



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**Insectos acuáticos de algunas localidades Centro-Sur  
de la República Mexicana de la Colección de  
Artrópodos de la FES Iztacala.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**BIÓLOGO**

**PRESENTA:**

**KARINA SOLIS JUÁREZ**

**DIRECTOR DE TESIS**

**M. en C. Sergio Gerardo Stanford Camargo**



Tlalneantla de Baz, Estado de México, Octubre 2017.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## *Dedicatoria*

*A mi madre Paz, por darme la vida y quererme tanto (yo sé que soy tu consentida, aunque no les guste a mis hermanas), por apoyarme siempre y procurar que no me faltara nada, por escucharme y por aguantarme tanto tiempo (tú que me conoces tan bien sabes de lo que hablo), por los jalones de oreja y por todo lo que me has dado en mi vida, creo que no pude tener mejor madre, gracias.*

*A mi padre Raúl, por tu cariño y apoyo a lo largo de mi vida, por apoyarme para que lograré estudiar la carrera que quería, por siempre darme lo necesario para que yo pudiera estudiar, por tratar de entenderme y aguantarme, aunque en ocasiones eso sea un gran reto, gracias por tratar de ser un mejor padre para mí.*

*A mis hermanas Diana y Maite, por aguantarme todo este tiempo (yo sé que no ha sido nada fácil), gracias por apoyarme en mis locuras y travesuras, por perdonarme en cada travesura que les hice, por estar ahí en los momentos más difíciles, porque fueron vitales para la conclusión de este trabajo, gracias por todo este tiempo a su lado, ha sido un gran honor compartir esta vida con ustedes. A mis sobrinitas Sofía y Emily, gracias por esa pequeña dosis de alegría que inyectan en mi vida, porque sin importar que tan cansada y de mal humor llegue ustedes siempre me reciben con una enorme sonrisa que me hace olvidar por un momento todo, gracias por llenar de alegría mi vida.*

*A mi abuelito Francisco (papá Pancho), gracias por el cariño que me has dado durante tanto tiempo, por siempre recibirme con los brazos abiertos cada que te visito, por las historias y los chistes que nos contabas, gracias por ser uno de los más grandes pilares en mi vida, te quiero y admiro mucho. A mi abuelita Julia (mamá Cota), gracias por tenerme tanta paciencia, consentirme y contarme tantas anécdotas, te quiero mucho.*

*A mi abuelito Rodolfo, aunque no te conocí lo poco que se de ti me llena de orgullo y admiración, te quiero mucho; a mi abuelita Caritina, por confiar en mí, apoyarme y darme esos empujones que en ocasiones hacen falta, por los buenos momentos y siempre consentirme, gracias por ser parte de mi vida.*

*A mis padrinos Gabriel y Fabiola, que han sido una parte vital en mi desarrollo personal y académico, gracias por todo lo que me han dado, por creer en mí, este logro igual es de ustedes, mis padres no pudieron elegir a mejores personas para que me acompañaran en la vida.*

*A mis hermanos de vida Edgar, Lupe, Gabriel y Miguel gracias por adoptarme, por cuidarme y compartir tantos momentos conmigo, risas, tristezas y alegrías, les agradezco y aunque casi no se los diga los quiero mucho.*

*A mis sobrinitos Adrián, Karen y Jocelín gracias por compartir tanto tiempo conmigo, por llenar de alegría mi vida desde hace ya un buen rato, los quiero.*

*A todos mis tíos, tías y primos que se han preocupado por mí todo este tiempo, por los buenos y malos momentos compartidos, gracias.*

*A la profesora Marce (mi madre académica), le agradezco infinitamente todas las enseñanzas y consejos que me ha dado tanto en lo académico como en lo personal, por ser la persona tan linda que ha sido conmigo, por la paciencia tan grande que me ha tenido (y vaya que ha sido muy grande), por siempre tratar que yo sea una mejor persona, por escucharme, por su confianza (que ha significado mucho para mí), su cariño y su dulzura, por todas esas buenas pláticas que siempre me hacen reflexionar, la quiero mucho y me alegra saber que forma parte de mi vida.*

*Al profe Stanford (mi padre académico) por abrirme las puertas de la colección y mostrarme el mundo tan maravilloso de los artrópodos, por siempre tener unos minutos para mí y quedarse hasta tarde conmigo a corroborar que los organismos estuvieran bien determinados, por las charlas y regaños, y lo más importante por enseñarme que en esta vida bien no es suficiente porque siempre se puede hacer mejor.*

*Al señor Richard por ser el gran ser humano que es (hijo prodigo de Dios, guapo entre los guapos), por siempre escucharme, ayudarme y alentarme a cumplir todas mis metas, por perdonarme por llegar tarde o abandonarlo, por creer en mí y siempre apoyarme en todo lo que hago (sea de artrópodos o no), por los regaños y los consejos, por ser un apasionado en todo lo que hace y transmitirme esa pasión, por siempre sacarme una sonrisa incluso en los malos momentos, y lo más importante, por inducirme en este mundo tan maravilloso de los insectos, que aún no descubro como lo hizo pero me alegra que así haya sido porque es una gran aventura y me alegra poder compartirla contigo, gracias.*

*Al profe Fer por aceptarme para trabajar con usted, ha sido una de las mejores estancias en las que he estado, por compartir todo el conocimiento tan basto que posee y transmitirme el amor y la pasión por los peces que son tan maravillosos en todas las maneras en las que se les estudie, es un excelente investigador y ha sido un honor formar parte de su equipo, le agradezco que me siga tomando en cuenta y que acepte ser partícipe de algunos proyectos que le he propuesto, es un gran ejemplo a seguir.*

*Al profe Tello por ser un gran ser humano, al que conocí desde el primer día de clases y desde ese momento me cautivó la pasión con la que hablaba del mar, de los corales y las anemonas, gracias por dejarme experimentar con mi "kit de anemonas mi alegría", y dejarme estar en el laboratorio aprendiendo sobre los diversos temas que ahí estudiaban sus alumnos, le agradezco la ayuda que me ha brindado en todos los años de la carrera, por escucharme y aconsejarme, es una persona de la que he aprendido mucho.*

*A mi amigo Iván (hermano de la universidad) por esas pláticas, risas y por logros que tuvimos (como ese artículo que tenemos, que no se será el mejor pero fue el primero), a Oli por todos estos años sufridos y vividos juntas, por confiar en mí y ser una gran persona; a Fer por ser una gran amiga de la que he aprendido mucho, gracias por las risas, la ayuda y los empujones que me diste para que terminara la tesis; a Ram por todas esas caminatas hacia el suburbano, en las que íbamos platicando sobre la ciencia o repasando los temas que no comprendía, por ser uno de mis mejores amigos. Gracias porque sin ustedes la universidad no habría sido la misma.*

*A los Rojitos (May, Chino, Eli, Ram y Oli) gracias por su amistad y dedicación, ya que sin ustedes método habría sido mortal.*

*A mis amigos/hermanos de la colección, COBI y jardín: Hugo gracias por ser un súper compañero, sin ti séptimo y octavo no habrían sido lo mismo, gracias por compartir todas esas horas conmigo en la colección (aunque siempre llegabas tarde), por las caminatas al subur "chismeando", por ayudarme cuando me atoraba con algún organismo y por preocuparte por que terminara la tesis; a Aldo gracias por enseñarme nueva música, películas, series y de todo un poco (aunque siempre terminabas regañándome porque no los conocía), por las charlas y todos los buenos momentos vividos en la colección; a Ivonne por las pláticas intensas, por sangrar mi oído hasta que me aprendía tus canciones y por ser tú; a Vic porque en estos últimos meses te has convertido en un gran amigo del que he aprendido mucho sobre quelicerados, por ser tan gracioso (aunque pongas reggaetón), mi vida en la colección no habría sido la misma sin ustedes. A Carol por los buenos momentos compartidos (aunque me hagas bullying) sabes que te estimo mucho; a Far (Faride) por esas charlas en zoo, por ser tan linda persona y soportar mi bullying (tú también eres mi favorita) y a Isaac por compartir buenos momentos en zoo, gracias por formar parte de mi vida; a Iza por todo lo vivido durante la carrera, por tu apoyo y amistad.*

*A la ictiobanda del L-221, cubículo 2, gracias a Tao por ser una persona maravillosa y muy risueña (jamás olvidaré la vez que te sacaron del lab por eso), por ser un gran amigo y por esas charlas llenas de risas que hemos tenido; al señor Lalo por los buenos momentos vividos, en campo y en el lab, por sus albures y su buena música; Minutti y Jonny por los momentos tan geniales vividos en diferentes etapas de la carrera, por ese congreso tan genial que sin ustedes hubiera sido un desastre. Al resto de la ictiobanda por seguirme adoptando y porque aprendo mucho de ustedes.*

*Gracias a los profes de la carrera por ser tan apasionados a la hora de dar sus clases y transmitirme el conocimiento necesario para que yo pudiera lograr ser una bióloga. A todos mis amiguitos que por alguna razón deje de ver, gracias por haber formado parte de mi vida, fueron muy importantes en ella.*

*Un especial agradecimiento a la profesora Maximina (biología en secundaria), porque gracias a ella y a sus fabulosas clases es que hoy estoy aquí concluyendo esta hermosa carrera, sin duda marco mi vida de manera favorable y siempre la recordaré.*

## **Agradecimientos**

Al M. en C. Sergio G. Stanford Camargo por permitirme realizar la tesis en la colección, por su ayuda en la elaboración y revisión del escrito, y por enseñarme el valor del trabajo.

A la Biól. Marcela P. Ibarra González, por su ayuda en la corroboración de ejemplares, sus acertadas observaciones para mejorar el escrito y por transmitirme la pasión por la entomología.

Al Biól. G. Ricardo Medina Ortiz, por la ayuda en el laboratorio y las facilidades brindadas para desarrollar este trabajo, por la paciencia para aclararme las dudas y principalmente por su amistad.

A la Biól. Saharay G. Cruz Miranda, por la ayuda brindada en la colección y sus acertados comentarios para el desarrollo de este trabajo.

Al Biól. Alberto Morales Moreno por su tiempo para la revisión de esta tesis.

A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM por todas las facilidades brindadas para mi desarrollo académico.

# CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
General y particulares.....	12
<b>MATERIALES Y MÉTODO.....</b>	<b>13</b>
<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS.....</b>	<b>15</b>
Nivel de Salud Inicial.....	15
Listado taxonómico.....	15
Abundancia relativa por órdenes.....	21
Abundancia por géneros.....	24
Distribución de géneros por entidad federativa.....	33
Riqueza de géneros por entidad federativa.....	34
Tipos de vegetación.....	35
Nivel de Salud Final.....	37
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>45</b>
Cuadro 3. Distribución de géneros por entidad Federativa.....	46
Cuadro 4. Distribución de géneros por tipo de vegetación.....	52
Cuadro 5. Abundancia de géneros por técnicas de recolección...	58
Cuadro 6. Listado taxonómico de los insectos acuáticos adultos.....	63

## RESUMEN

La biodiversidad del planeta se encuentra amenazada por varios procesos, lo que está reduciendo las especies y por ello, se necesitan medidas para conservarla, una de ellas son las colecciones científicas que con el uso de ejemplares se permite preservar la historia natural de una región en un tiempo determinado y a su vez constituye un acervo científico cultural. Esta investigación tuvo como objetivo general realizar la curación de las fases inmaduras de los insectos acuáticos de algunas localidades centro-sur de la República Mexicana de la CAFESI, como establecer el nivel inicial de salud, realizar un listado taxonómico, obtener la abundancia relativa, determinar la distribución y la riqueza de géneros por entidad federativa, distinguir tipos de vegetación con base a los registros de los géneros y evaluar el nivel final de salud de los ejemplares. El nivel de salud inicial fue de 11% para el nivel 1, 74% en el 2 y 15% en el 5, quedando al final el 97% de los especímenes en el nivel 6, el 2% en el nivel 2 y el 1% en el 5. Se determinaron un total de 17,492 ejemplares, de los cuales 564 fueron adultos con los que solo se realizó un listado taxonómico quedaron incluidos en cuatro órdenes, 12 familias y 17 géneros y 16,928 correspondieron a inmaduros con los que se trabajó y se analizó la información de la base de datos, quedaron incluidos en nueve órdenes con 53 familias y 109 géneros. El orden Trichoptera fue el más abundante con el 47% del total de los ejemplares, debido a que tienen una amplia distribución en la región Neotropical y Neártica, y a que las larvas habitan casi cualquier cuerpo de agua dulce; el orden Coleoptera solo tuvo el 0.30%. Con relación a los géneros, el más abundante fue *Leptonema* con el 18.26%, ya que se registró en siete entidades federativas y siete tipos de vegetación, además, de estar ampliamente distribuidos en la región Neotropical y habitar una gran gama de ambientes lóticos; los menos abundantes fueron: *Anchytarsus*, *Copelatus*, *Bezzia*, *Hexatoma*, *Tipula*, *Mesovelis*, *Epitheca*, *Erythemis*, *Ophiogomphus*, *Pseudoleon*, *Sympetrum*, *Alisotrichia*, *Anchitrichia*, *Cheumatopsyche*, *Cyrnellus*, *Metrichia* y *Polypractopus* que representaron el 0.1% , cada uno de ellos con un solo organismos, en una entidad federativa y en un tipo de vegetación, la mayoría de estos habitan en ambientes con características específicas. La entidad federativa que tuvo la mayor abundancia fue el estado de México con 7766 especímenes y también presentó la mayor riqueza de géneros con 77 debido a que en esta entidad se ha realizado el mayor número de estudios en diferentes localidades y durante más años; por otra parte, Chiapas registró la menor abundancia con tres ejemplares del género *Lepidostoma*, ya que en esta entidad las recolecciones fueron esporádicas en una sola localidad. Los géneros más ampliamente distribuidos en las diversas entidades federativas fueron: *Baetis*, *Tricorythodes*, *Libellula*, *Leptonema*, *Nectopsyche* y *Epicordulia* al encontrarse en siete de ellas, se debe a que presentan una amplia gama de hábitats y los menores distribuidos fueron 37 géneros cada uno de los cuales se encontró para una sola entidad. Se tipificaron 17 tipos de vegetación, donde la SBC fue la que registró la mayor riqueza de géneros con 73 y el BE, el BEu y la SMS la menor con uno, respectivamente.



## INTRODUCCIÓN

La biodiversidad incluye especies, genes, ecosistemas, paisajes, procesos ecológicos y evolutivos (Dirzo, 1990), los cuales son muy importantes para los seres humanos debido a los servicios ambientales básicos que brindan (Plascencia, *et al.*, 2011); sin embargo, no se distribuye de manera uniforme en el planeta, generalmente, las regiones tropicales albergan mayor cantidad de organismos. En 1988 Mittermeier propuso el enfoque de “países megadiversos”, refiriéndose en un principio sólo a cuatro países con gran diversidad biológica y un alto endemismo, es decir, restringida a sus fronteras. Posteriormente, el concepto se amplió a 12 países que albergan alrededor del 60 al 70 % de las especies conocidas en el planeta, que son Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, México, Madagascar, Zaire, Australia, China, India, Indonesia y Malasia (Nuñez, *et al.*, 2003).

La biodiversidad está amenazada por varios procesos, que transforman el entorno en el que vivimos (Plascencia, *et al.*, 2011), uno de los principales es la destrucción de hábitats, que está disminuyendo el número de especies, arrastrando consigo la diversidad genética, es por esto que se le ha otorgado un valor de importancia a partir de los servicios ambientales que proporciona (Dirzo, 1990).

El patrimonio biológico de México es muy rico, tanto en su fauna como en su flora, pero debido al complicado procesamiento de las especies animales, éstas han presentado problemas en su conservación aun tratándose de grupos relevantes para el hombre, como es el caso de los artrópodos quienes con una antigüedad mínima de 400 millones de años (Llorente, *et al.*, 1996), es el grupo que ha tenido mayor éxito evolutivo sobre la Tierra, a juzgar por su gran abundancia, diversidad de especies, la variedad de hábitats y los diferentes tipos de alimentos que consumen. Se han descrito cerca de 1 302 809 especies de artrópodos que constituyen el 78.5% del total de la fauna mundial, calculada en 1 659 420, de las cuales alrededor de 1 070 781 son insectos (Zhang, 2013); sin embargo, los insectos acuáticos representan una minoría del total, debido a que muchos son considerados semiacuáticos en grados variables, lo que dificulta estimar el número exacto (Lancaster y Downes, 2013). Ocupan todos los hábitats de agua dulce en altas densidades, constituyen un componente muy diverso de lagos, ríos

temporales y permanentes y se distribuyen en una gran variedad de nichos tanto bentónicos como pelágicos de estos ecosistemas. La mayoría de los insectos acuáticos pasan buena parte de su vida como formas inmaduras y sólo abandonan brevemente el medio acuático para transformarse en adultos y reproducirse (Pujante-Mora, 1997). Tienen un papel importante dentro las redes tróficas acuáticas ya que sirven de alimento para casi toda la gama de vertebrados e invertebrados y muchos otros actúan como depredadores. Se conoce que existen respuestas de insectos a una variedad de condiciones ambientales, por lo cual se han utilizado como indicadores de las condiciones de calidad del agua en los sistemas de agua dulce (Hershey, *et al.*, 2010).

Durante la última década, la preocupación por la conservación de la biodiversidad se ha convertido en un “paradigma de lo que se tiene y se está perdiendo”, y “que puede eventualmente destruir la base de la existencia humana” (Nuñez, *et al.*, 2003), por ello, para comprender varios aspectos fundamentales sobre la biodiversidad se necesitan elaborar listas sistemáticas de las especies reconocidas acompañadas de información sobre algunos aspectos ecológicos como su historia natural o su distribución geográfica, así como una estimación de cuantas especies pueden existir en total en localidades concretas (Guilherme, 1994). Hay un creciente interés por la conservación, por lo que se han empleado medidas como las Reservas Naturales que intentan mantener organismos vivos en su hábitat natural o mediante colecciones científicas, con el uso de ejemplares que permitan preservar la historia natural de una región en un tiempo dado y a su vez constituyen un acervo científico y cultural (Tapia, *et al.*, 2005).

Las colecciones suelen clasificarse de acuerdo a su función en: a) científicas que son las principales fuentes para compilar y sintetizar información básica sobre la biodiversidad de regiones o zonas y en ellas se pueden observar los caracteres particulares de los grupos (Cristín y Perrilliat, 2011); b) de enseñanza o didácticas, que son unidades de aprendizaje en los diversos niveles educativos y se conforman con material ya existente (Delgadillo y Góngora, 2009); y c) de difusión o divulgación, que informan al público en general sobre los caracteres de los especímenes que la integran,

el ambiente donde habitan, su relevancia desde varios puntos de vista y los usos que se les dá (Hernández, *et al.*, 2010).

Las colecciones científicas, sirven de referencia para estudios morfológicos, taxonómicos, sistemáticos, cladísticos, de diversidad, distribución geográfica, biología, hábitos, ecología, así como conocer el valor económico de las especies que hay en el planeta (Marín, 2002), y con estos datos se ha obtenido gran parte del conocimiento que se tiene sobre las estimaciones de biodiversidad, filogenia y biogeografía (Márquez-Luna y Asiain-Álvarez, 2000). Dentro de estas colecciones se encuentran las de artrópodos donde quedan incluidas las entomológicas que tienen como objeto crear bases de datos de insectos de distintas localidades promoviendo así la formación de un inventario biológico para México (Hernández, *et al.*, 1995).

El valor de una colección es incalculable no sólo por los ejemplares que conforma su acervo, sino por la información que se obtiene en el presente y en el futuro; de ahí que su cuidado es de vital importancia; por lo que se resguardan en instituciones especializadas en las que son atendidas por especialistas; el principal, es el curador quien generalmente es el investigador de más alta jerarquía y experiencia académica del personal adscrito a la colección, él, se encarga de mantener normas estables y permanentes para la operación del material biológico, supervisa desde la recolección hasta el manejo, uso y cuidado de los ejemplares incorporados al acervo y autoriza el préstamo, intercambio y donación de los mismos; entre el personal asociado, se encuentran los académicos e investigadores adscritos con sus propios proyectos, que son la fuente principal de adquisición de especímenes (Nuñez, *et al.*, 2003); uno de los principales problemas que enfrentan los curadores con las colecciones biológicas es que se componen de materiales orgánicos lo cual hace difícil su conservación (Simmons y Muñoz, 2005), por lo que se deben tener medidas preventivas para su manejo y un registro continuo sobre las condiciones de luz, temperatura y humedad, así como sobre el líquido preservador (Nuñez, *et al.*, 2003).

Por otra parte, el Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian (USMNHISI) desarrolló un sistema de diez niveles para identificar el índice de salud de los especímenes (McGinley, 1993); en el nivel 1 están los ejemplares conservados, que

pueden estar deteriorados, esparcidos, sin preparación ni atención; el nivel 2 corresponde a los ejemplares no identificados e inaccesibles que pueden estar bien montados pero no ordenados; el nivel 3 incluye a los especímenes bien montados, etiquetados y separados, no identificados pero accesibles; el nivel 4 concierne a los especímenes correctamente identificados pero que todavía no se han integrado a la colección; en el nivel 5 se ubican los determinados e integrados, pero con curación incompleta; el nivel 6 es para los identificados y curados adecuadamente y a partir de este nivel ya se puede ingresar la información a medios electrónicos; en el 7 se realiza la captura de datos para las especies; en el nivel 8 se recaba la información de las etiquetas de los especímenes, como la información geográfica, etológica, ecológica, recolectores y fechas; en el nivel 9 se rescata la información dirigida a investigadores y estudios ecológicos entre otros y en el nivel 10 se halla el material con resguardo científico, que finalmente es el depositado en la colección incluyendo holotipos y paratipos, los cuales son irremplazables, por lo que debe ponerse el mayor cuidado para asegurar su preservación. Este sistema ha sido modificado por Fernández *et al.* (2005), en el cual se incluyen once niveles: el nivel cero se encuentran frascos, viales o cajas debidamente etiquetadas pero sin especímenes; en el uno se ubica el material deteriorado, esparcido, sin notas de campo, únicamente con el nombre y/o siglas del recolector; del dos al cuatro están los ejemplares que recién ingresan a la colección a partir de diferentes investigaciones, docencia, donaciones y canjes; esto permite establecer si ésta crece o se queda estática, en estos niveles existen los especímenes no identificados pero accesibles o identificados y no integrados a la colección; del cinco al seis se agrupan los determinados con curación incompleta; en los niveles siete a nueve se realiza un rescate de la información (captura de datos) de las bitácoras de campo, información geográfica, etológica, ecológica, recolectores, fechas y por último en nivel diez se ubican los ejemplares debidamente curados, determinados, sistematizados y que se han hecho parte de monografías, revisiones y estudios biogeográficos, incluyendo holotipos, paratipos y otras asignaciones.

En México se han registrado 69 instituciones con 77 sedes diferentes que albergan 1167 colecciones, de las cuales 451 corresponden a colecciones zoológicas, y 27 de ellas contienen insectos (Michán y Bousquets, 2002). De acuerdo con la

CONABIO (2015) en México existen cuatro colecciones que tienen registrados insectos acuáticos:

La Colección Nacional de Insectos del IBUNAM (CNI-IBUNAM) cuenta con tres millones de ejemplares de distintos órdenes, como los totalmente acuáticos: Odonata con 11,827 especímenes y Trichoptera con 220,000; así como, Coleoptera y Hemiptera con representantes de familias acuáticas, que tienen 270,874 y 612,932 organismos respectivamente.

La Colección Nacional de Insectos “Dr. Alfredo Barrera Marín” del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México (CNI-MHNCM), que alberga un total de 52,551 insectos acuáticos, donde 52,000 son coleópteros adultos pertenecientes a las familias Dytiscidae, Hydrophilidae, Gyrinidae y Elmidae; 227 corresponden a adultos y cuatro náyades del orden Odonata agrupados en 18 géneros de las familias Calopterygidae, Coenagrionidae, Lestidae, Pseudostigmatidae, Libellulidae y Aeshnidae; 16 ejemplares del orden Trichoptera de la familia Hydropsychidae; Megaloptera con tres géneros registró 48 adultos y una larva de la familia Corydalidae; Ephemeroptera reportó 45 adultos de tres géneros incluidos en las familias Baetidae e Isonychiidae y Hemiptera con 10 géneros, con 215 adultos e inmaduros de las familias Corixidae, Gelastocoridae, Ochteridae, Notonectidae, Naucoridae, Gerridae, Nepidae, Belostomatidae.

La Colección Entomológica del Instituto de Ecología en Xalapa (CE-IEX), Veracruz, con un total de 44,800 ejemplares de los cuales 673 pertenecen al orden Odonata.

La Colección Entomológica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (CE-UANL) que cuenta con los órdenes Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Megaloptera, Trichoptera y representantes acuáticos de Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera y Diptera, de los que no se tiene un número estimado de organismos.

La Colección de Artrópodos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM (CAFESI) se inició en 1983; contando con dos líneas de investigación, una dirigida al estudio de insectos acuáticos como indicadores de la calidad del agua de ríos

y la otra enfocada a la entomofauna necrófila y en donde se preservan adultos e inmaduros de varios órdenes (Padilla, *et al.*, 1995); esta colección se ha diversificado incluyendo otros grupos de artrópodos a partir de los cuales se han realizado diversos estudios como los de López (2011) y Corona (2016) quienes revisaron y determinaron los insectos acuáticos de la colección, con lo que se estimó composición taxonómica, abundancia, distribución por estado, obteniendo organismos de los órdenes Ephemeroptera, Odonata, Orthoptera, Plecoptera, Hemiptera, Trichoptera, Megaloptera, Diptera y Lepidoptera.

## ANTECEDENTES

Se han realizado diversas investigaciones taxonómicas enfocadas a la entomofauna acuática en diversas partes de la República Mexicana como el de Montoya (1993) quien recolectó con red Surber un total de 9,672 larvas del orden Trichoptera incluidas en 22 géneros de algunos arroyos del Parque Natural “Los Azufres” y de la Sierra de Mil Cumbres, donde *Atopsyche* fue el más abundante.

McCafferty y Lugo-Ortiz (1996) estudiaron todos los datos existentes sobre los organismos del orden Ephemeroptera en México; elaboraron un listado taxonómico de las especies reportadas para el país que incluye una clasificación filogenética superior, indicación de endemismos, entidades federativas en las cuales las especies han sido reportadas y etapas primarias de vida de las cuales son conocidas. Reportaron un total de 116 especies con 35 géneros en México donde las familias mejor representadas en cuanto a abundancia y diversidad fueron: Baetidae, Leptophlebiidae y Leptohyphidae, así como, los géneros *Baetodes*, *Callibaetis*, *Camelobaetidius*, *Leptohyphes*, *Thraulodes* y *Tricorythodes*.

Valle (2004) elaboró un listado de la entomofauna acuática de la Colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología de la UNAM (CNIN) de diferentes localidades de los ríos Santiago y Huaynamota en el Estado de Nayarit entre 1992 y 1993, antes y después de la construcción del vaso de la presa hidroeléctrica Aguamilpa; fueron recolectados con red Surber obteniendo un total de 26,894 organismos pertenecientes a nueve órdenes, la localidad Playa golondrinas tuvo mayor número de familias y especímenes. El material fue depositado en la Colección Nacional de insectos en el Instituto de Biología de la UNAM.

Contreras-Ramos (2007) hizo un análisis sobre el orden Megaloptera de México recabando datos de diferentes colecciones, artículos científicos y recolectas de organismos, con lo que describió los caracteres morfológicos, su diversidad y taxonomía, historia natural, filogenia, biogeografía y evolución.

Novelo-Gutiérrez (2007) estudió los principales enfoques en los que se han empleado a los odonatos a nivel mundial revisando literatura especializada, con énfasis

en lo publicado en México; encontró que en el país solo se abordan tres líneas principales: la taxonómica que es la más consistente y diversa, la faunística que se basa en trabajos de tesis y la última es la etológica que se concentra en el comportamiento reproductivo y territorial de los odonatos; considera que estas tres líneas seguirán en crecimiento pero se necesitan establecer, fomentar y consolidar otras líneas de investigación que sean equiparables a lo que se lleva a cabo en otras regiones del planeta.

López (2011) revisó el estado de los insectos acuáticos de la CAFESI determinando el nivel de curación, la composición taxonómica, la abundancia y la distribución por estado. Obtuvo un total de 12,174 especímenes incluidos en nueve órdenes, 50 familias y 99 géneros, distribuidos en nueve entidades federativas de los años de 1978 a 2009; el 90% del material quedó incluido en el nivel ocho y el 10% en el siete. El orden más abundante fue Trichoptera con el 42% y el menos abundante fue Lepidoptera con 1%; la entidad federativa que presentó la mayor abundancia fue el Estado de México con 6018 ejemplares, mientras que los menos abundantes fueron Oaxaca con 19 e Hidalgo con nueve; los órdenes mejor distribuidos fueron Ephemeroptera y Hemiptera encontrándose en siete entidades federativas y el Distrito Federal, y el menos distribuido fue Diptera localizándose únicamente en el Estado de México y el Distrito Federal.

Corona (2016) determinó la composición taxonómica, riqueza y abundancia de las fases inmaduras de insectos acuáticos del estado de Michoacán de la CAFESI. Obtuvo un total de 16,957 organismos pertenecientes a 10 órdenes, 57 familias y 109 géneros; el orden con mayor riqueza fue Diptera con 45 géneros y Collembola, Orthoptera y Megaloptera los de menor con un género. En cuanto a la abundancia *Simulium* tuvo el 35.67% y 26 géneros solo el 0.01%; el 85% de los especímenes quedaron en el nivel ocho de curación y el 15% restante en el nivel siete.

Otras de las investigaciones con insectos acuáticos que se han realizado son las ecológicas como la de Bueno y Márquez (1975) quienes estudiaron los insectos acuáticos de la presa de Valle de Bravo en Estado de México, recolectándolos con tamices de diferentes diámetros; determinaron su hábitat y la relación entre ellos.



Enlistaron 21 géneros y seis especies, los cuales mostraron una marcada diferencia con respecto al hábitat que ocupan, ya que cada grupo se distribuyó según sus adaptaciones propias y se estableció que los insectos juegan un papel importante como indicadores de contaminación del medio acuático.

Stanford (1986) realizó recolecciones mensuales de insectos acuáticos en el Río Blanco, Veracruz utilizando la técnica red Surber y analizó los parámetros físico-químicos; encontró un total de 44 géneros, representados en 10 órdenes, donde solo seis géneros tuvieron una correlación con los parámetros que se analizaron.

Ibarra (1992) trabajó con las náyades del orden Ephemeroptera recolectadas mensualmente en siete arroyos del estado de Michoacán con una red Surber para conocer los hábitats y la relación con algunos parámetros físico-químicos; obtuvo un total de 29,103 náyades, correspondientes a 12 géneros agrupados en cinco familias, y observó que la temperatura, el pH, el tipo de sustrato y la velocidad de corriente fueron factores que influyeron en la distribución y abundancia de las náyades.

Oñate (1994) investigó sobre la distribución de tricópteros en un gradiente longitudinal y recopiló información sobre los aspectos de su biología. Recolectó mensualmente con red Surber los organismos obteniendo un total de 7,198 larvas agrupadas en 13 géneros y 11 familias. Reportó que la distribución de estos especímenes se vio influenciada por la temperatura y la velocidad de corriente. También registró que los organismos con hábitos fitófagos y detritíofagos se distribuyeron en las regiones altas del río y las formas especializadas que construyen redes fueron más abundantes en las partes media y baja del cuerpo de agua.

Bueno-Soria *et al.* (2007) recolectaron organismos del orden Trichoptera en el río “San Borja” en el Parque Nacional “Desierto de los Leones” con redes acuáticas de triángulo y de manera manual, con la finalidad de conocer su diversidad, así como su papel como indicadores de la calidad del agua y distribución dentro del ecosistema acuático; obtuvieron un total de nueve especies y concluyeron que hubo una pérdida de la diversidad de la zona trabajada, debido a la alteración del medio por las actividades del hombre.

Cuevas (2010) analizó los ensamblajes de odonatos en un gradiente altitudinal en el suroeste del Estado de México, evaluó la diversidad alfa, beta y gamma, así como un Análisis de Marginalidad Media (AMM) para conocer la separación de nicho de las especies. Recolectó con red Surber y red aérea un total de 1218 organismos, 1029 adultos y 189 náyades pertenecientes a 75 especies, 35 géneros y 10 familias; los sitios con mayor diversidad tuvieron 37 especies, ubicadas en altitudes medias, la menor diversidad beta se observó en sitios cercanos con vegetación, altitud y clima afines; los resultados de AMM mostraron que 21 especies tuvieron distribuciones relacionadas con las variables ambientales.

Medina (2014) evaluó la odonatofauna de la Sierra de Guadalupe, donde obtuvo un total de 574 náyades de cuatro familias y diez géneros; de adultos fueron 217 agrupados en cuatro familias, 11 géneros y 12 especies, al comparar los resultados obtenidos con el índice de diversidad y el de equitatividad señala que las especies no se encontraron igualmente representadas dentro del sistema; la curva de acumulación obtuvo que el esfuerzo de recolección fue el adecuado para la odonatofauna; y sobre la estimación de riqueza, tuvo un valor de 0.82, que corresponde a los géneros de náyades por encontrar en la zona.

Stanford-Camargo *et al.* (2015), determinaron la entomofauna acuática, sus microambientes y su abundancia en las localidades de los Azufres y Enandio en el estado de Michoacán; identificaron un total de 26,648 organismos pertenecientes a siete órdenes, 34 familias y 51 géneros de los cuales *Baetis* fue el más abundante con el 21.74%; el orden Trichoptera tuvo la mayor riqueza de géneros (14) y se identificaron 15 microambientes en la zona de estudio dentro de los cuales, *Baetis* fue el más ampliamente distribuido; Los Azufres fue la localidad que contó con mayor número de géneros y microambientes.

A pesar de contar con diversos trabajos y colecciones científicas de insectos en México, muchas de ellas no están registradas e incluyen especímenes acuáticos, por lo que es necesario ampliar el conocimiento de estos organismos en el país ya que, los datos que se recaban proporcionan información para numerosos análisis con lo que se obtiene un registro más amplio sobre la diversidad en el país. El material biológico de los distintos

órdenes de insectos acuáticos resguardados en la CAFESI ayudará a tener un registro de regiones específicas, que faciliten trabajos futuros sobre distribución, ecología o taxonomía; por lo que en este estudio se plantearon los siguientes objetivos:

### **Objetivo General**

Curar las fases inmaduras de insectos acuáticos de algunas localidades centro-sur de la República Mexicana depositados en la Colección de Artrópodos de la FES Iztacala, UNAM.

### **Objetivos particulares**

Establecer el nivel inicial de salud de las fases inmaduras de los insectos acuáticos de la colección.

Elaborar un listado taxonómico de los insectos acuáticos de la CAFESI.

Obtener la abundancia relativa de las fases inmaduras de insectos acuáticos.

Determinar la distribución de géneros por entidad federativa.

Indicar la riqueza de géneros por entidad federativa

Distinguir con base a los registros de los géneros de las fases inmaduras, los tipos de vegetación en los cuales se encuentran.

Evaluar el nivel final de salud de los ejemplares trabajados en la colección.

## MATERIALES Y MÉTODO

Se examinaron las fases inmaduras de insectos acuáticos de la CAFESI evaluando el nivel inicial de salud según los estándares planteados por McGinley (1993) y siguiendo las modificaciones hechas por Fernández *et al.* (2005), tomando en cuenta la información de las etiquetas, el estado físico de los organismos así como las condiciones curatoriales. Al realizar la revisión de las fases inmaduras se encontraron insectos acuáticos adultos de los cuales únicamente se elaboró un listado por encontrarse dentro del material estudiado y no se hizo ninguna otra aportación debido a que no estuvieron contemplados dentro de los objetivos de esta investigación.

Los ejemplares fueron separados bajo el microscopio estereoscópico agrupándolos por morfotipos; seguidamente se corroboraron los niveles taxonómicos de los ya determinados y para aquellos que no lo estaban se procedió a su identificación de acuerdo con las claves de Merritt, *et al.* (2008), Wiggins (1977), Ibarra (1992), McCafferty *et al.* (1991), Bueno-Soria (2011), Novelo-Gutiérrez (1997a) y Novelo-Gutiérrez (1997b), con lo que se elaboró un listado taxonómico; al mismo tiempo se curaron los ejemplares añadiendo líquido preservador (etanol 80%) y se revisaron los datos mínimos requeridos en las etiquetas, los especímenes con datos completos fueron incluidos en la colección y los que carecieron de éstos se integraron al material didáctico de las asignaturas de Entomología General y Aspectos de la Entomología Aplicada. Posteriormente los ejemplares fueron cuantificados para obtener la abundancia relativa dentro de la colección.

Se completó la base de datos de la colección incorporando la información obtenida de las etiquetas manejando el programa Excel de Microsoft Office 2010, la cual incluyó los siguientes campos: a) datos geográficos, b) factores bióticos y abióticos, c) aspectos biológicos y ecológicos; y d) taxonómicos (Cuadro 1), con el cual se crearon cuatro etiquetas para integrar a los especímenes en la CAFESI, la primera de ellas incluyó los datos de recolección (geográficos), la segunda correspondió a los biológicos, la tercera con la información taxonómica y la última el ID que es un código de identificación de los ejemplares dentro de la colección.

a)	ID	País	Estado	Municipio	Localidad	Día	Mes
	Año	Hora	Recolector	Latitud	Longitud	UTM	Altitud
b)	Vegetación	Hábitat	Técnica Recolección	Observaciones Biológicas	Condiciones climatológicas	Temperatura C°	
	Humedad	Lluvia	Viento	Velocidad Corriente	Profundidad	Turbidez	
c)	F(i)	Abundancia	Estadio adulto A, náyade N, larva L, pupa P, ninfa Ni	Sexo	No. Inmaduros.	No. Adultos	
	alta >75% media 25-74% baja < 24%	alta >25%, media 5-25% baja < 4%					
d)	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Autor y año sp	Determinó

Cuadro 1. Campos de la base de datos: a) datos geográficos, b) factores bióticos y abióticos, c) aspectos biológicos y ecológicos; y d) taxonómicos.

Una vez revisados los ejemplares de las localidades centro-sur del país de las entidades federativas, Michoacán, Morelos, Estado de México, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Quintana Roo y Distrito Federal, se analizó la información recabada de la base de datos mediante gráficos, determinando la abundancia relativa de las fases inmaduras. Se realizaron tablas de ausencia presencia para determinar la distribución de los géneros y la riqueza por entidad federativa. Se analizó con base a los registros de los géneros los tipos de vegetación en los cuales se presentaron.

Se evaluó el nivel final de salud de los ejemplares trabajados y comparándolo con el nivel inicial, mediante los criterios de McGinley (1993) y Fernández *et al.*, (2005); el primero señala que en el nivel inicial los especímenes están deteriorados, esparcidos, con o sin determinación taxonómica y con curación incompleta; el segundo, indica que en el inicial se encuentran frascos, viales y cajas sin material biológico, o si se presenta esta esparcido, deteriorado, sin notas de campo y sin determinar; mientras que, McGinley (1993) cita que en el nivel final los organismos ya están identificados a nivel de especie, con curación completa y con la información resguardada electrónicamente; y Fernández *et al.*, (2005) aclara que se presenta curación completa, con rescate de información digital y determinación mínima a nivel de género. Por lo anterior, se tomó como base a Fernández *et al.*, (2005), para obtener los porcentajes de especímenes curados y depositados en el nivel más alto de salud; finalmente el material biológico quedó resguardando en la CAFESI.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

### Nivel de salud

De los estadios inmaduros de insectos acuáticos, se encontraron inicialmente en el nivel 1 el 11%, ya que durante la revisión se hallaron diferentes taxones reunidos como: Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera, Hemiptera, Plecoptera y Diptera no identificados, lo cual hace que cuando se encuentran de esta forma quedan incluidos en el nivel 1; en el nivel 2 se localizó el 74% pertenecientes a nueve órdenes estos ejemplares no estuvieron identificados pero si separados por morfotipos, y el 15% restante en el nivel 5 con los órdenes Odonata, Ephemeroptera, Megaloptera y Trichoptera (Figura 1) algunos de estos organismos se encontraron identificados a nivel de familia o género, con curación incompleta y sin rescate digital de la información.

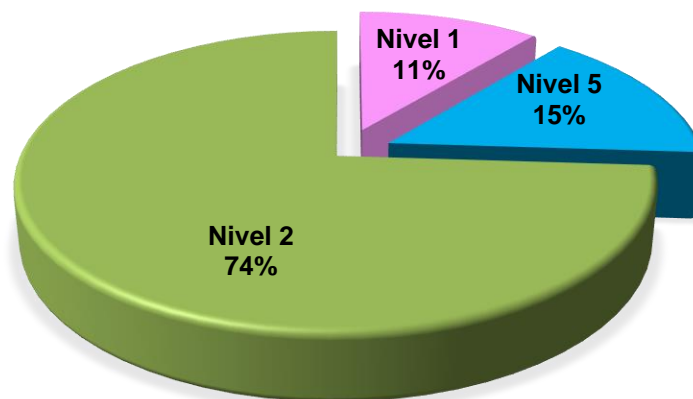


Figura 1. Nivel inicial de curación de los insectos acuáticos

### Listado taxonómico

Se determinaron y/o corroboraron un total de 17,492 ejemplares de los cuales 16,928 correspondieron a las fases inmaduras con las cuales se trabajó y se analizó la información de la base de datos, quedaron incluidos en nueve órdenes con 53 familias y 109 géneros (Cuadro 2), de este total de ejemplares 18 (0.11%) no se identificaron a nivel de familia debido a que no se pudieron distinguir los caracteres necesarios para su determinación. El resto de los especímenes (564) fueron adultos con los que solo se realizó un listado taxonómico, estos especímenes fueron incluidos en cuatro órdenes,

12 familias y 18 géneros (Anexo, Cuadro 6), y solo 8 (1.42%) no se identificaron a nivel de familia.

Cuadro 2. Listado taxonómico de los insectos acuáticos. Los géneros fueron registrados siguiendo la clasificación de Merrit, *et al.*, 2008:

## Ephemeroptera

### Baetidae

*Baetis* Leach, 1815  
*Baetodes* Needham y Murphy, 1924  
*Callibaetis* Eaton, 1881  
*Camelobaetidius* Demoulin, 1966

### Heptageniidae

*Epeorus* Eaton, 1881  
*Heptagenia* Walsh, 1863  
*Rhithrogena* Eaton, 1881

### Leptohyphidae

*Leptohyphes* Eaton, 1882  
*Tricorythodes* Ulmer, 1920

### Leptophlebiidae

*Leptophlebia* Westwood, 1840  
*Paraleptophlebia* Lestage, 1917  
*Thraulodes* Ulmer, 1920  
*Traverella* Edmunds, 1948

## Odonata

### Aeshnidae

*Aeshna* Fabricius, 1775  
*Anax* Leach, 1815  
*Gynacantha* Rambur, 1842  
*Oplonaeschna* Selys, 1883  
*Remartinia* Navás, 1911  
*Rhinoaeshna* Förster, 1909

### Calopterygidae

*Hetaerina* Hagen, 1854

Cuadro 2. Continuación

Odonata

Coenagrionidae

*Acanthagrion* Selys, 1876  
*Amphiagrion* Selys, 1876  
*Argia* Rambur, 1842  
*Enallagma* Charpentier, 1840  
*Hesperagrion* Calvert, 1902  
*Ischnura* Charpentier, 1840

Cordulegastriidae

*Lauragaster* Lohmann, 1992

Corduliidae

*Epithea* Leach, 1815  
*Epicordulia* Selys 1871

Gomphidae

*Aphylla* Selys, 1854  
*Erpetogomphus* Selys, 1858  
*Gomphus* Leach, 1815  
*Ophiogomphus* Selys, 1854  
*Phyllogomphoides* Belle, 1970  
*Progomphus* Selys, 1854

Lestidae

*Archilestes* Selys, 1862  
*Lestes* Leach, 1815

Libellulidae

*Brechmorhoga* Kirby, 1894  
*Dythemis* Hagen, 1861  
*Erythemis* Hagen, 1861  
*Libellula (Belonia)* Brauer, 1868  
*Macrothemis* Hagen, 1868  
*Orthemis* Hagen, 1861  
*Perithemis* Hagen, 1861  
*Pseudoleon* Kirby, 1889  
*Sympetrum* Newman, 1833

Platystictidae

*Palaemnema* Selys, 1860

Polythoridae

*Cora* Selys, 1853



Cuadro 2. Continuación

Plecoptera

Nemouridae

*Amphinemura* Ris, 1902

Perlidae

*Anacroneuria* Klapalek, 1909

Megaloptera

Corydalidae

*Corydalus* Latreille, 1802

Sialidae

*Sialis* Latreille, 1802

Trichoptera

Calamoceratidae

*Phylloicus* Müller, 1880

Glossosomatidae

*Culoptila* Mosely, 1954

*Glossosoma* Curtis, 1834

*Protoptila* Banks, 1904

Helicopsychoidea

*Helicopsyche* Von Siebold, 1856

Hydrobiosidae

*Atopsyche* Banks, 1905

Hydropsychidae

*Cheumatopsyche* Wallengren, 1891

*Diplectronea* Westwood, 1840

*Hydropsyche* Pictet, 1834

*Leptonema* Guerin, 1843

*Macronema* Pictet, 1836

Hydroptilidae

*Alisotrichia* Flint, 1964

*Anchitrichia* Flint, 1970

*Hydroptila* Dalman, 1819

*Leucotrichia* Mosely, 1934

*Metrichia* Ross, 1938

*Ochrotrichia* Mosely, 1934

Cuadro 2. Continuación

Trichoptera

Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i> Rambur, 1842
Leptoceridae	<i>Nectopsyche</i> Müller, 1879
Limnephilidae	<i>Hesperophylax</i> Banks, 1916 <i>Limnephilus</i> Leach, 1815
Odontoceridae	<i>Marilia</i> Müller, 1880
Philopotamidae	<i>Chimarra</i> Stephens, 1829 <i>Wormaldia</i> McLachlan, 1865
Polycentropodidae	<i>Cyrnellus</i> Banks, 1913 <i>Polycentropus</i> Curtis, 1835 <i>Polyplectropus</i> Ulmer, 1905
Xiphocentronidae	<i>Xiphocentron</i> Brauer, 1870

Hemiptera

Belostomatidae	<i>Abedus</i> Stal, 1862
Corixidae	<i>Neocorixa</i> Hungerford, 1925 <i>Trichocorixa</i> Kirkaldy, 1908
Gerridae	<i>Gerris</i> Fabricius, 1794 <i>Trepobates</i> Uhler, 1883
Mesoveliidae	<i>Mesovelia</i> Mulsant & Rey, 1852
Naucoridae	<i>Ambrysus</i> Stal, 1862
Notonectidae	<i>Notonecta</i> Linnaeus, 1758
Saldidae	Saldidae sp.1

Cuadro 2. Continuación

Hemiptera

Veliidae

*Microvelia* Westwood, 1834

*Rhagovelia* Mayr, 1865

Lepidoptera

Crambidae

*Petrophila* Guilding, 1830

Coleoptera

Dytiscidae

*Copelatus* Erichson, 1832

Elmidae

*Cylloepus* Erichson, 1847

*Mycrocylloepus* Hinton, 1935

Psephenidae

*Psephenus* Haldeman, 1853

Ptilodactylidae

*Anchytarsus* Guérin-Ménéville, 1843

Diptera

Ceratopogonidae

*Bezzia* Kieffer, 1899

Chironomidae

Chironomidae sp.1

*Pentaneura* Philippi, 1865

*Tanytarsus* van der Wulp, 1874

Culicidae

*Culex* Linnaeus, 1758

Dolichopodidae

Dolichopodidae sp.1

Empididae

Empididae sp.1

Simuliidae

*Simulium* Latreille, 1802

Syrphidae

Syrphidae sp.1

Tabanidae

*Tabanus* Linnaeus, 1758

Diptera

Tipulidae

*Brachypremna* Osten Sacken, 1886

*Hexatoma* Latreille, 1809

*Ormosia* Rondani, 1856

*Tipula* Linnaeus, 1758

**Abundancia relativa por órdenes**

De los nueve órdenes, los tricópteros fueron los más abundantes con el 47% (Figura 2); se registraron en ocho entidades federativas, el Estado de México presentó la mayor abundancia con el 47.48% y Chiapas la menor con 0.04% (Anexo, Cuadro 3); se encontraron asociados a 10 tipos de vegetación siendo el Bosque de Pino-Encino (BPE) el que tuvo la mayor abundancia con el 37.45% de especímenes y el Bosque de Encino (BE) la menor con el 0.04% (Anexo, Cuadro 4); se registraron con seis técnicas de recolección y la red Surber obtuvo la mayor cantidad de organismos con 5429 (Anexo, Cuadro 5); se sabe que los tricópteros tienen una amplia distribución mundial en la región Neotropical y Neártica, ya que las larvas habitan casi cualquier cuerpo de agua dulce, sin embargo, se asocia más a ambientes fríos como lo son los Bosques de Pino (BP) (Wiggins, 1977); características que coinciden con los datos registrados. El orden Ephemeroptera reportó el 27% de la abundancia total (Figura 2), el Estado de México registró la mayor con 56.22% y Michoacán el 0.28% (Anexo, Cuadro 3); estuvieron asociados a 12 tipos de vegetación donde la Selva Baja Caducifolia (SBC) presentó la mayor abundancia con el 38.84% y el Bosque de Oyamel (BO) la menor con el 0.02% (Anexo, Cuadro 4); la técnica de recolección con mayor cantidad de organismos fue la red Surber con 2115 (Anexo, Cuadro 5); de acuerdo con Flowers y De la Rosa, (2010) la mayor abundancia y diversidad se registra en ríos y arroyos en las zonas de rápidos principalmente en climas fríos como los reportados para este estudio en los BPE y de BO. El orden Odonata registró un 13% del total (Figura 2), Puebla tuvo la mayor abundancia con el 34.86%, mientras que Oaxaca el 0.24% (Anexo, Cuadro 3); se encontró en 13 tipos de vegetación, SBC fue la más abundante con el 43.24%, y las menores el Bosque de Galería de *Taxodium* (BGT) y el Cultivo

Agrícola (CA) con el 0.05% (Anexo, Cuadro 4); 703 ejemplares fueron recolectados con la técnica de colador, (Anexo, Cuadro 5); los datos obtenidos mostraron que se ubican en localidades templadas y por la técnica en zonas lénticas; González-Soriano y Novelo-Gutiérrez, 2014, señalan que las náyades tienen una amplia distribución mundial y habitan en la mayoría de los cuerpos de agua dulce del mundo, temporales o permanentes, lóticos o lénticos.

El orden Hemiptera tuvo el 4% del total (Figura 2) que se distribuyeron en cinco entidades federativas donde Puebla tuvo mayor abundancia con el 41.25% y Oaxaca el 1.35% (Anexo, Cuadro 3); por tipo de vegetación, correspondió al Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) la mayor con el 55.22% y las menores al BPE y Selva Alta Perennifolia (SAP) con el 0.17% respectivamente (Anexo, Cuadro 4); la mayor cantidad de especímenes fueron recolectados con red de cuchara con 390 (Anexo, Cuadro 5); Boauchard (2004) reporta que estos organismos se encuentran principalmente en cuerpos lénticos como estanques, lagos y zonas de poca velocidad de corriente de los ríos. Tienen mayor distribución en la región Neártica que en la Neotropical, sin embargo, esta fauna se ha enriquecido por la adición de especímenes tropicales, por lo que se asocia más a ambientes templados como el BMM (Merritt, *et al.*, 2008) lo cual fue similar para los registros del presente estudio.

El orden Diptera reportó el 4% (Figura 2), en cinco entidades federativas siendo el Estado de México la de mayor abundancia con el 73.34% y Morelos la menor 0.29% (Anexo, Cuadro 3); con respecto a los tipos de vegetación la SBC registró el 47.13% y el BP el 1.03% (Anexo, Cuadro 4); se reportaron cinco técnicas y el colador registró la mayor cantidad con 354 ejemplares (Anexo, Cuadro 5) los cuales están asociados a aguas estancadas como lo reportan Merritt, *et al.*, 2008, quienes señalan que se encuentran en una gran gama de hábitats, y que, la mayoría de las larvas acuáticas se asocian a cuerpos de agua estancados con mucha materia orgánica.

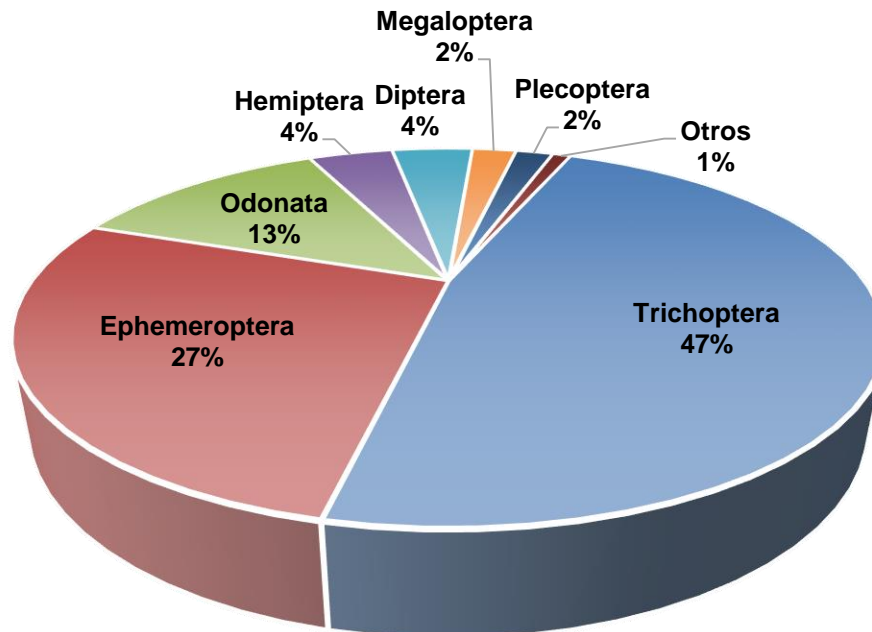
El orden Megaloptera reportó una abundancia de 2% (Figura 2), presentando la mayor para el Estado de México con el 58.74% y la menor en Morelos con el 0.55% (Anexo, Cuadro 3); el BPE tuvo la mayor abundancia con 46.43% y el Manglar (M) el 0.27% (Anexo, Cuadro 4); la red Surber obtuvo la mayor cantidad con 263 (Anexo,

Cuadro 5), características similares a las registradas por Contreras-Ramos (1996) quien menciona que el orden se asocia a ambientes lóticos en climas tropicales y templados como el BPE.

Para los plecópteros se tuvo el 2% (Figura 2); reportados en seis entidades federativas, donde el Estado de México se tuvo el 61.25% y Guerrero el 1.73% (Anexo, Cuadro 3); el BPE reportó el 58.48% y el BO el 1.73% (Anexo, Cuadro 4), la mayor cantidad de especímenes (202) se recolectaron con la red Surber, (Anexo, Cuadro 5); de manera general con esta técnica son encontrados en cuerpos de agua corriente, limpia y fría de zonas altas, y como lo menciona Gutiérrez-Fonseca en 2010 se asocian principalmente al BPE en climas fríos.

El 0.70% de la abundancia correspondió al orden Lepidoptera (Figura 2), la mayor se registró para Veracruz con 89.92% y la menor en Michoacán con el 0.84% (Anexo, Cuadro 3); estuvieron asociados a cuatro tipos de vegetación donde el BGT registró la más alta con el 87.39% y el BP la menor 0.84% (Anexo, Cuadro 4), fueron recolectados con tres técnicas donde la red Surber presentó la mayor cantidad con 114 organismos (Anexo, Cuadro 5); esto concuerda con Merritt, *et al.*, (2008) quienes mencionan que viven en arroyos de flujo rápido y corrientes intermitentes y construyen habitáculos de seda sobre las rocas (Merritt, *et al.*, 2008).

Los coleópteros registraron el 0.30% de la abundancia con cinco géneros (Figura 2), se registró para cinco entidades siendo Veracruz la que obtuvo la mayor con el 54.55%, y el Estado de México y Michoacán las menores con el 0.09%, cada uno (Anexo, Cuadro 3); de los ocho tipos de vegetación a los que se asociaron la SBC reportó una mayor abundancia con 27.27% y BPE la menor con 3.03% (Anexo, Cuadro 4), fueron utilizadas cinco técnicas siendo la red Surber con los que se recolectaron 16 especímenes (Anexo, Cuadro 5); a pesar de ser uno de los órdenes más diversos y abundantes se obtuvieron pocos ejemplares debido a que se trabajaron dentro de la colección en otro proyecto.



**Figura 2. Abundancia de los órdenes de las fases inmaduras.**

### **Abundancia por géneros**

La abundancia relativa de géneros de mayor a menor estuvo representada de la siguiente forma: *Leptonema* con el 18.26%, *Baetis* con el 8.15%, *Baetodes* con 6.31%, *Callibaetis* con 5.30%, *Hydropsyche* con 4.63%, *Hesperophylax* con 3.67%, *Atopsyche* con 3.34%, *Ochrotrichia* con 3.26%, *Polycentropus* con 2.98%, *Thraulodes* con 2.59%, *Libellula* con 2.45%, *Hetaerina* con 2.34%, *Simulium* con 2.19% y *Corydalus* con el 2.16% (Anexo, Cuadro 3). Se determinaron el 99.26% de los ejemplares a nivel de género quedando el 0.74% sin identificar debido a que no se pudieron reconocer los caracteres necesarios debido a su deterioro.

De los tricópteros *Leptonema* fue el más abundante con el 38.57% dentro de ellos (3091); se registró en siete entidades federativas de las cuales Veracruz tuvo la mayor cantidad de especímenes con 1949, seguido por el Estado de México, Michoacán, Guerrero, Morelos, y la menor la tuvieron Puebla e Hidalgo con tres (Anexo, Cuadro 3). Se enlistaron siete tipos de vegetación siendo el BGT el que obtuvo mayor cantidad de ejemplares con 1939 y el Matorral Xerófilo (MX) con tres (Anexo, Cuadro 4). Veracruz y el Estado de México tuvieron localidades templadas y tropicales sitios

correspondientes a BMM, BP y SBC, Stanford (1986) y Muñoz-Quesada (1999) asocian a este género a vegetación abundante como el BGT, BPE y el BMM, lo que corrobora los datos de este trabajo; sin embargo, Wiggins (1977), señala que *Leptonema* está ampliamente distribuido en la región Neotropical; el estudio de López (2011) registra también a este género en sitios tropicales de los estados de Guerrero, Michoacán y Morelos; así como el de Corona (2016) en localidades tropicales del estado de Michoacán. Por otra parte, la técnica de recolección con la que se obtuvo mayor cantidad de ejemplares fue la red Surber la cual es empleada en ríos y rápidos, y que de acuerdo con Wiggins (1977) *Leptonema* se puede encontrar en aguas corrientes de moderadas a rápidas, riachuelos y ríos de montaña, con arena y rocas en el lecho; lo que fue similar a lo registrado con base a la técnica empleada para la recolección de este género. Asimismo, López (2011) señala que *Leptonema* también fue recolectado con red Surber.

*Baetis* (Ephemeroptera) fue el segundo género más abundante y el primero de las efímeras con el 30.11% con 1380, de la revisión de datos se encontró que el Estado de México registró la mayor cantidad de ejemplares con 1009, le siguió Puebla, Morelos, Guerrero, Veracruz, Michoacán, mientras que Hidalgo presentó la menor con solo uno ejemplar (Anexo, Cuadro 3). En cuanto a los tipos de vegetación, se revisaron ocho teniendo el BPE con 582 especímenes y el MX con uno (Anexo, Cuadro 4). En el Estado de México se registraron localidades templadas como Calpulmanca, San Agustín y Parque Sierra Nanchititla; Ibarra (1992) y Corona (2016) lo reportaron para bosques templados de Michoacán; Edmunds, *et al.*, 1976 también mencionan que tiene amplia distribución en la región Neártica, lo que coincide con el tipo de ambiente registrado en este trabajo; no obstante, López (2011), lo reportó en el Estado de México para SBC y Merritt, *et al.*, 2008 señalan que *Baetis* es cosmopolita. La técnica de recolección con la que se capturó la mayor cantidad fue la red Surber, la cual se usa en arroyos y ríos y de acuerdo por lo publicado por Ibarra (1992) y Merritt, *et al.*, 2008 este género se localiza a lo largo de arroyos y ríos de aguas poco profundas con rápidos, entre el detrito, bajo o sobre las rocas y vegetación, por lo que se estima que estas características son similares a las registradas en el trabajo. Otro género de efímeras fue *Baetodes* con el 23.33% (1069); de los datos obtenidos se reportó en el estado de



Puebla con la mayor cantidad de especímenes siendo 392, seguido por Guerrero, Estado de México, y Veracruz y el menor Michoacán con 2 (Anexo, Cuadro 3); respecto al tipo de vegetación la SBC fue la que obtuvo el mayor número con 652 y el Cultivo Agrícola (CA) solo dos (Anexo, Cuadro 4). Se registró en localidades templadas en Puebla (BMM) como Ex -Fábrica el Refín y Dos Arroyos y cálidas en Guerrero (SBC) como Santa Fe y las Granadas; López (2011) lo citó para Puebla y Guerrero en los mismos ambientes y Corona (2016) para la SBC en Michoacán, no obstante, Merritt, *et al.*, 2008; reportan que se distribuye mayormente en la región Neotropical, aunque con poca presencia en la región Neártica, pero en el estudio se obtuvieron más para las zonas templadas como el BMM. En cuanto a la técnica de recolección, la red Surber registró la mayor cantidad en zonas de rápidos de ríos y arroyos, como lo señalado por Edmunds, *et al.*, 1976 e Ibarra (1992) quienes mencionan que se encuentran en los rápidos de corrientes medianas, donde se aferran a la superficie de las rocas o vegetación. *Callibaetis* tuvo el 19.59% del total con 898, su distribución fue en el Estado de México con el mayor número de ejemplares (611), seguido por: Puebla, Hidalgo, Guerrero y Morelos, este último con solamente 10 especímenes. (Anexo, Cuadro 3). Con respecto a la vegetación se asociaron a cinco tipos, el Pastizal Inundable (PI) que presentó 492 especímenes y el BPE 41 (Anexo, Cuadro 4); El Estado de México tuvo localidades templadas como San Pedro de los Baños, similar a lo reportado por Corona en 2016, quien registró a *Callibaetis* para Michoacán en SBC; esto se asocia a lo reportado por Edmunds *et al.*, 1976, quienes señalan que se distribuye en la región Neártica aunque mayormente en la Neotropical con vegetación abundante como el PI y SBC. La técnica de recolección con mayor cantidad de ejemplares fue el colador que se emplea en cuerpos de agua lénticos, en zonas pocas profundas y en las orillas de cuerpos lóticos con vegetación, lo que coincide con lo registrado por Corona (2016) quien también menciona que con el colador se obtuvo la mayor cantidad de ejemplares y que de acuerdo a Edmunds *et al.*, 1976 se asocia a aguas tranquilas como: estanques permanentes, zanjas de carretera y márgenes de lagos, en áreas con abundante o poca vegetación; características que concuerdan con los hábitats en los que se encontraron de acuerdo a la técnica de recolección utilizada.

*Hesperophylax* fue el segundo género más abundante de los tricópteros con el 7.76% (622), reportado en el Estado México con 618 ejemplares y Morelos con cuatro (Anexo, Cuadro 3); de la revisión se asoció a cuatro tipos de vegetación, el BP tuvo 516 y SBC cuatro (Anexo, Cuadro 4). El Estado de México registró localidades templadas como Tlazala de Fabela, Calpulmanca, Paredones y San Agustín zonas correspondientes a BP y BPE, que de acuerdo con Wiggins (1977) *Hesperophylax* puede ubicarse en montañas de más de 2500 m snm en zonas templadas como el BP y Bueno-Soria (2011) menciona que este género se distribuye en la región Neártica; el estudio de Corona (2016) registró solo un ejemplar en sitios templados en Michoacán. La técnica de recolección con la que se obtuvo mayor cantidad de especímenes fue la red Surber utilizada en cuerpos lóticos de corrientes medias y rápidas, y que de acuerdo a Bueno-Soria (2011) se localizan en arroyos y ríos de aguas frías con los habitáculos de material vegetal o piedrecillas pegados a las rocas; estas características son semejantes a lo que se registró en el estudio. Continuó *Atopsyche*, con el 7.06% (566); los ejemplares recolectados estuvieron distribuidos en el Estado de México con 375, seguido de Michoacán, Veracruz y Puebla; e Hidalgo, fue el estado menos abundante con dos (Anexo, Cuadro 3); en la revisión de datos se presentaron ocho tipos de vegetación de los cuales el BPE registró 336 especímenes y el MX dos (Anexo, Cuadro 4). El Estado de México comprendió localidades templadas correspondientes a BPE, BP y BO; Oñate (1994) y López (2011) reportaron al género en Bosques templados del Estado de México como en el presente trabajo, por otro lado Montoya (1993) y Corona (2016) lo señalan también en bosques templados de Michoacán, mientras que Stanford (1986) lo reportó en BGT en Veracruz, lo cual de acuerdo a Wiggins (1977) este género tiene una mayor abundancia en la región Neotropical y en este estudio se distribuyó principalmente en ambientes templados. La técnica de recolección con la que se obtuvo mayor cantidad fue la red Surber; Wiggins (1977) señala que se asocian a ríos o arroyos con corrientes de agua medianas con fondo pedregoso y gran cantidad de materia orgánica, con lo que se infiere que estas características son similares a los sitios que se reportan. *Ochrotrichia* presentó el 6.88% (552), en Veracruz con la mayor cantidad de ejemplares (544), seguido de Guerrero y la menor cantidad en Morelos con dos (Anexo, Cuadro 3); los datos indicaron que se

asociaron a tres tipos de vegetación, donde el BGT tuvo 521 ejemplares y la SBC ocho (Anexo, Cuadro 4). Se reportó en localidades tropicales y templadas como el Rincón de las Doncellas y Ciudad Mendoza en Veracruz; sin embargo, Montoya (1993) lo citó en BPO en Michoacán; lo cual se ve reforzado con lo señalado por Wiggings (1977) que *Ochrotrichia* se distribuye en la región Neártica y en hábitats templados. En cuanto a la técnica de recolección la red Surber presentó la mayor cantidad; Bueno-Soria (2011) indica que este género se le encuentra en aguas de corriente rápida así como en arroyos temporales, con lo cual se estima que estas características pueden ser similares a las reportadas para los hábitats del registro de estos especímenes. A *Polycentropus* le correspondió el 6.28% de los tricópteros (504), su distribución fue para el Estado de México con la mayor cantidad de ejemplares (452), le siguió en orden decreciente, Hidalgo, Michoacán y Veracruz obteniendo la menor Puebla con dos; en cuanto a los tipos de vegetación se reconocieron ocho, donde el BPE tuvo 180 especímenes y el BMM dos (Anexo, Cuadro 4). El Estado de México registró localidades templadas como el BPE, BO y BP; esto se ve respaldado con lo reportado por Wiggings (1997) quien menciona que se distribuye en la región Neártica en ambientes templados; lo que también se corrobora con los datos de este estudio; los trabajos de Montoya (1993), Oñate (1994), López (2011) y Corona (2016) también registraron a *Polycentropus* en localidades templadas en Michoacán y Estado de México; asimismo, Stanford (1986) lo registró en BGT en Veracruz. Bueno-Soria (2011) menciona que *Polycentropus* se encuentra en ríos con velocidad de corriente rápida donde construyen sus habitáculos tubulares de seda adheridos a rocas o troncos hundidos, por lo que de acuerdo a los datos obtenidos de la técnica de recolección (red Surber) se infiere que estos ejemplares se recolectaron en cuerpos de agua lóticos con estas características.

Las náyades de *Thraulodes* (Ephemeroptera) tuvieron 9.58% del total de las efímeras (439), se distribuyeron en cuatro entidades federativas donde Guerrero presentó la mayor cantidad de ejemplares con 128, le siguió el Estado de México, y Puebla y Veracruz con la menor (28) (Anexo, Cuadro 3); con respecto a los tipos de vegetación se registraron seis, donde la SBC obtuvo 202 y el BO con uno (Anexo, Cuadro 4); *Thraulodes* se encontró en localidades cálidas de Guerrero

correspondientes a SBC y SAP, Edmunds, *et al.*, (1976) señala que tienen una distribución en la región Neotropical lo que corrobora los datos de este estudio; sin embargo, López (2011) lo asoció a pastizal para el estado de Guerrero y Stanford (1986), Ibarra (1992) y Corona (2016) en bosques templados. La técnica de recolección con la que se capturó la mayor cantidad de organismos fue la red Surber y que de acuerdo con Edmunds, *et al.*, (1976) se ubican en fondos rocosos, con una gran gama de hábitats, no obstante, son más abundantes en cuerpos de agua que midan de ocho a 16 centímetros de profundidad, por lo que puede desprenderse que los hábitats en donde se recolectaron fueron similares.

Las náyades de *Libellula* (Odonata) registraron el 19.52% con 414 ejemplares, distribuidos en siete entidades, donde Michoacán tuvo la mayor cantidad con 236, seguido por Morelos, Estado de México, Puebla, Veracruz, las menores se registraron para Guerrero e Hidalgo con un solo espécimen (Anexo, Cuadro 3); se recolectaron en seis tipos de vegetación donde la SBC tuvo 316 ejemplares y el Manglar (M) tres (Anexo, Cuadro 4). Se distribuyó principalmente en localidades cálidas como Agua amarilla, Las Anonas y Enandio en SBC del estado de Michoacán; lo que se respalda con lo registrado por Corona (2016) y Ramírez (2010) quienes mencionan que se asocian a la región Neotropical en la SBC; por otra parte, López (2011) lo reportó en el Estado de México en BO y Medina (2014) en PI en la misma entidad; ambos lo citan como el más abundante, lo que también se registró para este caso, encontrándolos en BMM, BPE y PI. Respecto a la técnica de recolección la red Surber fue la que obtuvo la mayor cantidad de organismos, Ramírez (2010) menciona que *Libellula* puede habitar en todo tipo de cuerpos de agua, desde ríos y lagos, hasta huecos de árboles y fondos fangosos de estanques y pantanos, de acuerdo a esta descripción, el hábitat que se reportó para el presente estudio pudo haber sido en ríos y lagos. *Hetaerina* presentó el 18.67% (396) de la abundancia del orden; de los datos recabados se registraron seis entidades federativas siendo Veracruz el que tuvo mayor cantidad de especímenes con 162, seguido del Estado de México, Puebla, Michoacán, Guerrero y la menor para Oaxaca con uno (Anexo, Cuadro 3); se asociaron a ocho tipos de vegetación donde el BPE tuvo 176 y el BP y la Selva Alta Perennifolia (SAP) presentaron un organismo cada uno (Anexo, Cuadro 4). Veracruz y el Estado de México reportaron localidades

tropicales y templadas como el BPE y BMM y de acuerdo a Merritt, *et al.*, (2008) este género se distribuye en la zona Neártica, ambientes similares a lo registrado en la base de datos; Stanford (1986) reportó a *Hetaerina* en localidades templadas y tropicales de BGT en Veracruz, mientras que López (2011) y Corona (2016) para SBC en Michoacán en ambos casos. La mayor cantidad de ejemplares se recolectaron con la red Surber, con este dato se asume que los hábitats fueron ríos y arroyos con corrientes rápidas, Ramírez (2010) reporta que este género se encuentran en ríos, en especial en zonas de corriente fuerte o moderada y en las acumulaciones de hojas y vegetación sumergida en los márgenes.

Se reportó un 54.63% de abundancia de *Simulium* del orden Diptera (371), distribuidos en dos entidades federativas; el Estado de México con 365 especímenes y Puebla seis (Anexo, Cuadro 3); se registraron en cinco tipos de vegetación, la SBC con un total de 239 y el BP un organismo (Anexo, Cuadro 4). El Estado de México tuvo localidades tropicales y templadas como San José de los Amates (SBC) y El Río “el chorro” (BO); la primera coincide con lo reportado por Merritt, *et al.*, (2008) quienes mencionan que *Simulium* presenta afinidad Neotropical y la segunda con los estudios de López (2011) y Corona (2016) quienes registraron que este género se asocia principalmente a sitios templados de BP, no obstante, Stanford (1986) lo recolectó en localidades templadas de BGT en Veracruz. La técnica de recolección que obtuvo una mayor cantidad fue el colador, el cual se utiliza a las orillas de cuerpos de agua lóticos; lo que concuerda con Adler y Currie (2009) y Corona (2016) quienes señalan que habita una gran variedad de cuerpos de agua, principalmente en arroyos y ríos grandes y cálidos, así como, en corrientes frías, donde se forman agregaciones musgosas en rocas; por lo que muy probablemente fue esta técnica utilizada en la orilla de ríos con características similares.

Se obtuvo el 99.18% de la abundancia total de megalópteros con el género *Corydalus* (366) y se encontró en seis entidades federativas, siendo el Estado de México el que tuvo la mayor cantidad de organismos con 214, seguido por Michoacán, Guerrero, Puebla y Veracruz, y la menor en Morelos con dos (Anexo, Cuadro 3); se reportaron cinco tipos de vegetación donde predominó el BPE con 169 ejemplares y el

M con uno (Anexo, Cuadro 4). El Estado de México registró localidades tropicales y templadas como Parque Sierra Nanchititla, Capulmanca y San José de los Amates en BPE y SBC, lo que se refuerza con lo señalado por Contreras-Ramos (1996), quien menciona que este género se distribuye principalmente en la región Neotropical aunque puede encontrarse en la región Neártica en zonas áridas, arroyos de montaña, en zonas boscosas y ríos caudalosos en latitudes tropicales; López (2011) y Corona (2016) reportaron localidades templadas y tropicales para Michoacán en BPE y SBC, mientras que Stanford (1986) lo registró en BGT para Veracruz. En cuanto a la técnica de recolección que obtuvo la mayor cantidad de ejemplares fue la red Surber y que de acuerdo a Contreras-Ramos (1996) habita casi exclusivamente cuerpos de agua lóticos que van desde pequeños arroyos intermitentes; es por lo que se sugiere que los especímenes se recolectaron en arroyos con características similares a las reportadas.

Los géneros menos abundantes representaron el 0.1% del total de ejemplares determinados siendo: *Anchytarsus* y *Copelatus* para el orden Coleoptera; *Bezzia*, *Hexatoma* y *Tipula* de Diptera; *Mesovelgia* de Hemiptera; *Epithea*, *Erythemis*, *Ophiogomphus*, *Pseudoleon* y *Sympetrum* de Odonata; *Alisotrichia*, *Anchitrichia*, *Metrichia*, *Cheumatopsyche*, *Cynellus* y *Polyplectropus* de Trichoptera; cada uno de ellos con un solo organismos, en una entidad federativa y en un tipo de vegetación.

*Anchytarsus* y *Copelatus* se asociaron al BMM y BP, respectivamente, se reportaron en este estudio en Veracruz y Estado de México; ambos géneros se distribuyen en corrientes, claras y templadas (Merrit, *et al.*, 2008), sin embargo, en la presente investigación fueron los menos abundantes, debido a que, como ya se mencionó corresponden a otro proyecto de investigación.

El género *Bezzia* estuvo asociado al BPE en el Estado de México; similar a lo citado por Corona (2006) quien lo reportó en BPE pero para el estado de Michoacán; Adler y Currie (2009) mencionan que *Bezzia* está presente en casi todos los hábitats, es un importante depredador en sistemas semiacuáticos y acuáticos de todos tamaños, principalmente en estanques, manantiales, ríos y lagos. *Hexatoma* fue encontrado en BPE para el Estado de México; mientras que *Tipula* se encontró en SBC en Morelos; lo que se respalda con lo registrado por Corona (2016) quien obtuvo a *Hexatoma* en BPE

y BO y a *Tipula* en SBC en Michoacán; ambos géneros ocupan una gran variedad de hábitats, desde corrientes rápidas hasta bordes poco profundos con vegetación (Adler y Currie, 2009).

*Mesovelía* se encontró en localidades templadas de BMM como Rancho los Álamos en el estado de Puebla; comúnmente están sobre la superficie del agua, en hábitats lénticos y generalmente cerca de vegetación ribereña (Epler, 2006).

*Epitheca* se recolectó en climas cálidos como la SBC en el estado de Guerrero y de acuerdo con Ramírez, (2010), se localiza comúnmente en los bordes de los estanques, en los humedales; y en aguas lénticas de arroyos y grandes ríos. *Ophiogomphus* fue asociado a localidades templadas de BP como los Azufres en Michoacán; lo que es semejante a lo planteado por Merritt, *et al.*, (2008) quienes señalan que habita en zonas templadas de gran altitud como el que se presentó en este trabajo ya que los Azufres tienen una altitud de 2300 m snm. *Sympetrum* se encontró en la localidad de Río salado con vegetación de MX en Puebla; no obstante, Medina (2014) lo reportó para PI en el Estado de México; Merritt, *et al.*, (2008) citan que *Sympetrum* está ampliamente distribuido y habita comúnmente cuerpos de agua lénticos, principalmente estanques temporales y permanentes y arroyos lentos con fondos arenosos. *Erythemis* se asoció a BMM en Puebla; lo que se refuerza con lo publicado por Esquivel (2005) que señala que se distribuye en regiones tropicales y en hábitats templados, mientras que Ramírez (2010), señala que se halla en cuerpos lénticos, en los litorales y en el limo de los estanques. *Pseudoleon* fue recolectado en localidades templadas de BMM en el estado de Puebla; sin embargo, Medina (2014) dice que se encuentra en sitios cálidos de PI y MX en el Estado de México; Merritt, *et al.*, (2008) indican que habita en estanques y corrientes lentas tropicales.

*Alisotrichia* se asoció en sitios como el Rollo en el estado de Morelos correspondiente a una SBC; López (2011) lo menciona también para la SBC en Guerrero, sin embargo, Montoya (1993) señala que habita en sitios templados de BPE y BO en Michoacán; asimismo, Wiggins (1977) dice que este género vive en aguas de corrientes rápidas, sobre rocas sumergidas. *Anchitrichia* se asoció a localidades templadas de BMM en exfábica El Refín en Puebla; no obstante, se distribuye en la

región Neártica de acuerdo con Wiggins (1977) y Bueno-Soria (2011), indica que vive en las zonas de los ríos de gran velocidad; *Metrichia* se distribuyó en localidades tropicales de SBC en Morelos, contrario a lo registrado por Corona (2016) quien lo obtuvo en BPE en Michoacán; por otra parte, *Metrichia* presenta problemas en la clasificación, debido a que, varios autores la clasifican como *Ochrotrichia* (Wiggins, 1977). En el caso de *Cheumatopsyche* fue asociado en lugares templados de BPE en el Estado de México; opuesto a lo señalado por el antes citado quien lo reporta en hábitats tropicales; *Cyrnellus* se reportó en localidades templadas de BPE en el Estado de México, similar a lo señalado por Wiggins (1977) y Bueno-Soria (2011) quienes lo reportan en la región Neártica. *Polyplectropus* se registró en el BPE también para el Estado de México; lo que se respalda con lo señalado por Merritt, *et al.*, (2008) quienes reportan a *Polyplectropus* en regiones templadas y que se encuentra en corrientes de agua fría sobre las rocas sumergidas.

### **Distribución de género por entidad federativa**

Se revisó la distribución de los géneros por entidades federativas donde el Estado de México fue el mejor representado con 7,766 especímenes, seguido por Veracruz con 3,742, Puebla 2,148 y Guerrero con 1,057, debido a que en estas entidades se ha realizado el mayor número de estudios; para Michoacán se reconocieron un total de 870 ejemplares y Morelos 693, y las entidades federativas menor representadas debido a que las recolecciones fueron esporádicas son: Hidalgo con 136, Distrito Federal con 61, Oaxaca 13 y Chiapas 3 (Figura 4). Los géneros más ampliamente distribuidos en siete entidades federativas fueron: *Baetis*, *Tricorythodes*, *Libellula*, *Leptonema*, *Nectopsyche* para Guerrero, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz; López (2011) encontró a *Baetis* y *Leptonema* en Chiapas y Corona (2016) los reportó en Michoacán. *Epicordulia* se registra en este trabajo, para el Distrito Federal, Guerrero, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz, sin embargo, López (2011) a pesar de tener las mismas entidades donde se encontró *Epicordulia* no lo reporta. Los géneros menor distribuidos por entidad fueron 37, cada género se ubicó en una entidad federativa; estos géneros se



conoce que tienen una distribución restringida a cuerpos de agua con características específicas de acuerdo con Merritt, *et al.* (2008) (Anexo, Cuadro 3).

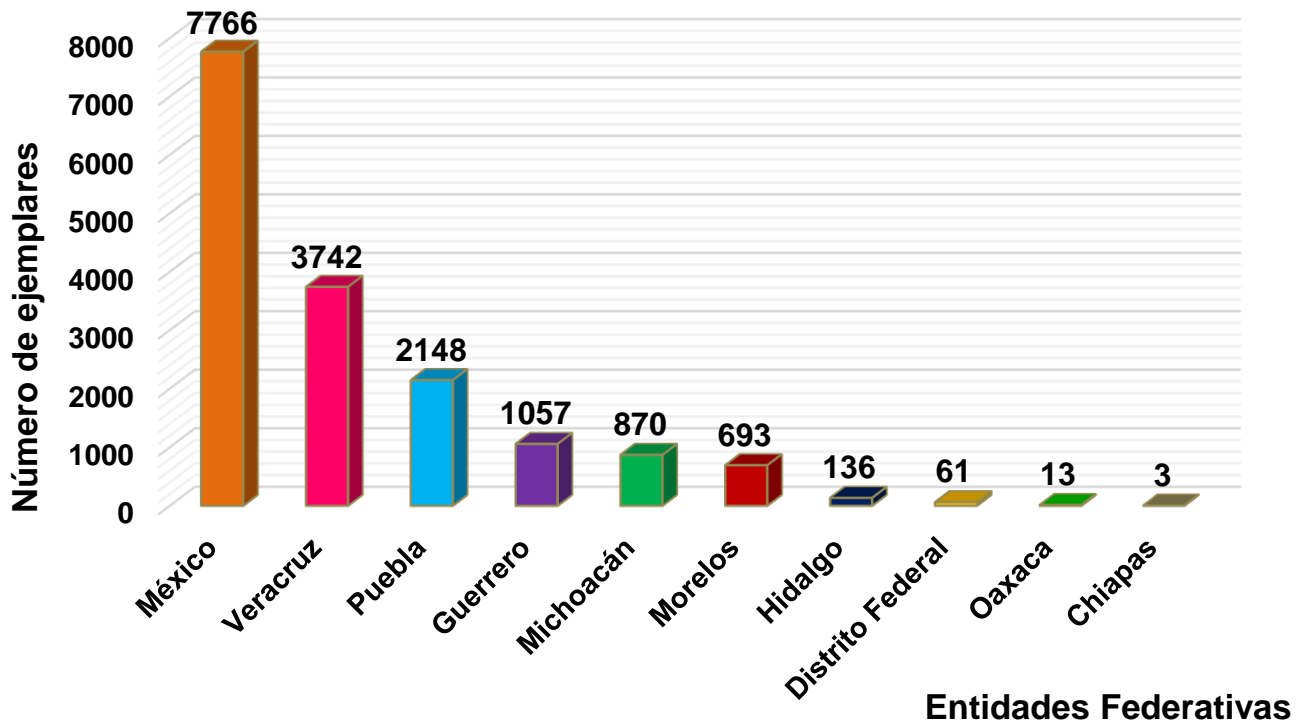


Figura 4. Número de ejemplares por entidad federativa.

### Riqueza de géneros por entidad federativa

Las entidades con mayor riqueza de géneros fueron: Estado de México con 77, seguido de Puebla con 58, Veracruz con 46, Guerrero con 37, Morelos con 36, Michoacán 35, esto puede deberse a que en éstas se registraron en mayor número de localidades, lo que conlleva a que se obtuviera por consiguiente una mayor cantidad de tipos de vegetación y además, de realizarse recolecciones durante más años, en el caso del Estado de México tuvo un total de 25 localidades y siete tipos de vegetación; mientras que las entidades con menor riqueza fueron: Hidalgo con 13, Oaxaca con 4, el Distrito Federal con 3 y Chiapas con 1, en estas entidades se reportan de tres a una sola localidad con dos o un tipo de vegetación (Figura 5).

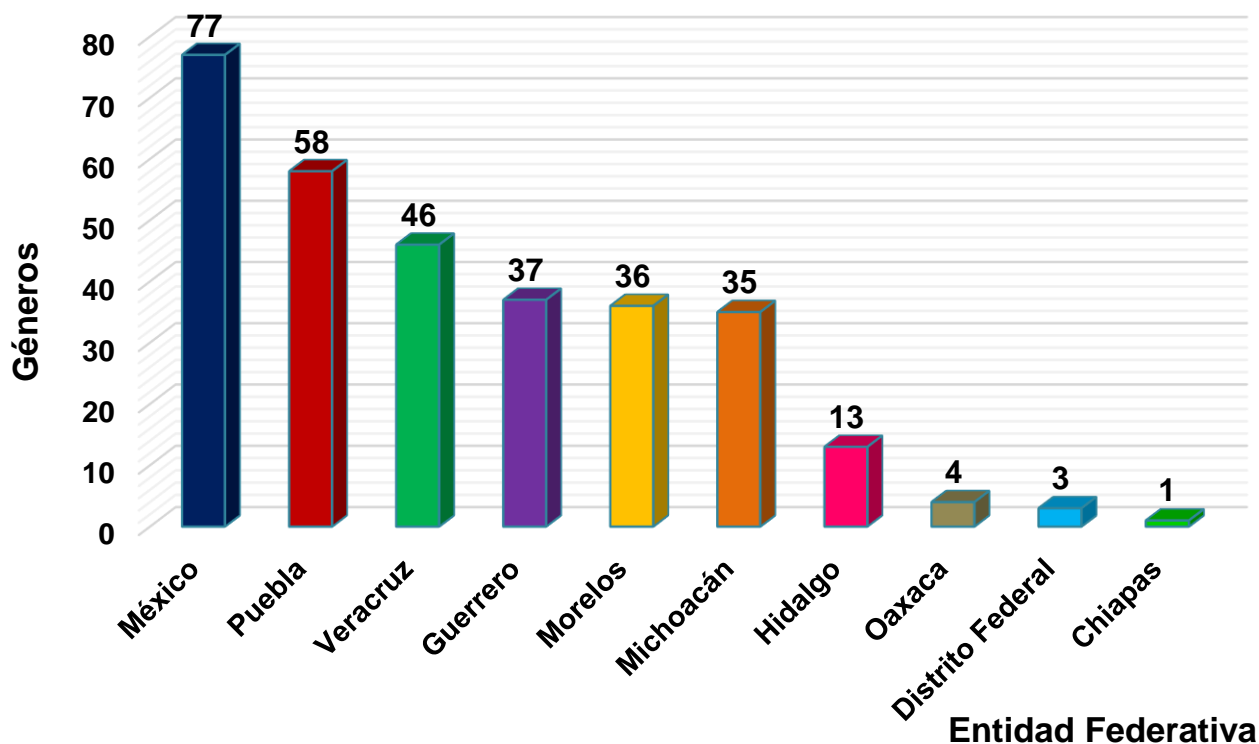


Figura 5. Riqueza de géneros por entidad federativa.

### Tipos de vegetación

Se tomó en cuenta la clasificación establecida por el INEGI (2015), pero esta caracterización de acuerdo a los datos recabados de la base fueron más específicos, por lo que se consideró tipificar los registros de la vegetación, con la finalidad de describir de forma más detallada los ambientes donde se hallaron los especímenes. La Selva Baja Caducifolia, fue la que obtuvo la mayor cantidad de géneros con 73, seguido del Bosque Mesófilo de Montaña con 57, Bosque de Pino-Encino con 51, Bosque de Pino con 29, Bosque de Galería de *Taxodium* 25, Matorral Xerófilo 16, Selva Alta Perennifolia 15, Bosque de Oyamel 14, Manglar-Matorral Xerófilo 9, Cultivos Agrícolas 6, Pastizal Inundable 6, Área Verde Urbana 5, Manglar 5, Chinampa 2, Bosque de Encino 1, Bosque de Eucalipto 1 y Selva Mediana Subperennifolia 1 (Figura 6) (Anexo, Cuadro 4).

Los géneros que presentaron mayor distribución en los diversos tipos de vegetación fueron: *Hetaerina* reportada en nueve tipos AVU, BGT, BP, BPE, BMM, CA, MX, SAP y SBC; sin embargo, López (2011) y Corona (2016) solo registraron a este

género para la SBC; *Baetis* se encontró en ocho tipos: BGT, BP, BPE, BMM, CA, MX, SAP y SBC, similar a lo reportado por López (2011) quien lo citó en BP, BPE, SBC, BMM con la diferencia de reportarlo en AVU, BO y P; por otra parte, Corona (2016) hace mención a cuatro tipos de vegetación BP, BPE, BO y SBC; *Atopsyche* y *Polycentropus* se encontraron en BGT, BO, BP, BPE, BMM, CA, MX y SBC; López (2011) los reportó en BP, BPE, BPO y BMM, mientras que Corona (2016) los presentó en BPE y BPO. La menor distribución en tipos de vegetación la presentaron 36 géneros, los cuales solo estuvieron presentes en un tipo de vegetación pertenecientes a BMM, BP, BGT, SBC, BPE, MX y BO (Anexo, Cuadro 4).

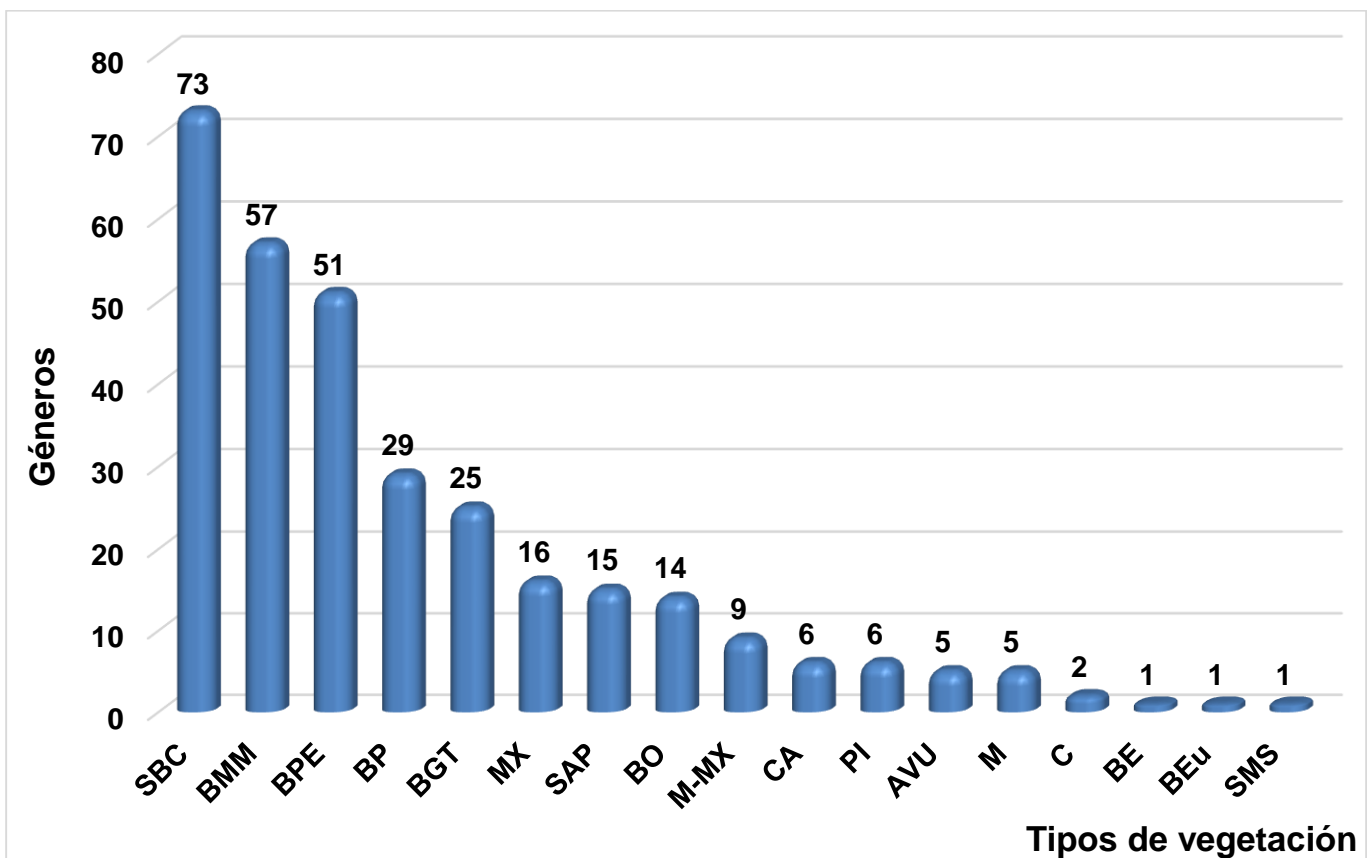


Figura 6. Tipificación de la vegetación. SBC: Selva Baja Caducifolia, BPE: Bosque de Pino-Encino, BMM: Bosque Mesófilo de Montaña, BGT: Bosque de Galería de *Taxodium* sp, BP: Bosque de Pino, PI: Pastizal Inundable, BO: Bosque de Oyamel, MX: Matorral Xerófilo, CA: Cultivo Agrícola, SAP: Selva Alta Perennifolia, C: Chinampa, M-MX: Manglar-Matorral Xerófilo, AVU: Área Verde Urbana, M: Manglar, BEu: Bosque de Eucalipto, BE: Bosque de Encino y SMS: Selva Mediana Subperennifolia.

## Nivel de Salud Final

Una vez concluida la curación de los especímenes, se evaluó el estado final de salud del material trabajado, quedando el 97% en el nivel 6, es decir, identificados con la información resguardada en medios electrónicos y determinados a nivel genérico, el 1% en el nivel 5, en donde los ejemplares quedan determinados a familia, con el líquido preservador completo y con información resguardada digitalmente y el 3% en el nivel 2, donde los ejemplares quedaron determinados genéricamente pero sin datos de recolección quienes fueron incluidos en la colección didáctica para su uso en las asignaturas de Entomología General y Entomología Aplicada (Figura 8); de las 16,928 fases inmaduras 18 ejemplares (0.11%) y 125 (0.74%) no se identificaron a nivel de familia y género, respectivamente, ya que no se pudieron distinguir los caracteres necesarios para su determinación debido a su deterioro.

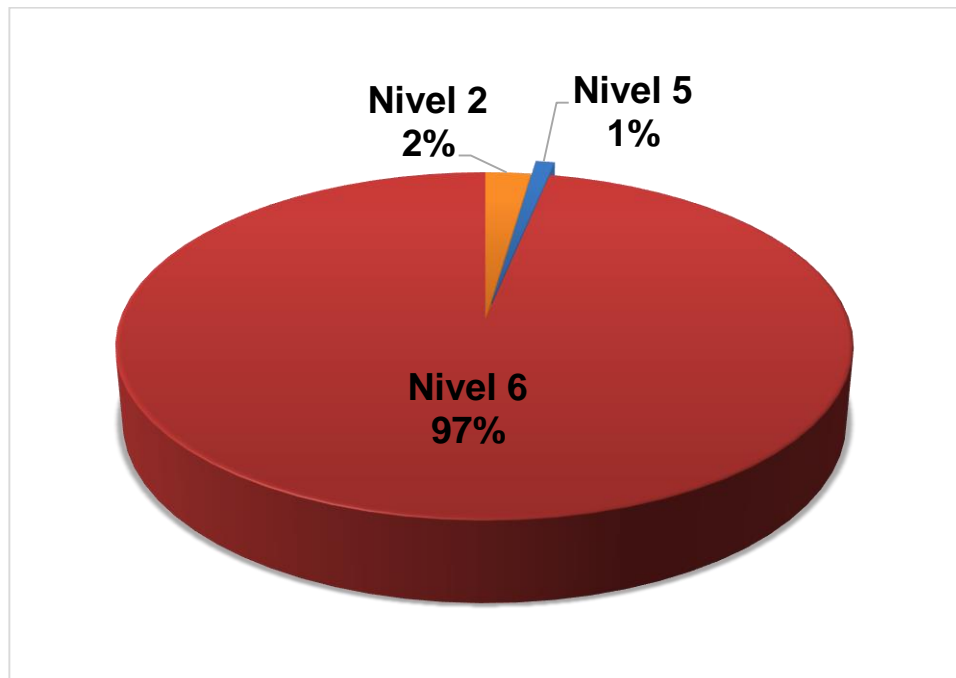


Figura 8. Nivel final de salud de las fases inmaduras

## CONCLUSIONES

El nivel de salud inicial de las fases inmaduras de insectos acuáticos fue 11% en el nivel 1, el 74% en el 2 y el 15% en el 5.

Se determinaron un total de 17,492 ejemplares inmaduros y adultos, donde 16,928 fueron fases inmaduras y 564 correspondieron a adultos.

Las fases inmaduras quedaron incluidas en nueve órdenes con 53 familias y 109 géneros; y los adultos en cuatro órdenes, 12 familias y 17 géneros.

El orden Trichoptera fue el más abundante con el 47% del total de especímenes.

Los órdenes menos abundantes fueron Lepidoptera y Coleoptera con el 0.70% y el 0.30%, respectivamente.

Leptonema fue el género más abundante con el 18.26% del total, los menos abundantes con el 0.1% fueron Anchyrtarsus, Copelatus, Bezzia, Hexatoma, Tipula, Mesovelgia, Cordulia, Erythemis, Ophiogomphus, Pseudoleon, Sympetrum, Alisotrichia, Anchitrichia, Cheumatopsyche, Cynellus, Metrichia y Polyprectopus.

La entidad federativa con mayor abundancia fue el estado de México con 7766, mientras que Chiapas la menor con tres especímenes.

Los géneros más ampliamente distribuidos fueron: Baetis, Tricorythodes, Libellula, Leptonema, Nectopsyche y Epicordulia encontrándose en siete entidades federativas.

Los géneros menor distribuidos fueron 37, cada uno de los géneros se ubicó en una entidad federativa.

La mayor riqueza de géneros fue para el Estado de México con 77 y la menor para Chiapas con un género (Lepidostoma).

Se registraron 17 tipos de vegetación siendo la SBC la que tuvo mayor cantidad de organismos con 5161 y la SMS presentó la menor con dos.

La valoración del nivel de salud final correspondió al 97% para el nivel 6, el 2% al nivel 2 y el 1% quedaron en el 5.

## LITERATURA CITADA

- Adler P. H. y D. C. Currie, 2009. Simuliidae (Black Flies, Bocones). **En:** B. V. Brown, A. Borkent, J. M. Cumming, D. M. Wood, N. E. Woodley y M. A. Zumbado (eds). Manual of Central American Diptera. Vol. 1. NRC Research Press. Ottawa, Canada. 714pp.
- Bouchard R. W., 2004. Guide to aquatic macroinvertebrates of the Upper Midwest. Water Resources Center. University of Minnesota, USA. 208pp.
- Bueno S. J. y C. Márquez M., 1975. Algunos insectos acuáticos de la presa de Valle de Bravo. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. 36: 351-363
- Bueno-Soria J., M. Razo-González y R. Barba-Álvarez, 2007. Tricópteros (Insecta: Trichoptera) del Desierto de los Leones, D. F. **En:** R. Novelo G. y Alonso E. L. P. E. (eds.), Simposio Internacional Entomología Acuática Mexicana: Estado Actual de Conocimiento y Aplicación. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Sociedad Mexicana de Entomología. Morelos, México. 9-23p.
- Bueno-Soria J., 2011. Guía de identificación ilustrada de los géneros de larvas de Insectos del orden Trichoptera de México. Ed. UNAM. 228pp.
- CONABIO, 2015. Portal de internet de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad.  
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/actta/doctos/cc.html> (consultado noviembre 2015)
- Contreras-Ramos A., 1996. Megaloptera (Insecta: Neuropterida). **En:** J. Llorente B., A. N. García A. y E. González S. (eds). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Instituto de Biología. UNAM. México. 660pp.
- Contreras-Ramos A., 2007. Los Megaloptera de México: un grupo pequeño en un país megadiverso. **En:** R. Novelo G. y Alonso E. L. P. E. (eds.), Simposio Internacional Entomología Acuática Mexicana: Estado Actual de Conocimiento y Aplicación. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Sociedad Mexicana de Entomología. Morelos, México. 9-23p.
- Corona B. H., 2016. Catalogación de las fases inmaduras de los insectos acuáticos del Estado de Michoacán de la Colección de Artrópodos de la FES Iztacala UNAM. Tesis Licenciatura. FES Iztacala. UNAM. Estado de México, México., 63pp.

- Cristín A. y M. Perrilliat, 2011. Las colecciones científicas y la protección del patrimonio paleontológico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. (63) 3:421-427
- Cuevas Y. K., 2010. Diversidad de Odonata (Insecta) en un gradiente de altitud del Suroeste del Estado de México. Tesis de maestría. Instituto de Ecología, UNAM. México. 89pp.
- Delgadillo I. y F. Góngora, 2009. Colecciones Biológicas, estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje de la biología. *Bio-grafía*. (2) 3:131-140.
- Dirzo R., 1990. La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿Qué sabemos? *Ciencias*. 4: 48-55
- Edmunds F. G., S. Jensen y L. Berner, 1976. *The Mayflies of North and Central America*. Ed. University of Minnesota Press, Minneapolis. USA. 330pp.
- Epler J. H., 2006. *Identification Manual for the Aquatic Semi-Aquatic Heteroptera of Florida*. Florida, USA. 195pp.
- Esquivel H. C., 2005. *Libélulas de Mesoamérica y el Caribe*. INBio. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 319pp.
- Fernández F., Y. Muñoz-Saba, J. Simmons y K. Samper, 2005. La Gestión en la administración de las colecciones Biológicas. **En:** Simmons J. y Y. Muñoz-Saba (Eds.) *Cuidado, Manejo y Conservación de las colecciones Biológicas*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 189-206p.
- Flowers R. W. y C. De la Rosa, 2010. Ephemeroptera. *Revista de Biología Tropical*. (4) 58: 63-93.
- González-Soriano E. y R. Novelo-Gutiérrez, 2014. Biodiversidad de Odonata en México, *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85: 243-251.
- Guilherme, M., 1994. Cambio cultural: Necesidad y preocupación por la recolección y la preservación. **En:** L. Rose, S. L. Williams y J. Gilbert (eds.), *Simposio internacional y primer congreso mundial sobre preservación y conservación de Colecciones de Historia Natural*. Madrid. España. 3:42-42.
- Gutiérrez-Fonseca P. E., 2010. Plecoptera. *Revista de Biología Tropical*. 58 (Supl.4): 139-148

- Hernández M. P., A. Bellotti, C. Cardona, S. Lapointe y A. Pantoja, 1995. Organización y utilidad de una colección de insectos para referencia y trabajo en cuatro cultivos tropicales. *Revista Colombiana de Entomología*. 21 (1): 59-62
- Hernández B. S. F., J. Chable y A. González, 2010. Colecciones Zoológicas. **En:** Durán G. R. y M. Méndez (eds). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY. Mérida Yucatán. México. 496pp.
- Hershey A. E., G. A. Lamberti, D. T. Chaloner y R. M. Northington, 2010. Aquatic Insect Ecology. **En:** J. H. Thorp y A. P. Covich (eds.), Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates, Academic Press is an imprint of Elsevier. 659-694p.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123748553000170> (consultado marzo 2017)
- Ibarra G. M. P., 1992. Contribución al estudio de las náyades de Ephemeroptera de algunos arroyos del Noroeste del Estado de Michoacán. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala UNAM. México. 79pp.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2015. Guía para la interpretación de cartografía. Uso del suelo y vegetación. México. 195pp.
- Lancaster J. y B. J. Downes, 2013. Aquatic Entomology. Ed. Oxford University. United Kingdom. 285pp.
- Llorente Bousquets J., E. González S., A. N. García Aldrete y C. Cordero. 1996. Breve panorama de la taxonomía en México. **En:** J. Llorente-Bousquets, A. N. García-Aldrete y E. González-Soriano (eds.), Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Instituto de biología. CONABIO. Facultad de Ciencias. México, D. F. 3-15
- López G. R., 2011. Insectos acuáticos de algunas localidades de la República Mexicana de la colección de artrópodos de la FES Iztacala, UNAM. Tesis Licenciatura. FES Iztacala. UNAM. México. 93pp.
- Marín P. M. L., 2002. Organización y preservación de la colección entomológica de referencia del centro internacional de agricultura tropical. Universidad de Caldas. Facultad de Ciencias agropecuarias. Colombia. 24pp.



- Márquez-Luna J. y J. Asiain-Álvarez, 2000. La colección de Coleoptera (Insecta) del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, UNAM. México. *Acta Zoológica Mexicana*. 79: 241-255
- McCafferty W. P. y C. R. Lugo-Ortiz, 1996. Ephemeroptera. **En:** J. Llorente Bousquets, A. N. García Aldrete y E. González Soriano (eds). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Instituto de biología. CONABIO. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 660pp.
- McCafferty W. P., C. R. Lugo-Ortiz, A. V. Provonsha y T. Q. Wang, 1991. Los efemerópteros de México: I. Clasificación superior, diagnosis de familias y composición. *Dugesiana*. México. 4(2): 1-25
- McGinley R. J., 1993. Where's the management in collections management? Planning for improved care, greater use, and growth of collections. **En:** L. Rose, S. L. Williams y J. Gilbert (eds.), Simposio Internacional y Primer Congreso Mundial en Preservación y Conservación de Colecciones de Historia Natural, Madrid, España. 3: 309-338
- Medina O. G. R., 2014. Odonatofauna de la Sierra de Guadalupe, en el Parque Ecológico Ehécatl, Ecatepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura. FES Iztacala UNAM. México. 55pp.
- Merritt, R. W., K. W. Cummins y M. B. Berg, 2008. An introduction to the aquatic insects of North America. ed.4<sup>th</sup>. Ed. Kendall/Hunt. Dubuque, Iowa. USA. 1158pp.
- Michán L. y J. Llorente Bousquets, 2002. Hacia una historia de la entomología en México. **En:** Jorge Bousquets y Juan José Morrone (eds.) Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Instituto de Biología. UNAM. México. Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera". México. 50pp.
- Mittermeier, R. A., 1988. Primate diversity and the tropical forest: Case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the megadiversity countries. **En:** Biodiversity. (E. O. Wilson, ed.). National Academic Press, Washington, D.C. USA. 145-154p.
- Montoya A. R., 1993. Contribución al conocimiento del orden Trichoptera de dos zonas del Eje Neovolcánico transversal en la zona oriente del estado de Michoacán. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala UNAM. México. 106pp.

- Muñoz-Quesada F., 1999. El género *Leptonema* (Trichoptera: Hydropsychidae) en Costa Rica, con la descripción de una nueva especie. *Revista de Biología Tropical*. 47(4): 959-1006
- Novelo-Gutiérrez R., 1997 (a). Clave para la separación de familias y géneros de las náyades de Odonata de México. Parte I. Zygoptera. *Dugesiana*. 4(1): 1-19
- Novelo-Gutiérrez R., 1997 (b). Clave para la separación de familias y géneros de las náyades de Odonata de México. Parte II. Anisoptera. *Dugesiana*. 4(2): 31-40
- Novelo-Gutiérrez R., 2007. El estudio de los odonatos (Insecta: Odonata) en México. Enfoques y perspectivas. **En:** R. Novelo G. y Alonso E. L. P. E. (eds.), Simposio Internacional Entomología Acuática Mexicana: Estado Actual de Conocimiento y Aplicación. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Sociedad Mexicana de Entomología. Morelos, México. 9-23p.
- Núñez I., E. González-Gaudiano y A. Barahona, 2003. La biodiversidad: Historia y contexto de un concepto. *Interciencia*. (28) 7:387-393
- Oñate A. T. J. M., 1994. Las larvas del orden Trichoptera (Insecta) y su distribución longitudinal en un transecto del río Almoloya, Estado de México, México. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala UNAM. México. 85pp.
- Padilla R. J., A. Morales M. y S. Stanford C., 1995. Colección entomológica de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales-Iztacala UNAM. *Acta de Chapultepec Serie Especial* 1(2): 71-73
- Plascencia R. L., A. Castañón-Barrientos y A. Raz-Guzmán, 2011. La biodiversidad en México su conservación y las colecciones biológicas. *Ciencias*. 101: 36-43
- Pujante-Mora A. N., 1997. Los artrópodos como bioindicadores de la calidad de las aguas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 20: 277-284  
[http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN\\_20/B20-024-277.pdf](http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_20/B20-024-277.pdf) (consultado octubre 2016)
- Ramírez A., 2010. Odonata. *Revista de Biología Tropical*. 58 (Suppl. 4): 97-136
- Simmons J. E. y Y. Muñoz Saba, 2005. Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas. *Conservación internacional*. Bogotá, Colombia. 146pp.

- Stanford C. S. G., 1986. Consideraciones preliminares sobre la contaminación y diversidad de la entomofauna acuática en un transecto del Río Blanco, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala UNAM. México. 61pp.
- Stanford-Camargo S. G., M. P. Ibarra-González, G. R. Medina-Ortiz, H. Corona-Buendía, S. G. Cruz Miranda, J. R. Padilla-Ramírez. 2015. Insectos acuáticos de los Azufres y Enandio, Michoacán, México. *Entomología Mexicana*. 2: 132-138
- Tapia A. M., A. Aragón, J. F. López y A. D. López, 2005. Importancia de la colección entomológica del “Cuerpo académico de Ciencias Ambientales y Agricultura” de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Memorias 1° Congreso Regional de enseñanza y divulgación de la Ciencia y la técnica. Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.  
[http://www.cienciasaplicadas.buap.mx/convocatoria/memorias\\_2005/003.pdf](http://www.cienciasaplicadas.buap.mx/convocatoria/memorias_2005/003.pdf) (Consultado marzo 2017)
- Valle G. A. M., 2004. Diversidad y riqueza de la entomofauna acuática (Clase Insecta) en algunas localidades del río Santiago, Nayarit, México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 63pp.
- Wiggins, G. B., 1977. Larvae of North America Caddisfly Genera (Trichoptera). Ed. University of Toronto. Canada. 401pp.
- Zhang Z. Q., 2013. Phylum Arthropoda. *En*: Z. Q. Zhang (eds.). Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness. *Zootaxa*. (1): 17-26

# **ANEXO**

**Cuadro 3.- Distribución de géneros por Entidad Federativa**

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chis.	D.F. (Cd. Méx.)	Gro.	Hgo.	Méx.	Mich.	Mor.	Oax.	Pue.	Ver.	TOTAL	Porcentaje General	Porcentaje Orden
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis</i>	-	-	65	1	1009	6	68	-	101	20	1380	8.21	30.14
		<i>Baetodes</i>	-	-	340	-	312	2	-	-	392	9	1069	6.36	23.35
		<i>Callibaetis</i>	-	-	26	46	611	-	10	-	205	-	898	5.34	19.62
		<i>Camelobaetidius</i>	-	-	4	-	67	1	-	-	44	-	119	0.71	2.60
	Heptageniidae	<i>Epeorus</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	6	2	10	0.06	0.22
		<i>Heptagenia</i>	-	-	-	-	23	-	-	-	8	-	38	0.23	0.83
		<i>Rhithrogena</i>	-	-	-	-	164	-	-	-	-	-	164	0.98	3.58
	Leptohyphidae	<i>Leptohyphes</i>	-	-	26	13	8	-	6	-	38	41	137	0.81	2.99
		<i>Tricorythodes</i>	-	-	3	1	81	3	4	-	16	17	125	0.74	2.73
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2	0.01	0.04
		<i>Paraleptophlebia</i>	-	-	1	21	60	-	60	-	-	-	146	0.87	3.19
		<i>Thraulodes</i>	-	-	128	-	102	-	-	-	80	28	439	2.61	9.59
		<i>Traverella</i>	-	-	51	-	-	-	-	-	-	-	51	0.30	1.11
			<b>Total</b>	-	-	<b>645</b>	<b>82</b>	<b>2439</b>	<b>12</b>	<b>149</b>	-	<b>890</b>	<b>117</b>	<b>4578</b>	
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	<b>14.88</b>	<b>1.89</b>	<b>56.28</b>	<b>0.28</b>	<b>3.44</b>	-	<b>20.54</b>	<b>2.70</b>	<b>100</b>		
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna</i>	-	-	-	-	3	1	-	-	173	-	177	1.05	8.35
		<i>Anax</i>	-	5	-	-	1	-	-	-	14	1	21	0.12	0.99
		<i>Gynacantha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	16	0.10	0.75
		<i>Oplonaeschna</i>	-	-	-	-	3	2	-	-	-	1	6	0.04	0.28
		<i>Remartinia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	13	0.08	0.61
		<i>Rhinoaeshna</i>	-	-	-	-	10	-	10	-	132	1	144	0.86	6.79
	Calopterygidae	<i>Hetaerina</i>	-	-	9	-	88	39	-	1	87	162	396	2.36	18.68

Cuadro 3. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chis.	D.F. (Cd. Mx.)	Gro.	Hgo.	Méx.	Mich.	Mor.	Oax.	Pue.	Ver.	TOTAL	Porcentaje General	Porcentaje Orden	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	15	1	16	0.10	0.75	
		<i>Amphiagrion</i>	-	-	-	-	2	-	3	-	25	-	30	0.18	1.42	
		<i>Argia</i>	-	-	23	-	33	26	25	-	-	11	18	145	0.86	6.84
		<i>Enallagma</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	16	-	19	0.11	0.90
		<i>Hesperagrion</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	0.02	0.19
		<i>Ischnura</i>	-	50	-	-	8	-	11	-	-	22	-	91	0.54	4.29
		Coenagrionidae sp1.	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	4	0.02	0.19
	Cordulegastridae	<i>Lauragaster</i>	-	-	-	-	12	10	-	-	-	32	1	55	0.33	2.59
	Corduliidae	<i>Cordulia</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01	0.05
		<i>Epicordulia</i>	-	6	5	-	100	1	5	-	-	9	6	132	0.79	6.23
	Gomphidae	<i>Aphylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	16	0.10	0.75
		<i>Erpetogomphus</i>	-	-	3	-	1	-	-	-	1	25	5	35	0.21	1.65
		<i>Gomphus</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.02	0.19
		<i>Ophiogomphus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0.01	0.05
		<i>Phyllogomphoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	76	-	1	-	77	0.46	3.63
		<i>Progomphus</i>	-	-	10	-	1	-	1	3	-	-	-	16	0.10	0.75
	Lestidae	<i>Archilestes</i>	-	-	1	8	57	-	-	-	-	12	-	78	0.46	3.68
		<i>Lestes</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	77	-	80	0.48	3.77
	Libellulidae	<i>Brechmorhoga</i>	-	-	-	-	1	14	-	-	-	1	11	27	0.16	1.27
		<i>Dythemis</i>	-	-	-	-	12	24	10	-	-	-	-	46	0.27	2.17
		<i>Erythemis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0.01	0.05
		<i>Libellula</i>	-	-	1	1	53	236	72	-	-	40	11	414	2.46	19.53
		<i>Macrothemis</i>	-	-	-	-	1	8	1	-	-	2	3	15	0.09	0.71
		<i>Orthemis</i>	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	6	0.04	0.28

Cuadro 3. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chis.	D.F. (Cd. Mx.)	Gro.	Hgo.	Méx.	Mich.	Mor.	Oax.	Pue.	Ver.	TOTAL	Porcentaje General	Porcentaje Orden	
Odonata	Libellulidae	<i>Perithemis</i>	-	-	-	-	-	1	2	-	-	3	6	0.04	0.28	
		<i>Pseudoleon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0.01	0.05
		<i>Sympetrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0.01	0.05
	Platystictidae	<i>Palaemnema</i>	-	-	15	-	1	1	-	-	-	2	4	23	0.14	1.08
	Polythoridae	<i>Cora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	0.02	0.14	
		<b>Total</b>	-	<b>61</b>	<b>74</b>	<b>9</b>	<b>401</b>	<b>364</b>	<b>232</b>	<b>5</b>	<b>732</b>	<b>231</b>	<b>2120</b>			
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	<b>2.89</b>	<b>3.51</b>	<b>0.43</b>	<b>19.01</b>	<b>17.26</b>	<b>11</b>	<b>0.24</b>	<b>34.71</b>	<b>10.95</b>	<b>100</b>			
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	-	-	-	-	5	12	-	-	-	-	19	0.11	6.11	
	Perlidae	<i>Anacroneuria</i>	-	-	5	-	172	52	-	-	19	24	292	1.74	93.89	
		<b>Total</b>	-	-	<b>5</b>	-	<b>177</b>	<b>64</b>	-	-	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>311</b>			
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	<b>1.73</b>	-	<b>61.25</b>	<b>22.15</b>	-	-	<b>6.57</b>	<b>8.30</b>	<b>100</b>			
Megaloptera	Corydalidae	<i>Corydalus</i>	-	-	24	-	214	93	2	-	24	4	366	2.18	99.19	
	Sialidae	<i>Sialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	0.02	0.81	
		<b>Total</b>	-	-	<b>24</b>	-	<b>214</b>	<b>93</b>	<b>2</b>	-	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>369</b>			
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	<b>6.59</b>	-	<b>58.79</b>	<b>25.55</b>	<b>0.55</b>	-	<b>6.59</b>	<b>1.92</b>	<b>100</b>			
Trichoptera	Calamoceratidae	<i>Phylloicus</i>	-	-	-	-	26	4	2	-	-	6	39	0.23	0.49	
	Glossosomatidae	<i>Culoptila</i>	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	19	0.11	0.24	
		<i>Glossosoma</i>	-	-	-	3	256	-	-	-	-	1	278	1.65	3.49	
		<i>Protoptila</i>	-	-	-	-	55	-	1	-	-	-	56	0.33	0.70	
	Helicopsychidae	<i>Helicopsyche</i>	-	-	-	-	39	-	2	-	-	156	197	1.17	2.47	
	Hydrobiosidae	<i>Atopsyche</i>	-	-	-	2	375	99	-	-	4	86	566	3.37	7.11	

Cuadro 3. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chis.	D.F. (Cd. Mx.)	Gro.	Hgo.	Méx.	Mich.	Mor.	Oax.	Pue.	Ver.	TOTAL	Porcentaje General	Porcentaje Orden	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Cheumatopsyche</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0.01	0.01	
		<i>Diplectrona</i>	-	-	-	-	26	11	-	-	-	5	42	0.25	0.53	
		<i>Hydropsyche</i>	-	-	179	-	446	19	-	-	-	4	136	784	4.66	9.85
		<i>Leptonema</i>	-	-	69	3	876	112	63	-	-	19	1949	3091	18.39	38.83
		<i>Macronema</i>	-	-	1	-	2	-	93	-	-	34	1	131	0.78	1.65
	Hydroptilidae	<i>Alisotrichia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0.01	0.01
		<i>Anchitrichia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0.01	0.01
		<i>Hydroptila</i>	-	-	-	-	-	-	67	-	-	-	4	71	0.42	0.89
		<i>Leucotrichia</i>	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	158	161	0.96	2.02
		<i>Metrichia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0.01	0.01
		<i>Ochrotrichia</i>	-	-	6	-	-	-	-	2	-	-	544	552	3.28	6.93
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i>	3	-	-	-	187	43	12	-	-	4	249	1.48	3.13	
	Leptoceridae	<i>Nectopsyche</i>	-	-	1	2	200	2	1	-	-	3	84	317	1.89	3.98
	Limnephilidae	<i>Hesperophylax</i>	-	-	-	-	618	-	4	-	-	-	-	622	3.70	7.81
		<i>Limnephilus</i>	-	-	-	-	27	11	-	-	-	-	-	38	0.23	0.48
	Odontoceridae	<i>Marilia</i>	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	4	0.02	0.05
	Philopotamidae	<i>Chimarra</i>	-	-	15	2	2	2	60	-	-	1	-	82	0.49	1.03
		<i>Wormaldia</i>	-	-	1	-	10	-	-	-	-	-	-	11	0.07	0.14
	Polycentropodidae	<i>Cyrmellus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0.01	0.01
		<i>Polycentropus</i>	-	-	-	29	452	11	-	-	-	2	10	504	3.00	6.33
<i>Polyplectropus</i>		-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0.01	0.01	
Xiphocentronidae	<i>Xiphocentron</i>	-	-	-	-	127	14	-	-	-	-	-	141	0.84	1.77	
		<b>Total</b>	<b>3</b>	-	<b>272</b>	<b>41</b>	<b>3747</b>	<b>329</b>	<b>314</b>	-	<b>68</b>	<b>3144</b>	<b>7961</b>			
		<b>Porcentaje (%)</b>	<b>0.04</b>	-	<b>3.44</b>	<b>0.52</b>	<b>47.32</b>	<b>4.16</b>	<b>3.97</b>	-	<b>0.86</b>	<b>39.71</b>	<b>100</b>			



Cuadro 3. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chis.	D.F. (Cd. Mx.)	Gro.	Hgo.	Méx.	Mich.	Mor.	Oax.	Pue.	Ver.	TOTAL	Porcentaje General	Porcentaje Orden	
Hemiptera	Belostomatidae	<i>Abedus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	123	0.73	18.92	
	Corixidae	<i>Neocorixa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	0.05	1.23	
		<i>Trichocorixa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	9	0.05	1.38
	Gerridae	<i>Gerris</i>	-	-	-	-	136	-	-	-	-	1	-	137	0.81	21.08
		<i>Trepobates</i>	-	-	2	-	18	-	-	-	-	34	-	54	0.32	8.31
	Mesoveliidae	<i>Mesovelia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0.01	0.15	
	Naucoridae	<i>Ambrysus</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	12	-	14	0.08	2.15	
	Notonectidae	<i>Notonecta</i>	-	-	13	-	9	-	-	-	5	-	28	0.17	4.31	
	Saldidae	Saldidae sp1.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0.01	0.15
	Veliidae	<i>Microvelia</i>	-	-	-	-	23	-	-	-	-	3	-	26	0.15	4.00
		<i>Rhagovelia</i>	-	-	1	-	26	-	-	-	-	160	57	249	1.48	38.31
		<b>Total</b>	-	-	<b>16</b>	-	<b>214</b>	-	-	<b>8</b>	<b>244</b>	<b>57</b>	<b>650</b>			
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	<b>2.97</b>	-	<b>39.70</b>	-	-	<b>1.48</b>	<b>45.27</b>	<b>10.58</b>	<b>100</b>			
Lepidoptera	Crambidae	<i>Petrophila</i>	-	-	3	-	8	1	-	-	-	107	119	0.71	100	
		<b>Total</b>	-	-	<b>3</b>	-	<b>8</b>	<b>1</b>	-	-	-	<b>107</b>	<b>119</b>			
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	<b>2.52</b>	-	<b>6.72</b>	<b>0.84</b>	-	-	-	<b>89.92</b>	<b>100</b>			
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Copelatus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0.01	4.35	
	Elmidae	<i>Cylloepus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	0.04	30.43	
		<i>Mycrocylloepus</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	10	12	0.07	52.17
	Psephenidae	<i>Psephenus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0.01	8.70	
	Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0.01	4.35	
			<b>Total</b>	-	-	<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>18</b>	<b>23</b>		
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	<b>8.70</b>	-	<b>4.35</b>	<b>8.70</b>	-	-	-	<b>78.26</b>	<b>100</b>			

Cuadro 3. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chis.	D.F. (Cd. Méx.)	Gro.	Hgo.	Méx.	Mich.	Mor.	Oax.	Pue.	Ver.	TOTAL	Porcentaje General	Porcentaje Orden	
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Bezzia</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0.01	0.15	
	Chironomidae	<i>Pentaneura</i>	-	-	-	-	59	-	1	-	63	-	123	0.73	18.11	
		Chironomidae sp1.	-	-	5	-	51	-	-	-	-	3	59	0.35	8.69	
		<i>Tanytarsus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	11	0.07	1.62	
	Culicidae	<i>Culex</i>	-	-	-	-	13	-	-	-	69	-	82	0.49	12.08	
	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp1.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0.01	0.15	
	Empididae	Empididae sp1.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	4	0.02	0.59	
	Simuliidae	<i>Simulium</i>	-	-	-	-	365	-	-	-	6	-	371	2.21	54.64	
	Syrphidae	Syrphidae sp1.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0.01	0.15	
	Tabanidae	<i>Tabanus</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	18	-	20	0.12	2.95	
	Tipulidae	<i>Brachypremna</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0.01	0.15
		<i>Hexatoma</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0.01	0.15
		<i>Ormosia</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	0.02	0.44
		<i>Tipula</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0.01	0.15
		<b>Total</b>	-	-	<b>6</b>	-	<b>498</b>	-	<b>2</b>	-	<b>167</b>	<b>6</b>	<b>679</b>			
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	<b>0.88</b>	-	<b>73.3</b>	-	<b>0.3</b>	-	<b>24.6</b>	<b>0.88</b>	<b>100</b>			
		<i>Total global</i>	3	61	1047	132	7699	865	699	13	2144	3711	16810			
		<i>Porcentaje global (%)</i>	0.02	0.4	6.39	0.8	47	5.28	4.3	0.1	13.1	22.7	100			

**Cuadro 4. Distribución de Géneros por tipo de vegetación**

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	AVU	BE	BEu	BGT	BO	BP	BPE	BMM	C	CA	M	M-MX	MX	PI	SAP	SBC	SMS	Total	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis</i>	-	-	-	13	-	3	580	102	-	14	-	-	1	-	6	551	-	1380	
		<i>Baetodes</i>	-	-	-	-	-	-	-	392	-	2	-	-	-	-	9	652	-	1069	
		<i>Callibaetis</i>	-	-	-	-	-	-	-	41	205	-	-	-	-	46	492	-	114	-	898
		<i>Camelobaetidius</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	44	-	-	-	-	-	-	-	71	-	119
	Heptageniidae	<i>Epeorus</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10
		<i>Heptagenia</i>	-	-	-	-	-	-	-	8	8	-	-	-	-	-	-	-	15	-	38
		<i>Rhithrogena</i>	-	-	-	-	-	-	-	157	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	164
	Leptohyphidae	<i>Leptohyphes</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	38	-	-	-	-	13	-	41	36	-	137
		<i>Tricorythodes</i>	-	-	-	11	-	-	-	51	16	-	-	-	-	1	-	6	40	-	125
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
		<i>Paraleptophlebia</i>	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	21	-	-	107	-	146
		<i>Thraulodes</i>	-	-	-	2	1	-	-	27	80	-	-	-	-	-	-	26	202	-	439
		<i>Traverella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-	51
			<b>Total</b>	-	-	-	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>884</b>	<b>891</b>	-	<b>16</b>	-	-	<b>82</b>	<b>492</b>	<b>88</b>	<b>1847</b>	<b>2</b>	<b>4578</b>
			<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	-	<b>0.55</b>	<b>0.02</b>	<b>0.12</b>	<b>20.41</b>	<b>20.57</b>	-	<b>0.37</b>	-	-	<b>1.89</b>	<b>11.36</b>	<b>2.03</b>	<b>42.64</b>	<b>0.05</b>	<b>100</b>
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna</i>	3	-	-	-	-	1	-	173	-	-	-	-	-	-	-	-	-	177	
		<i>Anax</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	14	5	-	-	1	-	-	-	-	-	21
		<i>Gynacantha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
		<i>Oplonaeschna</i>	2	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	6
		<i>Remartinia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
		<i>Rhinoaeshna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	132	-	-	1	-	-	1	-	10	-	144

Cuadro 4. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	AVU	BE	BEu	BGT	BO	BP	BPE	BMM	C	CA	M	M-MX	MX	PI	SAP	SBC	SMS	Total	
Odonata	Calopterygidae	<i>Hetaerina</i>	8	-	-	138	-	1	38	95	-	-	4	6	-	-	1	95	-	396	
	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion</i>	-	-	-	1	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
		<i>Amphiagrion</i>	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	30
		<i>Argia</i>	3	-	-	-	-	-	-	11	8	-	-	-	8	3	-	10	93	-	145
		<i>Enallagma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	1	-	2	-	19
		<i>Hesperagrion</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
		<i>Ischnura</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	22	50	-	-	-	-	-	-	15	-	91
		Coenagrionidae sp1.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	4
	Cordulegastridae	<i>Lauragaster</i>	-	-	-	-	-	10	-	32	-	-	-	1	-	-	-	-	12	-	55
	Corduliidae	<i>Cordulia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
		<i>Epicordulia</i>	-	-	6	-	-	-	-	4	11	-	-	-	4	-	-	-	107	-	132
	Gomphidae	<i>Aphylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	16
		<i>Erpetogomphus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	26	-	-	-	1	-	-	-	7	-	35
		<i>Gomphus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4
		<i>Ophiogomphus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Phyllogomphoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	76	-	77
		<i>Progomphus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	16
	Lestidae	<i>Archilestes</i>	1	-	-	-	-	-	-	8	8	-	1	-	-	12	-	-	48	-	78
		<i>Lestes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	77	-	-	-	-	-	3	-	-	-	80
	Libellulidae	<i>Brechmorhoga</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	12	-	-	-	-	-	-	-	14	-	27
		<i>Dythemis</i>	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-	46
		<i>Erythemis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Libellula</i>	-	-	-	-	-	-	-	36	40	-	-	3	-	5	14	-	316	-	414
		<i>Macrothemis</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	1	-	-	-	9	-	15

Cuadro 4. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	AVU	BE	BEu	BGT	BO	BP	BPE	BMM	C	CA	M	M-MX	MX	PI	SAP	SBC	SMS	Total	
Odonata	Libellulidae	<i>Orthemis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	
		<i>Perithemis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	3	-	6
		<i>Pseudoleon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Sympetrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	Platystictidae	<i>Palaemnema</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	19	-	23
	Polythoridae	<i>Cora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	3	
		<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>139</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>118</b>	<b>746</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>908</b>	<b>-</b>	<b>2120</b>	
		<b>Porcentaje (%)</b>	<b>0.81</b>	<b>-</b>	<b>0.29</b>	<b>6.63</b>	<b>-</b>	<b>0.71</b>	<b>5.62</b>	<b>35.56</b>	<b>2.62</b>	<b>0.05</b>	<b>0.48</b>	<b>1.33</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.62</b>	<b>43.28</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	-	-	-	-	5	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	
	Perlidae	<i>Anacroneuria</i>	-	-	-	20	-	52	169	23	-	-	-	-	-	-	-	8	-	292	
		<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>64</b>	<b>169</b>	<b>23</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>311</b>	
		<b>Porcentaje (%)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6.92</b>	<b>1.73</b>	<b>22.15</b>	<b>58.48</b>	<b>7.96</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2.77</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	
Megaloptera	Corydalidae	<i>Corydalus</i>	-	-	-	-	-	-	169	25	-	-	1	-	-	-	2	164	-	366	
	Sialidae	<i>Sialis</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
		<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>169</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>164</b>	<b>-</b>	<b>369</b>	
		<b>Porcentaje (%)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.82</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>46.43</b>	<b>6.87</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.27</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.55</b>	<b>45.05</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	
Trichoptera	Calamoceratidae	<i>Phylloicus</i>	-	-	-	4	-	4	26	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	39	
	Glossosomatidae	<i>Culoptila</i>	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	
		<i>Glossosoma</i>	-	-	-	1	2	1	236	-	-	1	-	-	3	-	-	-	16	-	278
		<i>Protoptila</i>	-	-	-	-	9	-	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	56
		Helicopsychidae	<i>Helicopsyche</i>	-	-	-	156	-	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	197
	Hydrobiosidae	<i>Atopsyche</i>	-	-	-	86	60	112	225	4	-	26	-	-	2	-	-	51	-	566	

Cuadro 4. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	AVU	BE	BEu	BGT	BO	BP	BPE	BMM	C	CA	M	M-MX	MX	PI	SAP	SBC	SMS	Total	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Cheumatopsyche</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
		<i>Diplectrona</i>	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	5	24	-	42
		<i>Hydropsyche</i>	-	-	-	136	-	18	1	4	4	-	-	-	-	-	-	-	625	-	784
		<i>Leptonema</i>	-	-	-	1939	-	26	548	20	-	-	-	-	3	-	9	546	-	3091	
		<i>Macronema</i>	-	-	-	1	-	-	2	34	-	-	-	-	-	-	-	-	94	-	131
	Hydroptilidae	<i>Alisotrichia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
		<i>Anchitrichia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Hydroptila</i>	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	-	71
		<i>Leucotrichia</i>	-	-	-	158	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	161
		<i>Metrichia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
		<i>Ochrotrichia</i>	-	-	-	544	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	552
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i>	-	3	-	4	81	42	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	249
	Leptoceridae	<i>Nectopsyche</i>	-	-	-	84	-	-	154	3	-	-	-	-	2	-	-	50	-	317	
	Limnephilidae	<i>Hesperophylax</i>	-	-	-	-	8	516	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	622
		<i>Limnephilus</i>	-	-	-	-	-	-	21	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
	Odontoceridae	<i>Marilia</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	4	
	Philopotamidae	<i>Chimarra</i>	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	76	-	82	
		<i>Wormaldia</i>	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	11	
	Polycentropodidae	<i>Cynellus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Polycentropus</i>	-	-	-	10	143	12	179	2	-	81	-	-	29	-	-	48	-	504	
		<i>Polyplectropus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Xiphocentronidae	<i>Xiphocentron</i>	-	-	-	-	10	74	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141	
		<b>Total</b>	-	<b>3</b>	-	<b>3126</b>	<b>334</b>	<b>829</b>	<b>1748</b>	<b>68</b>	-	<b>108</b>	-	-	<b>42</b>	-	<b>16</b>	<b>1643</b>	-	<b>7961</b>	
	<b>Porcentaje (%)</b>	-	<b>0.04</b>	-	<b>39.48</b>	<b>4.22</b>	<b>10.47</b>	<b>22.08</b>	<b>0.86</b>	-	<b>1.36</b>	-	-	<b>0.53</b>	-	<b>0.20</b>	<b>20.75</b>	-	<b>100</b>		

Cuadro 4. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	AVU	BE	BEu	BGT	BO	BP	BPE	BMM	C	CA	M	M-MX	MX	PI	SAP	SBC	SMS	Total	
Hemiptera	Belostomatidae	<i>Abedus</i>	-	-	-	-	-	-	-	123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123	
	Corixidae	<i>Neocorixa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	8
		<i>Trichocorixa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
	Gerridae	<i>Gerris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	136	-	137
		<i>Trepobates</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	34	-	-	-	-	-	-	-	19	-	54
	Mesoveliidae	<i>Mesovelia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Naucoridae	<i>Ambrysus</i>	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	2	-	14	
	Notonectidae	<i>Notonecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	28
	Saldidae	<i>Saldidae</i> sp1.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Veliidae	<i>Microvelia</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	21	-	26
		<i>Rhagovelia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	216	-	-	-	-	-	-	1	26	-	249
			<b>Total</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	-	<b>1</b>	<b>401</b>	-	-	-	-	<b>8</b>	-	<b>1</b>	<b>226</b>	-	<b>650</b>
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	-	-	<b>0.47</b>	-	<b>0.16</b>	<b>62.66</b>	-	-	-	-	<b>1.25</b>	-	<b>0.16</b>	<b>35.31</b>	-	<b>100</b>	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Petrophila</i>	-	-	-	107	-	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	119	
		<b>Total</b>	-	-	-	<b>107</b>	-	<b>1</b>	<b>8</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>3</b>	-	<b>119</b>	
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	-	<b>89.92</b>	-	<b>0.84</b>	<b>6.72</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2.52</b>	-	<b>100</b>	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Copelatus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Elmidae	<i>Cylloepus</i>	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
		<i>Mycrocylloepus</i>	-	-	-	-	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	12	
	Psephenidae	<i>Psephenus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	
	Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
		<b>Total</b>	-	-	-	<b>7</b>	-	<b>3</b>	-	<b>5</b>	-	-	-	-	-	-	<b>6</b>	<b>2</b>	-	<b>23</b>	
	<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	-	<b>30.43</b>	-	<b>13.04</b>	-	<b>21.74</b>	-	-	-	-	-	-	<b>26.09</b>	<b>8.70</b>	-	<b>100</b>		

Cuadro 4. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	AVU	BE	BEu	BGT	BO	BP	BPE	BMM	C	CA	M	M-MX	MX	PI	SAP	SBC	SMS	Total	
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Bezzia</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Chironomidae	<i>Pentaneura</i>	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	123
		Chironomidae sp.1.	-	-	-	3	-	6	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	59
		<i>Tanytarsus</i>	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
	Culicidae	<i>Culex</i>	-	-	-	-	-	-	-	69	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	82
	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	Empididae	Empididae sp.1	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	Simuliidae	<i>Simulium</i>	-	-	-	-	98	1	27	6	-	-	-	-	-	-	-	-	239	-	371
	Syrphidae	Syrphidae sp.1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Tabanidae	<i>Tabanus</i>	-	-	-	-	-	-	1	18	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	20
	Tipulidae	<i>Brachypremna</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Hexatoma</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Ormosia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Tipula</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
		<b>Total</b>	-	-	-	-	<b>98</b>	<b>7</b>	<b>79</b>	<b>167</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>320</b>	-	<b>679</b>	
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	-	-	<b>14.61</b>	<b>1.04</b>	<b>11.77</b>	<b>24.89</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>47.69</b>	-	<b>100</b>	
		<i>Total global</i>	17	3	6	3426	441	924	3176	2326	55	125	11	28	153	513	126	5121	2	16810	
		<i>Porcentaje global (%)</i>	0.1	0.02	0.04	20.82	2.68	5.62	19.30	14.14	0.33	0.76	0.07	0.17	0.93	3.12	0.77	31.13	0.01	100	



**Cuadro 5. Abundancia de géneros por técnica de recolección**

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chinchorro	Colador	Hand screen	Manual	Red de Cuchara	Red Surber	Total	
EPHEMEROPTERA	Baetidae	<i>Baetis</i>	-	342	26	35	140	837	1380	
		<i>Baetodes</i>	-	271	82	143	87	486	1069	
		<i>Callibaetis</i>	-	647	12	91	73	75	898	
		<i>Camelobaetidius</i>	-	4	-	2	2	111	119	
	Heptageniidae	<i>Epeorus</i>	-	-	1	1	-	8	10	
		<i>Heptagenia</i>	-	1	-	-	2	35	38	
		<i>Rhithrogena</i>	-	-	-	-	-	164	164	
	Leptohyphidae	<i>Leptohyphes</i>	-	29	24	4	8	67	137	
		<i>Tricorythodes</i>	-	26	3	-	11	85	125	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia</i>	-	1	-	-	-	1	2	
		<i>Paraleptophlebia</i>	-	25	-	-	-	117	146	
		<i>Thraulodes</i>	-	56	58	24	78	123	439	
		<i>Traverella</i>	-	2	40	1	6	2	51	
			<b>Total</b>	-	1404	246	301	407	2111	4578
			<b>Porcentaje (%)</b>	-	31.42	5.50	6.74	9.11	47.24	100
ODONATA	Aeshnidae	<i>Aeshna</i>	-	86	-	4	87	-	177	
		<i>Anax</i>	-	2	-	-	17	2	21	
		<i>Gynacantha</i>	-	2	1	-	13	-	16	
		<i>Oplonaeschna</i>	-	-	1	4	-	1	6	
		<i>Remartinia</i>	-	13	-	-	-	-	13	
		<i>Rhinoaeshna</i>	1	79	-	1	59	4	144	
	Calopterygidae	<i>Hetaerina</i>	4	81	17	19	170	95	396	
	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion</i>	-	10	1	-	4	1	16	
		<i>Amphiagrion</i>	-	27	-	-	-	3	30	
		<i>Argia</i>	-	20	13	17	25	61	145	
		<i>Enallagma</i>	-	6	-	-	8	5	19	
		<i>Hesperagrion</i>	-	-	-	-	4	-	4	
		<i>Ischnura</i>	-	29	-	-	62	-	91	
	<i>Nehalennia</i>	-	1	-	2	1	-	4		

Cuadro 5. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chinchorro	Colador	Hand screen	Manual	Red de Cuchara	Red Surber	Total
ODONATA	Cordulegastridae	<i>Lauragaster</i>	-	10	3	5	-	37	55
	Corduliidae	<i>Cordulia</i>	-	-	-	-	1	-	1
		<i>Epicordulia</i>	-	101	1	11	5	14	132
	Gomphidae	<i>Aphylla</i>	-	16	-	-	-	-	16
		<i>Erpetogomphus</i>	-	17	1	2	2	13	35
		<i>Gomphus</i>	-	3	-	-	1	-	4
		<i>Ophiogomphus</i>	-	-	-	-	-	1	1
		<i>Phyllogomphoides</i>	-	46	-	-	31	-	77
	Lestidae	<i>Progomphus</i>	-	-	-	5	7	4	16
		<i>Archilestes</i>	-	26	-	1	29	22	78
	Libellulidae	<i>Lestes</i>	-	13	-	-	67	-	80
		<i>Brechmorhoga</i>	-	1	-	2	-	24	27
		<i>Dythemis</i>	-	3	-	1	11	31	46
		<i>Erythemis</i>	-	-	-	-	1	-	1
		<i>Libellula</i>	3	103	21	14	37	236	414
		<i>Macrothemis</i>	-	-	-	-	4	11	15
		<i>Orthemis</i>	-	2	-	-	3	1	6
		<i>Perithemis</i>	2	2	-	-	-	2	6
		<i>Pseudoleon</i>	-	1	-	-	-	-	1
	<i>Sympetrum</i>	-	1	-	-	-	-	1	
	Platystictidae	<i>Palaemnema</i>	-	2	5	4	7	5	23
Polythoridae	<i>Cora</i>	-	-	-	-	-	3	3	
		<b>Total</b>	10	703	64	92	656	576	2120
		<b>Porcentaje (%)</b>	0.48	33.46	3.05	4.38	31.22	27.42	100
PLECOPTERA	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	-	-	-	-	-	2	19
	Perlidae	<i>Anacroneuria</i>	-	10	21	29	11	200	292
		<b>Total</b>	-	10	21	29	11	202	311
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	3.66	7.69	10.62	4.03	73.99	100
MEGALOPTERA	Corydalidae	<i>Corydalus</i>	-	34	52	17	3	260	366
	Sialidae	<i>Sialis</i>	-	-	-	-	-	3	3
		<b>Total</b>	-	34	52	17	3	263	369
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	9.21	14.09	4.61	0.81	71.27	100

Cuadro 5. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chinchorro	Colador	Hand screen	Manual	Red de Cuchara	Red Surber	Total
TRICHOPTERA	Calamoceratidae	<i>Phylloicus</i>	-	-	-	1	21	17	39
	Glossosomatidae	<i>Culoptila</i>	-	-	-	-	19	-	19
		<i>Glossosoma</i>	-	-	-	3	16	259	278
		<i>Protoptila</i>	-	-	-	-	2	54	56
	Helicopsychidae	<i>Helicopsyche</i>	-	-	-	-	40	157	197
	Hydrobiosidae	<i>Atopsyche</i>	-	-	-	3	11	552	566
	Hydropsychidae	<i>Cheumatopsyche</i>	-	-	-	-	-	1	1
		<i>Diplectrona</i>	-	-	15	-	5	22	42
		<i>Hydropsyche</i>	-	89	100	-	234	361	784
		<i>Leptonema</i>	-	141	58	55	1440	1397	3091
		<i>Macronema</i>	-	2	93	-	-	36	131
	Hydroptilidae	<i>Alisotrichia</i>	-	-	-	-	-	1	1
		<i>Anchitrichia</i>	-	-	-	-	-	1	1
		<i>Hydroptila</i>	-	-	-	-	-	71	71
		<i>Leucotrichia</i>	-	-	-	-	5	156	161
		<i>Metrichia</i>	-	-	-	-	-	1	1
		<i>Ochrotrichia</i>	-	-	6	-	23	523	552
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i>	-	-	-	2	-	247	249
	Leptoceridae	<i>Nectopsyche</i>	-	-	-	2	45	270	317
	Limnephilidae	<i>Hesperophylax</i>	-	4	-	8	1	609	622
		<i>Limnephilus</i>	-	-	-	-	10	28	38
	Odontoceridae	<i>Marilia</i>	-	-	-	-	4	-	4
	Philopotamidae	<i>Chimarra</i>	-	5	13	3	5	54	82
		<i>Wormaldia</i>	-	-	1	-	-	10	11
	Polycentropodidae	<i>Cyrnellus</i>	-	-	-	-	-	1	1
		<i>Polycentropus</i>	-	1	-	23	51	429	504
		<i>Polyplectropus</i>	-	-	-	-	-	1	1
	Xiphocentronidae	<i>Xiphocentron</i>	-	-	-	-	-	141	141
		<b>Total</b>	-	242	286	100	1932	5399	7961
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	3.04	3.59	1.26	24.27	67.84	100

Cuadro 5. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chinchorro	Colador	Hand screen	Manual	Red de Cuchara	Red Surber	Total
HEMIPTERA	Belostomatidae	<i>Abedus</i>	-	18	-	-	103	2	123
	Corixidae	<i>Neocorixa</i>	-	-	-	-	8	-	8
		<i>Trichocorixa</i>	-	1	-	-	8	-	9
	Gerridae	<i>Gerris</i>	-	18	-	-	119	-	137
		<i>Trepobates</i>	-	14	19	1	20	-	54
	Mesoveliidae	<i>Mesovelia</i>	-	1	-	-	-	-	1
	Naucoridae	<i>Ambrysus</i>	-	11	-	-	3	-	14
	Notonectidae	<i>Notonecta</i>	-	19	-	-	9	-	28
	Saldidae	Saldidae sp.1	-	-	-	-	-	1	1
	Veliidae	<i>Microvelia</i>	-	17	-	2	6	1	26
		<i>Rhagovelia</i>	-	89	-	1	76	83	249
		<b>Total</b>	-	188	19	4	352	87	650
	<b>Porcentaje (%)</b>	-	28.92	2.92	0.62	54.15	13.38	100	
LEPIDOPTERA	Crambidae	<i>Petrophila</i>	-	-	2	-	3	114	119
		<b>Total</b>	-	-	2	-	3	114	119
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	-	1.68	-	2.52	95.80	100
COLEOPTERA	Dytiscidae	<i>Copelatus</i>	-	1	-	-	-	-	1
	Elmidae	<i>Cylloepus</i>	-	-	-	-	-	7	7
		<i>Mycrocylloepus</i>	-	-	-	-	4	8	12
	Psephenidae	<i>Psephenus</i>	-	-	2	-	-	-	2
	Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus</i>	-	-	-	-	1	-	1
		<b>Total</b>	-	1	2	-	5	15	23
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	4.35	8.70	-	21.74	65.22	100
DIPTERA	Ceratopogonidae	<i>Bezzia</i>	-	-	-	-	1	-	1
	Chironomidae	<i>Pentaneura</i>	-	49	-	-	36	38	123
		Chironomidae sp.1	-	6	-	4	8	41	59
		<i>Tanytarsus</i>	-	11	-	-	-	-	11

Cuadro 5. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	Chinchorro	Colador	Hand screen	Manual	Red de Cuchara	Red Surber	Total
DIPTERA	Culicidae	<i>Culex</i>	-	64	-	-	16	2	82
	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.1	-	1	-	-	-	-	1
	Empididae	Empididae sp.1	-	-	-	-	3	1	4
	Simuliidae	<i>Simulium</i>	-	219	-	3	118	31	371
	Syrphidae	Syrphidae sp.1	-	-	-	-	1	-	1
	Tabanidae	<i>Tabanus</i>	-	4	-	-	12	4	20
	Tipulidae	<i>Brachypremna</i>	-	-	-	-	1	-	1
		<i>Hexatoma</i>	-	-	-	-	-	1	1
		<i>Ormosia</i>	-	-	-	-	-	1	3
		<i>Tipula</i>	-	-	1	-	-	-	1
		<b>Total</b>	-	354	1	7	196	119	679
		<b>Porcentaje (%)</b>	-	52.29	0.15	1.03	28.95	17.58	100
		<i>Total global</i>	10	2936	693	550	3565	8886	16810
		<i>Porcentaje global (%)</i>	0.06	17.64	4.16	3.31	21.42	53.40	100

**Cuadro 6. Listado taxonómico de los insectos acuáticos adultos, registrados siguiendo la clasificación de Merrit, et al., 2008:**

Diptera	Culicidae	<i>Culex</i> Linnaeus, 1758	
	Simuliidae	<i>Simulium</i> Latreille, 1802	
Hemiptera	Belostomatidae	<i>Abedus</i> Stal, 1862	
	Corixidae	<i>Neocorixa</i> Hungerford, 1925 <i>Trichocorixa</i> Kirkaldy, 1908	
	Gerridae	<i>Gerris</i> Fabricius, 1794 <i>Trepobates</i> Uhler, 1883	
	Hydrometridae	<i>Hydrometra</i> Latreille, 1796	
	Naucoridae	<i>Ambrysus</i> Stal, 1862 <i>Cryphocricos</i> Signoret, 1850	
	Notonectidae	<i>Notonecta</i> Linnaeus, 1758	
	Ochteridae	<i>Ochterus</i> Latreille, 1807	
	Veliidae	<i>Mesovelia</i> Mulsant y Rey, 1852 <i>Microvelia</i> Westwood, 1834 <i>Platyvelia</i> Polhemus y Polhemus 1993 <i>Rhagovelia</i> Mayr, 1865	
	Hymenoptera	Ichneumonoidea	Ichneumonoidea sp.1
	Orthoptera	Tettrigidae	<i>Neotettix</i> Hancock, 1898