

## Contenido del tracto digestivo en hembras y machos de *Poeciliopsis infans* en el Estanque JF ubicado en Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México.

\*Pérez Osorio Iván Nicolás,  
\*Navarrete Salgado Norma Angélica y  
\* Solis Juárez Karina

\*Laboratorio de Producción de Peces,  
Fes Iztacala UNAM. Av. De los Barrios  
No.1. Los Reyes Iztacala. Tlalnepantla  
Estado de México. C. P. 54090. México.  
normaa@unam.mx

1

### RESUMEN

Los poecílicos, pertenecientes a los Heterandrini, son teleósteos, vivíparos, que presentan una dieta variable que depende de la especie y de las condiciones locales de abundancia de los recursos tróficos. Algunos organismos consumen larvas de insectos y de invertebrados pequeños, otros consumen detritus y vegetación acuática. Uno de los géneros de mayor relevancia dentro de esta familia es *Poeciliopsis* en donde existen 44 especies que presentan importancia médica, económica, científica y ecológica, cómo *Poeciliopsis infans*, el cual sobresale por que es usado primordialmente para el control biológico de los vectores infecciosos. El objetivo principal de este estudio fue determinar los grupos alimenticios de *Poeciliopsis infans* y analizar las preferencias alimentarias de machos y hembras en el estanque "JF" localizado en el municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. Se capturaron los peces con la técnica de chinchorro. Se aplicó el índice de diversidad de Shannon-Weiner, Simpson y el índice de similitud Renkonen, encontrando que *P. infans* es un organismo planctófago-bentófago que ingirió un total de 21 grupos de organismos, de los cuales *Leptodiptomus*, *Eucyclops* y huevos de *Corixidae* resaltan por sus altas abundancias, encontrándose una mayor diversidad en la dieta de machos.

**Palabras clave:** *Poeciliopsis infans*, recursos tróficos, dominancia, diversidad.

### ABSTRACT

The Poeciliids, which belongs to the order Heterandrini, are teleost and viviparous fishes that have a very variable diet which depends on the specie and on the environmental trophic resources. Some of these organisms feeds with insect larve and little invertebrates, others with detritus and acuatic vegetation. One of the most important genus in these family is *Poeciliopsis* in which are 44 species that have a medical, economic, scientific and ecological importance, an example is *Poeciliopsis infans* wich stands out because of its use for infectious vector biological control. The main objectives of this paper are to know which are the alimenticius groups of *Poeciliopsis infans* and to analyze the male-female feeding trends in the JF pond localized in Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. A drag.net was used to capture the organisms. Diversity stadistics such as Shannon-Wiener, Simpson and the Renkonen similarity were used to determinate that *P. infans* is a planctonic-bentonic feeding organism which feeds itself of 21 groups, in which highlights *Leptodiptomus*, *Eucyclops* and *Corixidae* eggs. Males presented grater trophic diversity.

**Key words:** *Poeciliopsis infans*, Trophic resources, dominance, diversity.

## INTRODUCCIÓN

Los peces del orden Cypirinodontiformes son cosmopolitas y se distribuyen en latitudes templadas (Miller, *et al.*, 2009). Dentro de este grupo se encuentran los poecílicos que pertenecen a los Heterandriini, son teleósteos, vivíparos, presentan la cabeza comprimida anteriormente y boca protractil con la mandíbula inferior algo adelantada. En esta familia se aprecia un evidente dimorfismo sexual en los adultos. La aleta anal del macho se modifica en forma de un órgano copulador llamado gonopodio, por su parte las hembras presentan una mancha oscura en la parte anterior del ano llamada punto grávido (Ghedotti y Wiley, 2002). En general son peces pequeños con una longitud aproximada de 31 - 70 mm (200 mm máximo) que habitan principalmente en zonas tropicales teniendo sus nichos en ríos, pantanos y manglares (Miller, *et al.*; 2009).

La mayoría de estos peces presentan una dieta variable que depende de la especie y de las condiciones locales de abundancia de los recursos tróficos. Algunos organismos consumen larvas de insectos y de invertebrados pequeños, otros consumen detritus y vegetación acuática (Fimia, *et al.*, 2010). Uno de los géneros de mayor relevancia dentro de la familia Poeciliidae; debido a su uso como controlador biológico de mosquitos vectores de enfermedades transmisibles al hombre ya que incorpora a su dieta las larvas de estos mosquitos (García y Koldenkova, 1990), es el género *Poeciliopsis* en donde existen 44 especies (Miller, *et al.*, 2009). Este género además de presentar la importancia médica, económica y científica ya mencionada,

también tiene relevancia ecológica debido a que a partir de trabajos que analicen las estrategias reproductoras en cuanto a tamaño y número de huevos así como el aprovisionamiento nutricional a las crías que nacen en ecosistemas variados se puede generar conocimiento acerca de la importancia de aspectos ecológicos en la evolución de la condición de viviparidad (Hernández, *et al.*, 2004).

Dentro de este género se encuentra la especie *Poeciliopsis infans*, que es un pequeño pez con un promedio de 30 mm de longitud (21 mm macho, 28 mm hembra), de tonalidades oscuras que van de un gris claro hasta negro y poseen un periodo reproductivo largo. Se distribuye en toda la Mesa Central Mexicana la cual esta drenada principalmente por el vasto sistema Lerma – Santiago, también se encuentra en la Vertiente del Pacífico y los altos tributarios de los ríos Ameca, Armería, Coahuayana y Balsas (Miller, *et al.*, 2009). Esta especie sobresale desde el punto de vista económico, al ser utilizado como pez ornamental en acuarios (Miller, *et al.*, 2009), también tiene un papel ecológico significativo debido a que es una especie que cuenta con una gran capacidad de adaptabilidad a su entorno, además tiene importancia veterinaria así como importancia médica, ya que es usada primordialmente para el control biológico de mosquitos vectores de enfermedades para el ser humano (Hernández, *et al.*, 2004). Por todo lo anterior el presente estudio tiene como objetivo determinar los grupos alimenticios de *Poeciliopsis infans* y analizar las diferencias entre las preferencias alimenticias de machos y hembras de esta especie.

## ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en mayo del 2013 en el estanque "JF" localizado en las coordenadas 20°7'14"-20°7'4.9" N y 99°53'53"-99°53'14.3" O, a 4400 msnm., en las cercanías de le embalse "San Miguel Arco", en el municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México (Fig. 1), a una altitud de 2,460 msnm. El municipio se

encuentra dentro del Eje Neovolcánico Transversal, en la región hidrológica "Alto Pánuco". Los climas predominantes son C(w1) y C(w2) templados subhúmedos con lluvias en veranos, con una temperatura promedio de 15°C con temperaturas de -3°C en los meses más fríos y 38°C en los meses más cálidos, precipitación anual de 800 mm. (SEDUV, 2013).

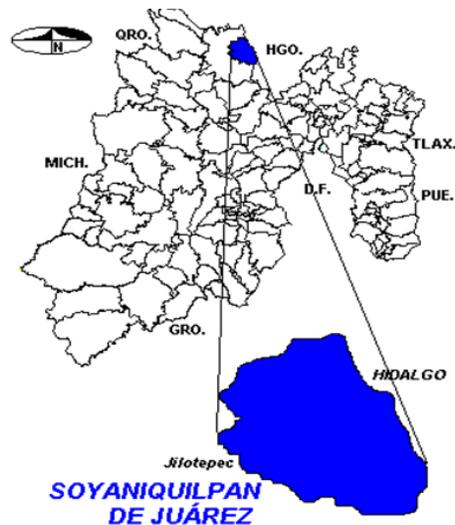


Figura 1. Localización del municipio, Estado de México

## ANTECEDENTES

Rojas y colaboradores (2005) analizaron el tracto digestivo de Poecílidos; Destacaron que contenían en mayor cantidad restos de larvas y pupas de mosquitos; Gómez-Marquez y colaboradores (2008) realizaron un análisis reproductivo de *Poeciliopsis gracilis*, observaron una diferencia en el tamaño corporal entre los sexos al inicio de la reproducción, encontraron que la época de reproducción coincide con la época de lluvias e incremento de la biomasa del fitoplancton; Navarrete y colaboradores (2008), realizaron un estudio sobre las interacciones tróficas de los peces presentes en el embalse San Miguel Arco, Soyaniquilpan, Estado de México. *P. infans* presentó 14 grupos, destacando a

*Microcystis*, *Mougeotiopsis* y *Gomphonema*, *Quironómidos*, *Daphnia* y *Ceriodaphnia*, considerando a la especie como zoobentófaga; Armendáriz y colaboradores (2008), realizaron un estudio sobre las relaciones tróficas de los peces en un embalse de Soyaniquilpan. *P. infans* ingirió un total de 8 grupos, destacando microalgas (*Microcystis*, *Haematococcus* y *Synedra*), cladóceros, copépodos y coríxidos identificando a la especie como planctófago especialista; Herrejon y colaboradores (2013), estudiaron la ecología trófica de *P. infans* analizando el contenido del tracto digestivo. Se observó principalmente detritus (44%), diatomeas epifitas (37%), zooplancton (10%) e insectos terrestres (6%).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se capturaron ejemplares de *Poeciliopsis infans* del estanque JF, municipio de Soyaniquilpan con un chinchorro de 30 m de largo y 8 mm de abertura de malla, y se fijaron posteriormente con formalina al 10%. Se evaluaron los parámetros físico-químicos del agua, temperatura (termómetro digital Elite), transparencia (disco de Secchi), pH (potenciómetro digital Cole Parmer), oxígeno disuelto (oxímetro Cole Parmer), conductividad (conductivímetro Sprite 6000), turbidez (turbidímetro LaMottee 2020), alcalinidad y dureza (titulación). Los peces colectados se trasladaron al laboratorio. Los ejemplares fueron pesados en una balanza analítica modelo ACCULAB-333 y medidos (longitud patrón) con un vernier digital Mitutoyo.

Se analizaron con microscopio estereoscópico Zeiss las branquias, boca, tracto digestivo y cavidad abdominal, con la finalidad de observar la presencia de parásitos. Se realizó una disección a cada pez, realizando

un corte desde el ano hacia la parte anterior del pez, formando una media luna, posteriormente se tomó el tubo digestivo, cortando el primer tercio de este, y se vació el contenido en un porta objetos, el cual se analizó bajo el microscopio. Se determinó el contenido estomacal empleando las claves Merrit *et al.* (2008) y Gutiérrez *et al.* (2008). El tipo de alimento y su porcentaje se analizó con el empleo de un microscopio estereoscópico y óptico. Por último se evaluaron los resultados mediante los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson. Además se aplicó el índice de similitud de Renkonen (Krebs, 1994; Rodríguez, 2001).

## RESULTADOS

Los parámetros físico-químicos (Tabla 1) muestran que las aguas del estanque son turbias, templadas, con un pH básico; por conductividad se consideran dulces-duras. *P. infans* ingirió 21 grupos alimenticios, pertenecientes a micro crustáceos, algas e insectos.

Parámetros	$\bar{X}$	Desviación estándar
Humedad %	34.3	2.88
T° ambiente °C	30	5.12
T° agua °C	21.4	0.65
pH	8.6	0.11
Conductividad $\mu\text{s}$	427.15	5.41
Oxígeno ppm	6	0.72
Alcalinidad mgCaCO <sub>3</sub> /L	129.5	1.76
Dureza mgCaCO <sub>3</sub> /L	173.96	4.67
Turbiedad NTU	42.1	9.11

Tabla 1. Parámetros físico-químicos del Estanque "JF", Soyaniquilpan, Estado de México.

Los machos de *P. Infans* se alimentaron de micro crustáceos (*Leptodiptomus*, *Bosmina*, *Macrocylops*, *Eucyclops*, *Ceriodaphnia*, *Daphnia* y *Moina*), algas

(*Spirulina*) e insectos (*Corixidae*, *chironomidae*, *coleoptera*, *odonata*, *Díptera-Calliphoridae*). En la figura 2 se puede observar que los organismos más

abundantes consumidos por los machos de *P. infans* fueron *Eucyclops*, *Macrocyclus*, *Leptodiptomus* y *Daphnia* con 25.82%, 4.41%, 3.97% y 1.43% respectivamente. Además, se encontraron huevos de

*Macrocyclus*, *Copepodo*, *Corixidae*, en donde resaltan los de *Macrocyclus* y *Copepodo* con 25.82% y 15.56%, respectivamente.

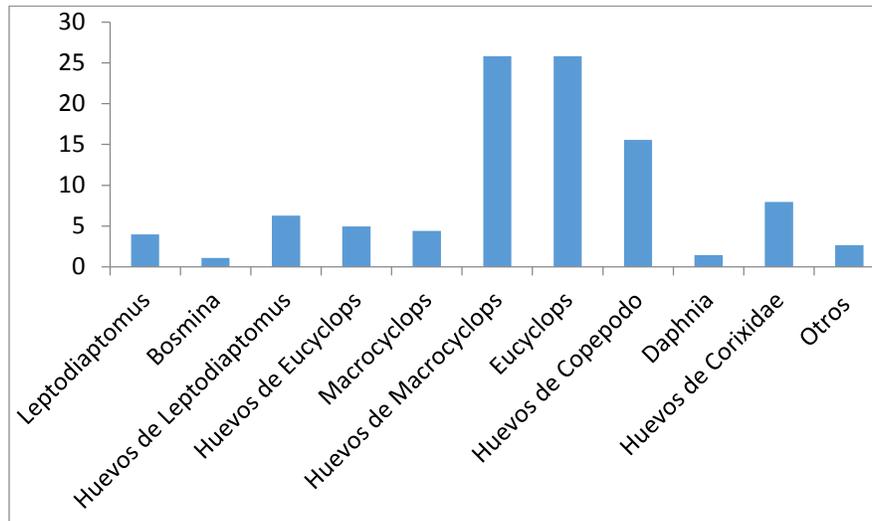


Figura 2. Porcentaje de organismos consumidos por machos de *P. infans* en el estanque JF.

Las hembras de *P. Infans* ingirieron microcrustáceos (*Leptodiptomus*, *Bosmina*, *Macrocyclus*, *Eucyclops*, *Ceriodaphnia*, *Daphnia*, *Moina*, *Diaphanosoma* y *Chydorus*), insectos (*Coleoptera*, *Corixidae*, *Hymenoptera*, *Chironomidae*, *Zygoptera*, *Ephemeroptera* y *Diptera*; *Brachicera*), microalgas (*Fragilaria* y *Navicula*) y rotíferos (*Keratella*).

En el figura 3 se muestran los organismos más abundantes consumidos por las hembras de *P. infans*, los cuales fueron *Eucyclops*, *Bosmina*, *Corixidae*, *Leptodiptomus* y *Diaphanosoma* con 4.27%, 6.95%, 3.58%, 2.46% y 2.24%

respectivamente. Se encontraron también huevos de *Copépodo*, *Corixidae* y *Bosmina* con un porcentaje de 20.62%, 14.12% y 1.23% en cada caso.

El índice de diversidad de Simpson presenta a los machos con la diversidad más alta lo que los coloca como organismos generalistas, mientras que las hembras al presentar una equitatividad más baja, las coloca como organismos especialistas hacia *Eucyclops*. Por su parte el índice de similitud de Renkonen y la prueba de T de Shannon-Weiner muestran que hay diferencias significativas entre la alimentación de machos y hembras (Tabla 2).

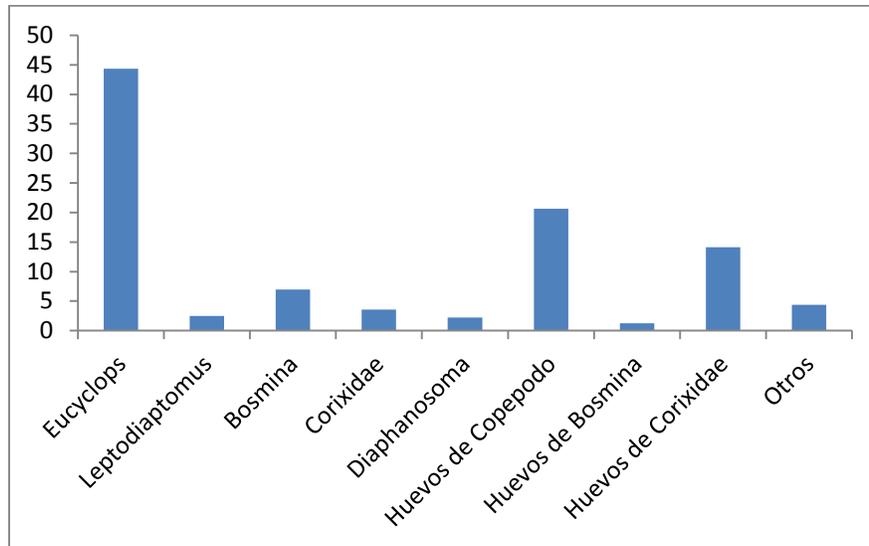


Figura 3. Porcentaje de organismos consumidos por hembras de *P. infans* en el estanque JF.

Índice de Diversidad de Simpson	
Machos	Hembras
D= 0.82656812	D= 0.73401178
Dmax= 0.95104972	Dmax= 0.95759648
E= 0.86911136	E= 0.7665147
Índice de Diversidad de Shannon-Wiener	
Machos	Hembras
H= 2.94249923	H= 2.50853495
Hmax= 4.32189154	Hmax= 4.5235237
E= 0.68083597	E= 0.55455329
Índice de Similitud de Renkonen	
P= $\sum \min(\pi_1, \pi_2)$ =55.3574747	

Tabla 2. Índices ecológicos en grupos alimenticios de *P. infans*.

## DISCUSIÓN

El estanque JF es un sistema lenticó donde el agua es clara, moderadamente dura pero por su alcalinidad se clasifica como agua dura, el valor de pH fue de 8.6 ubicándola como agua ligeramente básica, el O<sub>2</sub> fue de 6 ppm, por último la conductividad del agua ubica al estanque de agua dulce-dura (Navarrete *et al.*, 2004).

Hay una clara mayoría del número de hembras con respecto al número de machos colectados; 36 hembras por 22 machos, lo que coincide con lo reportado por Trujillo- Jiménez y Toledo (2007) y Contreras-MacBeath y Ramírez (1996) que mencionan que en la naturaleza los pecílidos presentan una proporción sexual sesgada hacia las hembras.

De acuerdo con el análisis estomacal de machos y hembras, se observa que las

hembras poseen mayor diversidad de componentes alimenticios en su dieta, ya que ingirieron 19 de los 21 grupos alimenticios reportados, mientras que los machos solo ingirieron 13 (Figs. 1 y 2), resultados que coinciden con Rodríguez que en el 2008 reportó que tanto las hembras de *P. fasciata* como de *P. gracilis* tienden a tener un mayor número de componentes alimenticios en su dieta. Así mismo se puede observar que en la alimentación de las hembras no se presentaron los grupos *Spirulina* (microalga) y Odonata (insecto), mientras que en la de los machos no se presentaron los grupos *Chydorus*, *Diaphanosoma* (cladoceros), *Fragilaria*, Navícula (rotíferos), Ephemeroptera, Hymenoptera y Zygoptera.

Al haberse encontrado en el tracto estomacal Coríxidos y *Bosmina*, se puede clasificar a *P. infans* como un organismo planctófago-bentófago generalista, lo cual concuerda con lo reportado por Navarrete *et al.* (2008). Además, *P. infans* se comporta como un herbívoro asociado en las zonas perifíticas y bentónicas, con la capacidad de alimentarse de insectos terrestres y larvas acuáticas en la zona bentónica (Herrejón-Ramírez, 2013).}

También, se registró que ambos sexos comparten algunos componentes en su dieta, ya que ambos consumen en altas proporciones a *Eucyclops* y Huevos de Copépodo (Grafico 1 y 2), siendo en hembras el 44.33% y 20.65% del total ingerido respectivamente, mientras que en machos es 25.83% y 15.56%.

Este tipo de alimentación ya ha sido descrito por Vadeboncoeur *et al.*, (2005) que denominaron a *P. infans* como

organismo omnívoro multi-cadena y lo caracterizaron como depredador generalista que explota las cadenas alimentarias de diferentes grupos, lo que concuerda con lo reportado en este trabajo mediante el índice de Simpson que clasifica a los machos de *P. infans* como organismos generalistas. Información similar es reportada en el Lago de Pátzcuaro, en donde se presentó en el contenido estomacal un porcentaje de 3 a 12% de insectos terrestres (Ramírez-Herrejón, *et al.*, 2013) mientras que en el embalse de San Miguel Arco *P. infans* presentó un 67% de insectos terrestres (Armendáriz, *et al.* 2008). En éste trabajo se encontraron dípteros de la familia Calliphoridae, lo que se le atribuye a que el estanque JF es un sistema lenticó ubicado cerca de una fuente con alto contenido de materia orgánica que se encuentra suspendida en el agua del estanque y estos organismos se alimentan de materia orgánica en descomposición.

Con base en los resultados de la prueba de T para Shannon-Wiener ( $p > 0.05$ , 23 GL,  $T = 19.2696$ ) y el índice de similitud de Renkonen, ( $P = 55.3574$ ) se puede señalar que existen diferencias significativas entre las preferencias alimenticias de ambos sexos, lo que difiere de lo reportado por Trujillo-Jiménez y Toledo (2007), en donde hembras y machos de *Heterandria bimaculata* y *Poecilia sphenops* pertenecientes a la familia Poeciliidae, a pesar de coincidir en el volumen de los organismos ingeridos no presentaron diferencias significativas entre dichas preferencias, así como lo reportado por Rodríguez (2008) que menciona que no hay diferencias significativas en la alimentación entre las hembras y los machos de *P. fasciata* y de *P. gracilis*. Sin embargo Trujillo-Jiménez y Espinosa (2006)

mencionan que *Girardinichthys multiradiatus*; también perteneciente a la familia Goodeidae, tiene hábitos alimenticios principalmente insectívoros, sin embargo las hembras de esta especie no consumen coleópteros y el volumen de alimento que consumen es menor que el de los machos. Así mismo Trujillo-Jiménez y Toledo (2007) reportaron que el poecílido *Gambusia affinis affinis* presenta diferencias alimenticias entre los sexos, las cuales están dadas por la talla de los peces (las hembras son más grandes que los machos), por lo que los machos comen alrededor de la mitad de los componentes que ingieren las hembras. También reportan que conforme las hembras incrementan de tamaño su alimentación incrementa.

### CONCLUSIONES

El estanque JF es un cuerpo de agua lenticó que se caracteriza por presentar agua

### LITERATURA CITADA

Armendáriz, M.A., N.E. Navarrete, E. Fernández, G. Vázquez & E.S. Urrieta. 2008. Relaciones tróficas de los peces del embalse San Miguel Arco, de Soyaniquilpan, Estado de México. Rev. Chapingo Ser. Cienc. 14: 33-38.

Contreras-MacBeath, T. y Ramírez, H. 1996. Some aspects of the reproductive strategy of *Peociliopsis gracilis* (Osteichthyes: Poeciliidae) in the Cuautla River, Morelos, México. Journal of Freshwater Ecology. 11:327-338.

Fimia, R., Castillo, J.C., Cepero, O., Corona, E. y González, R., 2010. Eficacia del control de larvas de mosquitos (Diptera: Culicidae) con peces larvívoros en Placetás, Provincia Villa Clara, Cuba. Revista Electrónica de Veterinaria 11(03B): 1-7.

García, I. y Koldenkova, L. 1990. Clave pictórica para las principales especies de peces larvívoros de Cuba. Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí, La Habana, 55p.

dulce-dura, ligeramente básica con niveles medios de oxígeno. *P. infans* se puede catalogar como una especie depredadora planctófaga-bentófaga, ya que su dieta incluyó 21 grupos, dentro de los cuales se encuentran insectos (acuáticos, semiacuáticos y voladores terrestres), algas y microalgas, microcrustáceos y rotíferos, destacando *Leptodiptomus*, *Eucyclops* y huevos de *Corixidae* por sus altas abundancias, con la diferencia de que las hembras son más especialistas que los machos ya que su dieta presenta una dominancia hacia *Eucyclops*.

Las diferencias entre las dietas de machos y hembras se ven marcadas de acuerdo a la presencia y ausencia de los organismos consumidos, ya que a pesar de que solo las hembras consumieron rotíferos, las diferencias más relevantes se presentan dentro de las familias y géneros consumidos por los organismos.

Ghedotti, M.J. y Wiley, E.O. 2002. Anablepidae, Poeciliidae, Rivulidae. Three family accounts. K.E. (Ed). United Nations FAO Species Identification Guide for Fisheries Purposes, the living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume II. Bony fishes, part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). FAO of the UN, the European.

Gómez-Marquez J.L., Peña-Mendoza B., Salgado-Ugarte I.H. Sánchez-Herrera A.K. y Sastré-Baez L. 2008. Reproduction of the fish *Poeciliopsis gracilis* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) in Coatetelco, a tropical shallow lake in Mexico. Biología Tropical. San José. 56(4):77-83.

Gutiérrez M. E., E. Suárez-Morales, A. M. Aguirre-Gutiérrez, M. Silva-Gutiérrez y J. C. Granados Ramírez. 2008. Cladocera y Copepoda de las aguas continentales de México. Primera edición. SEMARNAT, CONABIO, ECOSUR, CONACYT, UNAM. 268 pp.

Hernández, N., Díaz, M., Mendiola, J., Báez, J. y García, I. 2004. Ingestión de larvas de *Culex*

*quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) por *Girardinus metallicus* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). Revista Cubana de Medicina Tropical, 56 (2): 152-155.

Herrejón-Ramírez Juan P., Castañeda-Sam Lissette S., Moncayo-Estrada Rodrigo, Caraveo-Patiño Javier y Balart. F. Eduardo. 2013. Trophic ecology of the exotic Lerma livebearer *Poeciliopsis infans* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) in the Lago de Pátzcuaro, Central Mexico. Revista de Biología Tropical, 61(3).

Krebs, J. C. 1994. Ecological Methodology, Addison-Wiley Educational Publishers Inc. U. S. A. 440-444 p.

Merritt R. W., Cummins K. W. y M. B. Berg. 2008. An introduction to the aquatic insects of North America. 4a edición. Kendall/Hunt Publishing. USA. 1158 pp.

Miller, R.R., W.L. Minckley & S.M. Norris. 2009. Peces dulceacuícolas de México. CONABIO, SIMAC, ECOSUR, Consejo de Peces del Desierto, México D.F., México.

Navarrete Salgado N. A., O. A. Mauleón Flores, G. C. Rivero. (2008). Interacciones tróficas de los peces presentes en el embalse San Miguel Arco, Soyaniquilpan, Estado de México (otoño de 2006). Revista de Zoología, 19: 7-14

Navarrete Salgado N.A., Elias, F.G., Contreras R.G., Rojas B.M.L., Sánchez M.R. (2004). Piscicultura y ecología en estanques dulceacuícolas. AGT. México. 180 pp.

Rodríguez D.G. 2008. Hábitos alimenticios de *Peociliopsis fasciata* (Meek, 1904) y *Peociliopsis gracilis* (Heckel, 1948) en la porción oaxaqueña de la reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Tesis de Maestría, Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional, Oaxaca, México.

Rodríguez Salazar M. E. 2001. Coeficientes de asociación. Plaza y Valdés editores. México. 168 pp.

Rojas J. E., L. Alain Soca y G. Israel García. 2005. Contenido del tracto digestivo de 4 especies de peces autóctonos y sus implicaciones como biorreguladores de larvas de mosquitos en Venezuela, 2004. Revista Cubana Med. Trop. 57(3).

Trujillo-Jiménez P. y E. Espinosa de los Monteros Viveros. 2006. La ecología alimentaria del pez endémico *Girardinichthys multiradiatus* (Cyprinodontiformes: Goodeidae), en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, México. Revista de Biología Tropical, 54(4), 1247-1255

Trujillo-Jiménez P., Toledo Beto H. 2007. Alimentación de los peces dulceacuícolas tropicales *Heterandria bimaculata* y *Poecilia sphenops* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). Revista de Biología Tropical, 55(2), 603-615

Vadeboncoeur, Y., K. McCann, J. Vander Zanden & J. Rasmussen. 2005. Effects of multi-chain omnivory on the strength of trophic control in lakes. Ecosystems 8: 682-693.

**Fecha de recepción: 28 de enero de 2014**

**Fecha de aceptación: 27 de febrero de 2014**