, el charal del Valle de Toluca, *Chirostoma riojai*, pez endémico de esta zona esta seriamente amenazado. Antes de 1985 se registró en 15 localidades del Alto Lerma y actualmente solo se localiza en dos (Chávez-Toledo, 1987; Méndez-Sánchez y Soto-Galera, 1996).

Cualquier intento para realizar planes de manejo y conservación deberá contemplar una evaluación del estado de conservación actual de las especies y su hábitat, además del establecimiento de zonas prioritarias para la conservación y manejo de especies en los criterios de protección especial. Asimismo, es indispensable la formación de recursos humanos de calidad, que generen información básica y aplicada para mantener y recuperar los ecosistemas acuáticos y de ser necesario, poner en práctica la conservación *ex situ* y la restauración ecológica en los sitios que han sido modificados drásticamente.

Cuadro 2. Estado de conservación de los peces nativos del Estado de México

Familia	Especie	Estado de conservación
<b>Cyprinidae</b>		
	<i>Hybopsis boucardi</i>	Amenazada (NOM 059 2001).
	<i>Hybopsis calientis</i>	Extirpado del Estado de México (Díaz-Pardo <i>et al.</i> , 1993; Soto-Galera <i>et al.</i> , 1991).
	<i>Notropis sallei</i>	Distribución disminuida (Díaz-Pardo <i>et al.</i> , 1993; Soto-Galera <i>et al.</i> , 1991).
	<i>Algansea barbata</i>	En peligro de extinción (NOM 059 2001). Probablemente extinta.
	<i>Algansea tinella</i>	Extirpado del Estado de México (Díaz-Pardo <i>et al.</i> , 1993; Soto-Galera <i>et al.</i> , 1991).
	<i>Evarra bustamantei</i>	Extinta (UICN, 2007)
	<i>Evarra ingenmanni</i>	Extinta (UICN, 2007)
	<i>Evarra tlahuacensis</i>	Extinta (UICN, 2007)
	<i>Yuriria alta</i>	Extirpado del Estado de México (Díaz-Pardo <i>et al.</i> , 1993; Soto-Galera <i>et al.</i> , 1991).
<b>Ictaluridae</b>		
	<i>Ictalurus balsanus</i>	Aparentemente estable.
<b>Goodeidae</b>		
	<i>Allophorus robustus</i>	Extirpado del Estado de México (Díaz-Pardo <i>et al.</i> , 1993; Soto-Galera <i>et al.</i> , 1991).
	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Vulnerable (UICN, 2007). Distribución disminuida (Díaz-Pardo <i>et al.</i> , 1993; Soto-Galera <i>et al.</i> , 1991).
	<i>Girardinichthys viviparus</i>	En peligro de extinción (NOM 059 2001; UICN, 2007).
	<i>Goodea atripinnis</i>	Tolerante, mantiene su distribución (Díaz-Pardo <i>et al.</i> , 1993; Soto-Galera <i>et al.</i> , 1991).
	<i>Ilyodon whitei</i>	En peligro de extinción (UICN, 2007)
	<i>Skiffia lermæ</i>	Distribución disminuida (Díaz-Pardo <i>et al.</i> , 1993; Soto-Galera <i>et al.</i> , 1991). Amenazada (NOM 059 2001).
<b>Atherinopsidae</b>		
	<i>Chirostoma jordani</i>	Mantiene su distribución (Soto-Galera <i>et al.</i> , 1991 y Díaz-Pardo <i>et al.</i> , 1993)
	<i>Chirostoma riojai</i>	En peligro de extinción (NOM 059 2001). Distribución disminuida (Díaz-Pardo <i>et al.</i> , 1993; Soto-Galera <i>et al.</i> , 1991).