

# Los peces dulceacuícolas de México en peligro de extinción

*Gerardo Ceballos • Edmundo Díaz Pardo  
Lourdes Martínez Estévez  
Héctor Espinosa Pérez (coordinadores)*



EDICIONES  
CIENTÍFICAS  
UNIVERSITARIAS

TEXTO CIENTÍFICO  
UNIVERSITARIO

# Los peces dulceacuícolas de México en peligro de extinción

GERARDO CEBALLOS  
EDMUNDO DÍAZ PARDO  
LOURDES MARTÍNEZ ESTÉVEZ  
HÉCTOR ESPINOSA PÉREZ

*(coordinadores)*



FONDO DE CULTURA ECONÓMICA

Primera edición, 2016

---

Ceballos, Gerardo, Díaz Pardo, Edmundo, Martínez Estévez, Lourdes, Espinosa Pérez, Héctor (coords.)

Los peces dulceacuícolas de México en peligro de extinción / coord. de Ceballos, Gerardo, Díaz Pardo, Edmundo, Martínez Estévez, Lourdes, Espinosa Pérez, Héctor. — México : FCE, UNAM, IE, Conabio, Conanp, SECSA, 2016

487 p. : ilus. ; 28 x 22 cm — (Colec. Ediciones Científicas Universitarias. Ser. Texto Científico Universitario)  
ISBN: 978-607-16-4087-1

1. Peces de agua dulce — México — Catálogos 2. Especies en peligro de extinción — México — Catálogos 3. Peces — México 4. Ictiología — México I. Ceballos, Gerardo, coord. II. Díaz Pardo, Edmundo, coord. III. Martínez Estévez, Lourdes, coord. IV. Espinosa Pérez, Héctor, coord. V. Ser.

LC QL629

Dewey 597p

---

*Distribución mundial*

### **Coordinación**

GERARDO CEBALLOS Y LOURDES MARTÍNEZ ESTÉVEZ

### **Diseño**

ROSALBA BECERRA

### **Producción editorial**

TRAZOS, CONSULTORÍA EDITORIAL

Edición patrocinada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), WWF-México, Ecociencia S. C.

Agradecemos sus comentarios al correo electrónico:  
gceballo@ecologia.unam.mx

D. R. © 2016, Fondo de Cultura Económica  
Carretera Picacho-Ajusco, 227; 14738 Ciudad de México  
www.fondodeculturaeconomica.com  
Comentarios: editorial@fondodeculturaeconomica.com  
Tel.: (55) 5227-4672

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, sea cual fuere el medio, sin la anuencia por escrito del titular de los derechos.

ISBN 978-607-16-4087-1

Impreso en México • *Printed in Mexico*

# ÍNDICE

Presentación	17
Agradecimientos	19
Prólogo	21
Parte 1. Diversidad de especies	23
Parte 2. Situación actual y conservación	31
Parte 3. Conocimiento de los peces de México	47
Parte 4. Especies extintas y extirpadas	53
Parte 5. Especies en riesgo de extinción	93
Orden Petromyzontiformes	93
Orden Lepisosteiformes	101
Orden Cypriniformes	103
Orden Characiformes	192
Orden Siluriformes	198
Orden Salmoniformes	220
Orden Ophidiiformes	224
Orden Atheriniformes	227
Orden Cyprinodontiformes	251
Orden Gasterosteriformes	380
Orden Synbranchiformes	383
Orden Perciformes	386
Ilustraciones	427
Apéndice	447
Bibliografía	451
Índice de especies	481
Colaboradores	485

*Chirostoma riojai* Solórzano y López, 1966

## Charal del Santiago, *Toluca Silverside*

José Fernando Méndez Sánchez, Edmundo Díaz Pardo,  
Eduardo Soto Galera

**DESCRIPCIÓN** Es considerado uno de los miembros más primitivos del grupo "arge" debido a las características de dentición, pigmentación, número reducido de poros en las escamas de la línea lateral y porque éstas son de márgenes lisos (Barbour, 1973).

La mayor talla que alcanza esta especie es 98 mm de longitud patrón (LP) (Méndez Sánchez, 1996); su cuerpo es comprimido, con la cabeza pequeña (aproximadamente igual a la longitud del pedúnculo caudal), el hocico es romo y su tamaño casi iguala el diámetro del ojo; además, las mandíbulas son iguales o la inferior es un poco mayor. Tiene la boca pequeña, protractil y, aunque en ambas mandíbulas tiene dos series de dientes pequeños y agudos, éstos se ausentan en el vómer y los palatinos (Solórzano y López, 1965b; Barbour, 1973).

Este atherínido puede ser reconocido porque tiene menos de 40 vértebras, la base de la aleta anal es notablemente menor que la longitud cefálica, a lo mucho tiene 14 branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial, la altura máxima del cuerpo cabe cinco o seis veces en la LP, las aletas pectorales (que por lo general tienen 10 radios, al igual que la segunda dorsal) son pequeñas y redondeadas, y finalmente la aleta anal tiene 13 radios (rara vez 15) (Álvarez del Villar, 1970).

Los ejemplares vivos o recién conservados muestran una coloración verdosa (que es más oscura en el dorso), al mismo tiempo que exhiben una banda o estola de color plateado que recorre los flancos del cuerpo. Tiempo después de haber sido preservados adquieren una tonalidad gris y su vientre se torna blanco amarillento, aunque en las hembras se transparenta ligeramente el tono oscuro del peritoneo. De igual forma, las escamas dorsales son más pigmentadas y el color negro se acentúa hacia la cabeza, el opérculo también está manchado de oscuro y la banda o estola también se vuelve oscura (Solórzano y López, 1965b).

**JUSTIFICACIÓN** Esta especie es endémica del alto Lerma, en donde la acelerada industrialización y el rápido crecimiento de la población humana han traído como consecuencia la desaparición de 56% del hábitat acuático y una declinación de 36% en la ictiofauna nativa (Díaz Pardo *et al.*, 1993; Soto Galera, *et al.*, 1998; Méndez Sánchez, 1999).

Si bien su densidad de población es alta, hoy en día sólo persiste en dos sitios: en la Laguna de Guadalupe Victoria (localidad tipo), que es un cuerpo de



**DISTRIBUCIÓN** Se restringe a la cabecera del Valle de Toluca, Estado de México (Barbour, 1973). Hasta antes de 1985 se presentaban registros en nueve localidades del alto Lerma; actualmente se encuentra sólo en la Laguna de Guadalupe Victoria y en el embalse Ignacio Ramírez.

Se recomienda que el nombre común en español de *C. riojai* se complemente agregando al nombre Santiago el de Tilapa para diferenciarlo del Río Santiago, cuya ubicación geográfica es distante, o bien cambiarlo por charal de Toluca para hacerlo acorde al nombre en inglés.

**SITUACIÓN** Se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. El mismo estatus le otorga la American Fisheries Society (Jelks *et al.*, 2008).

agua natural abastecido por manantiales y custodiado por la delegación municipal como fuente de agua potable; y en el embalse artificial Ignacio Ramírez, que recibe los desechos urbanos e industriales de Almoloya de Juárez, así como grandes aportes de pesticidas de origen agrícola. Este último también sufre de fuertes variaciones en el volumen de agua que se destina para el riego (Méndez Sánchez, 1999). La drástica reducción del hábitat, que ha llegado a representar 77% de su distribución original, más el deterioro genético potencial, ponen en grave riesgo su sobrevivencia (Méndez Sánchez y Soto Galera, 1996).

**CONSERVACIÓN** La situación de alto riesgo en la que se encuentra *C. riojai* es indudable y está sujeta a la política de manejo y administración de los dos cuerpos de agua. Por un lado, el embalse tiene altos niveles de contaminación (Méndez Sánchez, 1999) y no existen planes que conduzcan, primero, al mejoramiento ambiental y, posteriormente, a la conservación de largo plazo de la calidad del agua. En lo que se refiere a la laguna natural, se localiza en la parte alta de la cuenca y muestra condiciones de buena calidad derivadas del esfuerzo de la delegación municipal de Guadalupe Victoria y de sus habitantes, quienes han mantenido alejados de este sitio los drenajes urbanos y al mismo tiempo han impedido la introducción de especies exóticas, por lo que esta laguna se puede considerar como un relicto de las comunidades acuáticas del alto Lerma.

En lo referente al embalse Ignacio Ramírez, que ha servido como refugio de este charal, es necesario hacer saber a los usuarios la importancia de esta especie en ese cuerpo de agua, ya que existe una pesquería artesanal no organizada y es necesario evaluar la sustentabilidad de esta actividad, controlar los niveles de contaminantes en el agua y en los charales, así como valorar sus efectos en la salud humana y en el ecosistema (Méndez Sánchez, 1999). En este contexto, un estudio llevado a cabo por Favari *et al.* (2002) indica que en este embalse existen elevados procesos de bioconcentración; así, los insecticidas organoclorados y organofosforados se incrementan de dos a 10 veces entre el agua y el fitoplancton, de 10 a 25 veces en el zooplancton y de ocho a 140 veces en los charales.

Los cultivos *ex situ* de esta especie, que se llevan a cabo en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del Instituto Politécnico Nacional, y en la Universidad Autónoma del Estado de México, sumadas a un manejo integral de este sistema artificial, darán alternativas seguras a los pescadores y podrán garantizar la conservación de la especie.



*Chirostoma riojai*.  
Foto: Gerardo Ceballos

**HISTORIA NATURAL Y ECOLOGÍA** Esta especie vive en hábitats montañosos, lagunetas, arroyos y riachuelos (Miller, 1986). El embalse Ignacio Ramírez se localiza a 2550 msnm; presenta aguas duras (70-90 mg/l de  $\text{CaCO}_3$ ), la temperatura fluctúa entre 19 y 26°C, el pH entre 7.4 y 7.8, y la turbidez es alta (80-135 UFT), con gran cantidad de arcillas y otros sólidos en suspensión (25-140 mg/l), lo que determina que el fitoplancton y la vegetación sumergida sean escasos; el zooplancton es abundante, lo que favorece a este pez, pues es su principal alimento. Comparte el hábitat con *Girardinichthys multiradiatus* y *Cyprinus carpio*.

La Laguna de Guadalupe Victoria o de Santiago Tilapa es una fracción de lo que antiguamente debió ser el sistema lacustre que inundaba todo el Valle de Victoria; ahora es un cuerpo de agua somero, no mayor a siete hectáreas de superficie, que es alimentado por veneros y manantiales; sus aguas son transparentes (turbiedad de 10 UFT, sólidos suspendidos 2 mg/l), blandas (32 mg/l de  $\text{CaCO}_3$ ), de un alto nivel de oxigenación (8.5 mg/l) y con temperaturas que fluctúan alrededor de los 17°C. Además, la vegetación acuática emergente (*Scirpus* sp. y *Tipha* sp.) y sumergida es abundante. *Chirostoma riojai* es el único pez habitante de la Laguna Guadalupe Victoria (Méndez Sánchez y Soto Galera, 1996).

El charal del alto Lerma es una especie carnívora cuya dieta en el embalse Ignacio Ramírez se compone de 67% de cladóceros, 20% de copépodos, 11% de insectos y 2% de peces. Su ciclo de vida apenas alcanza los tres años (Méndez Sánchez, 1996). Son peces ovíparos que depositan los huevos sobre la vegetación acuática y la fecundidad promedio es de 2594 óvulos por hembra.

En el mismo embalse se detectan tres periodos de desarrollo máximo de las gónadas, las cuales denotan el mismo número de temporadas de reproducción al año: enero-abril, junio-julio y septiembre-octubre. La variación en la maduración de las gónadas entre sexos sugiere que durante todo el periodo reproductivo hay una producción continua de esperma, pero que sólo desova en esas tres etapas.



Laguna Santiago Tilapa, Estado de México, localidad típica de *Chirostoma riojai*.

Foto: E. Soto Galera

Cabe señalar que la madurez sexual se inicia cuando las hembras alcanzan 130 mm de LP, mientras que en los machos comienza cuando miden 40 mm; ambas tallas se alcanzan antes de cumplir un año, edad en la que también el peso supera los 0.5 g (Méndez Sánchez, 1996).

*Chirostoma squamata* [*Poblana squamata*] (Álvarez, 1950)

### Charal de Quechulac, *Quechulac Silverside*

Edmundo Díaz Pardo, Ernesto Mendoza Vallejo



**DISTRIBUCIÓN** La localidad típica corresponde al área de distribución de la especie: lago cráter de Quechulac, en Puebla, muy cerca de la ciudad de Perote, Veracruz.

**SITUACIÓN** Se encuentra como especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; en la misma jerarquía la sitúa la American Fisheries Society (Jelks *et al.*, 2008).

**DESCRIPCIÓN** Es un pez pequeño que alcanza longitudes máximas de 70 mm (Díaz Pardo, 1992); su cuerpo es esbelto, por lo que la altura máxima cabe cinco veces en la longitud patrón (LP), que es casi igual a la longitud del pedúnculo caudal y comprende la distancia que hay entre la base de las aletas pélvicas y el origen de la anal. La altura mínima del pedúnculo caudal es un medio la longitud del propio pedúnculo; la distancia predorsal es un poco mayor que la mitad de la LP; la distancia preanal siempre es mayor que la predorsal y por lo tanto el nacimiento de la anal queda en una vertical que pasa entre las dos aletas dorsales. Como otra medida de re-

ferencia se añade que la longitud cefálica cabe 3.3 veces en la LP.

Como puntualización de otros rasgos, el charal de Quechulac posee la boca oblicua, pequeña y prógnata, y la longitud de la mandíbula inferior cabe 2.5 veces en la longitud cefálica (Álvarez del Villar, 1950). La primera aleta dorsal tiene cinco espinas (rara vez cuatro o seis) y la segunda, por el contrario, cuenta con una espina y de 10 a 13 radios, aunque generalmente son 11. La aleta anal es extensa y está conformada por una espina y de 13 a 16 radios, aunque lo usual es que sean 14 o 15 (Álvarez del Villar, 1950).

El carácter diagnóstico más importante relacionado con su congénere geográfica y morfológicamente más cercano (*C. letholepis*) es la escamación completa del cuerpo: se cuentan entre 42 y 57 escamas en una serie longitudinal, si bien generalmente exhibe de 45 a 56. Presenta entre 13 y 15 branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial (Álvarez del Villar, 1950; Guerra Magaña, 1986).

La coloración corporal es verde pálida translúcida, que contrasta con la tonalidad oscura de la cavidad visceral. Este pez muestra una banda longitudinal angosta en los flancos apenas visible, aunque también presenta una mancha en el área interorbital y occipital muy destacada. El dorso y las aletas pares e impares se puntan suavemente; una línea de cromatóforos se prolonga al pie de la aleta anal y pierde intensidad por el borde ventral del pedúnculo caudal.