



NOTA CIENTÍFICA

CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DEL CHARAL (*Menidia jordani*) EN EL ESTANQUE GUILLERMO LAGUNES (GL), ESTADO DE MÉXICO

GROWTH AND MORTALITY OF SILVERSIDE FISH (*Menidia jordani*) IN THE GUILLERMO LAGUNES POND (GL), ESTADO DE MEXICO

Norma Angélica Navarrete-Salgado; Gilberto Contreras-Rivero

Laboratorio de Producción de Peces e Invertebrados. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Carrera de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios Núm. 1. Apartado Postal 314. Tlalnepantla, Estado de México. C. P. 54090. Correo-e: gilcori0822@gmail.com

RESUMEN

En este estudio se evaluó el crecimiento con el modelo de Von Bertalanffy y la mortalidad del charal *Menidia jordani*, en el estanque de cultivo Guillermo Lagunes (GL). La longitud máxima de *M. jordani* fue de 6.4 cm y la tasa de crecimiento de -0.5861. La mortalidad fue de 86 %. La tasa de crecimiento fue alta comparada con la de otros charales del área.

Recibido: 12 de noviembre 2009
Aceptado: 27 de mayo 2010
doi: 10.5154/r.rchscfa.2009.11.045
<http://www.chapingo.mx/revistas>

PALABRAS CLAVE: Charales, estanques rurales, atributos poblacionales.

ABSTRACT

The growth with Von Bertalanffy model and mortality of silverside *Menidia jordani* in the pond culture of GL was evaluated in the present study. Maximum length of *M. jordani* was 6.4 cm and growth rate was -0.5861. Mortality was 86%. The growth rate was higher than others silversides of the same area.

KEY WORDS: Silversides, rural ponds, poblational attributes.

INTRODUCCIÓN

Los charales y pescados blancos, pertenecientes al género *Menidia*, han sido alimento de la población mexicana desde tiempos prehispánicos hasta nuestros días. Son consumidos en forma de tamal, secos o como boquerón (Aguilar y Navarrete, 1996-1997).

Las especies presentes en el Estado de México son *Menidia jordani*, *Menidia humboldtiana* y *M. riojai* (Miller, 2005), siendo la primera punto de atención por su alta capacidad de aclimatación y resistencia a condiciones de cultivo (Cházaro *et al.*, 1989).

Los estudios sobre crecimiento se han centrado principalmente en *M. humboldtiana* en los embalses Tiacaque y San Miguel Arco en el Estado de México (Aguilar y Navarrete, 1996-1997; Sánchez *et al.*, 2006).

Una evaluación de crecimiento de charales (*M. humboldtiana*) en condiciones de laboratorio ha sido realizada por Figueroa *et al.* (2004).

Sin embargo, para el charal *Menidia jordani* no hay reportes de su crecimiento en situación de confinamiento en estanques de cultivo con otras especies piscícolas.

Es por lo anterior que este trabajo tiene como objetivo evaluar el crecimiento y mortalidad del charal *Menidia jordani* en el estanque de cultivo Guillermo Lagunes (GL) del Estado de México y comparar con lo reportado en otros sistemas acuáticos.

INTRODUCTION

Silverside fish and whitefish, belonging to the *Menidia* genus, have been food for the Mexican population since Pre-Hispanic times until our contemporary time. Silverside fish is consumed dry, in tamale or as anchovy (Aguilar y Navarrete, 1996-1997).

The species in Estado de Mexico are the following: *Menidia jordani*, *Menidia humboldtiana* and *M. riojai* (Miller, 2005). The first species mentioned above is important due to its high capacity for acclimatization and to resist culture conditions (Cházaro *et al.*, 1989).

Studies on growth have been mainly focused on *M. humboldtiana* in Tiacaque and San Miguel Arco reservoirs in Estado de Mexico (Aguilar and Navarrete, 1996-1997; Sánchez *et al.*, 2006).

An evaluation of silverside fish growth (*M. humboldtiana*) under laboratory conditions has been conducted by Figueroa *et al.* (2004).

However, for silverside fish *Menidia jordani* there are no reports about its growth in ponds culture with other fish species.

Therefore, the aim of the present study is to evaluate growth and mortality of silverside fish *Menidia jordani* in pond culture of Guillermo Lagunes (GL) in Estado de Mexico and to compare this study with that reported in other aquatic systems.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en el estanque Guillermo Lagunes (GL), ubicado a los 20° 04' 22" de latitud norte y 99° 31' 43" de longitud oeste, a 2,445 m, en el municipio de Soyaniquilpan, Estado de México. En el estanque, además de *Menidia jordani*, se cultivan carpas, *Cyprinus carpio* y *Ctenopharhyngodon idella*.

El clima del lugar es templado con un verano fresco y temperatura media anual de 15.6 °C (García, 1988). Los charales fueron capturados en marzo de 2008, con un chinchorro charalero de 30 m de largo y 8 mm de abertura de malla. Los organismos capturados fueron fijados con formalina al 10 % (Laevastu, 1971); se trasladaron al laboratorio y fueron identificados con las claves de Miller (2005). La longitud fue determinada con un Vernier hasta mm y el peso con una balanza electrónica Acculab.

La determinación de las clases de edad fue realizada con el método de Cassie (1954). La longitud máxima fue obtenida con el método de Ford Walford y el crecimiento se ajustó al modelo de Von Bertalanffy (Ricker, 1975). La mortalidad y sobrevivencia se determinaron de acuerdo con Krebs (2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron cuatro clases de edad, la longitud máxima fue 6.4 cm y la tasa de crecimiento de -0.5861. El modelo de crecimiento en longitud se muestra en la Figura 1. El peso máximo para *M. jordani* fue de 7.6 g, el modelo de crecimiento en peso se muestra en la Figura 2.

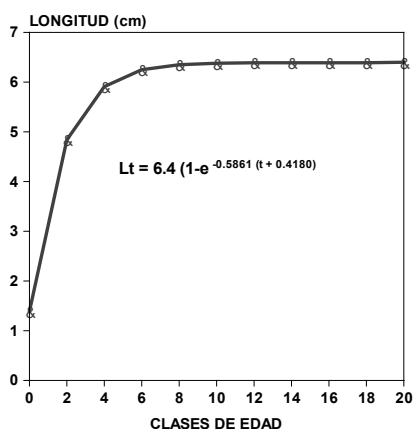


FIGURA 1. Crecimiento en longitud de *Menidia jordani* en el estanque GL (Guillermo Lagunes), Estado de México (Lt = Longitud a un tiempo "t").

FIGURE 1. Length growth of *Menidia jordani* in GL (Guillermo Lagunes) pond, Estado de Mexico (Lt = Length at a time "t").

MATERIALS AND METHODS

The present study was conducted in Guillermo Lagunes (GL) pond, located at 20° 04' 22" N and 99° 31' 43" W, at 2,445 m, in the municipality of Soyaniquilpan, Estado de Mexico. Besides *Menidia jordani*, also carps, *Cyprinus carpio* and *Ctenopharhyngodon idella* are cultivated.

The climate is temperate with a fresh summer. Mean annual temperature is 15.6 °C (García, 1988).

On March 2008 silverside fishes were caught using a 30 m long dragnet and 8 mm mesh. The fishes were then fixed with 10% formalin (Laevastu, 1971), taken to the laboratory and identified using Miller's keys (2005). Length was determined using a Vernier scale (mm) and weight was determined using an Acculab electronic balance. The determination of the age classes was performed with the method of Cassie (1954). Maximum length was obtained by means of the Ford-Walford method and growth was adjusted to the model of Von Bertalanffy (Ricker, 1975). Mortality and survival were determined according to Krebs (2000).

RESULTS AND DISCUSSION

Four age classes were found, maximum length was 6.4 cm, growth rate was -0.5861. Length growth model is shown in Figure 1. Maximum weight for *M. jordani* was 7.6 g. Weight growth model is shown in Figure 2.

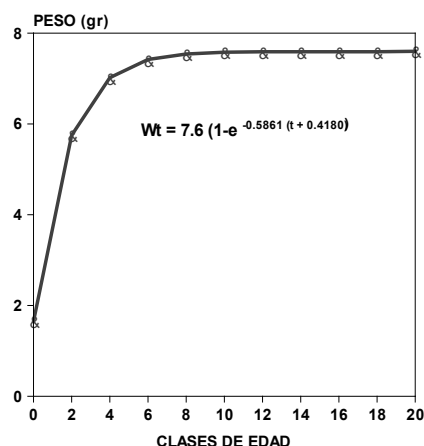


FIGURA 2. Crecimiento en peso de *Menidia jordani* en el estanque GL (Guillermo Lagunes), Estado de México (Wt = Peso a un tiempo "t").

FIGURE 2. Weight growth of *Menidia jordani* in GL (Guillermo Lagunes) pond, Estado de Mexico (Wt = Weight at a time "t").

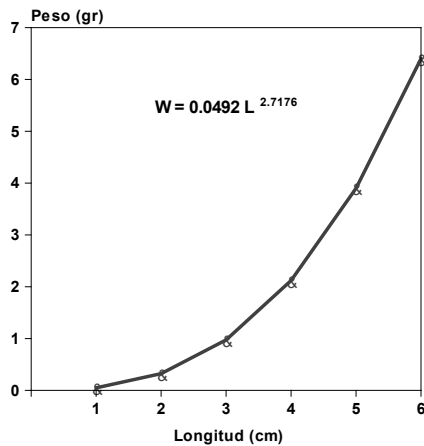


FIGURA 3. Relación peso-longitud para *Menidia jordani* en el estanque GL, Estado de México (W = Peso, L = Longitud).

FIGURE 3. Weight-length relationship for *Menidia jordani* in GL (Guillermo Lagunes) pond, Estado de Mexico (W = weight, L= Length).

La relación peso-longitud se muestra en la Figura 3, el factor de condición fue de 4.92 %. La mortalidad para *M. jordani* fue de -1.979 (86 %) y la sobrevivencia de 14 % Figura 4.

La longitud máxima (6.4 cm) de *M. jordani* en el estanque GL resultó más alta que la señalada por García y Muñoz (1998) para el embalse La Goleta. Lo contrario sucede con la tasa de crecimiento, esto debido a la relación inversa que tiene la longitud máxima con la tasa de crecimiento (Gerking, 1978).

En general la tasa de crecimiento de *M. jordani* (-0.5861) es baja, esto debido a que el muestreo se realizó al inicio de primavera, cuando los charales destinan su energía principalmente a la formación de gametos, no al crecimiento (Aguilar y Navarrete, 1997).

Al comparar la tasa de crecimiento con la de charales de otros sistemas cercanos, como el del Embalse San Miguel Arco, que fue de -0.5230 (Sánchez *et al.*, 2006), resulta mayor el crecimiento registrado en el estanque GL. Lo anterior es comprensible si se considera que en este estanque se cultivan carpas y se adiciona fertilizante inorgánico, aumentando sustancialmente la cantidad de zooplankton y fitoplancton disponibles en el sistema (Navarrete *et al.*, 2004). Una mayor cantidad de alimento repercute entonces en un mayor crecimiento (Gerking, 1978).

Con relación a la mortalidad de *M. jordani* en el estanque GL (86 %) resultó prácticamente igual a la del charal de San Miguel Arco (85 %, Sánchez *et al.*, 2006), así, se puede afirmar que mantener a *M. jordani* en un estanque de cultivo no incrementa su mortalidad.

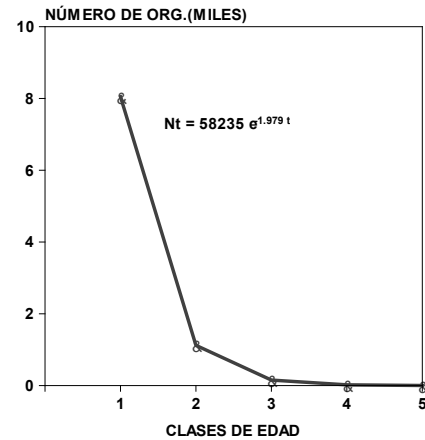


FIGURA 4. Mortalidad de *Menidia jordani* en el estanque GL, Estado de México (Nt = Número de organismos a un tiempo "t").

FIGURE 4. Mortality of *Menidia jordani* in GL (Guillermo Lagunes) pond, Estado de Mexico (Nt = Number of fishes at a time "t").

Weight-length relationship is shown in Figure 3, condition factor was 4.92%. Mortality for *M. jordani* was -1.979 (86 %) with a survival of 14 % (Figure 4).

Maximum length (6.4 cm) of *M. jordani* in GL pond was higher than those reported by García and Muñoz (1998) for La Goleta reservoir. The opposite happened with the growth rate, due to the inverse relationship that has the maximum length with the growth rate (Gerking, 1978).

Growth rate of *M. jordani* is low (-0.5861), due to sampling was conducted at the beginning of spring, when silverside fish allocated its energy to the formation of gametes and not to the growth (Aguilar and Navarrete, 1997).

When comparing growth rate with the growth rate of other nearby systems, such as San Miguel Arco reservoir, that was of -0.5230 (Sánchez *et al.*, 2006), the growth rate of GL reservoir was higher. This is understandable considering that in this pond carps are cultivated and inorganic fertilizer is added, substantially increasing the amount of zooplankton and phytoplankton available in the system (Navarrete *et al.*, 2004). A greater quantity of food provokes a greater growth (Gerking, 1978).

Mortality of *M. jordani* in GL pond (86%) was almost equal to the silverside fish of San Miguel Arco (85 %, Sánchez *et al.*, 2006), so to maintain *M. jordani* in a pond does not increase its mortality.

CONCLUSIONES

La tasa de crecimiento de *Menidia jordani* en el estanque GL es mayor que la del charal de sistemas acuáticos cercanos.

La mortalidad de *M. jordani* registrada en este trabajo es similar a la registrada para el charal de un embalse de la zona en estudio.

CONCLUSIONS

Growth rate of *Menidia jordani* in GL pond was higher than silverside fish from nearby aquatic systems.

Mortality of *M. jordani* observed in the present study was similar to that obtained for silverside fish from a reservoir of the study area.

End of English Version

LITERATURA CITADA

- Aguilar, J. F., & Navarrete, S. N. A. (1996-1997). Crecimiento, condición y mortalidad del charal *Chirostoma humboldtianum* (Atheriniformes: Atherinidae) en México. *Revista de Biología Tropical* 44/45, 573-578.
- Cassie, R. M. (1954). Some use of probability paper in the analysis of size frequency distribution. *Australian Journal of Freshwater Research* 5, 513-522.
- Cházaro, S., Navarrete, N. A., & Sánchez, R. (1989). Reproducción y crecimiento del charal *Chirostoma jordani* Woolman (Atherinidae) del Embalse Trinidad Fabela, Mex. *Revista de Zoología* 1:10-18.
- Figuroa, L. G., Meza, G. O. M., Hernández, R. C., Barriga, S. I. D., Rodríguez, C. A., & Arredondo, F. J. L. (2004). Growth, survival and mandible development in the larvae of the shortfin silverside *Chirostoma humboldtianum* (Valenciennes) Atheriniformes: Atherinopsidae under laboratory conditions. *Revista Aquaculture No. 242*.
- García, B. D., & Muñoz, C. F. (1998). *Crecimiento y mortalidad del charal Chirostoma jordani en el embalse La Goleta, Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México*. Metodología Científica VI. Lab. Prod. Peces (214). México: FES Iztacala.
- García, E. (1988). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)* Universidad Nacional Autónoma de México. 10^a Ed. México: Instituto de Geografía.
- Gerking, A. (1978). *Ecology of freshwater fish production*. London, UK. Editorial Blackwell,
- Krebs, C. (2000). *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. 5th Ed. Editorial Pearson Addison Wesley.
- Laevastu, T. (1971). *Manual de métodos de biología pesquera*. FAO. España. Editorial Acribia,
- Miller, R. R. (2005). *Freshwater fishes of Mexico*. USA: Editorial The University of Chicago Press.
- Navarrete, S. N. A., Elías, F. G., Contreras, R. G., Rojas, B. M. L., & Sánchez, M. R. (2004). *Piscicultura y ecología en estanques dulceacuícolas*. Editorial AGT.
- Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Department of Environment Fisheries Marine Service Ottawa*.
- Sánchez, M. R., Díaz, Z. M., Navarrete, S. N. A., García, M. M. L., Ayala, N. F., & Flores, A. M. D. (2006). Crecimiento, mortalidad y supervivencia del charal *Chirostoma humboldtianum* (Atherinopsidae) en el embalse San Miguel Arco, Soyaniquilpan, Estado de México. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 12 (2), 151-154.