

ABUNDANCIA Y ESTADO SANITARIO DEL MEXCLAPIQUE (*Girardinichthys viviparus* Bustamante) EN CUERPOS DE AGUA DEL CENTRO DE MÉXICO

N. A. Navarrete-Salgado; G. Contreras-Rivero; G. Elías-Fernández

Laboratorio de Producción de Peces e Invertebrados. UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Carrera de Biología. Av. de los Barrios Núm. 1. Apartado Postal 314. Tlalnepantla, Estado de México. C. P. 54090.

RESUMEN

El presente estudio se refiere a la presencia, abundancia y estado sanitario de *Girardinichthys viviparus* Bustamante en el embalse Requena, Laguna de Zumpango y los tres Lagos de Chapultepec, en la ciudad de México. Se registraron parámetros ambientales como la temperatura, oxígeno, dureza alcalinidad, pH y conductividad. Los peces fueron capturados con red de cuchara y se evaluó el estado sanitario de los peces. *Girardinichthys viviparus* sólo se registro en el Lago Menor y Mayor de Chapultepec, en el primero se presentó la mayor abundancia del pez y el menor parasitismo.

PALABRAS CLAVE: Goodeidae, Chapultepec, Requena, Zumpango.

ABUNDANCE AND SANITARY STATUS OF MEXCLAPIQUE (*Girardinichthys viviparus* Bustamante) IN BODIES OF WATER OF CENTRAL MEXICO

SUMMARY

The presence, abundance and sanitary state of *Girardinichthys viviparus* Bustamante was studied in the Requena reservoir, Zumpango Lagoon and the three lakes in Chapultepec, Mexico City. Temperature, oxygen, hardness, alkalinity, pH and conductivity were recorded. The fish were captured with a rectangular dip net and their state of health was evaluated. *G. viviparus* was present only in Lago Menor and Lago Mayor of Chapultepec; the greatest abundance and least parasitism were found in Lago Menor.

KEY WORDS: Goodeidae, Chapultepec, Requena, Zumpango.

INTRODUCCIÓN

El mexclapique *Girardinichthys viviparus* Bustamante, es un pequeño pez exclusivamente mexicano cuya distribución se restringe a la ciudad de México y sus alrededores, como los estados de México e Hidalgo.

Existe dimorfismo sexual, los machos presentan la aleta anal modificada en los primeros radios, con la finalidad de conducir el esperma al poro genital de la hembra, asimismo las aletas dorsal y anal de estos presentan coloración negra, lo que se acentúa durante la reproducción; su tamaño es de 4.0 cm en los machos mientras que las hembras miden 6.5 cm (Ojendis, 1985).

La fecundación en *G. viviparus* es interna y el desarrollo de los embriones se realiza dentro de la hembra.

Al completar su desarrollo los embriones, salen de su cavidad abdominal.

La explotación de *G. viviparus* para consumo humano, aunado al deterioro de los cuerpos de agua en donde habita, la desecación de ríos y lagos y la contaminación han conducido a la disminución de sus poblaciones e incluso a su extirpación de algunos lagos.

Girardinichthys viviparus ha sido reportado en los alrededores de la ciudad de México, Lago de Chalco, Lago de Texcoco y canales de Xochimilco (Hubbs y Turner, 1939). Registros más recientes ubican a la especie en el embalse Requena (Salazar, 1981), en el Lago de Texcoco (Ojendis, 1985; Díaz-Pardo y Ortiz, 1986), en los lagos de Chapultepec (Flores, 1991) y en el Lago de Xochimilco (Lessandra, 1989; Godínez, 2001; Rodríguez y Cruz, 2002).

Girardinichthys viviparus en la actualidad es considerado un pez con la categoría de riesgo amenazado (NOM-059, 2001), siendo sus poblaciones escasas y su hábitat restringido. Esta situación determina la necesidad de realizar estudios acerca de la situación actual de *G. viviparus* en las localidades en donde se ha registrado, con la finalidad de conservar la especie.

Es por lo anterior que el presente estudio se avoca a rastrear a *G. viviparus* en localidades en donde se ha registrado en tiempos anteriores, para determinar su presencia, abundancia y estado sanitario, así como su relación con la calidad del agua.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Embalse Requena se ubica en el estado de Hidalgo, a los 2,230 msnm, 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).

En Chapultepec hay tres lagos, el Lago Viejo, el Lago Mayor y el Lago Menor, el primero se construyó hace más de 700 años y los dos últimos en 1962-1964. Se ubican en la ciudad de México a los 2,240 msnm.

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 de la planta de tratamiento secundario y sólo en el caso del Lago Viejo se reciben aguas del Río Hondo (Guzmán, 1989). Pertenecen a la Cuenca del Valle de México. 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. Perteneció a la Cuenca del Pánuco, es alimentada por las aguas del Río Hondo de Tepetzotlán, Río Papalote, Río Cuautitlán y escurrimientos del Valle de México. El clima de la zona es seco semiárido y templado seco semiárido. (Saldaña, 2002).

Se realizaron salidas al campo al Embalse Requena, a la Laguna de Zumpango y a cada uno de los lagos de Chapultepec. Los muestreos se realizaron de julio a noviembre de 2002 (Figura 1).

En cada salida se tomaron muestras de agua para determinar la temperatura con un termómetro digital Elite, el oxígeno con un oxímetro digital Cole Parmer, la conductividad con un aparato Sprite y el pH con un potenciómetro de campo Cole Parmer. La dureza y la

alcalinidad se determinaron por métodos colorimétricos (Anónimo, 1995)



Figura 1. Ubicación de las zonas de estudio. A = Embalse Requena, estado de Hidalgo. B = Lago de Zumpango, estado de México. C = Lago Mayor, Menor y Viejo de Chapultepec, México, D. F.

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 Álvarez 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 de los céstodos.

RESULTADOS

Los registros ambientales promedio se presentan en el Cuadro 1, en donde se observa que el embalse Requena presenta los valores más elevados de conductividad y oxígeno.

En relación a las especies encontradas, el Lago Viejo es el que presenta el mayor número de especies (Cuadro 2).

Girardinichthys viviparus, se presentó en el Lago Mayor y en el Lago Menor de Chapultepec, en ambos sitios los peces están parasitados (Cuadro 3).

CUADRO 1. Densidad de *Girardinichthys viviparus* y parasitismo en Requena, lagos de Chapultepec y Zumpango. 2002.

Sistema Acuático	Densidad de <i>G. viviparus</i>	Parásitos (%)
Requena (Hidalgo)	—	—
Lago Mayor (D. F.)	2·m ⁻²	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i> 20 % <i>Lernaea</i> 20 %
Lago Menor (D. F.)	15·m ⁻²	<i>Lernaea</i> 48 %
Lago Viejo (D. F.)	—	—
Zumpango (Edo. de México)	—	—

CUADRO 2. Parámetros ambientales registrados en Requena, Lagos de Chapultepec y Zumpango, 2002.

Parámetro	Requena	Lago Mayor	Lago Menor	Lago Viejo	Zumpango
Temperatura (°C)	21.0	20.0	20.0	20.6	22.5
Oxígeno (mg·L ⁻¹)	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 ⁻¹)	72.0	98.0	79.2	58.0	156.0
Dureza (mg·L ⁻¹)	94.1	103.4	89.6	70.56	125.4

CUADRO 3. Ictiofauna encontrada en Requena, lagos de Chapultepec y Zumpango. 2002.

Especie	Requena	Lago Mayor	Lago Menor	Lago Viejo	Zumpango
<i>Cyprinus carpio</i>	XX	XX	XX	XX	XX
<i>Girardinichthys viviparus</i>	—	XX	XX	—	—
<i>Goodea atripinnis</i>	—	XX	—	XX	—
<i>Chirostoma jordani</i>	XX	—	—	XX	—
<i>Oreochromis niloticus x Oreochromis aureus</i>	XX	XX	—	—	—

DISCUSIÓN

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 Cuautitlán. 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, 2002).

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).

A pesar de que los parámetros ambientales son muy semejantes en los tres lagos de Chapultepec, *G. viviparus* está ausente en el Lago Viejo, esto determinado por la entrada de aguas negras e industriales del Río Hondo (Guzmán, 1989).

La presencia de *G. viviparus* en los lagos Mayor y Menor se explica porque la especie pertenece a la ictiofauna remanente del sistema de los grandes lagos (Alcocer *et al.*, 1993), así como a que no recibe aguas negras e industriales del Río Hondo (Guzmán, 1989).

En el Lago Menor, *G. viviparus* es parasitado por el copépodo *Lernaea*, siendo el contagio por la presencia de carpas en el sistema, que son los hospederos naturales del parásito (Navarrete y Sánchez, 1989). En este lago se presenta la especie exótica *Cyprinus carpio*, la cual ha mostrado ser negativa para la sobrevivencia de especies nativas, al competir por alimento e incluso depredar a estas últimas (Zambrano e Hinojosa, 1999). *Girardinichthys viviparus* en este sitio presentó la mayor abundancia en este estudio.

En el Lago Mayor la abundancia de *G. viviparus* es baja (2 orgs·m⁻²), determinada por la presencia de dos especies exóticas como la carpa *Cyprinus carpio* y la tilapia híbrida *Oreochromis niloticus x Oreochromis aureus*; las cuales, alteran negativamente el hábitat de especies nativas (Diana, 1991; Zambrano e Hinojosa, 1999).

La tilapia *O. niloticus x O. aureus* al alimentarse de zooplancton como *Bosmina*, *Daphnia*, *Leptodiatomus*, *Brachionus*, *Filinia* y *Keratella* (Hernández, 2002), compete en su alimentación con *G. viviparus*, que es zooplanctófago (Godínez, 2001).

Por otro lado, en el Lago Mayor, *G. viviparus* está parasitado por el copépodo *Lernaea* y el cestodo *Bothriocephalus acheilognathi*, ambos parásitos se encuentran en ciprínidos asiáticos (López, 1981) y posteriormente parasitan a la fauna nativa.

Lo anterior muestra que las poblaciones de *G. viviparus* se ven afectadas negativamente por las aguas

negras e industriales, por la presencia de parásitos y por la presencia de peces exóticos como la carpa y la tilapia.

LITERATURA CITADA

- ALCOCER, J.; FLORES M., L.; KATO, E.; LUGO, A.; ESCOBAR, E.. 1993. La ictiofauna remanente del Lago de México. Actas VI Congreso Español de Limnología, Granada. 315-322 p.
- ÁLVAREZ DEL V., J. 1970. Peces Mexicanos. Inst. Nal. de Inv. Biol. Pesq. Secretaría de Industria y Comercio, México. 166 p.
- ANÓNIMO. 1995. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Díaz de Santos, Madrid. 872 p.
- DIANA J., S. 1991. Effect of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) on the ecosystem of aquaculture ponds, and its significance to the trophic cascade hypothesis. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48: 497-506.
- DÍAZ-PARDO, E.; ORTÍZ-JIMÉNEZ, D. 1986. Reproducción y ontogenia de *Girardinichthys viviparus* (Pisces: Goodeidae). An. Esc. Nal. Cienc. Biol., México. 30: 45-66.
- FLORES T., M. L. 1991. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de los tres lagos de Chapultepec México, D. F. Tesis Profesional ENEP-Iztacala, UNAM. 79 p.
- GARCÍA, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Inst. de Geografía, UNAM, México. 218 p.
- GODÍNEZ T., F. 2001. Estudio de las condiciones ambientales que favorezcan el mantenimiento y reproducción del mexclapique *Girardinichthys viviparus* (Goodeidae) del lago de Xochimilco en condiciones de campo y de laboratorio. Tesis Profesional, FES-Iztacala, UNAM. 50 p.
- 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 Profesional, ENEP-Iztacala, UNAM. 66 p.
- HERNÁNDEZ O., F. 2002. Crecimiento de la tilapia híbrida *Oreochromis niloticus* (L.) x *O. aureus* (Steindachner), en estanques rurales del Estado de México. Tesis Maestría. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. 57 p.
- HUBBS C., L.; TURNER, C. L. 1939. Studies of the fishes of the order Cyprinodontiformes XVI. A revision of the Goodeidae. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 42: 1-80.
- LESSANDRA, G. 1989. Estudio comparativo de la abundancia y algunas características morfológicas de *Poecilia reticulata* y *Girardinichthys viviparus* en los canales de Xochimilco. Tesis Profesional, UAM-Xochimilco. 98 p.
- LÓPEZ, S. 1981. Céstodos de peces *I. Bothriocephalus* (Clestobothrium) *acheilognathi* (Cestoda: Bothriocephalidae). An. Inst. Biol. UNAM, Ser. Zool. (1): 64-84.
- NAVARRETE-SALGADO N., A.; SÁNCHEZ-MERINO, R. 1989. El sistema de policultivo de peces en el medio rural Mexicano. Rev. Lat. Acuí. (39): 45-68.
- OJENDIS G., V. M. 1985. Contribución al conocimiento de la biología del mexclapique (*Girardinichthys viviparus*) con algunos aspectos ecológicos de la parte norte de ex-Lago de Texcoco. Tesis Profesional ENEP-Iztacala, UNAM. 55 p.
- REICHENBACH K., H. 1976. Claves para el diagnóstico de las enfermedades de los peces. Acribia, España. 89 p.
- RODRÍGUEZ V. A.; CRUZ G., A. 2002. Maintenance and reproduction of *Girardinichthys viviparus* from Xochimilco Lake, Mexico in captivity. 2nd International Symposium on Livebearing Fishes. Queretaro, Mexico. March. 19-23.
- SALAZAR M., E. 1981. Contribución al conocimiento de la biología de *Girardinichthys innominatus* Bleeker, 1860 (Pisces, Goodeidae) del embalse Requena, Edo. de Hidalgo. Tesis Profesional ENEP-Iztacala, UNAM. 64 p.
- SALDAÑA M., S. 2002. Estudio avifaunístico en la Laguna de Zumpango, Estado de México. Tesis Profesional FES-Iztacala, UNAM. 54 p.
- ZAMBRANO, L.; HINOJOSA, D. 1999. Direct and indirect effects of *carp* (*Cyprinus carpio* L.) on macrophyte and benthic communities in experimental shallow ponds in Central Mexico. Hydrobiologia. 408/409: 131-138.