

Situación de *Girardinichthys viviparus* (especie amenazada) en los Lagos de Chapultepec, Zumpango y Requena.

Norma Navarrete Salgado*, Gilberto Contreras Rivero*, Guillermo Elías Fernández*, y Margarita Laura Rojas Bustamante*.

*Laboratorio de Producción de Peces e Invertebrados. Carrera de Biología. UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Av. de los Barrios No. 1. Tlalnepantla, México. C.P. 54090. A. P. 314. Tel. (5) 623-11-73. Correo electrónico: normaa@servidor.unam.mx

RESUMEN

El presente estudio se refiere a *Girardinichthys viviparus* en los tres Lagos de Chapultepec, en la Laguna de Zumpango y en el Embalse Requena. Los peces fueron capturados con una red de cuchara. Se evaluaron la temperatura, oxígeno, conductividad, pH, dureza y alcalinidad. *Girardinichthys viviparus* no se presentó en Zumpango ni en Requena, ambos sistemas reciben aguas negras e industriales. En los tres lagos de Chapultepec se registró *G. viviparus*, siendo más abundante en el Lago Viejo que recibe aguas del Río Hondo.

Palabras clave: *Girardinichthys*, Extinción, Chapultepec, Zumpango, Requena

ABSTRACT

The present study is regarding to *Girardinichthys viviparus* of Chapultepec Lakes, Zumpango Lagoon and Requena Reservoir. The fishes were captured with rectangular dip net. Were registered temperature, oxygen, conductivity, pH, hardness and alkalinity. *G. viviparus* was absent in Zumpango and Requena, systems what received residual and wastewaters. In the three Chapultepec Lakes was registered *G. viviparus*, the largest abundance was found in Lago Viejo, wich received water from Río Hondo.

Keywords: *Girardnichthys*, Extinction, Chapultepec, Zumpango, Requena

INTRODUCCION

El mexclapique es un pequeño pez perteneciente a la especie *Girardinichthys viviparus*, se encuentra actualmente en la categoría de riesgo como una especie amenaza de acuerdo con los listados de la SEMARNAT (NOM-ECOL-059- 2000), es decir se convertirá en una especie en peligro de extinción si su habitat sigue siendo deteriorado. *Girardinichthys viviparus* pertenece a la familia goodeidae la cual agrupa a peces exclusivamente mexicanos con dimorfismo sexual, el macho presenta la aleta anal modificada misma que actúa como conductora de esperma hacia el

aparato genital de la hembra. Los huevos formados se desarrollan dentro de la hembra y finalmente se da el nacimiento de las crías vía parto. *Girardinichthys viviparus* es característica del Valle de México, y ha pasado a la cuenca del Pánuco por los desagues de la ciudad de México (Alvarez, 1970). El presente trabajo tiene como finalidad el visitar los lugares en donde fue reportada la especie *G. viviparus* en la década de los 80's, para corroborar su presencia y su abundancia, así como identificar los factores de impacto a la que están sometidas las poblaciones.

ANTECEDENTES

Los estudios de *Girardinichthys viviparus* están enfocados principalmente a taxonomía y sistemática, como los trabajos de Girard (1859), Bleeker (1860), Jordan y Gilbert (1883), Eigenmann y Eigenmann (1891) Jordan y Evermann (1896-1900), Meek (1902 y 1904), Regan (1906-1908,1911), Eigenmann (1910), Hubbs (1924 y 1926), Turner (1933), Hubbs y Turner (1939), De Buen (1942), Alvarez (1950 y 1970) . Trabajos sobre aspectos ecológicos de *G. viviparus* son el de Salazar (1981), referido al crecimiento y fecundidad en el embalse Requena; el de Ojendis (1985) que estudió la alimentación, reproducción y crecimiento en el Ex- Lago de Texcoco; el de Díaz -Pardo y Ortíz sobre reproducción y ontogenia; y el de Flores (1981) sobre la alimentación, reproducción y crecimiento de la especie en Chapultepec. *Girardinichthys viviparus* ha sido reportado en los alrededores de la Ciudad de México, Lago de Chalco, Lago de Texcoco, Canales de Xochimilco (Hubbs y Turner, 1939). Registros más recientes son en Requena (Salazar, 1981), en Texcoco (Ojendis, 1985 y Díaz -Pardo y Ortíz) y en Los Lagos de Chapultepec (Flores, 1981).

AREA DE ESTUDIO

El Embalse Requena se ubica en el estado de Hidalgo, a los 2230 m.s.n.m., a los 19° 56' Norte y 99° 20'Oeste. El clima de la zona es el menos seco de los semiáridos (García 1988). Es el punto de Colindancia entre la Cuenca del Valle de México y la del Pánuco. Recibe aguas negras y aguas industriales de la Ciudad de México, Tlalnepantla y Cuautitlán (Salazar, 1981). Los Lagos de Chapultepec son tres, El Lago Viejo, el Lago Mayor y el Lago Menor, el primero se construyó hace mas de 700 años y los dos últimos en 1962-1964. Se ubican en la Ciudad de México a los 2240 m.s.n.m.

El Lago Viejo se ubica a los 19° 25' 18'' Norte y 99° 11' 08'' Oeste. El Lago Mayor se sitúa a los 19° 25'18'' Norte y los 99° 11'09'' Oeste. El Lago Menor está a los 19° 24 ' 12'' Norte y los 99° 11' 09'' Oeste . Los tres lagos son alimentados con aguas crudas, aguas de la planta de Tratamiento Secundario y solo en el caso del lago Viejo se reciben aguas del Río Hondo (Guzmán 1989). El Clima de la zona es templado con lluvias en verano (García 1988). La Laguna de Zumpango, se ubica en el Estado de México, a los 19° 46' Norte y 99° 08' Oeste a los 2200 msnm. Pertenece a la cuenca del Pánuco, es alimentada por las aguas del Río Hondo de Tepotzotlán, Río Papalote, Río Cuautitlán y escurrimientos del Valle de México. El clima de la zona es seco semiárido y templado seco semiárido. (Saldaña, 2002)

METODOLOGÍA

Se realizaron salidas al campo al Embalse Requena en el Estado de Hidalgo, a la Laguna de Zumpango en el Estado de México y a cada uno de los lagos de Chapultepec (Lago Mayor, Lago Menor y Lago Viejo) en la Ciudad de México. Los muestreos se realizaron de Julio a Noviembre de 2002. En cada salida se tomaron muestras de agua para determinar la temperatura con un termómetro digital Elite, oxígeno con un oxímetro digital Cole Parmer, conductividad con un aparato Sprite y el pH con un potenciometro de campo Cole Parmer.La dureza y la alcalinidad se determinaron por métodos colorimétricos (APHA, 1995). Los peces se capturaron con una red de cuchara de 30 x 50 cm, con abertura de malla de 0.5 cm. Los peces capturados fueron fijados con formalina al 10% para su traslado al laboratorio. La identificación de los organismos se realizó con las claves de Alvarez del Villar (1970). Los peces fueron

revisados para detectar parásitos con las claves de (Reichenbach, 1976). Se utilizó el trabajo de López (1981) para la identificación del los céstodos.

RESULTADOS

Los valores promedio de los parámetros ambientales para los sistemas acuáticos se muestran en el Cuadro 1, en este llama la atención el embalse Requena por sus valores elevados de conductividad y oxígeno. En el Cuadro 2 se presentan las especies encontradas en Requena, Zumpango y Lagos de Chapultepec. En el Cuadro 3 se muestra la densidad y porcentaje de

parásitos que presenta *Girardinichthys viviparus*, notándose que la mayor densidad fue en el Lago Viejo y que el mayor porcentaje de parasitismo se registró en el Lago Menor, en ella se aprecia que es Requena el sistema con mayor numero de especies de peces y que *G. viviparus* esta ausente en Zumpango y en Requena. En el Cuadro 4 se presentan los impactos en cada uno de los sistemas estudiados. En Requena y en Zumpango, se presentó infestación con lirio acuático y su erradicación. La pesca se efectúo en los dos sistemas anteriores y en el Lago Mayor.

PARAMETRO	REQUENA	LAGO MAYOR	LAGO MENOR	LAGO VIEJO	ZUMPANGO
Temperatura (°C)	21.0	20.0	20.0	20.6	22.5
Oxígeno (mg/L)	7.5	6.1	6.2	6.2	3.6
pH	7.4	8.3	8.7	8.5	7.1
Conductividad (µmhos/cm)	1587.0	428.0	439.0	314.0	536.0
Alcalinidad (mg/L)	72.0	98.0	79.2	58.0	156.0
Dureza (mg/L)	94.1	103.4	89.6	70.56	125.4

Cuadro 1. Parámetros ambientales registrados en Requena, Lagos de Chapultepec y Zumpango. 2002.

ESPECIE	REQUENA	LAGO MAYOR	LAGO MENOR	LAGO VIEJO	ZUMPANGO
<i>Cyprinus carpio</i>	X	X	X	X	---
<i>Girardinichthys viviparus</i>	---	X	X	X	---
<i>Chirostoma jordani</i>	X	---	---	X	---
<i>Oreochromis sp</i>	X	X	---	---	---

Cuadro 2. Ictiofauna encontrada en Requena, Lagos de Chapultepec y Zumpango. 2002.

SISTEMA ACUATICO	DENSIDAD DE <i>G. viviparus</i>	PARASITOS (%)
REQUENA (HIDALGO)	AUSENTE	---
LAGO MAYOR (D.F.)	2/m2	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i> 20% <i>Lernaea</i> 20%
LAGO MENOR (D.F.)	15/m2	<i>Lernaea</i> 48%
LAGO VIEJO (D.F.)	18/m2	---
ZUMPANGO (EDO. DE MEXICO)	AUSENTE	---

Cuadro 3. Densidad de *Girardinichthys viviparus* y parasitismo en Requena, Lagos de Chapultepec y Zumpango. 2002.

SISTEMA ACUATICO	FACTORES DE IMPACTO
REQUENA	- Aguas residuales e industriales - Pesca comercial - Uso recreativo (lanchas) - Contaminación con lirio acuático (erradicación)
LAGO MAYOR	- Aguas tratadas + aguas crudas - Pesca deportiva con caña - Acceso de población humana y cánidos a la ribera (90%) - 2 restaurantes
LAGO MENOR	- Aguas tratadas + aguas crudas - Uso recreativo (lanchas) - Acceso de población humana a la ribera (70%) - 1 restaurante
LAGO VIEJO	- Aguas tratadas + aguas crudas - Aguas del Rio Hondo - Uso recreativo (lanchas) - Acceso directo de población humana a la ribera (20%)
ZUMPANGO	- Aguas residuales e industriales - Pesca comercial - Contaminación con lirio acuático (erradicación)

Cuadro 4. Factores de impacto en Requena, Lagos de Chapultepec y Zumpango. 2002.

DISCUSION

Los valores más elevados de conductividad se presentaron en el embalse Requena y en Zumpango, esto determinado porque ambos reciben aguas negras e industriales de la Ciudad de México, Tlalnepantla y Cuauhtlán. Estos sistemas fueron invadidos por Lirio acuático y tratados posteriormente para su eliminación. (Salazar, 1981, Saldaña, 2002). *Girardinichthys viviparus* no soportó estas condiciones y desapareció en estos sistemas., de hecho se reporta la presencia de metales pesados (cadmio, plomo, arsénico y mercurio) en la Laguna de Zumpango (Saldaña, *op. cit.*). Los registros ambientales en los Lagos de Chapultepec son muy semejantes, a excepción de los valores de Dureza y Alcalinidad en el Lago Mayor, que fueron los más altos,

sin embargo estos valores caen dentro de los reportados para *G. viviparus* por Flores (1991). *Girardinichthys viviparus* se presentó en los tres lagos de Chapultepec, lo anterior porque la especie pertenece a la ictiofauna remanente del sistema de los grandes Lagos (Alcocer y col., 1993.). De los tres lagos de Chapultepec, la mayor abundancia se da en el Lago Viejo (20 org./m²) donde coexiste con *Chirostoma jordani* y *Cyprinus carpio*, los mexclapiques no presentaron parasitismo. Lo anterior debido a que el área de influencia humana esta focalizada en el embarcadero, ya que en el resto de la ribera hay pendiente rocosa. En el Lago Menor *G. viviparus* presentó el segundo lugar en abundancia (15 org./m²) pero muestran un parasitismo del 48% de *Lernaea*, siendo el contagio por la presencia de carpas que son hospederos naturales de *Lernaea* (Navarrete y Sánchez, 1989). El 30% de la ribera es inaccesible al hombre. La abundancia de *G. viviparus* en el Lago Mayor es la más baja (2 org/m²) esto determinado por la presencia de peces exóticos como la carpa *Cyprinus carpio* y la tilapia *Oreochromis* sp, esta última solo presente en el Lago Mayor. En este lago se registro la presencia de dos parásitos, *Lernaea* sp. y *Botriocephalus acheilognathi* en el mexclapique, ambos parásitos se encuentran normalmente en los ciprínidos asiáticos (López, 1981), y posteriormente parasitan a la ictiofauna nativa. Otro aspecto importante es que en toda la ribera del lago hay influencia humana directa e incluso pesca con caña.

CONCLUSIONES

Girardinichthys viviparus ha desaparecido del embalse Requena y de Zumpango, sistemas que reciben aguas negras e industriales. El mexclapique sobrevive en los tres lagos de Chapultepec, la población más abundante y carente de parásitos se

ubicó en el Lago Viejo, que es el más antiguo y es alimentado por las aguas del Río Hondo, aguas tratadas y crudas. En el Lago Mayor coexisten con *G. viviparus*, dos peces exóticos como la tilapia y la carpa, lo cual aunado a la presencia de dos parásito y a la gran influencia humana en las riberas, explican la baja abundancia del mexclapique.

LITERATURA CITADA

Alcocer, J., M. L. Flores, E. Kato, A. Lugo y E. Escobar. 1993. La ictiofauna remanente del Lago de México. Actas VI Congreso Español de Limnología, Granada. 315-322.

APHA, AWWA y WPCF. 1995. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Díaz de Santos, Madrid. 872 p.p.

Bleeker, P. 1860. Cyprini. Ichth. Arch. Ind. Prodr. 2: 1-492.

Díaz-Pardo, E. y D. Ortíz-Jiménez. 1986. Reproducción y ontogenia de *Girardinichthys viviparus* (Pisces: Goodeidae). An. Esc. Nal. Cienc. Biol., México. 30: 45-66.

Eiggenmann, C. H. 1909. The freshwater fishes of patogenia and examination of the Archiplat-Archilensis theory. Rept. Princeton Univ. Exp. Patogenia. 1896-1899. 3 (3): 227-274.

Flores, T. M. L. 1991. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de los tres lagos de Chapultepec México, D. F. Tesis Lic. (Biólogo). UNAM, ENEP-Iztacala. 79 p.p.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República

Mexicana). Inst. de Geografía, UNAM, México. 218 p.p.

Girard, C. 1859. Ichtiology of the boundary USA-Mexico. Boundary Surv. 2 (2): 1-85.

Guzmán, M. M. A. 1989. La macrofauna béntica y su relación con la dinámica fisicoquímica de los lagos de Chapultepec (época de lluvias), bosque de Chapultepec, México. Tesis Lic. (Biólogo). UNAM, ENEP-Iztacala. 66 p.p.

Hubbs, C. L. & C. L. Turner. 1939. Studies of the fishes of the order Cyprinodontiformes XVI. A revision of the Goodeidae. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 42: 1-80.

Jordan, D. & C. Gilbert. 1883. Synopsis of the fishes of North America. Bull. U. S. Nat. Mus. 16: 1-1018.

Jordan, D., B. Evermann & H. Clark. 1930. Checklist of the fishes and fishlike vertebrates of North and Middle America North of the Northern boundary of Venezuela and Colombia. Rept. U. S. Comm. Fish. 1928 (2): 1-670.

López, S. 1981. Céstodos de peces I. *Bothriocephalus (Clestobothrium) acheilognathi* (Cestoda: Bothriocephalidae). An. Inst. Biol. UNAM, Ser. Zool. (1): 64-84.

Meek, S. E. 1902. A contribution to the ichtiology of Mexico. Field Colomb. Mus. Zool. Ser. 3: 63-128.

Meek, S. E. 1904. The freshwater fishes of Mexico North of the Isthmis of Tehuan-tepec. Field Columb. Mus. Zool. Ser. 5: 1-252.

- Ojendis, G. V. M. 1985.** Contribución al conocimiento de la biología del mexcla-pique (*Girardinichthys viviparus*) con algunos aspectos ecológicos de la parte norte de ex-Lago de Texcoco. Tesis Lic. (Biólogo). UNAM, ENEP-Iztacala. 55 p.p.
- Regan, C. T. 1906-1908.** Pisces in Biology Centrali Americana. 8: 1-203.
- Reichenbach, K. H. 1976.** Claves para el diagnóstico de las enfermedades de los peces. Acribia, España. 89 p.p.
- Salazar, M. E. 1981.** Contribución al conocimiento de la biología de *Girardinichthys innominatus*
- Bleeker, 1860.** (Pisces, Goodeidae) del embalse Requena, Edo. de Hidalgo. Tesis Lic. (Biólogo). UNAM, ENEP-Iztacala. 64 p.p.
- Saldaña, M. S. 2002.** Estudio avifaunístico en la Laguna de Zumpango, Estado de México. Tesis Lic. (Biólogo). UNAM, FES-Iztacala. 54 p.p.
- Turner, C. L. 1933.** Viviparity, superimposed upon ovoviviparity in the Goodeidae. A family of cyprinodont teleost fishes of the Mexican Plateau. Jour. Morphology 55 (2): 207-251.

Fecha de Recepción: 02 de Abril del 2003.

Fecha de Aceptación: 04 de Junio del 2003.