

## LOS PECES DE CUATRO EMBALSES DEL CENTRO DE MEXICO Y SU RELACION CON PARÁMETROS AMBIENTALES.

Norma A. Navarrete Salgado\*, Guillermo Elías Fernández\* y Gilberto Contreras Rivero\*

\* Laboratorio de producción de peces e invertebrados, Carrera de Biología. E.N.E.P. Iztacala. U.N.A.M. Avenida de los Barrios s/n, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Estado de México. C. P. 54090 A. P. 314. México.

### RESUMEN

El presente estudio se refiere a la ictiofauna presente en los embalses Tiacaque, Danxhó, La Goleta y Macua, situados en el Centro de México. Se realizaron muestreos mensuales; en los cuales, se registraron parámetros ambientales y la abundancia y biomasa de los peces. Los resultados muestran que el embalse Tiacaque se separa del resto por presentar aguas claras y bien oxigenadas y una sola especie: *Chirostoma humboldtianum*. Los embalses Danxhó, La Goleta y Macua presentan aguas turbias y con regular cantidad de oxígeno y presentan como especies dominantes a *Carassius auratus* y a *Cyprinus carpio*.

El resto de la ictiofauna presente, es característica de la cuenca o proviene del drenaje del Valle de México.

Palabras clave: Peces, Ictiofauna, Embalses, México

### ABSTRACT

This studio relates to the ichthyofauna present in the Tiacaque, Danxhó, La Goleta, and Macua reservoirs, located in Central México. Monthly samplings where carried out, registering the enviromental parameters and the fishes abundance and biomass. Results show that the Tiacaque reservoir, differs from the others in having clear and well oxygenated waters, and a single species: *Chirostoma humboldtianum*. The Danxhó, La Goleta and Macua reservoirs had turbid water with a middling oxygen concentration, having *Carassius auratus* and *Cyprinus carpio* as dominant species. The rest of the ichthyofauna is present because it is typical of the watershed or because it comes from the Valle de México drainage.

Keywords: Fishes, Ichthyofaune, Reservoirs, México

### INTRODUCCION

México es un país en donde están presentes dos zonas biogeográficas, la neártica y la neotropical; lo cual, determina una gran riqueza de especies, incluyendo la ictiofauna. El número de especies estimado es de 500 especies, aunque solo han sido descritas 375 (Miller, 1986).

Aunado a lo anterior, se tiene que se han introducido especies de otros países con el fin de sembrarlas en embalses de la República Mexicana, como las carpas chinas, las tilapias, la trucha, el bagre (Sánchez, 1984) y el *Colossoma* (Moncayo com. per.). Así en

los embalses se encuentran peces característicos de la zona y especies introducidas, producto de campañas de siembra. Esta combinación ha dado buenos resultados en embalses como el Infiernillo en Michoacán, cuya producción pesquera ha logrado alcanzar las 360 toneladas (Pigar, 1976), y Temazcal en Oaxaca que ha alcanzado 6247 toneladas (Marañón, 1985).

Es necesario mencionar que si bien hay embalses con altas producciones pesqueras, en los cuales se han realizado estudios para conocer la estructura y funcionamiento

ambiental y biótico, existen embalses de los cuales se desconoce el resultado de las introducciones de peces, así como el comportamiento de las especies (de origen mexicano y alóctonas) en estos sistemas. Los embalses del Centro de México motivo de este estudio, se sitúan en esta última categoría.

### AREA DE ESTUDIO

El embalse Danxhó se localiza entre los paralelos 19° 32' y 19° 53' de latitud Norte y los meridianos 99° 32' y 99° 40' de longitud Oeste, a 2560 m.s.n.m., pertenece a la Cuenca del Pánuco. El clima de la zona es el más húmedo de los templados subhúmedos (Arrieta, 1988). El embalse Tiacaque se localiza en las coordenadas 19° 38' 29" de Latitud Norte y 99° 42' 37" de Longitud Oeste a 2530 m.s.n.m., pertenece a la Cuenca del Lerma-Santiago. El clima de la zona es el más húmedo de los templados subhúmedos (Cházaro, 1987). El embalse La Goleta se ubica entre los paralelos 20° 04' 00" y 20° 04' 15" de Latitud Norte y entre los meridianos 99° 33' 12" y 99° 31' 44" de Longitud Oeste a 2460 m.s.n.m., pertenece a la Cuenca del Pánuco. El clima de la zona es el más húmedo de los templados subhúmedos (Contreras, 1990). El embalse Macua se localiza entre los paralelos 20° 06' y 20° 08' de Latitud Norte y entre los meridianos 99° 30' y 99° 32' de Longitud Oeste a 2320 m.s.n.m., pertenece a la Cuenca del Pánuco. El clima de la zona es templado subhúmedo (Navarrete *et al.*, 1993).

### MATERIAL Y METODOS

El embalse Danxhó se muestreó en el año 1986, Tiacaque en 1987, La Goleta en 1988 y Macua en 1991.

En cada embalse se realizaron muestreos mensuales. En el caso de los parámetros abióticos, se establecieron 7 estaciones de muestreo (Fig. 1); en cada una de las cuales se registraron la profundidad con una sondaleza, transparencia con un disco de Secchi, el oxígeno con el método Winkler, alcalinidad por titulación con EDTA 0.1m (Golterman *et al.*, 1978).

Los peces fueron capturados en 4 estaciones de muestreo (Fig.1) mediante un chinchorro de 30 m de longitud, 2.0 m de caída y 0.8cm de abertura de malla, registrando el área barrida en cada lance. Los peces capturados fueron inyectados con formol al 4% neutralizado con borato de sodio y depositados en envases con formol al 10% (Gaviño *et al.*, 1987). La identificación de los ejemplares se realizó con las claves de Hubbs y Turner (1939), Alvarez (1970), Barbour (1973), Barbour y Miller (1978).

### RESULTADOS

#### *Parámetros ambientales.*

Los valores promedio de los parámetros ambientales abióticos registrados en los embalses se muestran en la Tabla I. Danxhó resultó ser el embalse con mayor profundidad (3.68m) y dureza (87.83 mg CaCO<sub>3</sub>/l). Tiacaque es el embalse con mayor transparencia (0.512m), oxígeno (8.45 mg/l) y alcalinidad (87.75 mg CaCO<sub>3</sub>/l). El embalse Macua fué el que registró la temperatura más alta (20° C).

#### *Ictiofauna*

En el embalse Tiacaque solo se registró una especie (*Chirostoma humboldtianum*) perteneciente a la familia Atherinidae. (Cuadro II).

En Danxhó se registraron cuatro especies: *Algansea tincella*, *Carassius auratus* y *Cyprinus carpio* pertenecientes a la familia

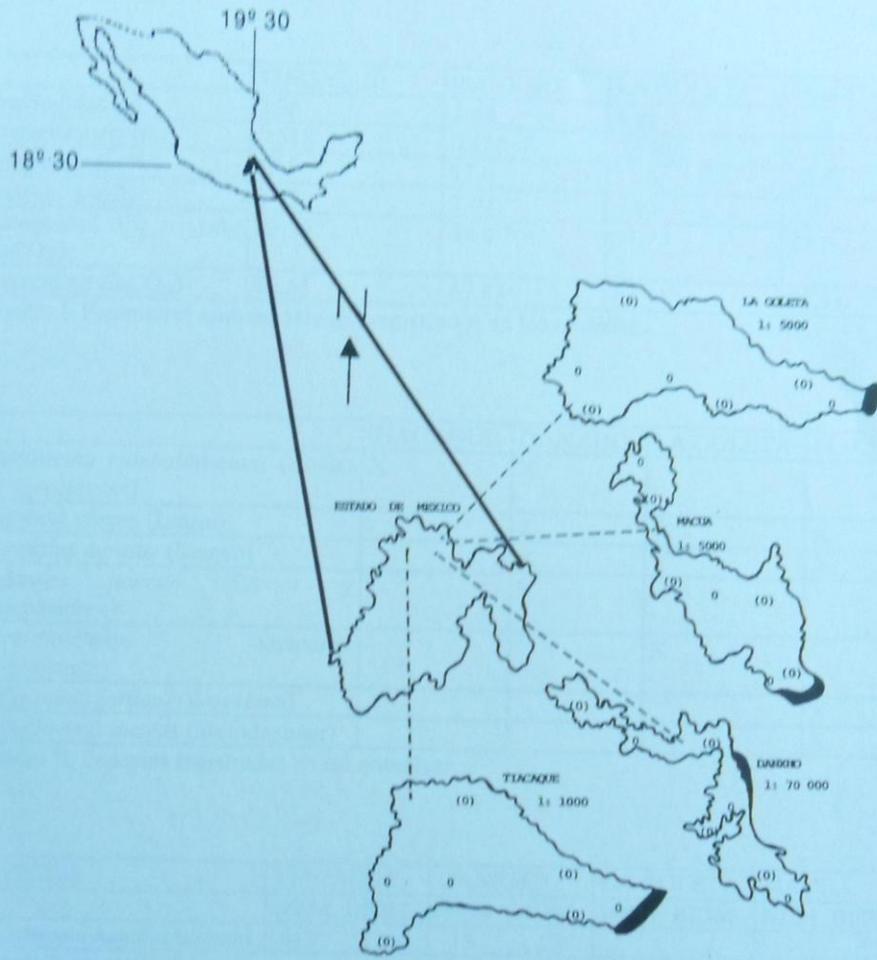


Fig. 1. Localización de los embalses y estaciones de muestreo  
(0) registros ambientales-ictiofauna  
○ Registros ambientales

Peces de cuatro embalses

|                                       | TIACAQUE | DANXHO | LA GOLETA | MACUA |
|---------------------------------------|----------|--------|-----------|-------|
| Profundidad (m)                       | 2.36     | 3.68   | 1.85      | 1.29  |
| Transparencia (m)                     | 0.512    | 0.136  | 0.158     | 0.103 |
| Temperatura (°C)                      | 18.9     | 17.6   | 17.0      | 20.02 |
| Oxígeno (mg/l)                        | 8.45     | 7.02   | 6.60      | 7.07  |
| Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /l) | 83.75    | 34.5   | 31.75     | 29.6  |
| Dureza(mg CaCO <sub>3</sub> /l)       | 67.61    | 87.83  | 64.41     | 66.33 |

Cuadro I. Parámetros ambientales (X) registrados en los embalses.

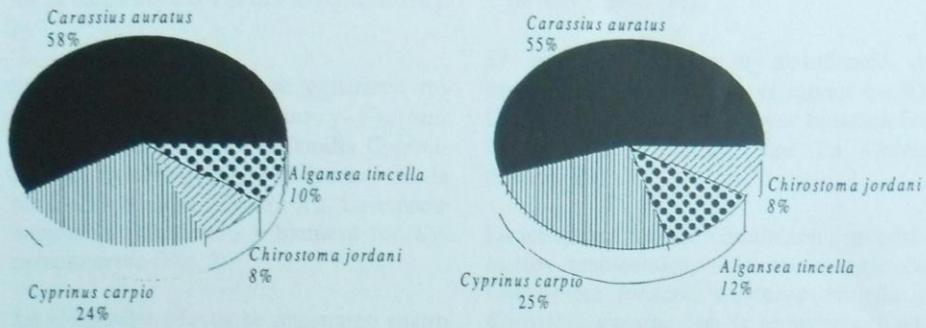
|   | TIACAQUE | DANXHO | LA GOLETA | MACUA |
|---|----------|--------|-----------|-------|
| <i>Chirostoma humboldtianum</i> (Cuvier y Valenciennes) | X        | X      |           |       |
| <i>Cyprinus carpio</i> (Linneo)                         |          | X      | X         | X     |
| <i>Carassius auratus</i> (Linneo)                       |          | X      | X         | X     |
| <i>Algansea tincella</i> (Cuvier y Valenciennes)        |          | X      |           |       |
| <i>Girardinichthys viviparus</i> (Bustamante)           |          |        | X         |       |
| <i>Chirostoma jordani</i> (Woolman)                     |          |        |           | X     |
| <i>Oreochromis aureus</i> (Steindachner)                |          |        |           | X     |

Cuadro II. Especies registradas en los embalses.

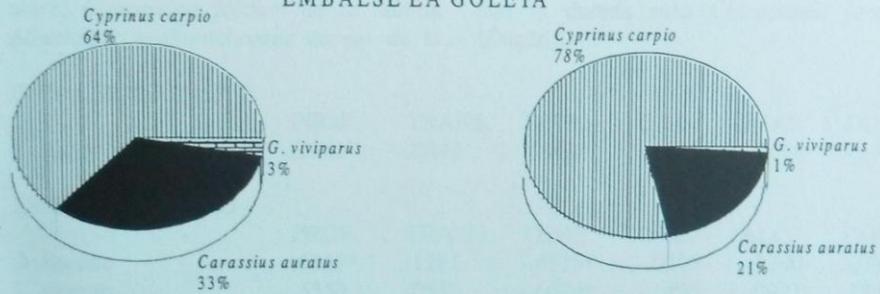
| ESPECIES                         | TIACAQUE |       | DANXHO |       | LA GOLETA |       | MACUA |         |
|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-----------|-------|-------|---------|
|                                  | NUM.     | BIOM. | NUM.   | BIOM. | NUM.      | BIOM. | NUM.  | BIOM.   |
| <i>Chirostoma humboldtianum</i>  | 463      | 2.33  | 13     | 33    |           |       |       |         |
| <i>Cyprinus carpio</i>           |          |       | 22     | 114   | 128       | 155   | 68    | 402     |
| <i>Carassius auratus</i>         |          |       | 158    | 246   | 65        | 43    | 22    | 41.5    |
| <i>Algansea tincella</i>         |          |       | 18     | 48    |           |       |       |         |
| <i>Girardinichthys viviparus</i> |          |       |        |       | 7         | 14    |       |         |
| <i>Chirostoma jordani</i>        |          |       |        |       |           |       | 465   | 265.741 |
| <i>Oreochromis aureus</i>        |          |       |        |       |           |       | 6     | 85.783  |
| TOTAL                            | 436      | 2.33  | 211    | 0.441 | 200       | 0.199 | 561   | 0.795   |

Cuadro III. Abundancia (Org./1000m<sup>2</sup>) y Biomasa (Kg/1000m<sup>2</sup>) de la ictiofauna.

EMBALSE DANXHO



EMBALSE LA GOLETA



EMBALSE MACUA

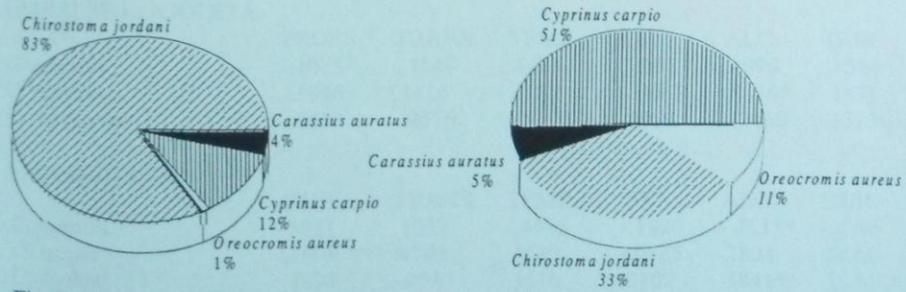


Fig. 2. Composición en número y biomasa de la ictiofauna en los embalses.

Cyprinidae y *Chirostoma humboldtianum* de la familia Atherinidae (Cuadro II). La especie dominante en número y biomasa fué la carpa dorada *Carassius auratus* (Fig. 2).

En el embalse La Goleta, se registraron tres especies: *Carassius auratus* y *Cyprinus carpio* pertenecientes a la familia Cyprinidae y *Girardinichthys viviparus* de la familia Goodeidae (Cuadro II). La especie dominante en número y biomasa fue *Cyprinus carpio* (Fig. 2).

En el embalse Macua se registraron cuatro especies: *Carassius auratus* y *Cyprinus carpio* pertenecientes a la familia Cyprinidae; *Chirostoma jordani* de la familia Atherinidae y *Oreochromis aureus* de la

familia Cichlidae (Cuadro II). La especie dominante en número fue *Chirostoma jordani* y la dominante en biomasa fue *Cyprinus carpio* (Fig. 2).

El embalse con mayor abundancia de organismos fue Macua y el menor fue La Goleta. El embalse con mayor biomasa fue Tiacaque y el menor fue La Goleta (Cuadro III).

La ictiofauna mostró correlación con parámetros ambientales, solo en el caso de *Chirostoma jordani*, *Algansea tincella* y *Carassius auratus* con la temperatura, así como *Chirostoma jordani*, *Carassius auratus* y *Cyprinus carpio* con la alcalinidad y con la dureza solo *Chirostoma jordani* (Cuadro IV).

EMBALSE TIACAQUE

|                         | PROF. | TRANS. | TEMP.  | OXI.   | ALC.   | DUR.   |
|-------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>C. humboldtianum</i> | .3361 | .0841  | .6842* | -.1321 | -.2666 | -.1864 |

EMBALSE DANXHO

|                         | PROF.  | TRANS. | TEMP.   | OXI.   | ALC.   | DUR.  |
|-------------------------|--------|--------|---------|--------|--------|-------|
| <i>A. tincella</i>      | .6353* | .1281  | -.6515* | -.0895 | -.1300 | .0774 |
| <i>C. auratus</i>       | .5350  | .0587  | -.6624* | -.1495 | -.0921 | .1361 |
| <i>C. carpio</i>        | -.1031 | .0697  | .4607   | -.2325 | -.3007 | .0609 |
| <i>C. humboldtianum</i> | -.4707 | -.3574 | .7542*  | -.1447 | .2031  | .5164 |

EMBALSE LA GOLETA

|                     | PROF.  | TRANS. | TEMP.  | OXI.   | ALC.   | DUR.  |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| <i>C. auratus</i>   | -.1073 | -.1049 | .4279  | .0682  | .1895  | .1564 |
| <i>C. carpio</i>    | -.1996 | .1316  | .2002  | -.0667 | .5816* | .1471 |
| <i>G. viviparus</i> | -.0653 | -.0576 | -.5099 | .2991  | -.3460 | .3371 |

EMBALSE MACUA

|                   | PROF.  | TRANS. | TEMP.  | OXI.   | ALC.    | DUR.   |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| <i>C. auratus</i> | .3221  | .1039  | -.4465 | -.1920 | -.7113* | -.4796 |
| <i>C. carpio</i>  | .1809  | .4763  | .4580  | -.0885 | .2804   | .2815  |
| <i>C. jordani</i> | .1898  | -.4247 | .1616  | .0102  | .5841*  | .7354* |
| <i>O. aureus</i>  | -.5296 | -.2252 | .1319  | .0196  | .4278   | .1938  |

Cuadro IV. Correlación entre la abundancia de las especies y los parámetros ambientales. (\*) Correlación Estadísticamente Significativa.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Con base a los promedios de los parámetros ambientales, las aguas del embalse Tiacaque se clasifican como templadas, claras, ricas en oxígeno, moderadamente duras de acuerdo a su alcalinidad y a su dureza. Lo anterior de acuerdo a los criterios de Rosas (1982) y Wheaton (1982). En relación a su estado trófico el embalse se ha catalogado como mesotrófico por Cházaro (1987); esto explica los valores elevados de alcalinidad y de oxígeno, producto de la fotosíntesis debido a la gran cantidad de fitoplancton (Cházaro *op. cit.*).

Las aguas de los embalses Danxhó, La Goleta y Macua se clasifican como templadas, turbias, con regular cantidad de oxígeno y blandas de acuerdo a su alcalinidad, según los criterios de Rosas (1982) y Wheaton (1982). Los tres embalses han sido catalogados como oligotróficos (Contreras, 1990; Cruz y Sánchez, 1988; Hernández, 1993) y pertenecen a la Cuenca del Pánuco. Lo anterior explica la similitud de los tres embalses en cuanto a sus características ambientales.

En relación a los peces, el embalse Tiacaque se separa del resto por presentar una sola especie *Chirostoma humboldtianum*, la cual, es característica de la Cuenca Lerma-Santiago (Alvarez, 1970; De Buen, 1946). Tiacaque es el embalse con mayor biomasa íctica y esto puede ser explicado por ser un embalse eutrófico (Cházaro, 1987), que posee una especie propia de la Cuenca, por lo que la especie puede desarrollarse adecuadamente.

Por otra parte, el embalse es rico en zonas de vegetación sumergida todo el año. Lo anterior es importante para el desarrollo de este pez pues le provee de un sustrato para la depositación del huevo y posterior desarrollo de las crías (Navarrete, 1981;

Navarrete y Sánchez, 1988 y Solórzano, 1961).

Los embalses Danxhó, La Goleta y Macua presentaron entre tres y cuatro especies de las cuales *Cyprinus carpio* y *Carassius auratus* se registraron en los tres embalses, siendo especies dominantes en número y biomasa. Cabe señalar que en Macua, *Cyprinus carpio* fue dominante solo en biomasa.

La presencia de *C. carpio* y *C. auratus* puede explicarse por el hecho de que las carpas chinas son organismos introducidos a México para ser sembrados en bordos y embalses con el fin de incrementar la producción pesquera (Arredondo y Juárez, 1986; Aguilera *et al.*, 1987).

Asimismo, se reporta que las carpas tienen una gran adaptabilidad a diferentes ambientes (Bardach, 1972; Vidal, 1976), lo cual, explica el efecto de su introducción en estos sistemas.

Por otra parte, las especies mexicanas *Algansea tincella* y *Chirostoma jordani*, son especies características de la Cuenca del Pánuco (De Buen, 1946), de ahí su presencia en los embalses Danxhó y Macua. *Girardinichthys viviparus* y *Chirostoma humboldtianum* son peces característicos de la Cuenca del Valle de México, la cual, drena a la Cuenca del Pánuco, vía el Río Tula (Alvarez, 1970) y esto determina su presencia en el embalse La Goleta y Danxhó.

La especie *Oreochromis aureus*, solo se presentó en el embalse Macua, lo cual, fue sorprendente ya que la altitud es de 2560 m.s.n.m. y la temperatura promedio es de 20°C, valores no apropiados para la supervivencia de la especie (Morales, 1991). Lo anterior pone de manifiesto la adaptación que está teniendo *O. aureus* en

aguas templadas del Centro de la República Mexicana.

De los tres embalses que conforman el grupo, es Macua el que presenta la mayor abundancia de peces y la mayor biomasa, esto determinado por tener además de las carpas *Cyprinus carpio* y *Carassius auratus*, al charal *Chirostoma jordani* que presenta poblaciones muy abundantes en cuerpos de agua del Centro de México (Rosas, 1982). Los charales han mostrado su importancia independientemente de la presencia de carpas, en otros embalses como el de Trinidad Fabela donde se reportan como dominantes en número y biomasa (Navarrete y Sánchez, 1988).

La correlación de la ictiofauna con los parámetros ambientales, mostró que la temperatura estuvo relacionada con *Chirostoma humboldtianum*, *Algansea tincella* y *Carassius auratus*. En el caso de las dos primeras especies, la temperatura juega un papel importante porque son especies neárticas (Miller, 1986), asimismo, se relaciona con la reproducción, ya que *Chirostoma humboldtianum* se reproduce y se acerca a las orillas en los meses cálidos (Rosas, 1982), siendo su correlación positiva; por el contrario, *Algansea tincella* lo hace en los meses fríos (Rosas *op. cit.*) siendo su correlación negativa. *Carassius auratus* también se relaciona con la temperatura por su reproducción ya que lo hace en los meses fríos (Gómez, 1995).

La alcalinidad y la dureza mostraron correlación con *Chirostoma jordani*, *Carassius auratus* y *Cyprinus carpio*, esto debido a que se ha comprobado que estos parámetros están relacionados con la cantidad de alimento en el agua como son los copépodos y los cladóceros (Cruz y Sánchez, 1988; Rojas y Sánchez, 1988); lo cual, es importante para especies que consumen

plancton como son *Chirostoma jordani* (Hernández, 1993; Navarrete y Sánchez, 1988), *Carassius auratus* (Cadena, 1975; Gómez, 1995 y Navarrete, 1985) y *Cyprinus carpio* (Contreras, 1990).

Se encontraron dos grupos de embalses, el primero conformado por Tiacaque que presentó aguas claras y ricas en oxígeno, y una sola especie: *Chirostoma humboldtianum*. Tiacaque registró la mayor biomasa íctica en relación a los otros embalses. El segundo grupo esta constituido por los embalses Danxhó, La Goleta y Macua, de aguas turbias, con regular cantidad de oxígeno y presentaron como especies dominantes a *Cyprinus carpio* y *Carassius auratus*, especies introducidas a México para repoblación. Otras especies presentes como *Girardinichthys viviparus* y *Chirostoma humboldtianum* son especies del Valle de México que drena hacia la Cuenca del Pánuco. La temperatura, la dureza y la alcalinidad, mostraron correlación con la abundancia de algunas especies.

#### REFERENCIAS

- Aguilera, H. P., M. Zarza y M. R. Sánchez. 1987. La carpa y su cultivo. FONDEPESCA, México. 46 pp.
- Alvarez Del Villar, J. 1970. Peces Mexicanos (claves), Inst. Nal. de Inv. Biol. Pesq. Secretaría de Industria y Comercio. México. 166 pp.
- Arredondo, F. J. y P. R. Juárez. 1986. Ciprinicultura. Manual para el cultivo de las carpas. SEPES. 121 pp.
- Arrieta, A. M. E. 1988. Contribución al estudio biológico pesquero de las especies capturadas con red agallera en el embalse Danxhó, Estado de México. Tesis. De

- Licenciatura. ENEP Iztacala UNAM. 123 pp.
- Barbour, C. D. 1973. The sistematics and evolution of the genus *Chirostoma* Swainson (Pisces: Atherinidae). *Tulane Studies in Zoology and Botany* 18 (3): 97-141.
- Barbour, C. D. & R. R. Miller. 1978. A revision of the mexican cyprinid fish genus *Algansea*. *Misc. Publ. Zool. Un. Mich.* No. 155. 71 pp.
- Bardach, J. E., J. H. Ryther & W. D. Mc Larney. 1972. *Aquaculture*. John Wiley and Sons. New York. 868 pp.
- Cadena T. J. 1975. Estructura básica para el cultivo de *Carassius auratus* L. Tesis Lic. Facultad de Ciencias UNAM. 113 pp.
- Contreras R. G. 1990. Evaluación de algunos atributos poblacionales de *Cyprinus carpio* en La Goleta, Estado de México. Tesis Lic. ENEP Iztacala UNAM. 69 pp.
- Cruz L. F. y M. R. Sánchez. 1988. Contribución al conocimiento de *Diaptomus montezumae* y su comportamiento en el embalse Danxhó, Estado de México. *Mem. IX Cong. Nal. de Zoología I*: 183-189.
- Cházaro, O. S. 1987. Caracterización física y química del embalse San Felipe, Estado de México. Durante el periodo de enero a septiembre de 1987. *Mem. XI Simposio de Biol. de Campo. E.N.E.P.I.*
- De Buen, F. 1946. Ictiogeografía continental Mexicana (I, II, III). *Rev. Soc. Mex. de Hist. Nat.* VII (1-4): 87-138.
- Gaviño De La T., G., C. J. Juárez y H. H. Figueroa. 1987. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. LIMUSA, México. 57 pp.
- Golterman, H. L., R. S. Clymo & M. A. M. Ohnstad. 1978. *Methods of physical and chemical analysis of freshwater*. Blackwell Sci. Pub. Great Britain. 213 pp.
- Gómez, D. M. 1995. Aspectos biológicos de *Carassius auratus* en la presa Santa Elena, en Jilotepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala UNAM. 46 pp.
- Hubbs, C. & L. Turner. 1939. Studies of the fishes of the order Cyprinodontes A revision of the Goodeidae. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.* 42: 80 pp.
- Hernández, F. 1993. Evaluación de algunos aspectos de alimentación y reproducción del charal *Chirostoma jordani* (Woolman) en el embalse Macua, Estado de México. Tesis Licenciatura. ENEP Iztacala UNAM. 68 pp.
- Marañón, S. 1985. Evaluación del cultivo comercial en jaulas de engorda de tilapia *Oreochromis aureus* (Steindachner 1864) en la presa Miguel Alemán. Tesis Licenciatura. ENEP Iztacala UNAM. 102 pp.
- Miller, R. R. 1986. Composition and derivation of the freshwater fish fauna of Mexico. *An. Esc. nac. Cienc. biol., Mix.* 30: 121-153.
- Morales, D. A. 1991. La tilapia en México. Biología, cultivo y pesquerías. AGT Editor, México. 190 pp.
- Navarrete, S. N. 1981. Contribución al conocimiento de la biología del charal *Chirostoma jordani* (Woolman) de la presa Taxhimay. *Mem. V Cong. Nal. de Zoología. Cuernavaca, Mor.* pag. 55.

- Navarrete, S. N. 1985. Los hábitos alimenticios de *Algansea tincella*, *Cyprinus carpio* y *Carassius auratus* en el Embalse Santa Elena, Estado de México. Mem. VIII Cong. Nal. de Zoología. Saltillo, Coah. I: 202-215.
- Navarrete, S. N. y M. R. Sánchez. 1988. Ictiofauna del embalse Trinidad Fabela. Mem. IX Cong. Nal. de Zoología, Villahermosa, Tab. II: 34-41.
- Navarrete, S. N., F. G. Elías y M. R. Sánchez. 1993. Ictiofauna del embalse Macua y su utilización pesquera. Mem. XII Cong. Nal. de Zoología. Monterrey, N. L.
- Pigar. 1976. La tilapia fecunda y resistente. Técnica Pesquera. 37-40.
- Rojas, B. M. y M. R. Sánchez. 1988. Aportación a la biología y ecología de *Diatomus novamexicanus* (Copepoda-Calanoidea) del embalse La Goleta, Estado de México. Mem. IX Cong. Nal. de Zoología. Villahermosa, Tab. I: 176-182.
- Rosas, M. M. 1982. Biología acuática y piscicultura en México. Secretaría de Educación Pública, México. 379 pp.
- Sánchez, M. R. 1984. Análisis de los aspectos biológico y económico en dos casos de piscicultura rural con carpa (*Cyprinus carpio specularis*). Tesis Lic. ENEP Iztacala UNAM. 122 pp.
- Solórzano, P. A. 1961. Contribución al conocimiento de la biología del charal prieto del Lago de Pátzcuaro, Mich. *Chirostoma bartoni* (Jordan y Evermann). Srma. de Ind. y Com. Dir. Gral. de Pesca e Ind. Con. 15 pp.
- Vidal, J. 1976. En defensa de las carpas. Técnica Pesquera. 33-36.
- Wheaton, F. 1982. Acuicultura: Diseño y construcción de sistemas. AGT Editor, México. 704pp.

Recibido: el 13 de Marzo de 1999.

Aceptado: el 20 Junio de 1999.