

## Taxonomía e Importancia Ecológica de las "Sanguijuelas" (Annelida: Hirudinea) en Tres Embalses del Estado de Tlaxcala

*Taxonomy and ecological importance of "leeches" (Annelida: Hirudinea) in three  
reservoirs of Tlaxcala State*

Arturo Badillo-Solís\*, Roberto Pérez-Rodríguez\*,  
Rafael Lamothe-Argumedo\*\*

---

### RESUMEN

Esta es una primera revisión taxonómica acerca de los anélidos hirudíneos de agua dulce que habitan los embalses Atlangatepec, Apizaquito y Buenavista en el Estado de Tlaxcala, México. También se incluyen algunos datos biológicos y ecológicos de 4 especies de ellos. Las "sanguijuelas" colectadas fueron *Erpobdella punctata* y *Moorobdella microstoma* que están incluidas en la familia Erpobdellidae y *Helobdella stagnalis* y *Helobdella triserialis* que pertenecen a la familia Glossiphonidae. El papel funcional de estos organismos en las comunidades acuáticas exploradas es la depredación y ectoparasitismo en otras especies animales. Se alimentan de individuos y desoves de varios grupos animales tales como moluscos, crustáceos, larvas de insectos, briozoarios, platelmintos, anfibios y peces entre otros. Las "sanguijuelas" influyen en el potencial reproductor y densidad de poblaciones de ciertos invertebrados como gastrópodos Lymnaeidae, Physidae, Ancyliidae y Planorbidae. Aparecen todo el año, pero principalmente en primavera, verano y otoño aunque decaen en invierno debido a las bajas temperaturas y falta de alimento. Entre los principales depredadores de sanguijuelas, fueron observadas algunas aves acuáticas e insectos coleópteros acuáticos.

**Palabras clave:** Sanguijuelas; Presas Atlangatepec, Apizaquito y Buenavista, Tlaxcala.

---

### ABSTRACT

This is first taxonomical review about freshwater hirudinean annelids, which inhabit Atlangatepec, Apizaquito and Buenavista Reservoirs in Tlaxcala State, Mexico. Also are included some biological and ecological data about 4 identified species of them. Collected leeches were *Erpobdella punctata* and *Moorobdella microstoma* included in the Erpobdellidae family and *Helobdella stagnalis* and *Helobdella triserialis* that belong to the Glossiphonidae family. Functional role of these organisms in explored aquatic communities are predation and ectoparasitism on other animal species. They feed on individuals and spawnms of several animal groups such as mollusks, crustaceans, insects larvae, briozoans, flatworms, amphibians and fishes among others. Leeches have influence on breeding potentiality and populations density of certain invertebrates such as Lymnaeidae, Physidae, Ancyliidae and Planorbidae gastropods. They appear all year long but are abundants in spring and summer and autumn seasons, but decay in winter due to low temperatures and food deficiency. Among main leeches predators, were seen some aquatic birds and Coleoptera Dytiscidae insects.

**Key words:** Leeches, Reservoirs: Atlangatepec, Apizaquito, Buenavista, Tlaxcala.

\* Departamento El Hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco. Calz. del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C. P. 04960. México, D. F.

\*\* Instituto de Biología, UNAM Laboratorio de Helminología Dr. Eduardo Caballero y Caballero. Apdo. Postal 70-153. México 20, D. F., C. P. 04510 México.

## Introducción

Con base en lo expresado por Krebs (1985), las comunidades se organizan en virtud de tres posibilidades de relaciones interespecíficas que son competencia, depredación y mutualismo, es decir, la diversidad y abundancia de las especies en las comunidades, se ve afectada por el proceso de competencia entre organismos porque a veces es antagónica, en tanto que la depredación da lugar a su organización en cadenas alimentarias, de tal forma que la estructura organizativa de las comunidades dependen de los animales; finalmente el mutualismo vincula las especies y favorece la organización de tales comunidades.

La forma en que interactúan los organismos unos con otros, puede provocar diversas consecuencias, entre las que sobresalen de manera notable las referentes a suministro de energía a otros individuos, como se ve en la totalidad de las vinculaciones tróficas existentes en la naturaleza; no todas las relaciones interespecíficas son favorables a los integrantes bióticos de los ecosistemas, puesto que en ciertas circunstancias existen variadas modalidades de dependencia alimentaria entre individuos de diferente especie, resultando así el parasitismo externo o interno (Equihua y Benítez, 1983).

En ocasiones el parasitismo requiere de otros organismos que sirvan en algunos casos como huéspedes intermediarios o definitivos para formas larvares de gusanos planos como tremátodos y céstodos que parasitan a peces, anfibios, aves y ganado; con respecto a las enfermedades parasitarias de organismos dulceacuícolas, en muchos casos se desconoce su etiología y aunque el número de agentes causales de parasitosis es muy grande, la intensidad de las infecciones puede llegar a ser muy alta en los ecosistemas naturales, ya sea como endoparásitos o ectoparásitos, siendo de estos últimos el caso de los anélidos hirudíneos ampliamente conocidos en México como "sanguijuelas".

En general, las "sanguijuelas" consumen como ectoparásitos intermitentes, una cantidad de sangre y otros fluidos del cuerpo de vertebrados superior al peso de su cuerpo; después entran en un período de ayuno durante el cual consumen el alimento almacenado, que puede durar hasta 200 días, acompañado de una progresiva pérdida de peso del cuerpo en tanto que otras son depredadoras de invertebrados como oligoquetos y consumen enteramente sus presas (Elliott, 1973, *in* Wetzel, 1981).

La abundancia de las sanguijuelas es muy variable entre los distintos hábitats de los lagos y aguas corrientes. Existe una correlación directa general entre la abundancia de sanguijuelas y la productividad del lago. Esta relación probablemente va asociada a un incremento de la diversidad de los sustratos representados por macrofitas o sedimentos, con el correspondiente aumento de invertebrados como fuente de alimento para las sanguijuelas depredadoras y para los pájaros, y de vertebrados para las sanguijuelas consumidoras de sangre (Sandner y Wilkialis, 1972, *in* Wetzel, 1981).

A pesar de que se tienen en el país numerosos embalses, existen pocos estudios limnológicos sobre los mismos, varios de ellos con muchas limitaciones y referidos a cuerpos de agua epicontinentales, que por su antigüedad y aprovechamiento han sido atendidos sólo para fines agropecuarios y pesqueros, pero no con objetivos bioecológicos y/o hidrobiológicos, de tal manera que la finalidad de esta investigación consiste en proporcionar información básica sobre los hirudíneos registrados en las Presas de Apizaquito, Atlangatepec y Buenavista, a fin de conocer su importancia ecológica directa o indirectamente relacionados con los organismos que constituyen las comunidades acuáticas.

## Antecedentes

En términos generales, puede decirse que el Estado de Tlaxcala es pobre en recursos hidráulicos de importancia, ya que cuenta con 4,744 hectáreas de superficie con agua, repartida en 182 cuerpos existentes y localizados en la mitad occidental, mientras que la parte oriental padece escasez de este líquido (Cadena-Rivera *et al.*, 1979, *in* Pérez-Rodríguez, 1995).

Con la intención de proporcionar información básica para promover la acuicultura en el Estado de Tlaxcala, en 1994, Pérez-Rodríguez publicó información sobre un estudio limnológico de la Presa de Apizaquito y en el discute diversos grupos de animales dulceacuícolas entre los cuales cita a las "sanguijuelas" como invertebrados altamente dinámicos.

El grupo de los moluscos pulmonados acuáticos, fue posteriormente abordado por Pérez-Rodríguez (1995), particularmente de la Presa de Atlangatepec; en ese trabajo se hacen consideraciones taxonómicas y ecológicas para gastrópodos bentónicos y epifíticos, así como para los bivalvos del área de estudio,

enfaticando el papel funcional que desempeñan en el ecosistema y sus relaciones interespecíficas entre las cuales destaca el papel de las "sanguijuelas" como depredadoras de caracoles y sus desoves.

Recientemente, fue dada a conocer una publicación sobre "Aves acuáticas y su entorno limnológico en la Presa de Atlangatepec, Tlaxcala" (Pérez-Rodríguez y Badillo-Solís, 1996), así como el referente a Importancia Ecológica del "tule" (*Scirpus lacustris*) y su aprovechamiento local en los mismos tres embalses del Estado (Pérez-Rodríguez, 1996); en ambos trabajos sale a relucir la presencia de hirudíneos como fauna de acompañamiento y su relación trófica; también está en proceso de desarrollo un estudio sobre macrofitas acuáticas y sus condiciones de hábitat en la Presa de Atlangatepec por el mismo autor, que incluye información sobre comunidades dulceacuícolas animales entre las que son mencionadas las "sanguijuelas" como integrantes de las mismas.

Una de las razones fundamentales que motivaron la realización de este trabajo, fue la frecuente presencia de dichos anélidos, registrada durante varias incursiones en los cuerpos de agua mencionados, de las cuales surgió la inquietud de conocer su nicho ecológico como integrantes de las comunidades acuáticas; al respecto, este estudio puede considerarse como retrospectivo parcial y descriptivo para las Presas de Apizaquito, Atlangatepec y Buenavista, especialmente por lo que se refiere al conocimiento de la taxonomía e importancia ecológica que muestran estos invertebrados, ya que los hirudíneos son anélidos de gran interés biológico, aunque el significado de las sanguijuelas como componentes de la productividad total de animales bentónicos es desconocido hasta el momento, su comportamiento depredador puede influir materialmente en la dinámica de las poblaciones de otros organismos bentónicos (Wetzel, 1981).

### Área de estudio

El Estado de Tlaxcala por su extensión territorial de 3,914 kilómetros cuadrados, porción que equivale al 0.2 % del territorio nacional, corresponde al último lugar comparado con los demás Estados y a la menor de las entidades estatales del país; cuenta con 132 mil habitantes (INEGI, 1990; Anaya-Monroy, 1965).

#### Presa de Atlangatepec

Se encuentra localizada en el Municipio del mismo nombre y representa el distrito de riego más importan-

te del Estado de Tlaxcala, conocido como Sistema Atoyac-Zahuapan que recorre la parte Norte, Centro y Sureste de la misma.

La posición geográfica de esta presa está determinada por las coordenadas 98° 12' 43" de latitud Norte y 19° 32' 00" de longitud Oeste. La capacidad volumétrica de almacenamiento es de 54'000,000 de metros cúbicos, ocupando una superficie de 1,200 hectáreas; su cuenca de captación se extiende hasta 25.5 kilómetros cuadrados a una altitud de 2,428 metros sobre el nivel del mar (Fig. 1a).

Por su altitud y posición geográfica, este embalse comparte un clima subhúmedo, mesotermo y con lluvias deficientes en invierno; en la localidad se tiene registrada una precipitación pluvial de 600 milímetros, la cual es más notable en verano, según Alvarez (1977) y Aguirre-Velázquez (1981), in Pérez-Rodríguez (1995).

#### Presa de Apizaquito

Pertenece al Municipio de Apizaco y es un embalse que retiene agua procedente de un manantial conocido en la localidad como "El Ojito", del que recibe un suministro continuo de agua ligeramente alcalina y relativamente tibia la mayor parte del año; ocupa una superficie aproximada de 48 hectáreas y en esta localidad se tiene registrada una precipitación pluvial anual de 831 milímetros. La temperatura anual media es de 16° C.

La posición geográfica de este embalse está definida por las coordenadas 98° 05' 00" de latitud Norte y 19° 26' 00" longitud Oeste; la cuenca de captación es somera con profundidades máximas de 1.90 a 2.20 metros, mostrando una renovación continua por agua corriente (Fig. 1b).

De manera característica y a diferencia de las dos presas restantes, ésta descarga el excedente de agua por desbordamiento superficial a través de dos "tirantes" que tiene la "cortina" o muro de contención (Pérez-Rodríguez, 1994).

#### Presa de Buenavista

Es también conocida en la localidad como "Presa del Muerto"; se encuentra situada a 1,700 metros al Suroeste del Pueblo de San Andrés Buenavista, Municipio de Tlaxco en el Estado de Tlaxcala; la cuenca de captación es alimentada por los canales de Tepeyehualco y Lagunillas respectivamente, los cuales son afluentes que únicamente aportan agua en la época de lluvias.

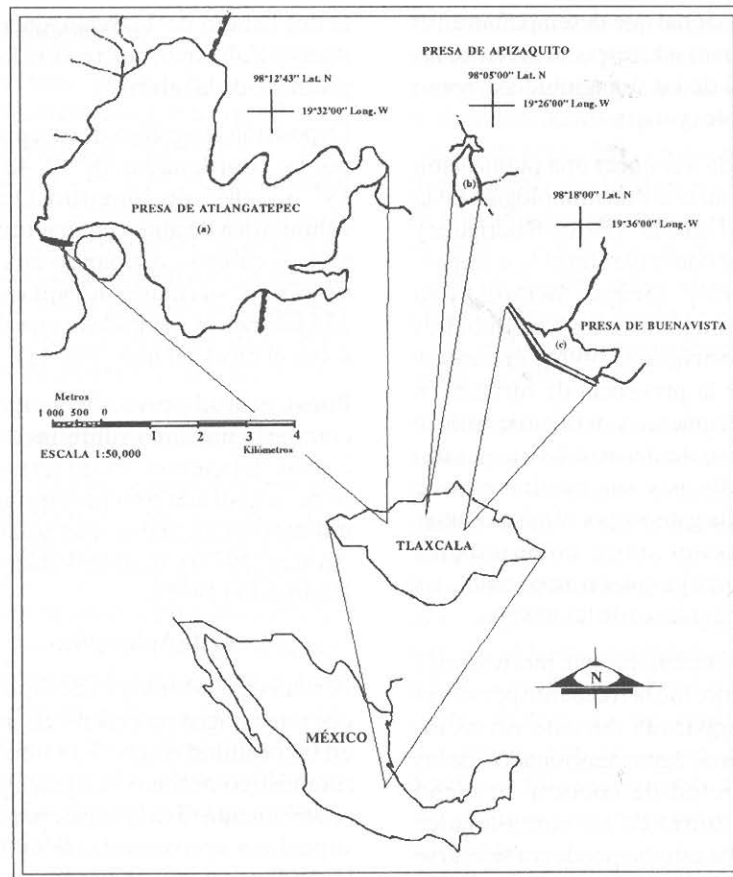


Figura 1. Ubicación geográfica de las áreas de estudio.

La posición geográfica de la presa, está determinada por las coordenadas  $98^{\circ} 18' 00''$  de latitud Norte y  $19^{\circ} 36' 00''$  de longitud Oeste, ocupando una posición dentro de una cuenca mayor de la Altiplanicie Mexicana en la parte Este del Estado de Tlaxcala; muestra una elevación de 2,540 metros sobre el nivel del mar y tiene una capacidad de almacenamiento real de 93,000 metros cúbicos, así como una capacidad potencial disponible de almacenamiento de 1,440, 000 (Secretaría de Gobernación, 1988; INEGI, 1993) (Fig 1c).

El clima para el Municipio de Tlaxco es de tipo C (W" 1) (W) big, lo cual significa que reúne características de templado lluvioso, semifrío, con una época seca muy marcada en verano y con influencia de movimientos conectivos de masas de aire, así como de ciclones tropicales provenientes del Golfo de México durante la misma época; esto a su vez origina una temporada pluvial abundante que puede alcanzar una precipitación anual de 677.6 milímetros (García, 1973; SRH, 1976; INEGI, 1990).

## Materiales y métodos

Durante el trabajo de campo cubierto de 1994 a 1996, fueron realizadas observaciones y colectas de material biológico, así como el registro de factores ambientales, sin embargo los criterios empleados para efectuar el muestreo de los anélidos hirudíneos, estuvieron basados en:

Primeramente en las colectas de tipo aleatorio y general en las tres presas, especialmente en lugares provistos de aguas someras litorales.

En ocasiones subsiguientes fue necesario hacer una selección de porciones de agua donde estuvo presente la mayor diversidad específica animal y vegetal en las comunidades acuáticas de los embalses.

También fue necesario determinar las condiciones de hábitat presente en pantanos encerrados, zonas con libre circulación de agua, sustrato rocoso o de terrígenos, presencia de objetos extraños arrojados al agua, presencia de vegetación acuática y fauna de acompañamiento.

Como actividad complementaria, durante cada colecta fueron obtenidos los registros promedio de factores ambientales como temperatura, oxígeno disuelto y pH, durante las cuatro estaciones del año.

El trabajo de campo implicó la colecta manual de "sanguijuelas" y pudo detectarse su presencia mediante la revisión de piedras y objetos diversos sumergidos en las porciones litorales de los embalses, así como exploraciones de matorrales de vegetación acuática enraizada emergente; de manera ocasional fueron colectadas mediante redes convencionales hechas con tela para mosquiteros o con artes de pesca conocidas como "redes charaleras".

La preparación del material de hirudíneos colectado para su identificación taxonómica, consistió en lo siguiente: los organismos vivos fueron colocados en cajas de Petri con un poco de agua, a la cual se le agregó paulatinamente alcohol diluído al 50 % hasta aletargar a los ejemplares, de tal manera que fuera posible su fijación en formol al 10 %, sin ocasionar en lo posible cambios de longitud o deformaciones a los individuos.

Posteriormente las "sanguijuelas" fueron teñidas y contrastadas con hematoxilina-eosina para observar al microscopio las estructuras y características morfológicas propias de cada especie, de tal forma que fuese factible su identificación, la cual estuvo a cargo del Dr. Rafael Lamothe Argumedo, investigador del Instituto de Biología de la UNAM., cuya especialidad es la parasitología.

La vegetación acuática representada por macrofitas, fue identificada utilizando las descripciones que aparecen en la obra "La Flora Fanerogámica del Valle de México"; editada en tres volúmenes por Rzedowski y Rzedowski (1981, 1985 y 1990), apegándose a los criterios de los diferentes autores de los artículos contenidos en ellos.

En términos generales, la mayor parte de la fauna de acompañamiento pudo reconocerse usando claves de identificación de invertebrados como las contenidas en la obra *Freshwater invertebrates of the United States* (Pennak, 1978); para insectos acuáticos las claves de Lehmkuhl (1979) y como coadyuvantes en las interpretaciones ecológicas locales de las presas en cuestión, las publicaciones de carácter hidrobiológico de Pérez-Rodríguez *op cit.* y Pérez-Rodríguez y Badillo-Solís *op cit.*

## Discusión de resultados

Con base en los registros obtenidos durante las colectas, la diversidad específica de hirudíneos procedentes de las Presas de Buenavista, Apizaquito y Atlangatepec, Tlaxcala, es baja, habiéndose identificado sólo cuatro especies: *Erpobdella punctata* (Leidy, 1870) y *Moorobdella microstoma* Moore, 1901 pertenecientes a la familia Erpobdellidae; por otra parte, *Hellobdella stagnalis* Linnaeus, 1758 y *Hellobdella triserialis* Blanchard, 1849 corresponden a la familia Glossiphoniidae.

En cuanto a la presencia y distribución de las "sanguijuelas" en las áreas de estudio, pudieron determinarse cuatro tipos de hábitat en las porciones litorales de las tres presas:

### 1. Áreas litorales provistas de rocas sumergidas.

En estos lugares fue frecuente hallar debajo de las piedras, un buen número de ejemplares de diversos tamaños según su estado de desarrollo, encontrándose representadas hasta las cuatro especies identificadas. Por lo general *Erpobdella punctata* y ocasionalmente *Moorobdella microstoma*, forman agregados desde unos tres a ocho ejemplares hasta más de treinta, asociándose a esponjas de la especie *Spongilla lacustris*, colonias de briozoarios aún no identificados, crustáceos isópodos y anfípodos de las especies *Asellus communis* y *Hyaella azteca* respectivamente, así como individuos y desoves de gastrópodos pulmonados de las familias Physidae con *Physella* sp.; Lymnaeidae con *Radix auricularia* y *Pseudosuccinea columella*; Planorbidae con *Planorbella trivolvis* y *Gyraulus* sp.

Las comunidades antes descritas, justifican una razón trófica, porque las "sanguijuelas" actúan como depredadores de ciertos organismos acompañantes y puede pensarse que influyen en la densidad de sus poblaciones; como ejemplo muy evidente se observó que consumen desoves e individuos de gastrópodos, afectando su potencial reproductor.

Las especies *Hellobdella stagnalis* y *Hellobdella triserialis* corresponden a "sanguijuelas" de menor tamaño que las de la familia Erpobdellidae, éstas son muy hábiles para reptar sobre sustratos consolidados y tienden a huir de la luz al levantar las rocas para buscarlas; se desprenden de inmediato y enrollan ventralmente al remover objetos sumergidos donde están adheridos o durante la revisión de matorrales acuáticos.

## 2. Áreas con vegetación acuática litoral enraizada.

El área con vegetación acuática formada por fanerógamas que no inclufan al "tule", mostraba matorrales formados por las macrofitas que se citan a continuación en orden de importancia según su abundancia y distribución: *Nymphoides fallax* de la familia Gentianaceae, *Hydrocotyle ranunculoides* de la familia Umbelliferae, *Polygonum lapathifolium* de la familia Polygonaceae, *Ludwigia peploides* de la familia Onagraceae, *Lemna gibba* de la familia Lemnaceae y en ciertos casos *Potamogeton* sp. de la familia Potamogetonaceae (esta última familia de fanerógamas sólo estuvo presente en la Presa de Apizaquito).

Las cuatro especies de "sanguijuelas" identificadas fueron observadas indistintamente entre las raíces y tallos de la vegetación, siendo las Erpobdellidae las que mostraron mayor talla, con gran capacidad para camuflarse, son sumamente activas y rápidas, utilizando las dos ventosas de sus extremos para desplazarse, estirándose y contrayéndose en forma notable por las longitudes que alcanzan para ello, al modificar su grosor en forma impresionante desde 6 milímetros de diámetro hasta cerca de 1.5 centímetros; en varias ocasiones *Erpobdella punctata* y *Moorobdella microstoma* pudieron observarse nadando activamente en el agua, serpenteando todo su cuerpo, o bien suelen anudarse sobre sustratos sólidos.

De los organismos en cuestión, los Erpobdellidae mostraron un color marrón oscuro, a veces con franjas longitudinales de color rojizo; en ciertas circunstancias de iluminación se tornan iridiscentes y pueden apreciarse con color verde olivo, grises o pardas.

Los hirudineos registrados presentan marcada fotofobia y muestran mayor actividad durante las horas crepusculares o matutinas, ya que en el transcurso del día se mantienen ocultos entre la vegetación o debajo de diversos objetos sumergidos como piedras, troncos, pencas de maguey entre otros; las condiciones de hábitat de las porciones de agua donde fueron colectadas, mostraron temperaturas variables según la época del año, encontrando máximas promedio de 21°C en verano y otoño, en tanto que las mínimas promedio fueron de 10°C durante el invierno. En la mayoría de los casos el agua mantenía ligera circulación, con valores de oxígeno disuelto que variaron entre 6 y 7.2 mg/lt.; el pH se mantuvo en casi todos los casos muy estable con leves oscilaciones entre 7 y 8.5.

## 3. Matorrales formados exclusivamente por "tule".

Fueron muy notables y dominantes las zonas acuáticas litorales provistas de plantas emergentes de la especie *Scirpus validus*, perteneciente a la familia Cyperaceae; estas monocotiledóneas pueden tener hasta más de tres metros fuera del agua, sin embargo en las partes sumergidas de sus tallos, con frecuencia estuvieron presentes hirudineos de la especie *Helobdella triserialis* y ocasionalmente *Helobdella stagnalis*.

Los matorrales de este tipo, indican en cierta forma especificidad de hábitat para dichos anélidos, los cuales ocupan la parte basal de las hojas que tienen características de envainadoras donde también pueden desarrollarse otros pequeños invertebrados constituyendo comunidades formadas por "gusanos" platelmintos turbelarios y nemátodos, larvas de insectos dípteros de la familia Chironomidae, adultos y desoves de hemípteros de las familias Belostomatidae, Notonectidae y Corixidae, además de crustáceos isópodos y anfípodos; por su parte los moluscos gastrópodos de las familias Physidae y Planorbidae siempre estuvieron presentes, aunque en menor proporción con respecto a los sustratos rocosos.

Es interesante mencionar que las condiciones de vida de este tipo de hábitat, incluye sustratos provistos de sedimento arenoso fino con arcilla y limo bien consolidados; la presencia de los hirudineos fue detectada cerca del fondo a una profundidad que varía entre 0.80 y 1.10 metros.

## 4. Sustratos representados por objetos diversos introducidos a los embalses.

Los sustratos representados por diversos objetos encontrados en áreas litorales de los embalses, cuya presencia no tiene más justificación que la acción deliberada de los habitantes de las localidades al arrojarlas a los mismos, también son de importancia para la existencia de "sanguijuelas"; botellas de vidrio, latas, recipientes y bolsas de plástico, troncos y hasta pencas de "maguey", resultaron estar muy concurridos y ocupados por hirudineos y desoves de ellos, especialmente de las especies *Erpobdella punctata* y *Moorobdella microstoma*.

Al parecer, la mayoría de los objetos sumergidos hallados en los cuerpos de agua, representan refugios y superficies favorables para el desove, a los cuales no tienen acceso algunos depredadores y forman agregados numerosos que pueden alcanzar hasta más de cincuenta individuos de diferentes tallas, para las dos especies de Erpobdellidae.

De observaciones realizadas "in situ" y en laboratorio, fueron determinadas las tallas medias dominantes, de tal manera que para la familia Glossiphonidae se obtuvieron valores de 2.5 cm. y 4 cm. en la familia Erpobdellidae.

Su mejor representación en abundancia y distribución coinciden con la época de lluvias, durante las cuales se manifiesta en forma notable el crecimiento de las formas jóvenes y sobreviven los procesos de reproducción, que fueron evidentes en junio, julio y agosto.

Los valores de las biometrías y características tegumentarias, estuvieron basadas en los organismos que mensualmente fueron colectados y pudo inferirse que la estructura de las poblaciones para las cuatro especies identificadas varían en tallas, lo que puede sugerir en un momento dado la presencia de otras especies, pero en realidad corresponden a diferentes estadios de desarrollo, como sucede con *Helobdella stagnalis* y *Moorobdella microstoma*; al respecto para el primer caso cuando son jóvenes, su apariencia es blanco opalino y para la segunda, las formas que están en crecimiento son menos pigmentadas que los adultos, sin embargo con el transcurso del tiempo algunos individuos de *H. stagnalis* suelen pigmentarse ligeramente y los de *M. microstoma* adquieren coloraciones marrón, pardas o rojizas.

En laboratorio se mantuvieron cultivos de *Helobdella stagnalis* y *Erpobdella punctata* para dar seguimiento a su ciclo biológico, en virtud de haber sido las más resistentes a las condiciones de cautiverio; los individuos seleccionados fueron colocados en acuarios a los cuales también se introdujeron como alimento, desoves e individuos de caracoles de las familias Physidae y Planorbidae, además de plantas acuáticas típicas de su hábitat original como *Nymphoides fallax* e *Hidrocotyle ranunculoides*.

Como resultado de lo anterior, fue posible obtener individuos adultos de ambas especies con tallas de 3 cm. para *H. stagnalis* y 5 cm. para *E. punctata*; la primera en forma característica gestó el desarrollo embrionario de sus descendientes en la parte media ventral, observándose en un principio pequeñas granulaciones o huevos que fluctuaron entre 30 y 50, los cuales más tarde dieron origen a diminutas "sanguijuelas" ubicadas en una concavidad para protegerlas, sin embargo las crías son muy activas a pesar de mantenerse adheridas al progenitor.

Por lo que se refiere a *E. punctata*, después de la madurez sexual y la fecundación, desovaron formando

capullos que quedaron adheridos a las paredes de los acuarios, ocupando preferentemente las áreas menos iluminadas; la cantidad de capullos fue en aumento semana a semana, mostrando en su interior los nuevos individuos en desarrollo, gracias a su cubierta translúcida; posteriormente durante la eclosión fueron liberadas las crías, capaces de desplazarse como las "sanguijuelas" adultas con movimientos rápidos serpenteantes.

### Conclusiones

La anelidofauna de la clase Hirudinea, mostró una baja diversidad específica en los tres embalses, habiéndose reconocido dos familias: Erpobdellidae y Glossiphonidae, con las especies *Erpobdella punctata* y *Moorobdella microstoma* para la primera y *Helobdella stagnalis* además de *Helobdella triserialis* para la segunda.

Las "sanguijuelas" identificadas forman parte importante de las comunidades acuáticas que son típicas de los cuerpos de agua estudiados, por el papel ecológico que desempeñan al vivir como ectoparásitos de varias especies de animales y por depredar activamente a diversos invertebrados, entre los cuales destacan los moluscos gastrópodos de las familias Physidae, Lymnaeidae, Ancyliidae y Planorbidae, incluyendo desoves e individuos.

Las especies y poblaciones de hirudíneos estuvieron presentes en sustratos sólidos propios de aguas someras litorales, cuya profundidad no excedía a los 90 cm., también fue común de hallarlas entre tallos, raíces y hojas de matorrales formados por macrofitas acuáticas enraizadas.

De manera estimativa y sólo con base en la apreciación de formas adultas, la densidad poblacional de las especies identificadas mostraron la siguiente secuencia en orden decreciente: *Erpobdella punctata*, *Moorobdella microstoma*, *Helobdella stagnalis* y *Helobdella triserialis*; su mejor representación fue durante el verano y otoño de cada ciclo anual.

La fauna de acompañamiento de los hirudíneos discutidos, por lo regular estuvo integrada por "esponjas" (*Spongilla lacustris*), "Planarias" (*Dugesia* sp.); crustáceos isópodos (*Asellus communis*) y anfípodos (*Hyaella azteca*); gastrópodos pulmonados (*Physella* sp., *Planorbella trivolvis*, *Pseudosuccinea columella*) y únicamente para el caso de Buenavista, además de la fauna anterior se presentó el lymnaeido

*Radix auricularia*; también estuvieron presentes de manera ocasional, briozoarios por ahora no identificados.

---

### Literatura citada

---

- Anaya-Monroy, F. 1965.** *La Toponimia Indígena en la Historia y Cultura de Tlaxcala*. Instituto de investigaciones Históricas. U:N:A:M: s/p.
- Equihua, Z. A. Y Benítez, B. G. 1983.** *Dinámica de las comunidades ecológicas*. Serie: Ecología y Biogeografía. Editorial Trillas. 120 p.p.
- García, A. M. 1973.** *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. Instituto de Geografía. U.N.A.M. 246 p.p.
- INEGI. 1990.** *Anuario Cultural*. Estado de Tlaxcala. México. 17 p.p.
- INEGI. 1990.** *Anuario Estadístico del Estado de Tlaxcala*. México. Tomo I: 10-47 p.
- INEGI. 1993.** *Carta Topográfica*. Tlaxco. E4B23. Tercera Impresión. México. s/p.
- Krebs, CH. 1985.** *Ecology: The experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper & Row Publ. New York., 678 p.
- Lehmkuhl, D. M. 1979.** *How to Know Aquatic Insects. The Pictured Key Nature Series*. Wm C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, U.S.A., 168 p.
- Pennak, R. W. 1978.** *Fresh-Water Invertebrates of the United States*. John Wiley and Sons Ed., New York, U.S.A., 803 p.
- Pérez-Rodríguez, R. 1994.** Estudio limnobiológico de la Presa de Apizaquito, Estado de Tlaxcala. *Cuadernos de C.B.S. Número 34, U.A.M.-Xochimilco, México.*, 125 p.
- Pérez-Rodríguez, R. 1995.** Estudio de los moluscos bentónicos y epifíticos de la Presa de Atlangatepec, Tlaxcala. *Cuadernos de C.B.S. Número 36. U.A.M.-Xochimilco, México.*, 69 p.
- Pérez-Rodríguez, R. (1996).** Importancia ecológica del tule *Scirpus lacustris* L. en tres embalses del Estado de Tlaxcala y su aprovechamiento local. *Revista Universidad Michoacana*. Número 22.
- Pérez-Rodríguez, R. y Badillo-Solís, A. 1996.** Aves acuáticas y su entorno limnológico en la Presa de Atlangatepec, Tlaxcala. *Serie Académicos de C.B.S. No. 20. U.A.M.-Xochimilco, México.*, 168 p.p.
- Rzedowski, J. y G. Rzedowski (Editores). 1981.** *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Editorial Continental S. A. de C.V. México. I: 126-236.
- Rzedowski, J. y G. Rzedowski (Editores). 1985.** *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Esc. Nal. Cienc. Biol. I.P.N. e Inst. de Ecología. México. II:141-224.
- Rzedowski, J. y G. Rzedowski (Editores). 1990.** *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Inst. de Ecología y Centro Reg. Pátzcuaro, Michoacán, México. III: 14-243.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. 1976.** *Las presas de México*. México. s/p.
- Wetzel, R. G. 1981.** *Limnología*. Editorial Omega S.A. Barcelona, España., 679 p.