

**Informe final\* del Proyecto S150**  
**Biodiversidad acuática del río Amacuzac, Morelos, México**

**Responsable:** M en C. Patricia Trujillo Jiménez  
**Institución:** Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
Centro de Investigaciones Biológicas  
**Dirección:** Av. Universidad # 1001, Chamilpa, Cuernavaca, Mor, 62210 , México  
**Correo electrónico:** [trujillo@cib.uaem.mx](mailto:trujillo@cib.uaem.mx)  
**Teléfono/Fax:** Tel: (777) 329 7029 Fax: (73) 20 7056  
**Fecha de inicio:** Agosto 31, 1999  
**Fecha de término:** Mayo 28, 2003  
**Principales resultados:** Base de datos, Informe final  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Trujillo Jiménez, P. 2002. Biodiversidad acuática del río Amacuzac, Morelos, México. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas. **Informe final SNIB-CONABIO. Proyecto No. S150.** México, D.F.

**Resumen:**

Las colecciones científicas han sido definidas como acervos que mantienen una historia viva, y que permiten fortalecer la comprensión y la conservación de la biodiversidad, así como el desarrollo de la biología. En el estado de Morelos el río Amacuzac, es el sistema acuático más importante, sin embargo, en la actualidad no se han realizado trabajos integrales que permitan conocer la composición de su flora y fauna. Es por esto que con el presente estudio se pretende como objetivo principal conocer y recopilar información de la biodiversidad y distribución de la flora y fauna para su sistematización de la parte media y baja del río Amacuzac. Este proyecto se realizará en nueve localidades del río en el área comprendida entre Dos Bocas, ubicada en la zona de confluencia de San Jerónimo y Chontacoatlán en las grutas de Cacahuamilpa, hasta la localidad de Los Mangos, aproximadamente a 9 km. de los límites con el estado de Guerrero. Se realizará un ciclo anual de colectas de especies de 5 órdenes, 6 familias, 7 géneros y 8 especies de peces; 3 familias, 7 géneros y 9 especies de anfibios; 3 clases, 7 familias, 8 géneros y 10 especies de helmintos parásitos de peces y anfibios; 4 clases, 7 órdenes, 13 familias, 23 géneros y 40 especies de fitoplancton; 1 clase, 2 subclases, 1 orden y 10 especies de zooplancton; 3 órdenes, 18 familias, 42 géneros y 60 especies de insectos y 18 familias, 19 géneros y 26 especies de macrofitas. Con lo anterior se pretende obtener una colección de referencia con los grupos anteriormente citados, así como la elaboración de una base de datos de la flora y fauna realizada con el formato BIOTICA, de la CONABIO. Así mismo, se iniciará la elaboración de un manual de identificación de todos los taxa estudiados, para su utilización científica y en la docencia a nivel superior.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**BIODIVERSIDAD ACUÁTICA DEL RÍO AMACUZAC, MORELOS, MÉXICO**

**CONVENIO NÚMERO FB698/S150/99**

**INSTITUCIÓN RESPONSABLE DEL PROYECTO  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS  
CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

**Departamentos:** Biología Animal; Biología vegetal e Hidrobiología  
**Dirección:** Avenida Universidad 1001 Col. Chamilpa. Cuernavaca, Morelos C.P. 62210;  
**Teléfono:** (7) 329-70-29  
**Fax:** (7) 320-70-56.  
**R.F.C. UAE** 671122-G49

**RESPONSABLE:**

**Nombre:** Patricia Trujillo Jiménez.  
**Grado Académico:** Maestra en Ciencias  
**Puesto:** Profesor Investigador Asociado “B” de Tiempo Completo  
**Teléfono:** (7) 329-70-29  
**Fax:** (7) 329-70-56  
**Correo Electrónico:** trujill@cib.uaem.mx  
**Domicilio Particular:** Calle Jacarandas No. 23 Col. Satélite, Cuernavaca, Mor. C. P. 62460  
**Teléfono particular** (7) 315-78-69

**ASESOR:**

**Nombre:** Edmundo Díaz Pardo  
**Grado Académico:** Doctor en Ciencias  
**Puesto:** Curador de la Colección Nacional de Peces Dulceacuícolas Mexicanos  
**Teléfono:** (5) 729-60-00 Ext. 62420  
**Fax:** (5) 729-60-00 Ext 62420  
**Correo Electrónico:** copemex@vmredipn.ipn.mx  
**Domicilio:** Carpio y Plan de Ayala s/n. Sto. Tomas, México, D.F. 11340  
**Institución:** Instituto-Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas  
**Departamento:** Zoología; Laboratorio de Ictiología y Limnología;  
**Domicilio Particular:** San Juan No. 223, Valle Dorado, Tlanepantla, Edo. de Méx. 11340  
**Teléfono Particular:** (5) 379-01-16

**REGIÓN HIDROLÓGICA:** Río Amacuzac-lagunas de Zempoala R67

## **GRUPOS POR ESTUDIAR:**

**Osteichthyes:** 5 ordenes (Characiformes; Cypriniformes; Siluriformes; Cyprinodontiformes y Perciformes); 2 Subordenes (Cyprinodontoidei y Percoidei); 6 Familias (Characidae; Cyprinidae; Ictaluridae; Goodeidae, Poeciliidae y Cichlidae), 7 Géneros (*Astyanax*, *Hybopsis*; *Ictaluridae*; *Ilyodon*; *Poecilia*; *Poeciliopsis* y *Heterandria*) y 8 especies.

**Amphibia:** 3 Familias, 7 Géneros y 9 especies.

**Helminths parásitos de peces y anfibios:** 3 clases (Trematoda, Cestoda; Nematoda); 7 familias (Heterophidae; Allocreadiidae; Diplostomatidae; Pseudopyllidea; Botriocephalidae; Rhabdochonidae y Dactylogyridae) 8 Géneros (*Centrocestus*; *Rhabdochona*; *Camallanus*; *Eustrongylides*; *Posthodiplostomum*; *Botriocephalus*; *Gyrodactylus* y *Creptotrema*); 10 especies.

**Fitoplancton:** 4 clases (Cyanophyceae, Chlorophyceae; Zygnemaphyceae y Bacillariophyceae); 7 ordenes (Chroococcales; Nostocales; Oscillatoriales; Chlorococcales; Zygnematales; Centrales y Pennales) 13 Familias (Microcystaceae; Croococcaceae; Nostocaceae; Phormidiaceae; Scenedesmaceae; Desmidiaceae; Hemidiscaceae; Diatomaceae; Achnanthaceae; Naviculaceae; Epitheniaceae; Nitzschiaceae y Surirellaceae), 23 Géneros y 40 especies.

**Zooplancton:** 1 clases (Crustácea) 2 Subclases (Branchiopoda y Copépoda) 1 Orden (Cladóceras) 10 especies.

**Insecta:** 3 ordenes (Coleoptera, Díptera y Ephemeroptera) 18 Familias, 42 Géneros y 60 especies.

**Macrofitas:** 18 Familias, 19 Géneros y 26 especies,

**PRODUCTOS POR OBTENER:** Colección de referencia con los grupos de peces, anfibios, parásitos de peces y anfibios, fitoplancton, cladóceras, copépodos, coleópteros, dípteros, efemerópteros y macrofitas. Elaboración de una base de datos de la flora y fauna de nueve localidades del río Amacuzac, Morelos.

**DURACIÓN DEL PROYECTO:** Un año

## INFORME FINAL

### INTRODUCCIÓN

Ante los graves problemas derivados de las alteraciones ecológicas, en la actualidad las colecciones científicas han adquirido relevancia especial, ya que se pueden realizar comparaciones entre los grupos actuales y los del pasado, además permiten establecer las causas de los cambios y la forma en que afectan a las diferentes especies. Por esto uno de los principales objetivos que se persiguen al establecer colecciones es que estas sean permanentes y de uso diversificado. Es por esto que las colecciones han sido definidas como acervos que mantienen una historia viva, y que permiten fortalecer la comprensión y la conservación de la Biodiversidad.

Así mismo, con éstas no solo se conoce la Biodiversidad, sino que también son importantes en el desarrollo de la Biología, en especial los aspectos estructurales de la Biología Comparada (evolución, taxonomía y biogeografía), que se encuentran ligadas de manera íntima a las colecciones, creadas y mantenidas a lo largo del tiempo. También son de alta importancia en la docencia a diferentes niveles, ya que a los estudiantes les permite ejercitar y corroborar los conocimientos adquiridos en las aulas, así como el de tener un panorama amplio de la biota que los rodea, ya que las colecciones son materiales de referencia indispensable en la elaboración de programas de bioconservación y en la formación de recursos humanos, ya que los investigadores necesitan formar personal que continúe generando ideas.

México, que es uno de los cinco países con mayor diversidad y riqueza de especies, inició las primeras colecciones en el siglo XVIII por Lorenzo Boturini, las cuales se perdieron a causa de problemas políticos; posteriormente en 1778 se formaron las Reales Expediciones Científicas, que fueron dirigidas a la evaluación e inventario biológico de la Nueva España, en 1929 el Instituto de Biología-UNAM fue el depositario de las Colecciones Científicas Nacionales.

Actualmente en México existen diversas colecciones ictiológicas, herpetológicas, helmintológicas, entomológicas y Herbarios entre las que se encuentran las del Instituto de Biología-UNAM, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN (ENCB-IPN-P; ENCB), Museo de Zoología Alfonso L. Herrera de la Facultad de Ciencias UNAM, Escuela Nacional de Estudios Profesionales-Iztacala UNAM, Herbario de la Facultad de Ciencias-UNAM (FCME), Instituto de Biología-UNAM (MEXU), Universidad Metropolitana Unidad Iztapalapa (UAMIZ), entre otras.

En 1969 la Universidad Autónoma del Estado de Morelos inició las colecciones mastozoológicas y entomológicas, a la fecha la Institución cuenta con Colecciones Herpetológicas (EBUM), Herbario ((HUMO), Entomológica, Ornitológica (COCIB) e Ictiológica (CICIB), todas ellas se encuentran en el Centro de Investigaciones Biológicas-UAEM.

En el estado de Morelos la totalidad de los cuerpos de agua pertenecen a la Cuenca del Balsas, que corresponde al río más grande del sur del país a desembocar en el Océano Pacífico. En el Estado se encuentra dividido en tres Subcuencas: la del río Amacuzac, que tienen una superficie de 4,303.39 km<sup>2</sup>, la del Nexapa o Atoyac, con 673.17 Km<sup>2</sup> y la del Balsas-Mezcala, con 1.6 Km<sup>2</sup>. Este proyecto se está realizando en la Subcuenca del río Amacuzac, en el que no se ha realizado un trabajo integral, lo que es de elevada importancia dado que permite caracterizar la estructura de las comunidades de flora y fauna del ecosistema más importante del estado de Morelos. Por esto con el presente estudio se pretende conocer la Biodiversidad de ocho grupos de la parte media y baja del río Amacuzac, por lo que se plantearon los siguientes objetivos:

### **OBJETIVO GENERAL.**

Recopilar, conocer y sistematizar información de la Biodiversidad y distribución de la flora y fauna de la parte media y baja del río Amacuzac, Morelos, México. Región Río Amacuzac-Lagunas de Zempoala R67

### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

- 1.- Conformación de bases de datos de peces, anfibios, helmintos parásitos de peces y anfibios, fitoplancton, cladóceros, copépodos, efemerópteros, dípteros, coleópteros y macrofitas del río Amacuzac.
- 2.- Formación e incremento de colecciones científicas y para docencia
- 3.- Determinar la composición de las biocenosis acuáticas a lo largo del río

### **AREA GEOGRÁFICA**

Las coordenadas de los vértices del polígono de la región R67 Río Amacuzac-Lagunas de Zempoala son Latitud 19° 13' 12" - 17° 53' 24" N y Longitud 99° 42' 36" - 98° 37' 48" O. La región hidrológica del río Balsas, abarca los estados de Morelos en su totalidad, el extremo sureste del Estado de México, una pequeña fracción del sur del Distrito Federal, el suroeste de Puebla y el extremo norte de Guerrero. En el estado de Morelos esta constituida por tres cuencas, la del río Atoyac, Río Balsas-Mezcala y Río Grande de Amacuzac.

El área total que comprende la cuenca del río Grande de Amacuzac dentro del estado de Morelos es de 4,303.39 km<sup>2</sup>, asemejando un triángulo con base en el lado norte y el vértice en el sur, limitando al norte con el Distrito Federal y el Estado de México, al sur con los estados de Guerrero y Puebla y al este con el estado de Puebla y al oeste con el Estado de México. Esta conformada por seis subcuencas, alto Amacuzac, Bajo Amacuzac, Cautla, Yautepec, Apatlaco y Coatlán.

La corriente principal de las subcuencas del Alto y Bajo Amacuzac, es el río Amacuzac, siendo ésta una de los afluentes más importantes del río Balsas y se origina en las faldas del volcán Nevado de Toluca, a una altitud de 2600 msnm, en las inmediaciones del poblado de Tequisquiapan, en el Estado de México, donde se conoce como río Texcatitlán. El río Amacuzac corre por el valle de Almoloya de Alquisiras y más abajo, después de un desarrollo de 75 Km. llega a la zona de calizas de la Sierra de Cacahuamilpa, en los límites entre el estado de Guerrero y Morelos, en donde la corriente desaparece al pie del cerro del Jumil, confluyendo subterráneamente los ríos San Jerónimo y Chontacoatlán, emergiendo ambas corrientes en las grutas de Cacahuamilpa y Carlos Pacheco, respectivamente.

A partir de este punto, la corriente se conoce como río Amacuzac y corre en territorio del estado de Morelos, en una dirección general hacia el este-sureste, hasta la confluencia del río Cuautla, a unos 62 kilómetros de las grutas; por el municipio de Coatlán del Río, se dirige hacia el sureste y atraviesa las poblaciones de Huajintlán y Amacuzac. Posteriormente recibe el caudal del río Chiquito, al noreste del cerro El Clarín, que recoge las aguas del Tembembe y el Chalma, prosiguiendo su sinuoso camino rumbo al sureste, cruzando varias localidades como El Estudiante, Tehuixtla, Vicente Aranda, Chisco y Xicatlacotla, que continúa hacia el norte de la mesa el Capire; después de escurrir hacia el suroeste de Nexpa, que sirve de límite natural entre Morelos y Guerrero. Por último, llega al paraje llamado balseadero, punto limítrofe de los estados antes mencionados y Puebla. En este lugar sigue su recorrido de aproximadamente 104 Km. y se encamina hacia el suroeste, fuera de Morelos hasta confluir con el río Balsas.

El río Amacuzac presenta intensas avenidas en los meses de verano y leves escurrimientos en los restantes, su morfología es caracterizada por una secuencia alternante corriente/remanso que son originados por cambios en el gradiente. Las corrientes presentan el fondo denominado por canto rodado y grava, en los remansos existe arena y lodo. El clima que predomina en el río Amacuzac es Aw” o(w)(i)g.

El presente estudio se realizará en nueve localidades del río en el área comprendida entre Dos Bocas, ubicada en la zona de confluencia de los ríos San Jerónimo y Chontacoatlán en las grutas de Cacahuamilpa, hasta la localidad de “Los Mangos” aproximadamente a 9 km de los límites con el estado de Guerrero. Las coordenadas de los vértices del polígono del área a estudiar son Latitud 18° 39’ 51” - 18° 29’ 37” N. y Longitud 99° 30’ 23” - 99° 09’ 11” O. Los sitios de captura fueron seleccionados porque representan tanto áreas de corriente como de remanso, registrándose una variedad de hábitats que pueden ser ocupados por los diferentes grupos a estudiar.

**Localidad 1.** Dos Bocas, se ubica entre los 99° 30' 23.2" de Longitud Oeste y los 18° 39' 51.0" de Latitud Norte, a una altitud de 940 msnm en el Municipio de Pilcaya, Guerrero, el sustrato presente en esta localidad es predominantemente rocoso con islas de arena y rocas desprendidas de diferentes tamaños, sus aguas son someras y cristalinas en la temporada de estiaje y sumamente fuertes y turbias en lluvias, la temperatura promedio del agua es de 19.7°C.



**Localidad 1: Dos Bocas, Municipio de Pilcaya, Guerrero**

**Localidad 2.** Contlalco, se encuentra a una altitud de 925 msnm, en el Municipio de Tetecala de la Reforma, entre los 99° 27' 0.3.8" de Longitud Oeste y los 18° 38' 50.8" de Latitud Norte, el sustrato es rocoso con pequeñas playas de arena y zonas marcadas de rápidos, sus aguas son cristalinas en la temporada de estiaje y turbias en las lluvias, la temperatura promedio del agua es de 19.1°C.



**Localidad 2: Contlalco, Municipio de Tetecala de la Reforma, Morelos**

**Localidad 3.** Huajintlán, se localiza en el Municipio de Amacuzac a una altitud de 870 msnm, entre los 99° 24' 50.4" de Longitud Oeste y los 18° 36' 13.8" de Latitud Norte, el sustrato presente en esta localidad es fangoso, pedregoso y rocoso con algunas zonas de rápidos, la temperatura promedio del agua es de 22.8°C.



**Localidad 3: Huajintlán, Municipio de amacuzac, Morelos**

**Localidad 4.** Amacuzac, se encuentra dentro del Municipio de Amacuzac a una altitud de 850 msnm, entre los 99° 22' 36.7" de Latitud Oeste y los 18° 35' 50.6" de Longitud Norte, el sustrato presente en el río en esta localidad es rocoso arenoso, con grandes playas de arena, con temperatura promedio de 22.7°C.



**Localidad 4: Amacuzac, Municipio de Amacuzac, Morelos**



**Localidad 5.** El Estudiante, situada dentro del Municipio de Puente de Ixtla a una altitud de 835 msnm, entre los 99° 27' 2.0" de Latitud Oeste y los 18° 38' 47.5" de Longitud Norte, el sustrato en esta es arenoso-fangoso y pedregoso con zonas de arena en las partes centrales de la corriente, presenta zonas de rápidos y su temperatura promedio es de 22.9°C.



**Localidad 5: El Estudiante, Municipio de Puente de Ixtla, Morelos**

**Localidad 6.** Vicente Aranda, se localiza en el Municipio de Jojutla de Juárez, con una altitud entre los 825 msnm, entre los 99° 14' 32.0" de Latitud Oeste y los 18° 33' 49.9" de Longitud Norte, presenta tres tipos de sustratos arenoso, arenoso-rocoso y rocoso, con una temperatura promedio de 24°C.



**Localidad 6: Vicente Aranda, Municipio de Jojutla de Juárez, Morelos**

**Localidad 7.** Los Lagartos, esta ubicada en el Municipio de Jojutla de Juárez, con una altitud de 835 msnm, entre los 99° 13' 30.3" de Latitud Oeste y los 18° 33' 48.9" de Longitud Norte, el sustrato en esta localidad es arenoso con poca presencia de rocas, la temperatura promedio es de 24.5°C.



**Localidad 7: Los Lagartos, Municipio de Jojutla de Juárez, Morelos**

**Localidad 8.** Las Granjas, esta ubicada en el Municipio de Tlaquiltenango, con una altitud de 735 msnm, entre los 99° 09' 30.3" de Latitud Oeste y los 18° 33' 58.3" de Longitud Norte, el sustrato en esta localidad es arenoso-rocoso, con una temperatura promedio de 24°C.



**Localidad 8: Las Granjas, Municipio de Tlaquiltenango, Morelos**

**Localidad 9.** Las Huertas, se ubica dentro del Municipio de Tlaquiltenango a una altitud de 742 msnm, entre los 99° 13' 31.7" de Latitud Oeste y los 18° 33' 49.8" de Longitud Norte, el sustrato es arenoso rocoso, con una temperatura promedio de 25.5°C.



**Localidad 9: Las Huertas, Municipio de Tlaquiltenango, Morelos**

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizaron salidas mensuales al campo durante un ciclo anual, obteniéndose colectas de diferentes grupos de flora y fauna acuáticas del río Amacuzac. Los tamaños de muestra fueron diferentes debido a la complejidad de las especies de cada uno de los grupos de flora y fauna, dado que algunas veces con pocos ejemplares es suficiente para reconocer una especie y en otros casos se requiere de un mayor número de individuos. Así mismo, el esfuerzo de colecta en el espacio y en el tiempo fue diferente para cada grupo, ya que para los peces con dos horas de captura entre dos personas por localidad fue suficiente, en tanto que para los anfibios aproximadamente se requirió de 10 horas del día para su captura.

Para cada una de las especies de los taxa se tomaron diferentes datos que fueron recopilados en la base de datos del formato BIOTICA, desarrollada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como son: peso, talla, sexo, número de ejemplares, determinación taxonómica, número de registro o número de catálogo, hora de captura, nombre del colector, características del hábitat y microhábitat; y posición geográfica con un geoposicionador (GPS).

Los métodos de captura, preservación y determinación fueron diferentes para cada grupo, quedando la metodología de la siguiente manera:

### **Osteichthyes**

Las colectas de peces se realizaron con un chinchorro de 5 metros de largo y luz de malla de 1.0 cm., los peces colectados fueron inmediatamente colocados en frascos con formol al 10%, siguiendo las indicaciones de Windell y Bowen (1978). La identificación

taxonómica se realizó con las claves de Günther (1869); Meek (1904) y Alvarez del Villar (1970).

Para hacer una identificación por comparación se visitó la Colección de Peces Dulceacuícolas Mexicanos (COPEMEX) E.N.C.B.-IPN., la del Instituto de Biología-UNAM y la del Centro de Investigaciones Biológicas U.A.E.M.

Todos los especímenes capturados y preservados como producto de los distintos viajes de campo, fueron depositados en la Colección Acuática de Flora y Fauna del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM, que se identifica con el acrónimo CAFF (Nueva creación).

### **Amphibia**

En el área se realizaron recorridos dentro de las nueve localidades, los organismos fueron capturados con redes pequeñas y trampas. En el laboratorio los ejemplares obtenidos fueron sacrificados con dosis variables de pentobarbital sódico y fijados con formol al 10%, amortiguado con sales de monofosfato y difosfato dibásico de sodio inyectado en todo el cuerpo. La preservación se realizó con alcohol de caña al 70% de acuerdo con las técnicas propuestas por Simmons (1987). La determinación de las especies se realizó con las claves de Smith y Taylor (1948, 1950), Duellman (1970), Casas y McCoy (1979), Good (1988), Dixon (1995), Pérez-Ramos y Casas (1995), Lieb (1995a, 1995b), y la compilación de claves para la identificación de anfibios y reptiles de México elaborada por Flores-Villela *et al.* (1995). Los nombres científicos fueron actualizados de acuerdo con Flores-Villela (1993).

Se consultaron las colecciones herpetológicas del CIB-UAEM, Instituto de Biología-UNAM, Museo de Zoología Alfonso L. Herrera-Facultad de Ciencias-UNAM, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN, y Escuela Nacional de Estudios Profesionales-Iztacala UNAM, con la finalidad de corroborar la identificación de los organismos. Todos los especímenes fueron depositando en la colección herpetológica-CIB-UAEM que se identifica con el acrónimo EBUM, por considerar que es el sitio más adecuado, debido al carácter regional de la colección que incluye especímenes de Michoacán, Guerrero y Morelos.

### **Helmintos parásitos de peces y anfibios**

Mensualmente se examinaron entre 20 o 25 organismos de las diferentes especies de peces, el número de anfibios varió ya que son organismos difíciles de capturar. Los peces y anfibios colectados fueron analizados en algunas localidades, en donde no se pudo realizar este análisis los organismos fueron colocados en bolsas de plástico, para su transporte al laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, para su examen helmintológico preliminar, el cual no debe exceder de las 48 horas posteriores a su captura.

Para la recolección de ectoparásitos se realizó una revisión de la superficie (piel) de todo el cuerpo, cabeza, ojos, escamas, base de las aletas y cavidades, con el hospedero sumergido en agua. La revisión de las branquias y de la cavidad branquial se realizó separando el opérculo, colocándolo en una caja de Petri en solución salina al 0.75%; los arcos branquiales fueron removidos individualmente y colocados en solución salina. Se revisaron también los orificios del cuerpo: boca, ano, orificios nasales y genital.

Para la recolecta de endoparásitos, se realizó una incisión en la línea media ventral de la pared del cuerpo, los diferentes órganos de la cavidad del cuerpo fueron separados y colocados en cajas de Petri con solución salina al 0.75%. Los parásitos encontrados se separaron de acuerdo al órgano de procedencia, situándolos en cajas de Petri con solución salina limpia. El análisis del hígado, el cerebro, corazón y gónadas se examinó por compresión de todo el órgano entre dos vidrios y se observó al microscopio estereoscópico. Las metacercarias fueron desenquistadas y se fijaron por aplanamiento ligero usando líquido de Bouin como fijador. Posteriormente se colocaron en frascos pequeños con alcohol etílico al 70%

Las metacercarias y los tremátodos adultos se tiñeron con hematoxilina de Dalafiel, para hacer preparaciones totales microscópicas, sobre las que se basa su determinación taxonómica, los nemátodos se fijaron con formol salino al 4% caliente. Todos los parásitos recolectados fueron depositados en la Colección de Parásitos del Instituto de Biología de la U.N.A.M.

## **Plancton**

El material fitoplanctónico se recolectó con una red cónica con abertura de malla de  $10\sigma$ , tomando una submuestra en frascos de plástico con capacidad de 250 ml, la preservación de los organismos se llevó a cabo agregando de 10 a 20 gotas de acetato-lugol (Wetzel y Likens, 1979). Para la cuantificación de los organismos se vertieron 10 ml de cada muestra en una cámara de sedimentación, dejándose reposar durante 24 horas (Schwöerbel, 1975 y Greeson *et al.*, 1977), posteriormente se efectuó el conteo de los organismos en un microscopio invertido Wild M-40 considerando la técnica de Uthermöhl (1958).

Para el reconocimiento de las microalgas se consultaron diversos estudios especializado, en el caso de las Cyanophyceas se utilizó los de Geitler (1930-1932); Desikachary (1959), Starmach (1966), Kann y Komárek (1970); Bourrelly (1970), Komárek y Novelo (1994), para la clase Bacillariophyceae se utilizaron los trabajos de Patrick y Reimer (1966, 1975); Bourrelly (1968); Germain (1981), Sarode y Kamat (1984); Kramer y Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, 1991b); para la clase Chlorophyceae se utilizaron los estudios de West y West (1904); Transeau (1951) y Hegewald y Silva (1988).

Todos los organismos fueron depositados en la Colección Acuática de Flora y Fauna del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Las colectas de los cladóceros y copépodos se llevaron a cabo por filtración en una malla de 50  $\mu$ , los organismos fueron preservados con formaldehído al 4%, adicionando detergente para disminuir la tensión superficial (Schwöerbel, 1975). El análisis cuantitativo se realizó colocando un mililitro de cada muestra previamente homogenizada en una cámara Sedwick-Raffter, los conteos se hicieron de tres a cuatro transectos al azar y considerando tres submuestras, empleando un microscopio compuesto Wild M-20, para la identificación de los organismos se utilizaron las siguientes claves: Edmonson (1959), Pennak (1978) Thorp y Covich (1991). Los resultados se expresaron en abundancia, como organismos por mililitro y en valores porcentuales, los cuales se ajustan al volumen de agua colectada (Boyd, 1979). Todos los organismos fueron depositados en la Colección Acuática de Flora y fauna Del Centro de Investigaciones Biológicas UAEM.

### **Insectos**

Para la colecta del bentos se establecieron transectos de aproximadamente 30 metros tanto en áreas de remanso, corriente, rocas, vegetación, etc. Para los organismos de hábitos bentónicos se utilizó un muestreador de fondo Surber y se empleó una red triangular de golpeo en la zona de la orilla del río donde crece la vegetación acuática la cual sirve de refugio a los insectos, revisando también en forma manual piedras, hojarasca, troncos y lugares donde pudieran ocultarse. Con este método de colecta se pretende complementar el análisis de la diversidad para cada localidad, tomando en cuenta las características físicas del ambiente para su relación con las especies. Los organismos colectados fueron depositados en frascos con alcohol etílico al 70%.

Se realizaron dos técnicas de preservación: Técnica en seco que consiste en el empalamiento con alfileres entomológicos, que se emplea en especímenes mayores de 5 mm de longitud y 2 mm de anchura y la técnica en líquido de etanol al 70% (Morón y Terrón 1988).

La identificación de los organismos se llevó a cabo con claves especializadas (Usinger, 1956; McCafferty, 1981; Merrit y Cummins, 1984), así mismo se consultaron las colecciones del Instituto de Biología de la UNAM y la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N. Todos los ejemplares fueron depositados en la Colección Entomológica-CIB-UAEM.

### **Macrofitas**

El material botánico se recolectó de acuerdo a las técnicas empleadas por Wood (1975) y Lot (1986), para la identificación del material se utilizaron claves de monografías, floras, revisiones, etc. También se consultaron los herbarios de la Universidad de Morelos (HUMO), Instituto de Biología, de la UNAM (MEXU), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN (ENCB), Facultad de Ciencias de la UNAM (FCME), Universidad Metropolitana Unidad Iztapalapa (UAMIZ).

Se determinó la forma y tipo de planta que se encuentran en las localidades siguiendo los criterios de Dalton y Novelo (1983), Novelo y Gallegos (1988) y Lot *et al.*, (1993). Para la descripción de la vegetación acuática herbácea se tomaron los criterios de Dalton y Novelo (1983), Novelo y Gallegos (1988), y para el estrato arbóreo los de Lot y Novelo (1990). Los siguientes criterios se tomaron en cuenta para la presentación de los listados de las especies encontradas. Para los helechos y plantas afines se siguió el sistema de clasificación propuesto por Moran y Riba (1995); para el caso de las monocotiledóneas el de Dahlgren *et. al.* (1985) y para las dicotiledóneas el de Cronquist (1981).

## RESULTADOS

Se realizaron diversas salidas al campo durante un ciclo anual (Septiembre 1999 – Agosto 2000). Cada mes se visitaron nueve localidades a lo largo del río Amacuzac: (1) “Dos Bocas”; Municipio de Pilcaya; (2) “Contlalco”, Municipio de Tetecala de la Reforma; (3) “Huajintlán” (4) “Amacuzac”, Municipio de Amacuzac; (5) “El Estudiante”, Municipio de Puente de Ixtla; (6) “Vicente Aranda” y (7) “Los Lagartos” Municipio de Jojutla de Juárez; (8) “Las Granjas” y (9) “Las Huertas”, Municipio de Tlaquiltenango.

En cada una de estas localidades se realizaron colectas de diferentes grupos de flora y fauna acuática, así como muestras de agua para el análisis de algunos parámetros físicos y químicos.

De acuerdo a los parámetros fisicoquímicos realizados en cada localidad muestreadas, se registró que la temperatura mínima promedio correspondió a la localidad “Dos Bocas” (17.9°C) y la temperatura máxima promedio correspondió a “Vicente Aranda” (30° C). En cuanto al Oxígeno disuelto se registró el mínimo en “Las Huertas” (6.6 mg/l) y el máximo en “Contlalco” (8.4 mg/l). “Los Lagartos” fue la localidad que presentó el valor mínimo del pH (6.7) y en “Las Huertas” el máximo (7.5), en cuanto a la Dureza Total el valor mínimo se registro en “Contlalco” (46 mg/l) y el máximo en “Las Granjas” (136.2 mg/l). El Bióxido de carbono registró su valor mínimo en “Amacuzac” (0.70 mg/l) y el máximo en “Las Granjas” (2.98 mg/l), mientras que “Vicente Aranda” presento el valor mínimo de cloro (20.4 mg/l) y “Contlalco” el máximo (24.6 mg/l).

En cuanto a los resultados obtenidos de los diferentes grupos de flora y fauna colectados, consultados en colecciones y en publicaciones son los siguientes:

## OSTHEICTHYES

De este grupo se realizaron 127 colectas, lo que representa un total de 714 registros, correspondientes a 6 Ordenes, 2 Subordenes; 8 Familias; 13 géneros y 15 especies, todos estos datos se encuentran en la Base de Datos Biótica de la CONABIO (Peces). De acuerdo con estos resultados se cumple con más del 100% de lo comprometido con la CONABIO (Anexo 3, convenio).

En cada una de las localidades se colectaron diferente número de especies, registrándose que la mayor riqueza específica se presentó en la localidad 7 “Los Lagartos” (12 especies), mientras que la localidad 3 “Huajintlán” es la que presentó la menor riqueza específica (7 especies). Entre las especies que se encuentran en todas las localidades se tienen a *Astyanax fasciatus*; *Ilyodon whitei*; *Heterandria bimaculata*; *Poecilia sphenops*; *Poeciliopsis gracilis* y *Cichlasoma nigrofasciatum*, en tanto que *Poecilia reticulata* únicamente se registro en la localidad 7 “Los Lagartos”, y *Xiphophorus helleri* solamente se presentó en la localidad 5 “El Estudiante”, el resto de las especies se registraron en dos o más localidades (Cuadro 1).

Cuadro 1. Relación de las especies de Peces registradas en nueve localidades del río Amacuzac.

Especies	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9
<b>Familia Cyprinidae</b>									
<i>Notropis boucardi</i>	X	X	X	X	X	X	X		X
<b>Familia Characidae</b>									
<i>Astyanax fasciatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Familia Ictaluridae</b>									
<i>Ictalurus balsanus</i>	X			X	X				X
<b>Familia Loricariidae</b>									
<i>Liposarcus multiradiatus</i>					X		X		
<b>Familia Goodeidae</b>									
<i>Ilyodon whitei</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Familia Poeciliidae</b>									
<i>Heterandria bimaculata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Poecilia reticulata</i>							X		
<i>Poecilia sphenops</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Poeciliopsis gracilis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Xiphophorus helleri</i>					X				
<b>Familia Atherinidae</b>									
<i>Atherinella balsana</i>								X	X
<b>Familia Cichlidae</b>									
<i>Aequidens rivulatus</i>	X						X		
<i>Cichlasoma istlanum</i>		X		X			X	X	X
<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oreochromis aureus</i>					X	X	X	X	X
Total Géneros	9	7	7	8	11	8	10	8	10
Total especies	9	8	7	9	11	8	12	9	11

Se colectó un total de 50,486 especímenes correspondientes a 15 especies, registrándose que *Poeciliopsis gracilis* fue la que presentó la mayor abundancia en todas las



localidades y por ende en forma global (33,679 organismos), mientras que *Liposarcus multiradiatus*, *Aequidens rivulatus*, *Xiphophorus helleri*, *Ictalurus balsanus* y *Atherinella balsana* fueron los que exhibieron la menor abundancia en cada una de las localidades y en forma global.

Superorden OSTARIOPHYSI  
Serie ANOTOPHYSI

**Orden Cypriniformes**  
**Familia Cyprinidae**

Especie *Notropis boucardi* (Günther) "Peso"

**Orden Characiformes**  
**Familia Characidae**

Especie *Astyanax fasciatus* (Cuvier) "Platilla"

**Orden Siluriformes**  
**Familia Ictaluridae**

Especie *Ictalurus balsanus* (Jordan y Snyder) "Bagre del Balsas"

**Familia Loricariidae**

Especie *Liposarcus multiradiatus* "Plecostomus o Plecostoma"

Serie ATHERINOMORPHA

**Orden Cyprinodontiformes**  
**Suborden Cyprinodontoidei**  
**Familia Goodeidae**

Especie *Ilyodon whitei* (Meek) "Mixpapal del Balsas"

**Familia Poeciliidae**

Especie *Heterandria bimaculata* (Heckel) "Repotete"

Especie *Poecilia sphenops* Valenciennes "Panzones"

Especie *Poecilia reticulata* (Peters) "Guppy"

Especie *Poeciliopsis gracilis* (Heckel) "Repotete" (

Especie *Xiphophorus helleri* (Heckel) "Cola de espada"

**Orden Atheriniformes**  
**Familia Atherinidae**

Especie *Atherinella balsana* (Meek) "Plateadito del Balsas"

Superorden PERCOMORPHA  
Serie PERCOMORPHA

**Orden Perciformes**  
**Suborden Percoidei**

### **Familia Cichlidae**

Especie *Aequidens rivulatus* "Terror verde"

Especie *Cichlasoma istlanum* (Jordan y Snyder) "Mojarra criolla"

Especie *Cichlasoma nigrofasciatum* "Convicto o pez cebra"

Especie *Oreochromis aureus* (Peters) "Tilapia negra"

### **AMPHIBIA**

En cuanto a esta Clase, se realizaron un total de 181 colectas, de las cuales se tienen 181 registros lo que corresponde a 1 Subclase, 1 Orden, 5 Familias, 8 géneros y 14 especie, todos estos datos se encuentra en la Base de datos Biótica (Anfibios).

Las localidades 2 "Contlalco"; 4 "Amacuzac" 5 "El Estudiante" y 9 "Las Huertas" son las que presentaron la mayor riqueza específica (9 especies cada una, excepto "Las Huertas" que presentó 10 especies), mientras que las localidades 1 "Dos Bocas"; 7 "Los Lagartos" y 8 "Las Granjas" son las que presentaron la menor riqueza específica (3 especie cada una).

Las localidades 9 "Las Huertas" y 6 "Vicente Aranda" fueron las que registraron la mayor abundancia (114 y 103 especímenes respectivamente). La especie *Rana* sp. (223 organismos) fue la que presentó el mayor número de especímenes, seguida de la ranita *Gastrophylax olivacea* con 42 ejemplares.

*Rana* sp; se registró en todas las localidades, mientras que *Pachymedusa dacnicolor* y *Bufo marinus* se registraron en seis localidades cada una, en tanto que *Eleutherodactylus* sp. *Rana montezumae*, *Rana magnocularis* y *Rana spectabilis* únicamente se presentaron en una localidad cada una, (Cuadro 2). Los organismos se encuentran depositados en la colección de Herpetología del Centro de Investigaciones Biológicas-UAEM (387 organismos).

Los organismos que sólo se mencionan a nivel género como son *Rana* sp, es debido a que se encontraron en estadio larvario (renacuajos) y no es posible identificarlos, en el caso de *Eleutherodactylus* sp, únicamente se colectó un ejemplar y este estaba en muy mal estado, por lo que no se pudo identificar hasta especie.

Cuadro 2. Relación de las especies de Anfibios registradas en nueve localidades del río Amacuzac.

Especies	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9
<b>Familia Bufonidae</b>									
<i>Bufo marmoratus</i>		X	X		X	X			X
<i>Bufo marinus</i>			X	X		X	X	X	X
<i>Bufo perplexus</i>						X			X
<i>Bufo valliceps</i>			X	X		X			X
<b>Familia Hylidae</b>									
<i>Centrolerella viridisima</i>	X	X				X			
<i>Hyla smithii</i>		X	X	X	X	X			
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>		X	X	X	X	X	X		
<i>Smilisca baudini</i>		X		X					
<b>Familia Leptodactylidae</b>									
<i>Eleutherodactylus sp.</i>									X
<b>Familia Microhylidae</b>									
<i>Gastrophryne olivacea</i>			X	X		X			X
<b>Familia Ranidae</b>									
<i>Rana catesbeiana</i>		X						X	X
<i>Rana magnaocularis</i>									X
<i>Rana montezumae</i>		X							
<i>Rana spectabilis</i>					X				
<i>Rana zweifeli</i>	X	X	X	X					X
<i>Rana sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Total Géneros	2	6	5	6	4	6	3	3	4
Total especies	3	9	8	9	5	9	3	3	10

Clase Amphibia

Subclase Lissamphibia

### Orden Anura

#### Familia Bufonidae

Especie *Bufo marinus*

Especie *Bufo marmoratus*

Especie *Bufo perplexus*

Especie *Bufo valliceps*

#### Familia Hylidae

Especie *Centrolerella viridisima*

Especie *Hyla smithii*

Especie *Pachymedusa dacnicolor*

Especie *Smilisca baudini*

#### Familia Leptodactylidae

Especie *Eleutherodactylus sp.*

#### Familia Ranidae

Especie *Rana catesbeiana*

Especie *Rana magnaocularis*

Especie *Rana montezumae*  
Especie *Rana* sp.  
Especie *Rana spectabilis*  
Especie *Rana zweifeli*

## PARÁSITOS

A lo largo de un ciclo anual se examinaron un total de 1,071 organismos de peces, pertenecientes a 8 especies: *Astyanax fasciatus* (número total de hospederos examinados n=86); *Heterandria bimaculata* (n=109); *Hybopsis boucardi* (n=2); *Ilyodon whitei* (n=90); *Poecilia sphenops* (n=255); *Poeciliopsis gracilis* (n=312); *Ictalurus balsanus* (n=1) y *Cichlasoma nigrofasciatum* (n=219).

Se recolectaron 13 especies de helmintos parásitos: un monogéneo, cinco metacercarias (formas larvianas de trematodos), un tremátodo adulto; nemátodos adultos y dos larvas de nemátodos.

Las Huertas fue la localidad que presentó el número mayor de especies (8), seguida de la localidad “Las Granjas” (7); dos Bocas y Amacuzac registraron seis especies cada una, mientras que Huajintlán; El Estudiantes, Vicente Aranda y Los lagartos exhibieron cinco especies cada una, se observó que la localidad “Contlalco” fue la que presentó el menor número de especies (3).

El nemátodo *Rhabdochona kidderise* se presentó a lo largo de las nueve localidades, en tanto que las metacercarias *Centrocestus formosanus* y *Uvulifer* sp, así como el nemátodo *Capillaria cyprinodonticola*, mientras que el monogéneo *Urocleidoides* sp., las metacercarias *Clinostomum complanatum* y tremátodo *Posthodiplostomum minimum*, y el nemátodo *Contraecaecum* sp. sólo se registraron en una localidad (Cuadro 3).

*Centrocestus formosanus* fue la especie que presentó la mayor abundancia (1,058 organismos), sin embargo, *Urocleidoides* sp.; *Clinostomum complanatum*; *Posthodiplostomum minimum*; *Bothriocephalus acheilognathi*; *Rhabdochona mexicana* y *Contraecaecum* sp, fueron las especies que exhibieron la menor abundancia (de 1 a 9 organismos).

Los datos recabados confirman que las comunidades de helmintos parásitos de peces de la Cuenca del río Balsas son pobres y poco diversas. Así mismo, se observa que la comunidad de parásitos esta conformada por especies de helmintos alogénicas, transportadas por aves y que maduran en ellas, usando a los peces como segundo hospedero intermediario, incluyendo las cuatro especies de tremátodos registradas y el nemátodo *Eustrogyllides* sp..

También es notoria la presencia de dos especies invasoras de helmintos introducidas antropogénicamente (*Bothriocephalus acheilognathi* introducido junto con las carpas

asiáticas para fines de producción acuícola y *Centrocestus formosanus* cuyas metacercarias alcanzan densidades considerables en las branquias de los peces.

Cuadro 3. Relación de las especies de Parásitos registradas en nueve localidades del río Amacuzac.

	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9
<b>Monogenea</b>									
<i>Urocleidoides</i> sp.	X								
<b>Trematoda (adultos)</b>									
<i>Saccocoelioides sogandaresi</i>								X	X
<b>Trematoda (Metacercarias)</b>									
<i>Clinostomum complanatum</i>						X			
<i>Centrocestus formosanus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Uvulifer</i> sp.	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	X								
<i>Ascocotyle (Ascocotyle) tenuicollis</i>				X				X	X
<b>Cestoda (adultos)</b>									
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	X		X	X					
<b>Nematoda (adultos)</b>									
<i>Rhabdochona kidderi</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rhabdochona mexicana</i>	X								
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Nematoda (Larvas)</b>									
<i>Eustrongylides</i> sp.					X	X	X	X	X
<i>Contracaecum</i> sp.									X
No. de Géneros	5	3	5	6	5	5	5	7	8
No. de especies	6	3	5	6	5	5	5	7	8

## FITOPLANCTON

Se tiene un total de 98 colectas, correspondientes a 482 registros curatoriales, que corresponden a 4 Clase; 8 Ordenes; 17 Familias; 30 géneros y 40 especies, así mismo, se tiene un total de 111 registros de ejemplares de datos consultados del Herbario del Laboratorio de Ficología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, conteniendo 4 Clases, 7 Ordenes; 12 Familias; 24 géneros y 48 especies, toda esta información se encuentra almacenada en la base de datos Biótica de la CONABIO (Fitoplancton).

Los organismos que sólo se mencionan a nivel de género como son *Spirogyra* sp; *Rhopalodia* sp; *Stauroneis* sp; *Achanthes* sp y *Gyrosigma* sp, es debido a que los ejemplares colectados se encontraron en mal estado y las preparaciones que se realizaron no permitieron la observación de estructuras importantes para su reconocimiento. En el caso de *Spirogyra* sp (alga filamentosa) a pesar de haber sido abundante las bandas intracelulares de cloroplastos presentaron un mal estado y en algunos casos la pérdida de la membrana quedando estas libres.

Para los organismos de los géneros de diatomeas, fueron escasos los ejemplares y no presentaron una buena visibilidad para medir y contar estrías, logrando únicamente identificar hasta el nivel de género por la forma y medidas externas (largo y ancho).

De las nueve localidades muestreadas, “Las Granjas” es la que presentó el mayor número de especies (22), seguida por las localidades de “Contlalco”; “Amacuzac”; “Los Lagartos” y “Las Huertas” con 19 especies cada una, mientras que la localidad “Dos Bocas” presentó el menor número de especies (13) (Cuadro 4).

Las especies *Cocconeis placentula* var. *lineata*; *Cosmarium biocolatum*; *Synedra ulna* var. *contracta*; *Caloneis bacillum*; *Nitzschia agnita*; *Ulothrix zonata* y *Spirogyra* sp., se registraron en todas las localidades muestreadas, en tanto que *Achnanthes* sp. *Chroococcus* cf. *turgidus*; *Rhopalodia* sp; *Hydrodictyon reticulatum*; *Merismopedia punctata*; *Cymbella tumida*; *Gomphonema acuminatum* var. *acuminatum*; *Gyrosigma* sp; *Stauroneis* sp; *Nitzschia constricta*; *N. commutata*; *Nitzschia* sp; *Rizoclonium hieroglyphicum* y *Scenedesmus longus* var. *brevispina* únicamente se registraron en una localidad cada una, el resto de las algas se registraron en dos o seis localidades.

El alga *Ulothrix zonata* fue la que exhibió la mayor abundancia (505 ejemplares), seguida por *Cocconeis placentula* var. *lineata* (241 especímenes) y *Nitzschia agnita* (203 organismos), mientras que *Achnanthes* sp.; *Gomphonema acuminatum* var. *acuminatum*; *Gyrosigma* sp. *Nitzschia commutata*; *Rizoclonium hieroglyphicum* y *Scenedesmus longus* var. *brevispina* mostraron la menor abundancia (1 ejemplar cada una).

Cuadro 4. Relación de los Géneros y especies de Fitoplancton registradas en nueve localidades del río Amacuzac.

Especies	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9
<b>Familia Achnanthaceae</b>									
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Achnanthes</i> sp		X							
<b>Familia Chroococcaceae</b>									
<i>Chroococcus</i> cf. <i>Turgidus</i>					X				
<b>Familia Coscinodiscaceae</b>									
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Familia Desmidiaceae</b>									
<i>Closterium pseudoluna</i>		X						X	
<i>Closterium lunula</i> var. <i>lunula</i>		X	X	X				X	X
<i>Cosmarium biocolatum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Familia Epithemiaceae</b>									
<i>Epithemia turgida</i>				X				X	
<i>Rhopalodia</i> sp		X							
<b>Familia Fragilariaceae</b>									
<i>Asterionella formosa</i> var. <i>formosa</i>					X				X
<i>Synedra goulardii</i>		X				X	X	X	X
<i>Synedra ulna</i> var. <i>contracta</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Synedra ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i>							X	X	X
<i>Synedra ulna</i> var. <i>ulna</i>		X						X	
<b>Familia Hydrodictyceae</b>									
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>			X						
<i>Pediastrum duplex</i>	X			X					X

<b>Familia Myrocystaceae</b>									
<i>Merismopedia punctata</i>				X					
<b>Familia Naviculaceae</b>									
<i>Caloneis bacillum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cymbella tumida</i>				X			X		
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>acuminatum</i>				X					
<i>Gomphonema parvulum</i>						X		X	X
<i>Gomphonema ventricosum</i>			X	X	X	X	X	X	
<i>Gyrosigma</i> sp							X		
<i>Gyrosigma spenceri</i>								X	X
<i>Navicula subrhyncephala</i>	X	X	X	X		X	X	X	
<i>Stauroneis</i> sp			X						
<b>Familia Nitzschiaceae</b>									
<i>Denticula elegans</i>	X	X	X			X	X	X	X
<i>Nitzschia agnita</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Nitzschia cosnstricta</i>								X	
<i>Nitzschia commutata</i>					X				
<i>Nitzschia</i> sp						X			
<b>Familia Oedogoniaceae</b>									
<i>Rizoclonium hieroglyphicum</i>									X
<b>Familia Oscillatoriaceae</b>									
<i>Blenothrix ganeshii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oscillatoria princeps</i>	X		X			X	X	X	X
<b>Familia Phormidiaceae</b>									
<i>Phormidium aerugineo-caeruleum</i>				X	X				
<i>Spirulina major</i>		X					X		
<b>Familia Scenedesmaceae</b>									
<i>Scenedesmus armatus</i>		X	X	X	X				
<i>Scenedesmus longus</i> var. <i>brevispina</i>					X				
<b>Familia Surirellaceae</b>									
<i>Surirella tenera</i>	X						X	X	
<b>Familia Ulothricaceae</b>									
<i>Ulothrix zonata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Familia Zygnemitaeeae</b>									
<i>Spirogyra</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Total Géneros	12	16	19	17	14	13	17	17	17
Total Especies	13	19	19	17	16	17	19	22	19

CLASE CYANOPHYCEAE  
ORDEN CHROOCOCCALES

**Familia Chroococcaceae**  
Especie *Chroococcus* cf. *Turgidus*

**Familia Myrocystaceae**  
Especie *Merismopedia punctata*

ORDEN PSEUDANABAENACEAE

**Familia Phormidiaceae**  
Especie *Phormidium aerugineo-caeruleum*  
Especie *Spirulina major*

ORDEN OSCILLATORIALES

**Familia Oscillatoriaceae**

Especie *Blenothrix ganeshii*

Especie *Oscillatoria princeps*

CLASE CHLOROPHYCEAE

ORDEN CHLOROCOCCALES

**Familia Scenedesmaceae**

Especie *Scenedesmus armatus*

Especie *Scenedesmus longus* var. *brevispina*

ORDEN ULOTRICHALES

**Familia Ulothricaceae**

Especie *Ulothrix zonata*

ORDEN CLADOPHORALES

**Familia Cladophoraceae**

Especie *Rhizoclonium hieroglyphicum*

**Familia Fragilariaceae**

Especie *Asterionella formosa* var. *formosa*

Especie *Synedra goulardii*

Especie *Synedra ulna* var. *contracta*

Especie *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus*

Especie *Synedra ulna* var. *ulna*

**Familia Hydrodictyaceae**

Especie *Hydrodictyon reticulatum*

Especie *Pedriastrum duplex*

CLASE ZYGNEMAPHYCEAE

ORDEN ZYGNEMATALES

**Familia Zygnemitaceae**

Especie *Spirogyra* sp.

**Familia Desmidiaceae**

Especie *Closterium pseudoluna*

Especie *Closterium lunula* var. *lunula*

Especie *Cosmarium biocolatum*



CLASE BACILLARIOPHYCEAE  
ORDEN PENNALES

**Familia Achnanthaceae**

Especie *Cocconeis placentula* var. *lineata*

Especie *Achnanthes* sp

**Familia Coscinodiscaceae**

Especie *Cyclotella meneghiniana*

**Familia Epithemiaceae**

Especie *Epithemia turgida*

Especie *Rhopalodia* sp

**Familia Naviculaceae**

Especie *Caloneis bacillum*

Especie *Cymbella tumida*

Especie *Gomphonema acuminatum* var. *acuminatum*

Especie *Gomphonema parvulum*

Especie *Gomphonema ventricosum*

Especie *Gyrosigma* sp

Especie *Gyrosigma spenceri*

Especie *Navicula subrhyncicephala*

Especie *Stauroneis* sp

**Familia Nitzschiaceae**

Especie *Denticula elegans*

Especie *Nitzschia agnita*

Especie *Nitzschia cosnstricta*

Especie *Nitzschia commutata*

Especie *Nitzschia* sp

**Familia Surirellaceae**

Especie *Surirella tenera*

**DATOS CORRESPONDIENTES A LA COLECCIÓN DEL HERBARIO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNAM**

Clase CYANOPHYCEAE

**Orden Chroococcales**

**Familia Microcystaceae**

Especie *Aphanothece merismopedia punctata* Meyen

Especie *Chroococcus* cf. *Turgidus* (Kützing) Nägeli

## **Orden Nostocales**

### **Familia Nostocaceae**

Especie *Anabaena* sp.

Especie *Anabaenopsis tanganycae* (G.S. West) V.V. Miller

Especie *Nostoc* sp

## **Orden Oscillatoriales**

### **Familia Phormidiaceae**

Especie *Phormidium aerugineo-caeruleum* Anagnostidis et Komárek

Especie *Phormidium allorgei* (Frémy) Anagnostidis et Komárek

Especie *Phormidium diguetii* (Gomont) Anagnostidis et Komárek

Especie *Phormidium puteale* (Montagne ex Gomont) Anagnostidis et Komárek

Especie *Phormidium retzii* (J. Agardh) Kützing

Especie *Microcoleus paludosus* (Kützing) Gomont

Especie *Microcoleus sociatus* W. West et G.S. West

Especie *Microcoleus lacustris*

Especie *Spirulina major* Kützing ex Gomont

Clase CHLOROPHYCEAE

## **Orden Chlorococcales**

### **Familia Scenedesmaceae**

Especie *Scenedesmus armatus* (R. Chodat) R. Chodat

Especie *Scenedesmus longus* var. *Brevispina* G.M. Smith

Clase ZYGNEMAPHYCEAE

## **Orden Zygnematales**

### **Familia Desmidiaceae**

Especie *Closterium* sp.

Clase BACILLARIPHYCEAE

## **Orden Pennales**

### **Familia Achnanthaceae**

Especie *Cocconeis placentula* Ehrenberg

### **Familia Diatomaceae**

Especie *Synedra gaillonii* Ehrenberg

Especie *Synedra goulardii* Brébisson

Especie *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg var. *ulna*

Especie *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg var. *contracta* Ostrup

Especie *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta* (Forti) Hustedt

**Familia Naviculaceae**

- Especie *Amphipleura lindheimeri* Grunow  
Especie *Amphora copulata* (Kützing) Schoeman et Archibald  
Especie *Caloneis bacillus* (Grunow) Cleve  
Especie *Caloneis permagna* (Bailey) Cleve  
Especie *Cymbella cistula* (Hemprich et Eherenberg) Kirchner  
Especie *Cymbella tumida* (Brébisson ex Kützing) Van Henfrey  
Especie *Gomphonema angustum* C. Agardh  
Especie *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing  
Especie *Gomphonema ventricosum* Gregory  
Especie *Gyrosigma spenceri* (W. Smith) Griffith et Henfrey  
Especie *Navicula cohnii* (Hilse) Lange-Bertalot  
Especie *Navicula cuspidata* (Kützing) Kützing  
Especie *Navicula goeppertiana* (Bleisch) H.L. Smith  
Especie *Navicula pseudonivalis* Bock  
Especie *Navicula subrhynchocephala* Hustedt  
Especie *Pinnularia major* (Kützing) Rabenhorst

**Familia Epithemiaceae**

- Especie *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller  
Especie *Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) O. Müller

**Familia Nitzschiaceae**

- Especie *Denticula elegans* Kützing  
Especie *Nitzschia agnita* (Hustedt)  
Especie *Nitzschia amphibia* Grunow  
Especie *Nitzschia claussii* Hantzsch  
Especie *Nitzschia commutata* Grunow  
Especie *Nitzschia compressa* (Bailey) Boyer  
Especie *Nitzschia constricta* (Kützing) Ralfs  
Especie *Nitzschia heufleriana* Grunow  
Especie *Nitzschia reversa* W. Smith

**Familia Surirellaceae**

- Especie *Surirella Brebissonii* Krammer et Lange-Bertalot  
Especie *Surirella tenera* Gregory

## ZOOPLANCTON

Se cuenta con los resultados de 58 colectas, 114 registros curatoriales, representando a 2 Phylum; 1 Subphylum, 4 Clases, 1 Subclase, 4 Ordenes, 7 Familias, 8 géneros y 8 especies.

Las localidades “Dos Bocas”, “Amacuzac”, “El Estudiante” y “Vicente Aranda”, son las que presentaron el mayor número de especies. Las localidades de “Huajintlán” y “Las Granjas” exhibieron la mayor abundancia de organismos (88 y 86 respectivamente), mientras que “Contlalco”; “Vicente Aranda” y “Las Huertas” presentaron la menor abundancia (17 la primera y 18 las dos últimas).

*Ectocyclops* sp; *Miona* sp y *Rotaria* sp, fueron registradas en todas las localidades , registrándose a *Moina* sp con la mayor abundancia (148 ejemplares), mientras que *Lecane luna* fue la que presento la menor abundancia (10 organismos). (Cuadro 5).

Cuadro 5.- Relación de los Géneros y especies del Zooplancton registradas en nueve localidades del río Amacuzac.

Especies	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9
<b>Familia Brachionidae</b>									
<i>Platyias quadricornis</i>	X			X	X	X	X	X	
<b>Familia Cyclopoidea</b>									
<i>Ectocyclop</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Macrocyclops albidus</i>	X	X	X	X	X	X		X	X
<b>Familia Daphnidae</b>									
<i>Simocephalus mixtus</i>	X	X	X	X	X	X			
<b>Familia Lecanidae</b>									
<i>Lecane luna</i>	X	X		X		X			
<b>Familia Moinidae</b>									
<i>Moina</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Familia Philodinidae</b>									
<i>Rotaria</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Familia Testudinellidae</b>									
<i>Testudinella patina</i>			X		X		X	X	
Total Género	7	6	7	6	7	7	5	6	4
Total especie	7	6	7	6	7	7	5	6	4

Phylum ROTATORIA

Clase DIGNONTA

Orden Bdelloidea

**Familia Philodinidae**

Especie *Rotaria* sp

Clase MONOGONONTA

Orden Ploima

**Familia Brachionidae**

Especie *Platyias quadricornis*

Phylum ARTHROPODA  
Subphylum CRUSTACEA  
Clase BRANCHIOPODA  
Subclase Diplostraca  
Orden Cladocera

**Familia Moinidae**

Especie *Moina* sp

**Clase COPEPODA**

Orden Cyclopoida

**Familia Cyclopidae**

Especie *Ectocyclops* sp

Especie *Macrocyclops albidus*

**Familia Testudinellidae**

Especie *Testudinella patina*

**Familia Lecanidae**

Especie *Lecane luna*

**Familia Daphnidae**

Especie *Simocephalus mixtus*

**INSECTA**

Se cuenta con un total de 3 Ordenes; 8 Familias, 21 géneros y 31 especies, dentro de 51 colectas, se tiene un total de 263 registros de insectos acuáticos del río Amacuzac. El material antes citados se encuentra depositado en la Colección Entomológica del Centro de Investigaciones Biológicas (CECIB) de la UAEM. Todos estos resultados se encuentran almacenados en la base de datos de Biotica (Invertebrados).

Así mismo, se cuenta con un total de 184 registros, correspondientes a 5 Familias; 19 Géneros y 23 especies, obtenidos de la Colección Nacional de Insectos (CNIN) del Instituto de Biología de la UNAM.

Las localidades “Dos Bocas” y “Huajintlán” presentaron la mayor riqueza específica (19 especies cada una), mientras que las localidades “Amacuzac”; “Vicente Aranda”; “Los Lagartos” y “Las Granjas” fueron las que registraron la menor (9 especies cada una excepto Las Granjas con 8 especies).

Los coleópteros *Macrelmis* sp. nov (6); *Microcylloepus inaequalis* se presentaron en todas las localidades, mientras que los efemerópteros *Baetodes* sp.; *Callibaetis* sp. y *Centroptilum* sp y los coleópteros *Dryops mexicanus* y *Phanocerus clavicornis* sólo se registraron en una localidad cada uno (Cuadro 6).

*Microcylloepus inaequalis* fue la especie que presentó la mayor abundancia (279 organismos), seguida de *Hexacylloepus* sp. nov (1) (151 ejemplares); *Macrelmis* sp. nov (6) (108 organismos) y *Heterelmis glabra* (101 especímenes), mientras que *Callibaetis* sp (1 organismo); *Baetodes* sp; *Tropisternus apicipalpis* (2 ejemplares cada una) *Cylloepus proximus* (4 especímenes); *Hexacylloepus hornis* (3 organismos) y *Helochaes normatus* (5 ejemplares) fueron las que exhibieron la menor abundancia.

Cuadro. 6- Relación de las especies de Insectos acuáticos registradas en nueve localidades del río Amacuzac.

Especies	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9
<b>Familia Baetidae</b>									
<i>Baetodes inermis</i>	X		X						
<i>Baetodes</i> sp			X						
<i>Callibaetis floridanus</i>	X		X						
<i>Callibaetis</i> sp.		X							
<i>Camelobaetidius musseri</i>			X	X					X
<i>Centroptilum</i> sp			X						
<b>Familia Dryopidae</b>									
<i>Dryops mexicanus</i>			X						
<b>Familia Dytiscidae</b>									
<i>Laccophilus pictus</i>	X								X
<i>Thermonectus marmoratus</i>	X	X							
<b>Familia Elmidae</b>									
<i>Cylloepus proximus</i>		X	X		X				
<i>Heterelmis glabra</i>	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Heterelmis oscura</i>	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Hexacylloepus horni</i>	X		X						
<i>Hexacylloepus</i> sp nov (1)	X			X	X	X	X	X	X
<i>Macrelmis</i> sp nov (6)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Macrelmis</i> sp nov (2)			X			X	X		
<i>Microcylloepus inaequalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Microcylloepus mexicanus</i>							X		X
<i>Phanocerus clavicornis</i>									X
<b>Familia Hydrophilidae</b>									
<i>Berosus regulosus</i>	X	X			X		X	X	X
<i>Berosus mexicanus</i>	X	X			X		X	X	X
<i>Helochaes normatus</i>	X	X			X				
<i>Tropisternus ellipticus</i>	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Tropisternus apicipalpis</i>	X	X							
<i>Tropisternus mexicanus</i>			X		X		X	X	X
<b>Familia Leptohyphiidae</b>									
<i>Leptohyphes spiculatus</i>	X			X					
<i>Tricorythodes notatus</i>			X	X					
<b>Familia Leptophlebiidae</b>									
<i>Thraulodes brunneus</i>	X		X						
<i>Traverella albertana</i>	X		X						
<b>Familia Simuliidae</b>									

<i>Simulium (Hemicnetha) pulverulentum</i>			X		X	X			
<i>Simulium (Hemicnetha) paynei</i>	X					X			
Total Géneros	14	9	8	15	10	6	6	6	9
Total especies	19	12	9	19	13	9	9	8	13

## COLEOPTERA

### Familia Dryopidae

Especie *Dryops mexicanus* Sharp

### Familia Dytiscidae

Especie *Laccophilus pictus* Laporte

Especie *Thermonectus marmoratus* Aubé

### Familia Elmidae

Especie *Cylloepus proximus*

Especie *Heterelmis glabra*

Especie *Heterelmis oscura*

Especie *Hexacylloepus horni*

Especie *Hexacylloepus sp nov* (1)

Especie *Macrelmis sp nov* (6)

Especie *Macrelmis sp nov* (2)

Especie *Microcylloepus inaequalis*

Especie *Microcylloepus mexicanus*

Especie *Phanocerus clavicornis*

### Familia Hydrophilidae

Especie *Berosus regulosus*

Especie *Berosus mexicanus*

Especie *Helochares normatus*

Especie *Tropisternus ellipticus*

Especie *Tropisternus apicipalpis*

Especie *Tropisternus mexicanus*

## EPHEMEROPTERA

### Familia Baetidae

Especie *Baetodes inermis*

Especie *Baetodes sp*

Especie *Callibaetis floridanus*

Especie *Callibaetis sp.*

Especie *Camelobaetidius musseri*

Especie *Centroptilum sp*

**Familia Leptohyphiidae**

Especie *Leptohyphes spiculatus*

Especie *Tricorythodes notatus*

**Familia Leptophlebiidae**

Especie *Thraulodes brunneus*

Especie *Traverella albertana*

**DIPTERA**

**Familia Simuliidae**

Especie *Simulium (Hemicnetha) pulverulentum*

Especie *Simulium (Hemicnetha) paynei*

**DATOS CORRESPONDIENTES A LA COLECCIÓN NACIONAL DE INSECTOS  
(CNIN) DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA DE LA UNAM.**

**Familia Dryopidae**

Especie *Dryops mexicanus* Sharp

**Familia Dysticidae**

Especie *Copelatus debilis* Sharp

Especie *Deronectes striatellus*

Especie *Hydrovatus*. cercana a *inornatus* Sharp

Especie *Laccophilus fasciatus* Aubé

Especie *Laccophilus pictus* Laporte

Especie *Macrovatellus mexicanus* Sharp

Especie *Megadytes fraternus* Sharp

Especie *Thermonectus ornatcollis* Aubé

**Familia Elmidae**

Especie *Cylloepus abnormis* (Horn)

Especie *Heterelmis glabra* Horn

Especie *Hexacylloepus apicalis* Hinton

Especie *Microcylloepus inaequalis* Hinton

**Familia Hydraenidae**

Especie *Gymnochthebius fossatus* (LeConte)

Especie *Ochthebius mexcavatus* Perkins

**Familia Hydrophilidae**

Especie *Anacaena*. cercana a *parvula* (Sharp)

Especie *Berosus mexicanus* Sharp

Especie *Berosus regulosus* Horn



Especie *Enochrus pygmaeus* (Fabricius)  
 Especie *Helochares normatus* LeConte  
 Especie *Hemiosus maculatus* Sharp,  
 Especie *Tropisternus ellipticus* LeConte  
 Especies *Tropisternus laevis mergus* Say

## MACROFITAS

A lo largo de un ciclo anual se colectó un total de 17 Familias, pertenecientes a 23 Géneros y 29 especies.

La localidad “Amacuzac” fue la que presentó el mayor número de especies (19), seguida de las localidades “Las Huertas” (16); “El Estudiante” (15) y “Vicente Aranda” (13), mientras que la localidad “Huajintlán” exhibió una especie.

La especie *Polygonum punctatum* se registro en 7 localidades, seguida por *Heteranthera reniformis*; *Rorippa nastirtium-aquaticum*; *Bacopa monnieri* y *Mimulus glabatus* fueron colectadas en seis localidades cada una, sin embargo, *Azolla filiculoides*; *Sagittaria longiloba*; *Cyperus iria*; *Fuirena simplex*; *Lilaea scilloides*; *Heteranthera rotundifolia*; *Thypha domingensis*; *Tristicha trifaria* y *Bacopa rotuaditulia* únicamente se registraron en una localidad cada una.

*Juncus aequinoctialis* fue la especie que exhibió la mayor abundancia (470 organismos), seguida por *Bacopa monnieri* (169 especímenes) y *Tristicha trifaria* (100 ejemplares), mientras que *Sagittaria longiloba*; *Cyperus iria*; *Eichornia crassipes*; *Heteranthera limusa*; *Heteranthera rotundifolia* y *Thypha domingensis* presentaron la menor abundancia (de 1 a 7 organismos) (Cuadro 7).

Cuadro. 7- Relación de las especies de Macrofitas registradas en nueve localidades del río Amacuzac.

HELECHOS Y AFINES	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9
<b>Familia Salvinaceae</b>									
<i>Azolla filiculoides</i>						X			
<b>Familia Marsileaceae</b>									
<i>Marsilea mollis</i>						X			X
<b>ANGIOSPERMA</b>									
<b>MONOCOTILEDONEAS</b>									
<b>Familia Alismataceae</b>									
<i>Sagittaria longiloba</i>				X					
<b>Familia Cyperaceae</b>									
<i>Cyperus iria</i>				X					
<i>Cyperus ochraceus</i>		X		X	X				
<i>Cyperus odoratus</i>				X			X	X	X
<i>Eleocharis acicularis</i>		X		X	X	X			
<i>Eleocharis filiculmis</i>				X	X				X
<i>Fuirena simplex</i>									X

<b>Familia Juncaginaceae</b>									
<i>Lilaea scilloides</i>					X				
<b>Familia Juncaceae</b>									
<i>Juncus aequinoctialis</i>			X	X	X		X	X	
<b>Familia Pontederiaceae</b>									
<i>Eichhornia crassipes</i>				X	X	X			
<i>Heteranthera reniformis</i>	X	X	X	X	X				X
<i>Heteranthera limusa</i>			X						X
<i>Heteranthera rotundifolia</i>			X						
<b>Familia Potamogetonaceae</b>									
<i>Coleogeton pectinatus</i>					X	X	X		
<i>Potamogeton crispus</i>	X		X	X			X	X	
<b>Familia Thyphaceae</b>									
<i>Thypha domingensis</i>	X								
<b>Familia Zannichelliaceae</b>									
<i>Zannichellia palustris</i>	X	X	X				X	X	
<b>DICOTILEDONEAS</b>									
<b>Familia Asteraceae</b>									
<i>Eclipta prostrata</i>	X		X		X	X			X
<b>Familia Brassicaceae</b>									
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	X	X	X	X	X				X
<b>Familia Ceratophyllaceae</b>									
<i>Ceratophyllum demersum</i>				X			X		
<b>Familia Lythraceae</b>									
<i>Ammania coccinea</i>			X	X					X
<b>Familia Podostemaceae</b>									
<i>Tristicha trifaria</i>	X								
<b>Familia Polygonaceae</b>									
<i>Polygonum punctatum</i>	X	X	X	X	X	X			X
<b>Familia Scrophulariaceae</b>									
<i>Bacopa monnieri</i>		X	X	X	X		X	X	
<i>Bacopa rotundifolia</i>			X						
<i>Lindernia dubia</i>			X	X	X				X
<i>Mimulus glabratus</i>	X	X	X	X	X				X
No. de Géneros	9	8	1	13	14	13	5	7	15
No. de Especies	9	8	1	19	15	13	5	7	16

## HELECHOS Y AFINES

### Familia Salvinaceae

Especie *Azolla filiculoides* Lam.

### Familia Marsileaceae

Especie *Marsilea mollis* Robinson & Fern.

## ANGIOSPERMAS

### MONOCOTILEDONEAS

#### Familia Alismataceae

Especie *Sagittaria longiloba* Engelm ex J. G. Smith

**Familia Amaryllidaceae**

Especie *Hymenocallis acutifolia* (Herb.) Sweet

**Familia Cyperaceae**

Especie *Cyperus iria* L.

Especie *Cyperus ochraceus* Vahl

Especie *Cyperus odoratus* L.

Especie *Eleocharis acicularis* (L.) Roemer & Schultes

Especie *Eleocharis filiculmis* Kunth

Especie *Eleocharis geniculata* (L.) Roemer & Schults

Especie *Fuirena simplex* Uahl

**Familia Juncaceae**

Especie *Juncus aequinoctialis* Welw

**Familia Juncaginaceae**

Especie *Lilaea scilloides* (Porret) Hauman

**Familia Pontederiaceae**

Especie *Eichhornia crassipes*

Especie *Heteranthera reniformis* Ruiz López & Pavón

Especie *Heteranthera limusa* (Swe) Willd

Especie *Heteranthera rotundifolia* (Kunth) Griseb

**Familia Potamogetonaceae**

Especie *Coleogeton pectinatus* (L.) Les & R.R. Haynes

Especie *Potamogeton crispus* L.

**Familia Thyphaceae**

Especie *Thypha domingensis* Pers.

**Familia Zannichelliaceae**

Especie *Zannichellia palustris* L.

**DICOTILEDÓNEAS**

**Familia Asteraceae**

Especie *Eclipta prostrata* (L.) L.

**Familia Brassicaceae**

Especie *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L) Hajek

**Familia Ceratophyllaceae**

Especie *Ceratophyllum demersum*

**Familia Lythraceae**

Especie *Ammania coccinea* Rohb.

**Familia Podostemaceae**

Especie *Tristicha trifaria* (Bory ex Willd.) Sprengel

**Familia Polygonaceae**

Especie *Polygonum punctatum* Elliot.

**Familia Scrophulariaceae**

Especie *Bacopa monnieri* (L) Pennell

Especie *Bacopa rotundifolia* (Michaux) Wehst

Especie *Lindernia dubia* (L.) Pennell

Especie *Mimulus slabratus* Kunth

**DATOS CORRESPONDIENTES A LA COLECCIÓN HUMO-UAEM**

**HELECHOS Y AFINES**

**Familia Salvinaceae**

Especie *Azolla filiculoides* Lam.

**Familia Marsileaceae**

Especie *Marsilea mollis* Robinson & Fern.

**GIMNOSPERMAS**

**Familia Taxodiaceae**

Especie *Taxodium mucronatum* Ten.

**ANGIOSPERMAS**

**MONOCOTILEDONEAS**

**Familia Alismataceae**

Especie *Sagittaria longiloba* Engelm ex J. G. Smith

**Familia Amaryllidaceae**

Especie *Hymenocallis acutifolia* (Herb.) Sweet

**Familia Cyperaceae**

Especie *Cyperus iria* L.

Especie *Cyperus ochraceus* Vahl

Especie *Eleocharis acicularis* (L.) Roemer & Schultes

Especie *Eleocharis filiculmis* Kunth

Especie *Eleocharis geniculata* (L.) Roemer & Schults

**Familia Hydrocharitaceae**

Especie *Egeria densa*

**Familia Juncaginaceae**

Especie *Lilaea scilloides* (Porret) Hauman

**Familia Lemnaceae**

Especie *Lemna aequinoctialis* Welw

**Familia Najadaceae**

Especie *Najas guadalupensis* (Sprengel) var. *majnus*

**Familia Pontederiaceae**

Especie *Eichhornia crassipes*

Especie *Heteranthera reniformis* Ruiz López & Pavón

Especie *Heteranthera limusa* (Swe) Willd

Especie *Heteranthera rotundifolia* (Kunth) Griseb

**Familia Potamogetonaceae**

Especie *Coleogeton pectinatus* (L.) Les & R.R. Haynes

Especie *Potamogeton crispus* L.

**Familia Zannichelliaceae**

Especie *Zannichellia palustris* L.

**DICOTILEDÓNEAS**

**Familia Apiaceae**

Especie *Hydrocotyle verticillata* Thunb. var. *triradiata* (A. Rich) Fern.

**Familia Asteraceae**

Especie *Eclipta prostrata* (L.) L.

Especie *Acmella oppositifolia* (Lam.) R.K. Jansen var. *oppositifolia*

Especie *Stevia connata* Lag.

**Familia Brassicaceae**

Especie *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L) Hajek

**Familia Ceratophyllaceae**

Especie *Ceratophyllum demersum*

**Familia Lythraceae**

Especie *Ammania coccinea* Rohb.

Especie *Rotala ramosiur* (L) Koehne

**Familia Mimosaceae**Especie *Inga vera***Familia Onagraceae**Especie *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven ssp octovalvisEspecie *Ludwigia peploides* (Kunth) Raven ssp peploides**Familia Polygonaceae**Especie *Polygonum hidropiperoides* MichauxEspecie *Polygonum lapathifolium* L.Especie *Polygonum punctatum* Elliot.**Familia Salicaceae**Especie *Salix bonplandiana* KunthEspecie *Salix humboldtiana* Willd**Familia Scrophulariaceae**Especie *Bacopa monnieri* (L) PennellEspecie *Bacopa rotuaditulia* (Michaux) WehstEspecie *Lindernia dubia* (L.) PennellEspecie *Mimulus slabratus* Kunth**INDICADORES DE ÉXITO**

Hasta el momento se tiene 1,928 registros curatoriales de 149 especies, 114 Géneros y 70 Familias de los siguientes taxones: Osteichthyes, Amphibia, Fitoplancton, Zooplancton, Insectos y Macrofitas, así como 400 registros de colecciones de aproximadamente 55 especies, 49 géneros y 30 Familias de peces, Fitoplancton, insectos y macrofitas. El número de registros que se incorporó por cada taxón es el siguiente:

TAXA	Registros de ejemplares colectados durante el desarrollo del proyecto	Registro de ejemplares de colecciones
Osteichthyes	663 registros	51 registros
Amphibia	181 registros	
Helmintos parásitos		
Ficoflora	482 registros	52 registros
Cladóceros,	35 registros	
Copépodos,	35 registros	
Rotíferos	41 registros	
Insectos	263 registros	184 registros
Macrofitas	228 registros	113 registros
TOTAL	1,928 registros	400 registros

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

-Álvarez del Villar, J. 1970. Peces Mexicanos (Claves) Secretaría de Industria y Comercio. Instituto Nacional de Investigadores Biológico-Pesqueras y Comisión Nacional de Pesca, México, D.F. 166 p.

-Bourelly, P., 1968. Les algues d'eau douce. Initiation a la Systematique. Les algues jaunes et brunes. N. Boubée et Cie. París. T. II. 517 p.

-Bourelly, P., 1970. Les algues d'eau douce. Initiation a la systematique. Les algues blues et rouges, III. N. Boubée et Cie. París. 512 p.

-Casas-Andreu, G., y M.C. J. McCoy, 1979.. Anfibios y reptiles de México. De. Limusa, México, D.F.

-Cronquist, A. 1981. An Integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York. 1261 p.

-Dahlgren, R.M.T; H.T. Clifford y P.F. Yeo. 1985. The families of monocotyledons. Springer-Verlag, Berlín 520 p.

-Dalton, P. y A. Novelo. 1983. Aquatic and wetland plants of the Arnold Arboretum. *Arnoldia* 43(2): 7-44.

-Desikachary, T. V. 1959. Cyanophyta. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. 686 p.

-Duellman, W. E. 1970. The hylid frogs of Middle America. Lawrence, Kansas, Univ. Kansas. 2 vols. Monograph of the Museum of Natural History, The University of Kansas. No. 1.

-Edmonson, W. T. 1959. Freshwater Biology. 2de. John Wiley & Sons, INC. New York 1248 p

-Flores, S. M. T. 1998. Comparación de los helmintos parásitos de *Hybopsis boucardi* (Günther, 1968) (Pisces: Cyprinidae) en dos localidades del Municipio de Coatlán del río en el estado de Morelos, México. Tesis de Licenciatura Fac. Cienc. Biól. UAEM. 45 pp.

-Flores-Villelas, O.; F. Mendoza-Quijano y G. González-Porter, 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. Museo de Zoología México, D.F. No. 10. 285 p.

-Geitler, L. 1930-1932. Cyanophyceae. In. L. Rabenhort's. Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 14:1-1196. Leipzig.

- Germain, H. 1981. Flore des diatomées. Diatophycées. Société Nouvelle des Éditions Boubée, Paris. 444 p.
- Greeson, P. E., T. A. Ehlke, B. W. Lium y K. V. Slack. 1977. Methods for Collection and Analysis of Aquatic Biological and Microbiological Samples. U.S.A.. Geology Survey. Technology of water-Resources Investigation, Book 5: Chapter 4. 332 p.
- Günther, G. 1869. Fishes of Central America. Transactions of the Zoological society of London Vol. VI.
- Hegewald, E. y P. C. Silva. 1988. Annotated catalogue of *Scenedesmus* and nomenclaturally related genera, including original descriptions and figures. Bibl. Phycol. Band 80. J. Cramer, Berlin. 587 p. 900 figures.
- Kann, E. y J. Komárek, 1970. Systematisch-ökologische Bemerkungen zuy den Arten des Formenkreises *Phormidium autumnale*. Schweiz Hydrol. 32(2):495-518.
- Komárek, J. y E. Novelo. 1994. Little known tropical *Chroococcus* species. Preslia 66:1-21.
- Krammer, K. y H. Lange-Bertalot, 1986. 2/1. Bacillariophyceae. 1. Naviculaceae. In. H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, y D. Mollenhauer (eds.) SüBwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 876 p. 206 láms.
- Krammer, K. y H. Lange-Bertalot, 1988. 2/2. Bacillariophyceae. 1. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In. H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, y D. Mollenhauer (eds.) SüBwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 596 p. 184 láms.
- Krammer, K. y H. Lange-Bertalot, 1991a. 2/3. Bacillariophyceae. 1. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In. H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, y D. Mollenhauer (eds.) SüBwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 576 p. 166 láms.
- Krammer, K. y H. Lange-Bertalot, 19991b 2/4. Bacillariophyceae. 1. Achnanthaceae. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. In. H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, y D. Mollenhauer (eds.) SüBwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 437 p. 88 láms.
- Lot, A., A. Novelo y P. Ramírez, 1986. Listados florísticos de México. V Angiospermas acuáticas 1. Inst. Biol. UNAM. México, D. F. 60 pp.
- Lot, A. y A. Novelo. 1990. Forested wetlands of Mexico. Pp 287-298 en: Lugo, E., M. Brinson y S. Brown. (eds.) Ecosystems of the world. Elsevier, Oxford.



- Lot, A., A. Novelo y P. Ramírez. 1993. Diversity of mexican aquatic vascular plant flora. Pp 577-591 en: Ramamoorthy, P., R. Bye, A. Lot y J. F. A. (eds.) Biological diversity of Mexico: Origins and distribution. Oxford University Press.
- McCafferty, W. P. 1981. Aquatic entomology. Guide to insects and their relatives. Science Books Intl. Boston, U.S.A. 448 p.
- Meek, S. E. 1904. The freshwater fishes of Mexico North of the Isthmus of Tehuantepec. Field Columbian Museum, Chicago, USA.
- Merritt, R. W. y K. W. Cummins 1984. An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall/Hunt Pub. Co. Dubuque, Iowa. 722 p.
- Moran, R.C. y R. Riba (Eds) 1995. Psilotaceae a Salviniaceae en: Davidse, G., M. Sousa y A.O. Chater (eds. generales). Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum. México. Vol. 1: 470 p.
- Novelo, A. y M. Gallegos. 1988. Estudio de la flora y vegetación acuática relacionada con el sistema de chinampas en el sureste del Valle de México. *Biótica* 13(1-2): 121-139.
- Patrick, R. y C. W. Reimer. 1966. The diatoms of the United States. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 688 p.
- Patrick, R. y C. W. Reimer. 1966. The diatoms of the United States. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 2. 213 p.
- Pennak, K., 1978. Freshwater invertebrate of the United States. John Wiley and Sons, N.Y. 420 p.
- Sarode, P. T. Y N. D. Kamat, 1984. Freshwater diatoms of Maharashtra. Saikripa Prakashan, Aurangabad. 338 p.
- Schwöerbel, J. 1975. Métodos de Hidrología. H. Blume. Madrid, España. 262 p.
- Smith, H. M. and E. H. Taylor, 1948. An annotated checklist key to the snakes of Mexico. *Bull. U.S. Nat. Mus.* 187:1-239.
- Starmach, K. 1966. Flora Slodkowodna Polski 2: Cyanophyta-Glaucophyta. Polska Akademia Nauk, Warszawa-Kraków. 807 p.
- Thorp, H. J. y P. A. Covich 1991. Ecology and classification of Nort American Freshwater invertebrates. Academic Press, London.

-Transeau, N. E. 1951. The Zygnemataceae. Fresh-water conjugate algae. The Ohio State University Press, Columbus. 327 p.

-Usinger, R. L. 1956. Aquatic insects of California. University California Press. Berkeley. 508 p.

-Uthermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen phytoplankton methodik. Mitt. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. (9):1-38.

-West, W. y G. S. West, 1904. A monograph of the British Desmidiaceae. The Ray Society, London. v. 5. 300 p.

-Wetzel, R. G. y E. G. Likens. 1979. Limnological analysis. W.B. Saunders Co. London.

-Windell J. T. y S. H. Bowen 1978. Study of fish diets based on analysis of stomach contents. Pp. 219-226 en T. Bagenal (ed), 1978. Methods for assessment of fish production in freshwater. IBP Handbook No. 3, Blackwell Scientific Publications Oxford.