



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

IZTACALA

**Insectos acuáticos de algunas localidades de la
República Mexicana de la Colección de
Artrópodos de la FES Iztacala, UNAM**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
B I O L O G O
PRESENTA
ROBERTO LÓPEZ GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. SERGIO G. STANFORD CAMARGO



LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Ask veit ek standa,
heitir Yggdrasill
hár baðmr, ausinn
hvíta auri;
þaðan koma döggar
þærs í dala falla;
stendr æ yfir grønn
Urðar brunni

Þaðan koma meyar
margs vitandi
þrjár, ór þeim sal
er und þolli stendr;
Urð hétu eina,
aðra Verðandi,
skáru á skíði,
Skuld ina þriðju;
þær lög lögðu,
þær líf kuru
alda börnum,
örlög seggja



Sá hon valkyrjur
vitt um komnar
görvar at ríða
til Goðþjóðar:
Skuld hélt skildi,
en Skögul önnur,

Gunnr, Hildir, Göndul
ok Geirskögul;
nú eru talðar
nönnur Herjans,
görvar at ríða
grund valkyrjur.

Quiero dedicar este trabajo a la memoria de un gran héroe: mi padre

Aunque las norñas terminaron de tejer para ti en este plano, en otros

serás igual de grande. También lo dedico a mi madre, quien tanto ha

hecho por mí y a quien yo tanto quiero, admiro y agradezco. Se lo

dedico también a mi amada Val, con quien he vivido lo inimaginable,

y lo que nos falta.

Till min lille gut

Agradecimientos

Detrás de este trabajo se encuentra el apoyo de muchas personas a quienes he de agradecer.

Antes que nada a mis padres por su cariño, su apoyo, sus enseñanzas, encaminarme a la Biología y darme los empujones necesarios cuando los necesitaba.

Muchísimas gracias a Val, mi valquiria quien volando desde un lugar lejano llegó a mi vida y juntos hemos vivido tantas cosas, también le agradezco su gran ayuda determinando hemípteros.

A Falcor, un amigo incondicional de mi infancia, blanco como una nube y tan chistoso como un no sé qué y quien acompañó a mi papá en su Gran Viaje.

A mis carnales que desde niños hemos pasado incontables aventuras y hemos estado ahí unos para otros.

He de agradecer al profe Sergio Stanford por la oportunidad que me dio de trabajar en la colección, este asunto de los insectos acuáticos es tan divertido que no importó cuantos trabajé, y también por su ayuda en la determinación y corroboración de varios ejemplares.

A la maestra Marcela Ibarra por todo el conocimiento de insectos que compartió, su manera de hacer que uno se interese aún más en los bichos y por su ayuda en la identificación y corroboración de efímeras.

A la Entomobanda de la FES-I por el gusto que comparten por los bichos y el apoyo para trabajar en la colección.

Al Dr. Joaquín Bueno por la plática amena de diversos temas que tuvimos solo una vez, en la cual dijo que estaba loco por trabajar con todos los acuáticos.

A Rafael Barba por su ayuda en la corroboración de algunos tricópteros raros que se presentaron.

Al Errante Lejano, al Sabio, al Tuerto por muchos nombres conocido y a los demás quienes también habitan en los salones del Valhala por otorgarme los favores que agradezco con un buen Mjödhorn.

CONTENIDO

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	6
OBJETIVOS	11
MATERIALES Y MÉTODO.....	12
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
Ephemeroptera.....	17
Odonata.....	25
Plecoptera.....	34
Orthoptera.....	38
Hemiptera.....	45
Megaloptera.....	53
Trichoptera.....	55
Lepidoptera.....	66
Diptera.....	69
CONCLUSIONES.....	72
LITERATURA CITADA.....	73
ANEXOS.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles de curación de los ejemplares.....	14
Figura 2. Abundancia de los órdenes de insectos acuáticos con respecto al nivel de curación...	15
Figura 3. Porcentaje de los órdenes acuáticos y semiacuáticos.....	16
Figura 4. Abundancia de cada estado.....	16
Figura 5. Abundancia de efímeras de la colección por estado.....	17
Figura 6. Familias de efemerópteros representados en la colección.....	18
Figura 7. Diversidad y abundancia de géneros de efemerópteros.....	18
Figura 8. Abundancia de odonatos por entidad federativa.....	25
Figura 9. Abundancia de las familias de odonatos encontrada.....	26
Figura 10. Diversidad y abundancia de géneros de odonatos registrados.....	26
Figura 11. Abundancia de plecópteros por estado.....	34
Figura 12. Abundancia de las familias de plecópteros.....	35
Figura 13. Abundancia y diversidad de los géneros de plecópteros depositados en la colección	35
Figura 14. Técnicas de recolección de plecópteros.....	36
Figura 15. Abundancia ortópteros semiacuáticos por estado.....	38
Figura 16. Abundancia de las familias de ortópteros semiacuáticos.....	39
Figura 17. Diversidad y abundancia de géneros de ortópteros semiacuáticos.....	39
Figura 18. Técnicas de recolección registradas para los ortópteros semiacuáticos.....	41
Figura 19. Abundancia de hemípteros por estado.....	45
Figura 20. Abundancia de las familias de hemípteros.....	46
Figura 21. Abundancia y diversidad de géneros de hemípteros acuáticos.....	46
Figura 22. Abundancia de los megalópteros por estado.....	53
Figura 23. Abundancia por estado del Orden Trichoptera.....	55
Figura 24. Abundancia de las familias de tricópteros depositados en la colección.....	56
Figura 25. Abundancia y diversidad de tricópteros depositados en la colección.....	56
Figura 26. Abundancia por estado del Orden Lepidoptera.....	66
Figura 27. Familias de lepidópteros acuáticos representados en la colección.....	67
Figura 28. Abundancia y diversidad de géneros de lepidópteros acuáticos.....	67
Figura 29. Abundancia por estado de dípteros.....	69
Figura 30. Familias de dípteros acuáticos depositados en la colección.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Géneros de efemerópteros en la colección y su distribución por estado.....	19
Tabla 2. Géneros de odonatos y su distribución por estado.....	27
Tabla 3. Distribución por estado de los géneros de plecópteros.....	36
Tabla 4. Géneros de ortópteros semiacuáticos y su distribución por estado.....	40
Tabla 5. Distribución de los géneros de hemípteros acuáticos.....	47
Tabla 6. Distribución en la República de los géneros de tricópteros.....	57
Tabla 7 Distribución de los géneros de lepidópteros acuáticos.....	68
Tabla 8. Distribución de las familias de dípteros.....	70

Resumen

El inventario de las formas vivientes está muy lejos de ser acabado, esto ha llevado a nuevos esfuerzos para conservar la riqueza por distintos medios como reservas naturales y colecciones científicas, estas cumplen varias funciones: la conservación, educación, exhibición y la investigación científica. Para facilitar estas investigaciones el Museo de Historia Natural del Instituto Smithsonian desarrolló un sistema de diez niveles de curación. El presente trabajo tuvo como objetivo conocer el estado actual en el que se encuentran los insectos acuáticos conservados en alcohol de la Colección de la FES Iztacala mediante la determinación del nivel de curación antes mencionado, su composición taxonómica, abundancia, distribución por estado y la elaboración de una base de datos para facilitar el acceso a la información. Todo el material quedó conservado en alcohol al 70%, se recuperaron los datos de sus etiquetas y se utilizaron distintas claves para su determinación. Los órdenes trabajados fueron Ephemeroptera, Odonata, Orthoptera, Plecoptera, Hemiptera, Trichoptera, Megaloptera, Diptera y Lepidoptera, los cuales provinieron de los estados de Chiapas, Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz y del Distrito Federal datando de los años 1978 hasta el 2009. El 90% del material quedó incluido en el nivel ocho y el 10% en el siete. Los insectos se incluyeron en 50 familias y 99 géneros. El Orden más abundante fue Trichoptera, le siguieron Ephemeroptera, Diptera, Hemiptera, Odonata, Plecoptera, Orthoptera, Megaloptera y Lepidoptera. El estado que presentó mayor abundancia fue el de México con 6018 ejemplares seguido de Michoacán, Puebla, D. F., Guerrero, Veracruz, Morelos y los menos representados fueron Chiapas con 47, Oaxaca con 19 e Hidalgo con nueve. Se registraron distintos tipos de vegetación como bosques de pino, pino-encino y mesófilo de montaña, selva baja caducifolia, pastizal y vegetación de zona urbana entre otros. Se emplearon diez técnicas de recolección y las más empleadas fueron red Surber, de cuchara, colador y manual. La base de datos se elaboró con 18 campos con la información biológica y ocho con la taxonómica y permite acceder de manera sencilla a los datos de los organismos.

Introducción

Un hecho plenamente aceptado en el campo de la biodiversidad es que el inventario de las formas vivientes en el planeta queda muy lejos de estar acabado, incluso de grupos a los que cabe considerar como conocidos; los estudios taxonómicos, faunísticos y sistemáticos que se realizan arrojan evidencia de esto (Feliu *et al.*, 1993).

En el pasado siglo XX y en el actual, la diversidad biológica sobre la Tierra se ha convertido en un paradigma sobre lo que hay y lo que se está perdiendo, el símbolo del mundo en el que la cultura y la forma de percibir al mismo ha evolucionado; el planeta está cambiando de manera irreversible y tal vez esta sea la causa del creciente interés en la biodiversidad. Esto ha llevado a generar nuevos esfuerzos para conservar esta gran riqueza por diferentes medios. Una manera es la creación de Reservas Naturales, que intentan conservar a los organismos vivos en su hábitat natural; otra forma es mediante colecciones naturales, en donde con el uso de ejemplares no vivos se conserva la historia natural de una región en un tiempo dado y constituyen un acervo científico cultural (Tapia *et al.*, 2005). Un punto importante que se debe tratar es como diferenciar una colección científica. Esta es la que se utiliza para realizar estudios científicos, pero también son custodiadas y conservadas con estrictos criterios de accesibilidad y durabilidad (Villena, 2004)

Las colecciones científicas sirven para cinco propósitos: la conservación, que es un principio irrenunciable y prioritario (Compte-Sart, 1993), servicios específicos, educación, exhibición y como ya se mencionó, principalmente investigación científica (Marín, 2002). Este último punto forma la base para desarrollar diversos estudios taxonómicos o sistemáticos, así como sobre distribución, biogeografía, etología, biología de poblaciones, genética y ecología, evolución, conservación y pueden ser un apoyo para los trabajos de investigación en la medicina, salud pública, actividades forestales, agricultura, pesquería, edafología y el manejo de los recursos naturales (Naranjo, 2004).

El proceso de creación de una colección consta de tres pasos, el primero es la captura o recolección de ejemplares, luego su estudio y por último el acopio y conservación con el objetivo de ser usados en investigaciones posteriores. Estos pasos no siempre suceden en

ese orden, ya que los individuos en ocasiones son capturados, guardados y posteriormente estudiados. Aunque para que esto último suceda puede pasar mucho tiempo, hasta dos siglos, sin que se revise el material. El caso se da en que los organismos son objeto de estudio, por ejemplo en un trabajo de tesis o un proyecto recién creado, pero nunca llegan a la fase de conservación, en este caso se pierde patrimonio natural e información esencial irreemplazables (Villena, 2004). El almacenaje también implica un crecimiento en las colecciones sin cálculo ni plan, sin cambiar la organización y propósitos. Esta tendencia dominante por parte de las instituciones comenzó a cambiar a finales del siglo pasado cuando algunas pusieron la importancia del estudio del material sobre su acúmulo (Halffter, 1980). Para que se dé el cambio de una manera óptima se debe contar con un objetivo y de acuerdo con él una función, con base a esto se plantea el ingreso de material nuevo incrementando su eficacia (Reyes-Castillo y Muñiz, 1984).

Para poder facilitar la posibilidad de desarrollo de cualquier tipo de estudios en una colección el Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian (U. S. National Museum of Natural History, Smithsonian Institute, USNM/Smithsonian) desarrolló un sistema de diez niveles para medir cualitativamente el estado que guarda una colección. El nivel 1 comprende los materiales en conservación, esto hace referencia a material deteriorado, esparcido y sin atención. Los niveles 2 al 4 corresponden a la accesibilidad a los especímenes, el nivel 2 trata de los especímenes no identificados e inaccesibles, pueden estar bien montados pero los taxa mezclados; el nivel 3 se relaciona con los especímenes no identificados pero accesibles, bien montados, etiquetados y separados; el nivel 4 concierne a los especímenes identificados pero no integrados a la colección. Los niveles 5 y 6 se refieren a la organización física, el nivel 5 para especímenes identificados con curación incompleta y el nivel 6 para especímenes identificados y curados adecuadamente, a partir de este último nivel se puede pasar la información a medios electrónicos. Los niveles del 7 al 9 corresponden al rescate de información, el nivel 7 consiste en la captura de datos a nivel de especies; el nivel 8 es el rescate de la información de las etiquetas de especímenes, pudiendo ser geográfica, etológica, ecológica, recolectores, fechas; el nivel 9 rescata también información dirigida a investigadores, esto es, mediciones, descripciones, fotos, dibujos para monografías, revisiones y estudios ecológicos entre otros. Para concluir se tiene el nivel 10 que finalmente es el material científico depositado en la colección incluyendo holotipos y

paratipos (McGinley, 1993).

Este perfil ayuda al desarrollo de estudios basados en colecciones, pero es necesario que éstas cuenten con cierta estructura de personal. A la cabeza de la colección está el curador, quien es la persona encargada de mantener normas estables y permanentes, autoridad y disciplina en el manejo de la colección. Por lo regular el curador es el investigador de más alta jerarquía y experiencia académica que trabaja en la colección, es quien asigna proyectos de investigación y puede colaborar en los mismos; supervisa y coopera en todas las actividades que se desarrollan en la colección: desde la recolección hasta el manejo, uso y cuidado de los ejemplares. También se encarga de revisar e identificar de manera correcta los ejemplares y supervisa su movimiento, incorpora ejemplares y mantiene actualizada la nomenclatura en el catálogo (Naranjo, 2004). Sus tareas son repasar los peligros generales a los que se encuentran sometidos los ejemplares, estos son la pérdida o deterioro irreparable en su manejo por estudio científico, sobre todo si son enviados por correo. Un aspecto muy importante del riesgo lo constituye la exhibición de ejemplares excepcionales, los cuales tendrían que estar más y mejor protegidos que el resto pero que generalmente son sometidos a mayores peligros que suelen dañar su integridad (Compte-Sart, 1993). El curador es quien autoriza también las donaciones de los ejemplares. En lo relativo a este tema, se debe tener la etiqueta con datos completos del material y se debe solicitar a los recolectores sus notas y diarios de campo, catálogo personal e información pertinente sobre los ejemplares.

Dentro del personal existen también investigadores adscritos a la colección, o bien, investigadores con proyectos cuyos objetivos son diferentes a los de la colección; es el personal asociado la fuente principal de adquisición de ejemplares, se considera insustituible y cuentan con objetivos preestablecidos. Estos necesitan estar acordes con la captura de ejemplares de grupos taxonómicos de áreas geográficas seleccionadas por su interés para las líneas de investigación (Naranjo, *op. cit.*).

Las colecciones entomológicas en particular tienen como objetivo conformar, determinar taxonómicamente y crear bases de datos de insectos de distintas localidades para ser usados como apoyo didáctico y como medio de consulta para investigadores y público en general con interés en estos organismos (Tapia *et al.*, 2005). La información más relevante que se presenta en este tipo de colecciones científicas es la biodiversidad supraespecífica

taxonómica o filética. Se la estima con base a la abundancia de especies dentro de géneros (diversidad genérica), familias entre órdenes (diversidad familiar) y así sucesivamente hasta clases entre *Phyla* (diversidad filética). De esta manera se podrán distinguir taxa que cuentan con baja o alta diversidad (Rau, 2005).

La conservación y preservación de los ejemplares resulta ser un aspecto muy especial en las colecciones. Se estima que hay 3 mil millones de ejemplares en 6,500 museos o colecciones de instituciones, aun así solo se conoce el 5% de especies biológicas del mundo. Al ser representaciones de la vida en el planeta y poseedores de invaluable información se deben tener en cuenta los agentes que deterioran las colecciones: 1) fuerzas físicas directas como golpes o vibraciones; 2) ladrones, vándalos y descuido físico; 3) fuego que aparte de quemar ejemplares los contamina con hollín; 4) agua; 5) plagas de cualquier tipo, pueden ser artrópodos, hongos, bacterias o roedores; 6) contaminantes como humo de cigarro, polvo, vapores ácidos emitidos por madera o automóviles; 7) radiación solar, infrarroja y ultravioleta; 8) temperatura, afecta si es muy baja, muy alta o fluctúa de manera continua y 9) humedad incorrecta, la humedad relativa alta acelera el crecimiento de mohos. Los agentes de deterioro a su vez, pueden ser de tres tipos: el primero es raro y catastrófico como terremotos por ejemplo; el segundo es esporádico y grave como la falta de una tapa de un frasco con ejemplares en alcohol y el tercer tipo es repentino y gradual cuyos efectos son lentos e imperceptibles. Dentro de las medidas de prevención de la degradación que se pueden tener en las colecciones de organismos es el registro diario por horas de la temperatura y la humedad, la temperatura aceptable para la colección va de los 18 a los 21 °C, altas temperaturas aceleran las reacciones que se puedan producir y dañan gabinetes y ejemplares. Se recomienda que la humedad relativa se mantenga estable entre 50 y 60%, más alta se pueden producir hongos y las fluctuaciones provocan expansión y contracción de los ejemplares. Las colecciones científicas deben albergarse en edificios a prueba de incendios y herméticos al polvo en la medida de lo posible, y debe contar con aire acondicionado para evitar cambios rápidos de humedad y temperatura (Naranjo, 2004)

Antecedentes

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) lleva un registro de las colecciones en México, hay un total de 84 instituciones que albergan 194 colecciones biológicas, de éstas 114 son colecciones zoológicas y 80 colecciones botánicas (CONABIO, 2008).

En 1900 Alfonso L. Herrera promovió ante la Secretaría de Fomento la creación de un Instituto Biológico para la investigación de asuntos de interés agrícola comenzando la Colección de la Dirección General de Sanidad Vegetal, SARH encaminándose a insectos plagas de la agricultura. En 1932 se creó por decreto presidencial el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, sin embargo fue el Biólogo Federico Islas quien le dio inicio formal a la colección hasta el año 1961. El objetivo de esta colección fue apoyar a la investigación y taxonomía de plagas forestales de México y dentro de los organismos mejor representados están los órdenes Coleoptera con 12 familias, Lepidoptera con 11 familias, Hymenoptera con 8 familias, Hemiptera con 7 familias y algunos ejemplares de Orthoptera y Diptera. Existe la Colección del Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, cuya fundación está asociada con la del colegio en 1959. Después de quedar inactiva dos veces por varios años se depuró y arregló para poder apoyar a los investigadores y alumnos en la identificación de insectos y en la impartición de un curso sobre éste tópico. El personal está asociado a dos líneas de investigación: entomofauna asociada a malezas y biosistemática de las familias Scotylidae y Platypodidae. En el Instituto de Ecología se fundó la Colección del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México el 24 de Octubre de 1965 por el Dr. Alfredo Barrera representando 19 órdenes de los cuales Lepidoptera y Coleoptera abarcaban el 80% del volumen total. Esta colección adquirió las colecciones Halffter exPlanet y Halffter exHalffter de Scarabidae y la Colección A. Barrera de Siphonaptera e insectos ectoparásitos. Dentro de sus objetivos esta mantener accesibles y conservar las colecciones de lepidópteros y coleópteros, así como mantener una colección representativa de los grupos de insectos que habitan la Zona de Transición Mexicana. La colección de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional contiene organismos recolectados por los alumnos de la carrera de

Biología y por ejemplares donados por investigadores nacionales y extranjeros. Se hallan representados grupos de interés médico, veterinario, agrícola y forestal (Reyes-Castillo y Muñiz, 1984). El material se utiliza como apoyo didáctico para diferentes cursos y cuentan con representantes de los órdenes Orthoptera, Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera e Hymenoptera (Aguirre *et al.*, 1995).

La colección del Laboratorio de Entomología Forestal del Departamento de Bosques de la Universidad Autónoma de Chapingo se fundó en 1972 por el Biólogo David Cibrián Tovar y el Ingeniero José Magaña Mendoza. Desde el año 1982 esta colección no cuenta con taxónomos por lo que requieren servicios externos para la identificación del material. Para el año 1984 contaba con ejemplares de nueve órdenes siendo Coleoptera y Lepidoptera los mejor representados. Dentro de sus objetivos se encuentra conocer insectos de interés forestal en los aspectos de distribución, hospederos y enemigos naturales (Reyes-Castillo y Muñiz, 1984).

Hacia finales de los años setenta comienza la Colección Entomológica del Colegio de la Frontera Sur en la Unidad San Cristóbal de las Casas integrada al Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste con fines de entomología médica debido a la incidencia de enfermedades transmitidas por mosquitos en esa región. A principios de los años noventa el objetivo de la colección fue ampliar la diversidad taxonómica y hacia 1997 obtiene el registro ante el Instituto Nacional de Ecología. Los órdenes mejor representados son Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera y Hemiptera. Más recientemente sus objetivos son incrementar el volumen de insectos depositados, establecer sistemas de monitoreo para dar seguimiento al desarrollo de insectos en Chiapas y un acervo para los insectos de Chiapas y el sureste del país (León-Cortés, 2004).

La Colección del Departamento de Sanidad Forestal, perteneciente a la Dirección General de Manejo de Suelos y Reforestación comienza a desarrollarse como tal a partir de que se obtuvo el mobiliario para almacenar los ejemplares en el año de 1981. Esta se consideraba como una colección pequeña en proceso de crecimiento y de definición de metas y objetivos ligados a los servicios de determinación de plagas forestales (Reyes-Castillo y Muñiz, *op. cit.*). Actualmente se le conoce como la Colección Nacional de Insectos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias conteniendo 200,000 ejemplares pertenecientes a los órdenes Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera y Lepidoptera

(CONABIO, 2008).

En enero de 1982 se fundó la Colección del Instituto de Silvicultura y de Manejo de Recursos Renovables de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Los grupos mejor representados son Coleoptera y Lepidoptera que incluyen los datos de recolección. En su primera etapa el objetivo de esta colección fue la recolección de insectos con importancia forestal (Reyes-Castillo y Muñiz, 1984).

La Colección Aracnológica y Entomológica del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste se inició en 1983 con ácaros y colémbolos, posteriormente se agregó la fauna de arañas de la Sierra de La Laguna y se ha ido incrementando la diversidad de órdenes que alberga. El propósito de la colección es apoyar investigaciones de diversa índole y conocer la fauna de la zona de Baja California Sur (Jiménez, 2004).

La Colección de la FES Iztacala se inició en 1983, en ella se resguardan organismos del Phylum Arthropoda provenientes de recolecciones realizadas en diversas asignaturas de la carrera de Biología teniendo en un principio una finalidad de apoyo docente para las materias de Entomología y Zoología. Posteriormente se abrieron dos líneas de investigación, la primera en el año 1986 dirigida al estudio de insectos acuáticos como indicadores de la calidad del agua de ríos y en 1989 se abre la segunda enfocada a la entomofauna necrófila. En la sección de insectos acuáticos se tienen adultos e inmaduros de varios órdenes representando localidades del Eje Neovolcánico Transversal de los estados de Michoacán, México, D. F. y Veracruz con la mayor parte de las larvas determinadas hasta género para el año 1995 (Padilla-Ramírez *et al.*, 1995). Actualmente la colección de artrópodos de la Facultad alberga cuatro secciones que son la acarológica, aracnológica, carcinológica y entomológica y dentro de esta última se encuentra la de insectos acuáticos.

La Colección Entomológica del Instituto de Ecología Unidad Xalapa (IEXA) inició en 1987 en las instalaciones que el Instituto ocupó en un anexo del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. Cuando la sede del Instituto se cambió a Xalapa la colección contaba con cerca de 5,000 ejemplares. Con el apoyo de la CONABIO se acondicionó el sitio para aumentar la capacidad de organismos que se podían almacenar a 100,000 ejemplares en alfiler y 5,000 en alcohol. Están representados los órdenes Coleoptera, Diptera, Hymenoptera y Odonata. Dentro de sus objetivos se contemplaban el traslado del material a un nuevo espacio y adjuntar varias colecciones privadas de forma definitiva (Morón, 2004).

En 1990 se inició la colección de artrópodos del Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal en lo que era entonces el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), y en 1995 pasó a ser parte de ECOSUR. Los arácnidos están representados con arañas y alacranes, y los insectos con himenópteros, coleópteros y ortópteros. Los organismos son provenientes de diversos estudios que se han realizado en Quintana Roo, Campeche y Yucatán. Como objetivos tiene incrementar el volumen de organismos con los que cuenta, participar en nuevos proyectos y actualización de su personal (Salas-Suárez, 2004).

En el mismo año se inicia la Colección Lepidopterológica del Museo de Zoología ECOSUR-Chetumal en el CIQRO. Desde que se inició los ejemplares han sido el resultado de investigaciones faunísticas y taxonómicas realizadas en distintas localidades de la península de Yucatán incluyendo estudios para la creación de áreas naturales protegidas, todas con vegetación de tipo selva mediana subperenifolia y selva baja. Dentro de las metas de esta colección se encuentra el incremento de la representatividad taxonómica iniciando recolecciones en vegetación de selva alta y ampliar la colección accesoria de estadios larvarios y tejidos (Pozo *et al.*, 2004).

La unidad de Tapachula del Colegio de la Frontera Sur cuenta con la colección de insectos asociados a plantas cultivadas en la frontera sur que empezó hasta el año 1998 ya que no se contaba con el personal ni la infraestructura para mantenerla. El enfoque de esta es principalmente la entomofauna de los cultivos sin dejar de lado los insectos de otros sitios. La mayoría del material es de Chiapas y la familia con mayor interés es Melolonthidae, sin embargo el Orden mejor representado es el de los himenópteros. Una de las metas con las que cuenta es la conformación de una base de datos que integre el acervo del contenido y desarrollar una línea de investigación enfocada a los estadios inmaduros (Gómez, 2004).

En México hay cuatro colecciones registradas en la CONABIO que contienen ejemplares de familias y órdenes acuáticos. La Colección Nacional de Insectos "Dr. Alfredo Barrera Marín" del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, que alberga 52,000 individuos, contiene familias acuáticas de coleópteros. La Colección Entomológica del Instituto de Ecología en Xalapa, Veracruz tiene 44,800 insectos dentro de los cuales se encuentran representantes del Orden Odonata. La Colección Entomológica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León cuenta con los órdenes Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Megaloptera, Trichoptera y con representantes

acuáticos de Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera y Diptera. Por último está la Colección Nacional de Insectos del IBUNAM con 3 millones de ejemplares de distintos órdenes, los acuáticos son Ephemeroptera, Odonata y Trichoptera, y los representantes de familias acuáticas de Coleoptera y Hemiptera (CONABIO, 2008).

Objetivos

Objetivo general

Conocer el estado actual de los insectos acuáticos de algunas localidades de la República Mexicana de la Colección de Artrópodos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Objetivos particulares

Determinar el nivel de curación de los insectos acuáticos de la colección de artrópodos de la Facultad.

Conocer la composición taxonómica de los insectos acuáticos depositados en la colección.

Conocer la abundancia de los insectos acuáticos depositados en la colección.

Conocer la distribución por estado de la República Mexicana que guardan los diversos órdenes de insectos acuáticos de la Colección.

Elaborar una base de datos para facilitar el acceso a la información de los ejemplares depositados en la colección

Materiales y Método

Se inició con la revisión de los insectos acuáticos presentes en la colección para determinar los niveles de curación en los que se hallaban.

El primer procedimiento realizado fue la separación los insectos acuáticos y semiacuáticos, para los frascos en los que el alcohol no se encontraba en buen estado se reemplazó con alcohol nuevo al 70%. Para los órdenes en los que la mayoría de sus individuos no exhiben hábitos acuáticos se tomaron en cuenta los organismos con hábitos acuáticos y semiacuáticos.

Los órdenes con los que se trabajó fueron Ephemeroptera, Odonata, Orthoptera, Plecoptera, Hemiptera, Trichoptera, Megaloptera, Diptera, y Lepidoptera. Para la identificación de las larvas y adultos en órdenes, familias y géneros se utilizaron las claves de Needham y Westfall, 1954; Usinger, 1956; Wiggins, 1977; Lehmkuhl, 1979; McCafferty, 1998; Novelo-Gutiérrez, 1997a; Novelo-Gutiérrez, 1997b; Daly, *et al.*, 1998; Triplehorn y Johnson, 2005; y Merritt, *et al.*, 2008 y a cada grupo se le designó una ubicación en la colección. Con el fin de facilitar estudios posteriores de insectos acuáticos se tomó como base el sistema de 10 niveles de curación del USNM/Smithsonian (McGinley, 1993). Los niveles fueron asignados de acuerdo a la información que se obtuvo de las etiquetas y al estado en que estaban los organismos. Se hizo al mismo tiempo la cuantificación de los organismos por frasco para conocer la abundancia de las familias de cada Orden en la colección.

El material estudiado fueron los insectos acuáticos que provinieron de los estados de Chiapas, Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz y el Distrito Federal que se hallaron depositados en el área de la colección de artrópodos de la FES Iztacala. El material data del año 1978 hasta el 2009.

Una vez separados los insectos se revisó que la información de las etiquetas fuera la mínima requerida para una colección como lugar, fecha y recolector. En los casos en que se encontraron deterioradas o poco legibles se elaboraron nuevas para conservar su valor científico. Aquellos organismos cuyas etiquetas no contuvieron los datos mínimos requeridos para la colección fueron enviados como material de apoyo didáctico para los módulos de Diversidad Animal II, Metodología Científica V y cursos monográficos de Entomología.

Haciendo la revisión de estas etiquetas se tomaron los datos de la República Mexicana en que fueron recolectados los organismos para analizar su distribución.

Los ejemplares que estuvieron secos se introdujeron en una cámara húmeda para rehidratarlos y se revisaron periódicamente para evaluar su estado. Cuando los ejemplares se rehidrataron se colocaron de nuevo en frascos con alcohol con sus datos correspondientes, si no estaban rehidratados se dejaron en la cámara húmeda y se continuaron las revisiones semanales hasta que sus condiciones fueron las adecuadas para su manejo y preservación.

Una vez que todas las etiquetas contaron con la información necesaria y los organismos se cuantificaron se ingresó la información sobre el nivel taxonómico, ubicación en la colección, lugar y fecha de recolección, recolector y nivel de curación de los ejemplares en una base de datos que se elaboró con el programa Excel de la paquetería de Microsoft Office. La base de datos estuvo constituida de 25 campos: 18 conteniendo la información de recolección y ocho la taxonómica (Cuadro 1).

Num	País	Estado	Mpio.	Loc	Día	Mes	Año	Recol	Deter.	T. recolec.	Lat	Long	Alt	Hora	Veget	Habitat	Total

Estadio	Orden	Suborden	Familia	Género	Especie	Observaciones	Nivel de curación

Cuadro1. Campos de la base de datos. *Num.* número de frasco, *Mpio.* municipio, *Loc.* localidad, *Recol.* recolector, *Deter.* Determinador, *T. recolec.* técnica de recolecta, *Lat.* latitud, *Long.* longitud, *Alt.* altitud, *Veget.* vegetación

Resultados y Discusión

El nivel de curación de los insectos acuáticos trabajados quedaron incluidos en el nivel siete correspondiendo al 20%. El 80% restante quedó en el ocho que se refiere a la información digital incluyendo aquella que puede ser usada para estudios de sistemática, biogeografía o historia natural como son: país, estado, municipio, localidad, latitud, longitud, fecha de recolección, recolectores, elevación y hábitat (Figura 1).

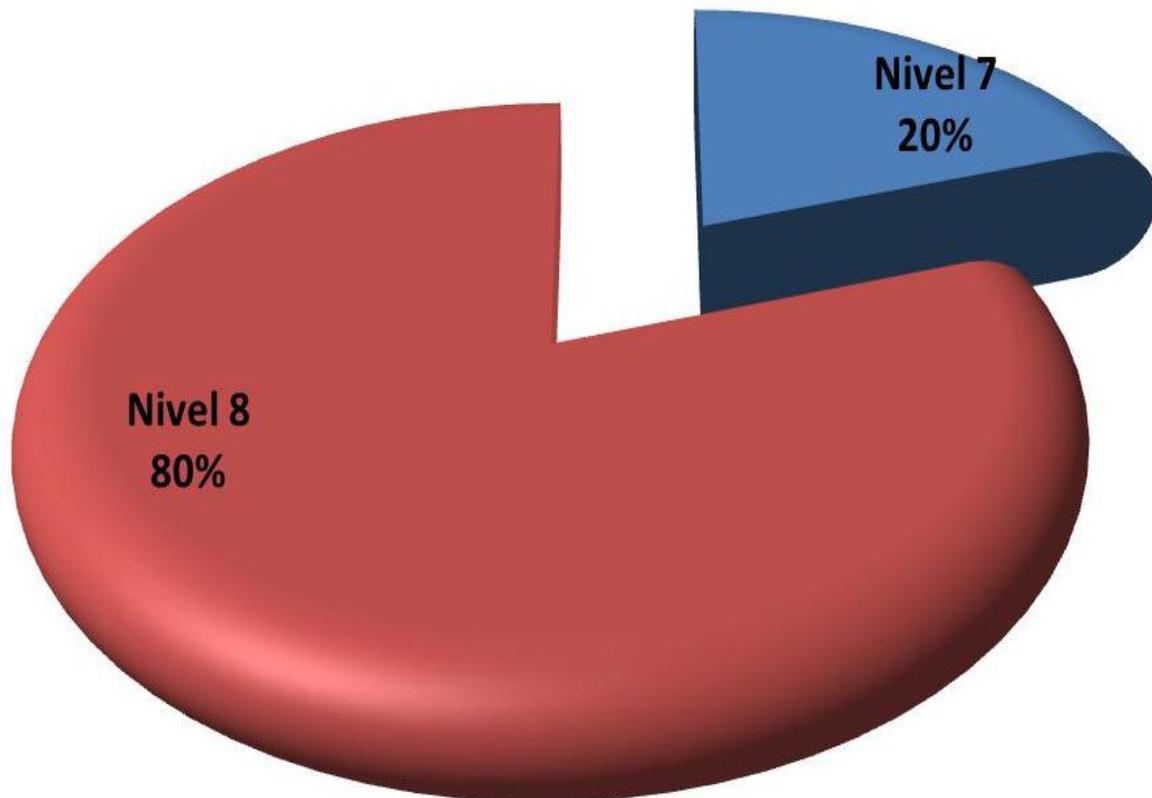


Figura 1. Niveles de curación de los ejemplares

Debido a que algunos ejemplares no contaron con toda la información necesaria solo se pudo llegar a un cierto nivel en el sistema. El 20% de las efímeras quedaron en el nivel siete y el 80% en el ocho; de los odonatos 3% llegó al 7 y 97% al 8, los plecópteros tuvieron 14% de sus ejemplares en el nivel 7 y 86% en el 8, los ortópteros 4% en el 7 y 96% en el 8, los hemípteros 2% en el 7 y 98% en el 8, los megalópteros quedaron 7% en el nivel 7 y 93% en el 8, los tricópteros 9% en el 7 y 91% en el 8, los lepidópteros 5% en el 7 y 95% en el 8, y los

dípteros en el nivel 7 (Figura 2).

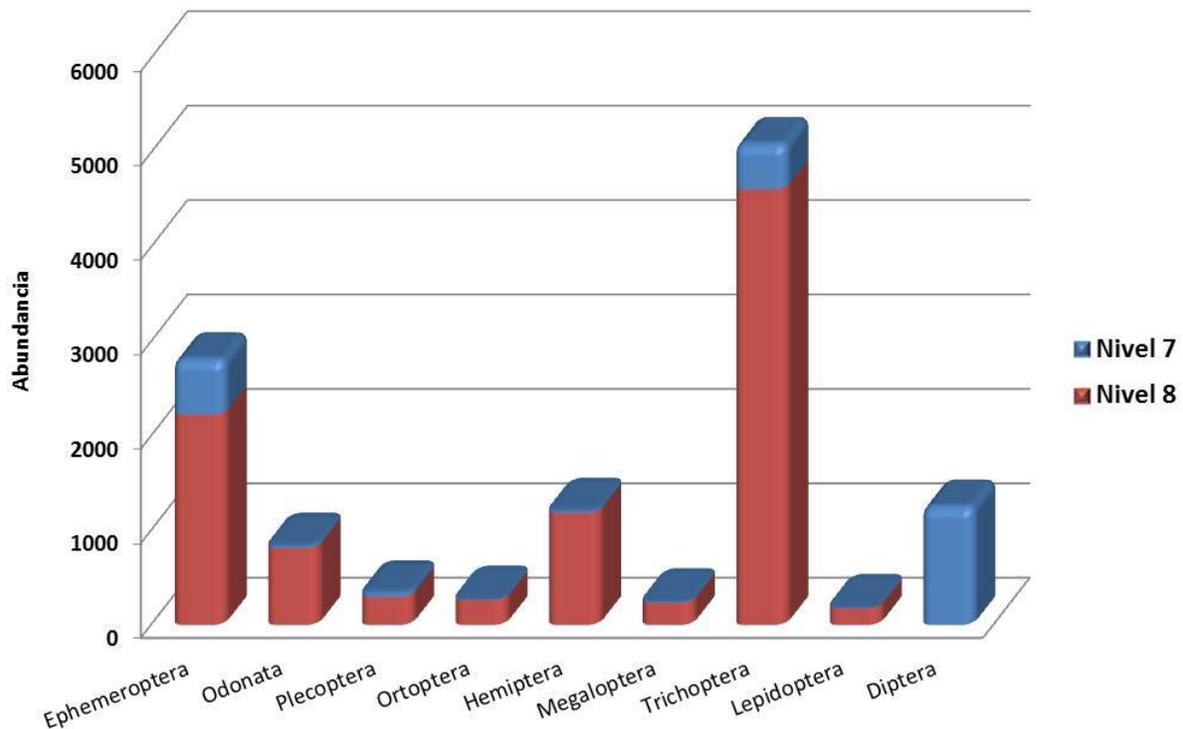


Figura 2. Abundancia de los órdenes de insectos acuáticos con respecto al nivel de curación

Con relación a la abundancia de los nueve órdenes se obtuvo que Ephemeroptera representó el 23% del total de los organismos, Odonata el 7%, Plecoptera 3%, Orthoptera 2%, Hemiptera 10%, Megaloptera 2%, Trichoptera 42%, Lepidoptera 1% y Diptera 10% (Figura 3). Lo que arrojó que la colección quedó conformada por 12174 insectos acuáticos entre formas inmaduras (larvas y náyades) y adultos.

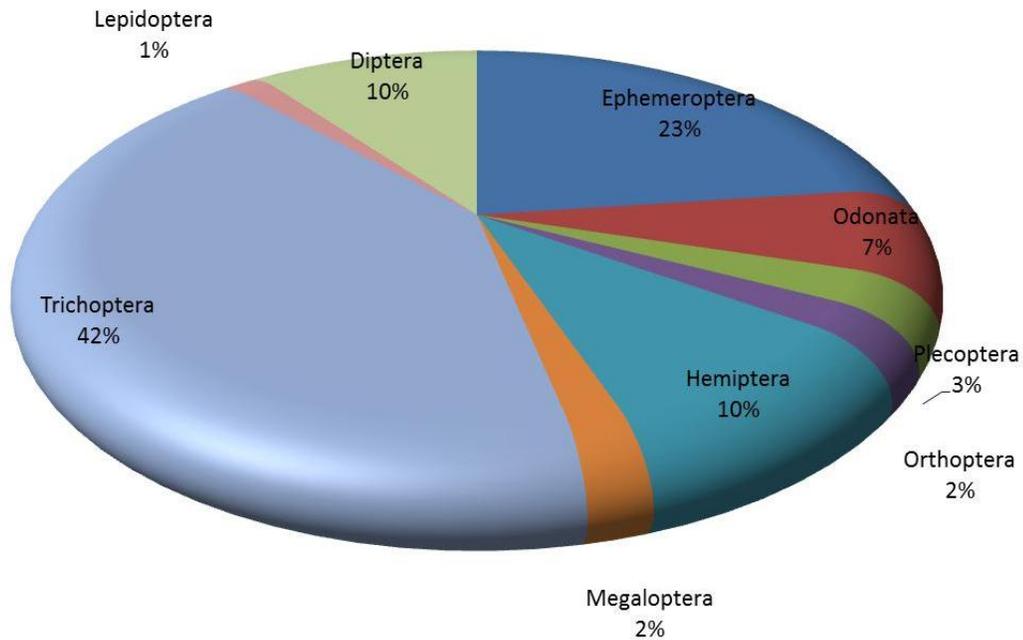


Figura 3. Porcentaje de los órdenes acuáticos y semiacuáticos

Los ejemplares se encontraron distribuidos en diez estados de la República: el estado de México tuvo 6018 organismos, Michoacán 1988, Puebla 1167, el Distrito Federal 930, Guerrero 898, Veracruz 639, Morelos 402, y los estados menor representados probablemente debido a que fueron recolecciones esporádicas o casuales fueron Chiapas 47, Oaxaca 19 e Hidalgo únicamente 9 (Figura 4).

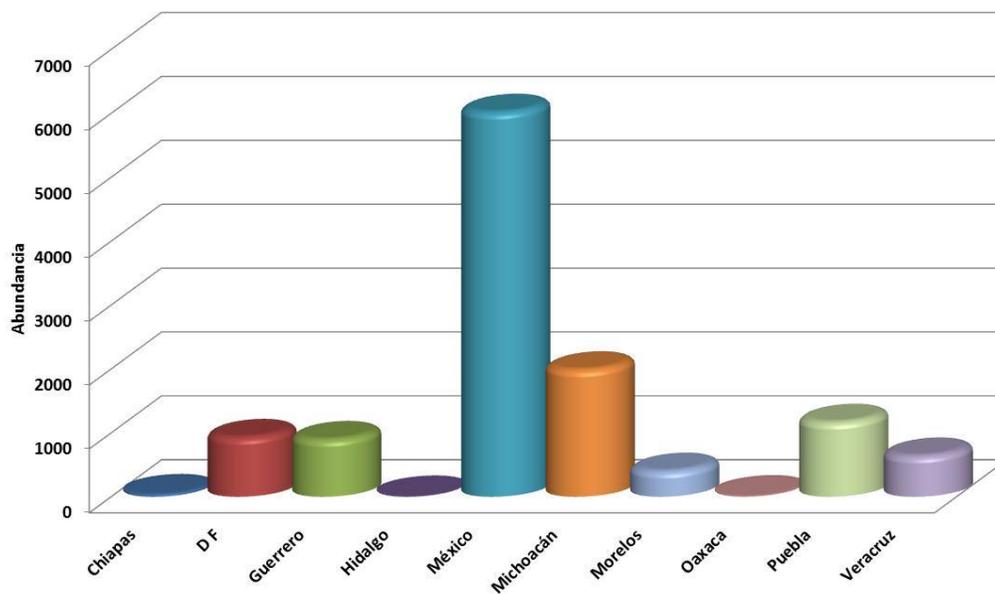


Figura 4. Abundancia de cada estado

Orden Ephemeroptera

Las efímeras quedaron incluidas en seis familias y 18 géneros (Anexo 1) con un total de 2788 náyades correspondiendo al 23% del total de los insectos acuáticos. Con respecto a la distribución por estado Puebla fue donde se registró el 25% de efímeras, el estado de Guerrero 20%, de México y Veracruz 17% cada uno, Michoacán tuvo 15%, Morelos 6% y finalmente el D. F. y Chiapas menos del 1% (Figura 5).

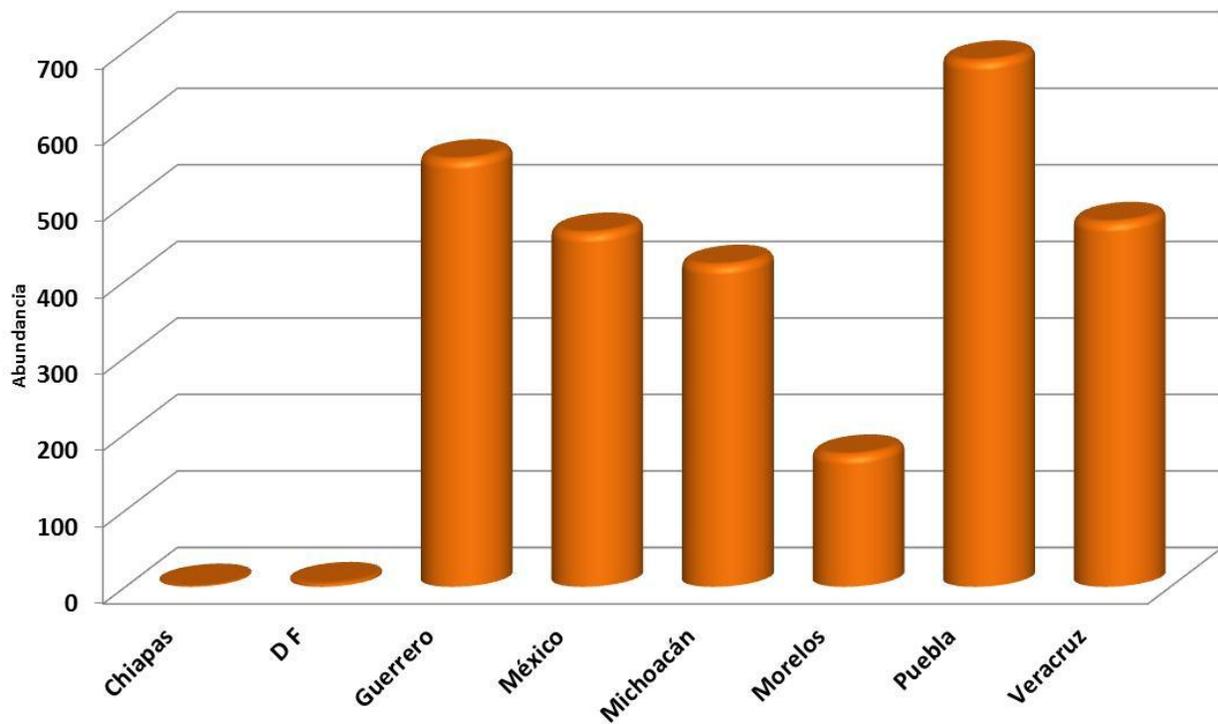


Figura 5. Abundancia de efímeras de la Colección por estado

La abundancia de la Familia Baetidae fue del 64% siendo la mejor representada del Orden. Leptophlebiidae presentó el 14%, Leptohyphidae 12%, Heptageniidae el 9% y las familias menor representadas fueron Caenidae con 1% y Oligoneuriidae con 0.035% (Figura 6). McCafferty y Lugo-Ortiz (1996) reportan que Baetidae, Leptophlebiidae y Leptohyphidae son las que predominan en México en cuanto a diversidad de géneros y abundancia lo cual explica el número de individuos registrados.

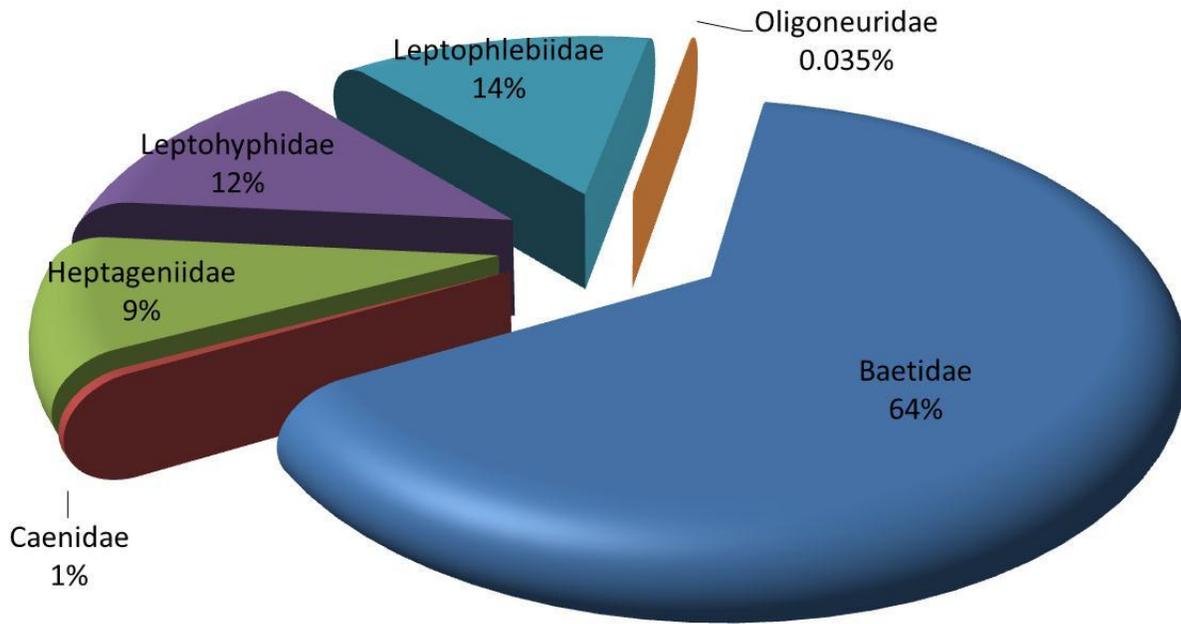


Figura 6. Familias de efemerópteros representadas en la colección

El total de géneros encontrados fue de 18 obteniendo que el de mayor abundancia fue *Baetis* con 809 ejemplares correspondiendo al 29% del Orden, los que presentaron menos de 4 fueron *Choroerpes*, *Cloeon*, *Lachlania* y *Moribaetis* (Figura 7).

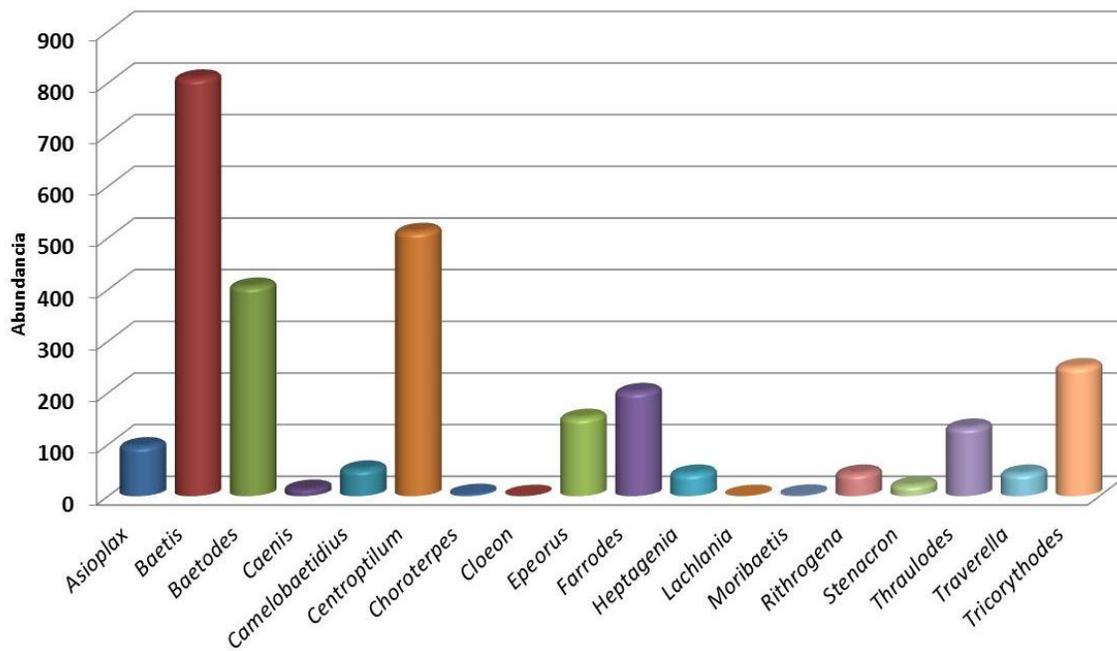


Figura 7. Diversidad y abundancia de géneros de efemerópteros

Referente a la distribución se registraron en siete estados y el Distrito Federal. El género que mejor distribución tuvo fue *Baetis* que se reportó en las ocho entidades, *Centroptilum*, *Baetodes* y *Tricorythodes* le siguieron presentándose en seis estados. Los géneros que se encontraron en un sólo estado fueron *Cloeon*, *Moribaetis*, *Heptagenia*, *Rhithrogena*, *Choroerpes* y *Lachlania* (Tabla 1)

Tabla 1. Géneros de efemerópteros en la colección y su distribución por estado

Familia	Género	Chi.	D. F.	Gro.	Méx.	Mich.	Mor.	Pue.	Ver.
Baetidae	<i>Baetis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Centroptilum</i>			X	X	X	X	X	X
	<i>Baetodes</i>			X	X	X	X	X	X
	<i>Camelobaetidius</i>			X		X	X	X	
	<i>Cloeon</i>							X	
	<i>Moribaetis</i>							X	
Caenidae	<i>Caenis</i>				X	X	X		X
Heptageniidae	<i>Epeorus</i>			X	X	X		X	X
	<i>Heptagenia</i>				X				
	<i>Rhithrogena</i>				X				
	<i>Stenacron</i>				X				X
Leptohyphidae	<i>Asioplax</i>			X				X	X
	<i>Tricorythodes</i>			X	X	X	X	X	X
Leptophlebiidae	<i>Farrodes</i>			X			X	X	X
	<i>Thraulodes</i>			X	X	X		X	X
	<i>Traverella</i>			X		X			X
	<i>Choroerpes</i>						X		
Oligoneuriidae	<i>Lachlania</i>			X					

Familia Baetidae

Se determinaron seis géneros para esta familia que fue la mejor representada con un total de 1782 organismos de los estados de Chiapas, Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Veracruz y el Distrito Federal. *Baetis* fue el más abundante con 809 efímeras encontradas en los ocho estados de la República, esta distribución es coincidente con la registrada por Randolph y McCafferty (2000) para el país. Este género se recolectó con las técnicas de colador, manual, red de cuchara y red Surber registrándose en varios microhábitats de los cuerpos de agua lo que puede aumentar la posibilidad de ser recolectados. Los tipos de vegetación reportados para las zonas fueron selva baja caducifolia, bosque de oyamel, bosque mesófilo de montaña, pastizal, bosque de pino y pino-encino y en vegetación de zona

urbana lo que les permite establecerse en los distintos cuerpos de agua de los diversos ambientes que hay en México. *Centroptilum* registró 512 ejemplares en Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz. La abundancia del género pudo deberse a su recolección con varias técnicas como el colador, la red Surber, la manual con pinzas y la red de cuchara, las más efectivas fueron la red Surber y el colador por lo que se les puede encontrar en corrientes y en las orillas de los ríos. Otro factor que puede influir sobre la abundancia es que algunas especies son partenogenéticas facultativas creando poblaciones bisexuales en nuevos hábitats como lo señalan Funk *et al.*, en el 2010. Los resultados arrojaron que son capaces de colonizar ríos en diferentes climas ya que se localizaron en zonas con diversos tipos de vegetación: bosque de oyamel, pino-encino, pino-oyamel, mesófilo de montaña, pastizales y selva baja caducifolia; también presentan una amplia distribución altitudinal que va de los 60m snm hasta los 3080m. *Baetodes* registró 406 efímeras de los estados de Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz aunque en los trabajos de McCafferty y Lugo-Ortiz (1996) y Randolph y McCafferty (2000) no se reportan para el estado de México ni Michoacán pudiendo representar nuevo registro para estos estados. Se recolectaron en ambientes acuáticos que presentaron vegetación de tipo selva baja caducifolia, pastizales y bosque mesófilo de montaña como indican Pérez y Segnini (2005) quienes mencionan que *Baetodes* se halla en ríos con distinta composición de materia orgánica. La mayoría de los ejemplares fueron de un estudio hecho en Puebla lo que aumentó la abundancia de organismos. Otro factor que pudo contribuir a ella es que existen especies multivoltinas como menciona Vásquez (2009) o algunas pueden ser gregarias. De *Camelobaetidius* solo se cuantificaron 52 náyades para los estados de Guerrero, Michoacán Morelos y Puebla. Su poca abundancia podría explicarse por la época en la que se recolectaron ya que las recolecciones fueron durante el estiaje y de invierno del 2002, 2006 y 2008 lo que posiblemente pudiera provocar una baja población y esto a su vez pocos ejemplares recolectados. Las técnicas fueron manual, colador y red Surber y aunque los datos de estas técnicas fueron escasos, indican que estos ejemplares pueden encontrarse dentro de los cuerpos de agua en sustratos de grava y sobre las rocas; Perry (2005) menciona que *Camelobaetidius* habita en corrientes con sustratos rocosos o guijarros concordando con lo registrado. Se reportaron en altitudes desde los 50m snm hasta los 1349m snm y con vegetación de selva baja caducifolia y bosque mesófilo de montaña

mostrando su capacidad de abarcar sustratos con diferente composición en los ríos lo que hace posible la distribución que plantean McCafferty y Lugo-Ortiz (1996) desde el norte hasta el sur del país. *Cloeon* y *Moribaetis* tuvieron 1 y 2 ejemplares respectivamente en Puebla registrándose en bosque mesófilo de montaña, el primero se capturó con red Surber y el segundo con red de cuchara.

Familia Caenidae

Se tuvieron 14 individuos de *Caenis* para esta familia que provinieron de los estados de México, Michoacán, Morelos y Veracruz, mostrando una distribución más amplia que los trabajos citados por Randolph y McCafferty (2000) y Pérez-Munguía, *et al.*, (2009) se registró poca abundancia lo cual pudo deberse a que habitan en sustratos limosos. De acuerdo a los métodos de recolección, que fueron red Surber y colador y a los caracteres morfológicos de los ejemplares revisados se observó que presentaron una gran cantidad de sustrato entre su cuerpo, lo que provoca que al separarlos durante su recolección pasen desapercibidos. Esta familia se registró en bosque de pino, selva baja caducifolia y pastizal lo que refleja una amplia distribución en diferentes ambientes, González *et al.*, 2001 recolectaron este género en zonas de bosque de pino.

Familia Heptageniidae

Se determinaron 261 efímeras de cuatro géneros para los estados de Guerrero, México, Michoacán, Puebla y Veracruz. *Epeorus* fue el más abundante con 152 organismos. Se distribuyeron en los cinco estados aunque Randolph y McCafferty (2000) solo los reportan para Michoacán y Veracruz, la mayor parte del material fue de un estudio en Puebla. Se registraron dos técnicas, la red Surber y red de cuchara por lo que debieron haberse recolectado en corrientes con la primera técnica, aunque el uso de la red de cuchara es para zonas estancadas probablemente haya sido usada en zonas de corriente. La mayor parte de las náyades se recolectaron en localidades de bosque mesófilo de montaña y bosque de pino en altitudes de 340 hasta 1752m snm señalando la preferencia por aguas frías, aunque presentan la capacidad de colonizar ríos rodeados de vegetación del tipo selva baja caducifolia en donde también se les registró. *Heptagenia* y *Rhithrogena* contaron con 44 representantes cada uno registrados para los estados de México y Veracruz. Ambos géneros

se recolectaron en los años 1979 y 1988, todos en fechas de estiaje lo que se reflejó en pocos ejemplares ya que ambos géneros requieren corrientes. La vegetación reportada para estos cuerpos de agua en el estado de México fue de bosque de pino, pino-encino y pino-oyamel reflejando una afinidad por ambientes con aguas frías. Aunque no se contó con información sobre técnica de recolección se sabe que pueden habitar desde corrientes rápidas hasta orillas de lagos como Savolainen *et al.*, (1991) lo señalan en un estudio en el que se determinaron 2 especies de *Heptagenia*, también se sabe que se encuentran en corrientes lentas por el estudio de Sartori y Hughes (2007) en el que hacen la descripción completa de náyades de *Rhithrogena*. *Stenacron* presentó 21 individuos para los estados de México y Veracruz. Este género se registró en ambientes de selva baja caducifolia a una altitud de 337m snm y en bosque de pino y pino-oyamel.

Familia Leptohyphidae

Se determinaron dos géneros y se cuantificaron 347 náyades para los estados de Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz. De *Asioplax* se cuantificaron 97 ejemplares que se reportaron en Guerrero, Puebla y Veracruz. La técnica con la que se recolectaron más ejemplares fue el colador, también se utilizaron red Surber, de cuchara y manual, de acuerdo al hábitat que es en zonas de guijarros y sustrato limoso la técnica de colador puede ser la más adecuada y de acuerdo a sus caracteres morfológicos tienen afinidad por sustrato limoso o con mucho detrito; lo que dificulta su recolección ya que al quedar detrito entre sus sedas se puede llegar a confundir al momento de separarlos. Wiersema *et al.*, (2001) en un estudio en el que describen una nueva especie *Asioplax* y Varisco (2010) sobre la preferencia de microhábitat de efímeras en arroyos neotropicales mencionan que el género se encuentra en las zonas con mayor cantidad de detrito en los ríos. Los tipos de vegetación registrados para los cuerpos de agua trabajados fueron selva baja caducifolia, pastizal y bosque mesófilo de montaña lo que permite observar la capacidad que tienen para encontrarse en diferentes ambientes, aunque las altitudes a las que se halló fue entre 4m hasta 680m snm. *Tricorythodes* tuvo 250 ejemplares en todos los estados registrados para la familia. Se utilizaron las técnicas de colador, red de cuchara y la más usada fue la red Surber; a pesar de que esta última se emplea para ríos con corrientes rápidas probablemente se haya usado en hábitats poco profundos y de poca corriente lo que nos arroja datos con

mayor cantidad de ejemplares para esta técnica no obstante este género habita en sustratos limosos. Los ríos trabajados se situaron en selva baja caducifolia, bosque de pino–encino, bosque mesófilo de montaña y pastizal lo que indica que su distribución es en distintos climas. Se les registró en altitudes desde los 50m hasta los 1827m snm. Las recolecciones se realizaron desde 1986 variando los años hasta el 2008 pero entre los meses de marzo y abril de varios años se encontró el mayor número de ejemplares esto es debido posiblemente a que la época de secas propicia el aumento de remansos y charcos; se sabe que los adultos emergen entre septiembre y octubre y los huevecillos eclosionan tras un periodo de diapausa como lo señala Schwiebert (2007).

Familia Leptophlebiidae

Se determinaron cuatro géneros y se cuantificaron 383 efímeras que provinieron de los estados de Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz. *Farrodes* fue el más abundante con 202 organismos registrados para Guerrero, Morelos, Puebla y Veracruz. Los tipos de vegetación en los que se registraron fueron selva baja caducifolia, pastizal y bosque mesófilo de montaña encontrándose en una amplia gama de climas. Este género se encuentra en aguas corrientes y bien oxigenadas según Pérez y Segnini (2005). Los meses en los que se recolectaron fueron de diciembre de 1989, marzo de 1991, noviembre de 1996, enero de 2002, octubre de 2006 y septiembre noviembre y marzo de 2008; estas fechas y la abundancia reportada se puede decir que en la época de estiaje favorece a este género y es cuando se pueden recolectar las náyades. Se distribuye ampliamente desde Argentina hasta el suroeste de Estados Unidos (Domínguez y Savage, 1987), esta distribución puede ser un factor que incremente la posibilidad de su recolección en nuestro país. *Thraulodes* contó con 133 ejemplares distribuidos en Guerrero, México, Michoacán, Veracruz y Puebla, en los listados existentes hasta el 2000 que hay para México no se reporta el género para el estado de Puebla. Las técnicas de recolección registradas fueron colador, red Surber y red de cuchara. Este género refleja afinidad por los sustratos con cantos rodados erosionados con sedimento y detrito. Las técnicas empleadas son acordes al tipo de hábitat que presenta este género y que también lo señala Merrit *et al.*, (2008). Existen adaptaciones morfológicas a estos hábitats ya que tienen hábitos para estar sujetos sobre las rocas con sus uñas desarrolladas; lo que se observó durante su determinación. Los tipos de vegetación fueron

pastizal, selva baja caducifolia y bosque mesófilo de montaña y se recolectaron en altitudes desde los 337m hasta 1827m snm lo que indica el extenso rango en el cual se pueden encontrar dentro del país. Se ha descrito una distribución similar a *Farrodes* extendiéndose más al norte (Domínguez, 1999) y en los ríos con corrientes rápidas Da-Silva (2003) menciona que dificulta su captura. *Traverella* tuvo 44 individuos; a pesar de que presentó una distribución similar a la de los dos géneros anteriores, tuvo menor abundancia y se puede atribuir a varias causas, una de ellas es que los ejemplares son muy frágiles una vez fijados en alcohol, esto se observó al momento de hacer la determinación ya que con mucha facilidad se le desprendieron traqueobranquias y apéndices además de que en el río pueden llegar a ser poco conspicuos y al no conocer adecuadamente su microhábitat los estudiantes no los encuentran. Se presentó en los estados Guerrero, Michoacán y Veracruz siendo Michoacán el único no registrado en listados hasta el 2000. Se reportaron en ambientes de selva baja caducifolia y en bosque mesófilo de montaña. Se recolectaron durante los meses de diciembre y julio de 1989, septiembre de 1991, marzo de 2001 y septiembre, octubre y noviembre de 2008 lo que puede indicar que al adulto se le puede encontrar a principios de año y a los inmaduros desde que empieza la época de lluvia hasta finales de año. Por último, *Choroaterpes* presentó cuatro organismos en el estado de Morelos, el cual no figura en los listados de McCafferty y Lugo-Ortiz (1996) y Randolph y McCafferty (2000) para México. Se usó la red tipo Surber y colador. Su hábitat primordialmente es en las orillas y en los lechos de los arroyos. Se les encontró en lugares con vegetación de tipo selva baja caducifolia con altitudes de 975m a los 1033m snm. Se sabe que éste es un género cosmopolita distribuido entre Canadá y México con algunas especies en Costa Rica (Ávila y Flowers, 2006) factor que podría contribuir a su mayor posibilidad de recolección.

Familia Oligoneuriidae

Se obtuvo un ejemplar de *Lachlania* para el estado de Guerrero empleando la técnica manual, se conoce que vive en ambientes lóticos con sustrato arenoso (Merritt *et al.*, 2008) y en ramas en ríos rápidos y profundos (Clifford, 1991; Dennislehmkuhl.com, 2011). Este Género está bien distribuido en toda América (Edmunds *et al.*, 1958) pero es difícil de recolectar ya que habitan adheridos en el fondo al sustrato arenoso o rocoso El ejemplar se encontró en un ambiente de selva baja caducifolia.

Orden Odonata

De las libélulas y caballitos del diablo se registraron 23 géneros pertenecientes a siete familias (Anexo 1) contando con un total de 840 náyades, esto representó el 7% del total de ejemplares acuáticos. Para la distribución se reportó que del Distrito Federal se obtuvieron el 48% de las náyades, en el estado de México se registró el 22%, en Michoacán el 20%, los estados en los que se registraron menor cantidad fueron Morelos con 6%, Puebla con el 3%, Hidalgo representó el 1% y Guerrero menos del 1% (Figura 8).

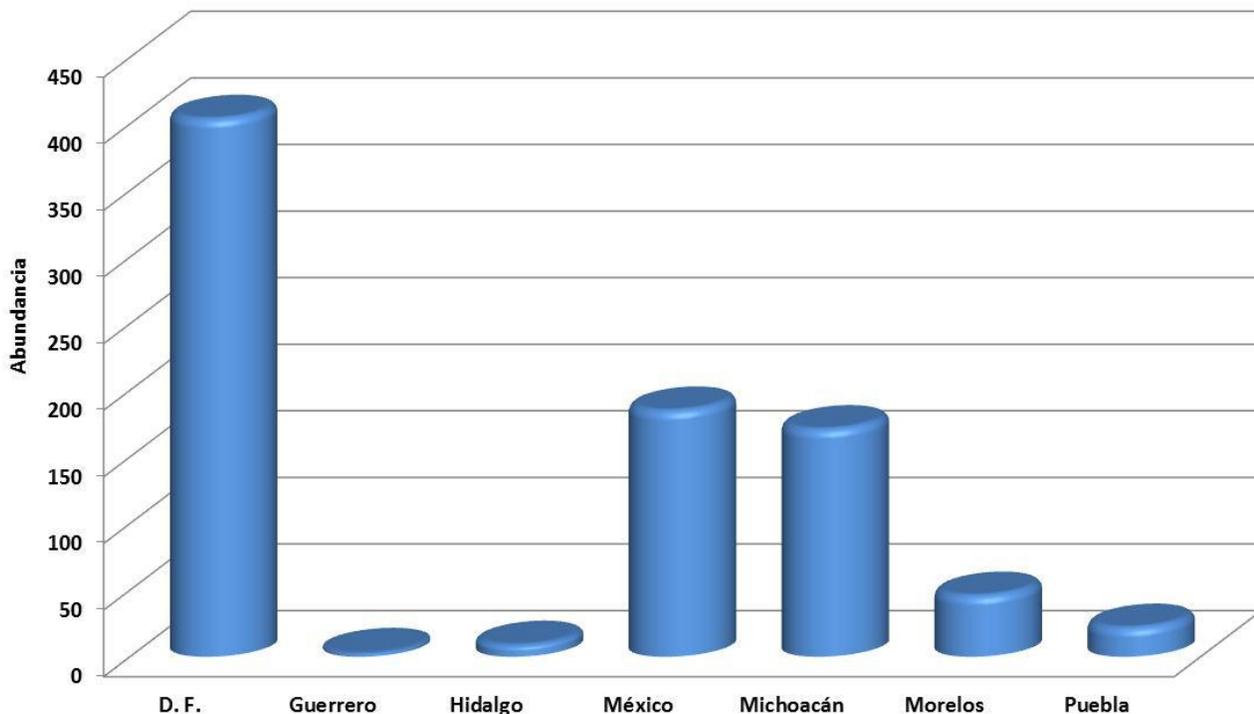


Figura 8. Abundancia de odonatos por entidad federativa

La Familia Coenagrionidae fue la más abundante con 486 libélulas lo que representó el 58% y la más diversa fue Libellulidae con nueve géneros aunque con solo el 9% de organismos. Esto coincide con trabajos de González y Novelo (1996), González y Montiel (2002) Cuevas-Yañez (2007) y González-Soriano *et al.*, (2009) en los que se ha reportado que Libellulidae es la familia más diversa y Coenagrionidae es de las más abundantes. Aeshnidae contó con el 16%, Lestidae con 9%, Cordulegastridae y Calopterygidae representaron el 3% cada una y Gomphidae el 2% (Figura 9).

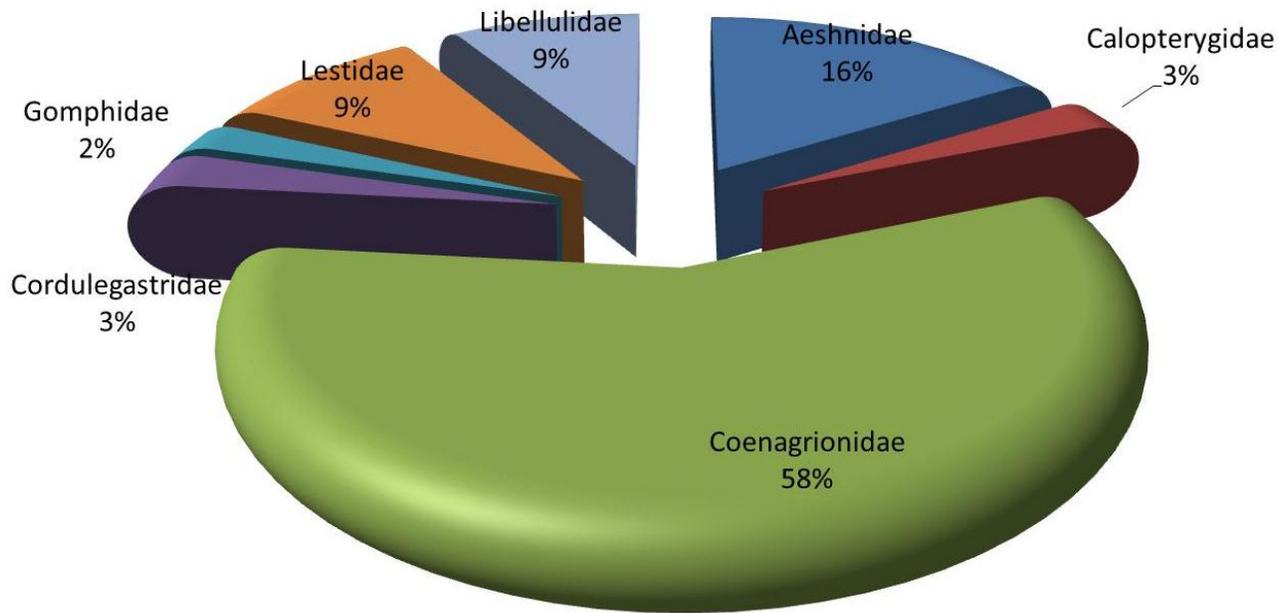


Figura 9. Abundancia de las familias de odonatos encontrada

El total de géneros que se determinaron fueron 23, el que se reportó con mayor abundancia fue *Enallagma* con 377 que equivale al 45% de ejemplares del Orden, los que contaron con 4 o menos náyades representando menos del 1% fueron *Boyeria*, *Dythemis*, *Erpetogomphus*, *Gynacantha*, *Libellula*, *Macrothemis*, *Oplonaeschna*, *Orthemis* y *Pantala* (Figura 10).

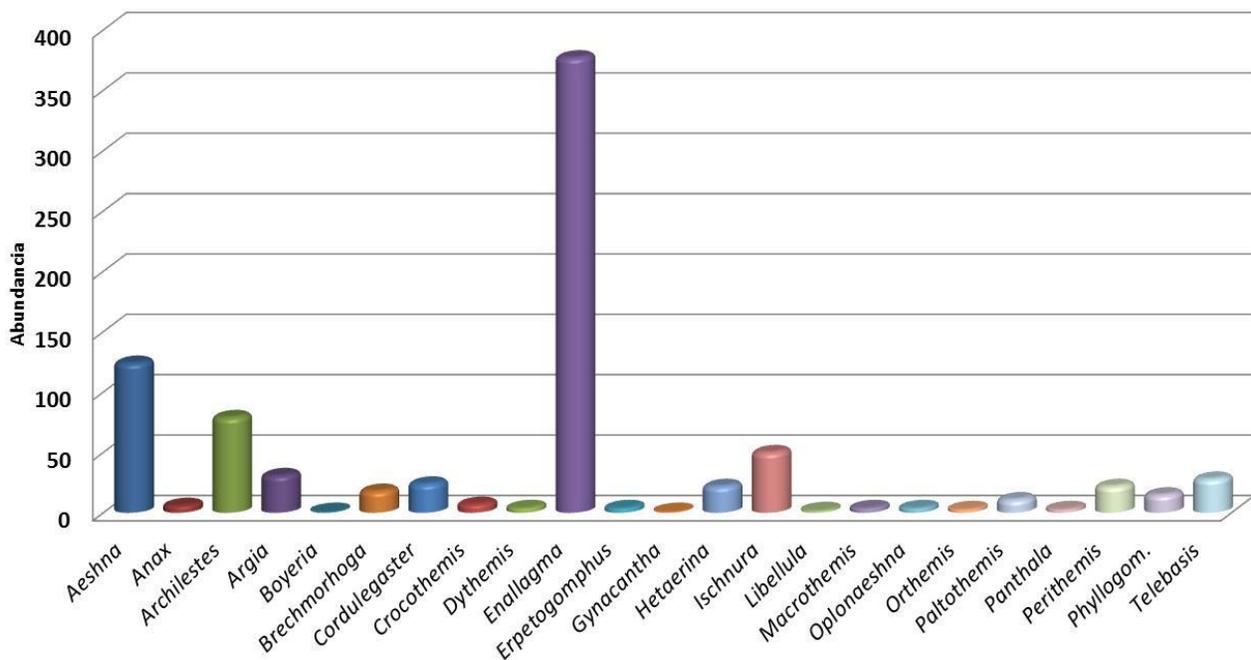


Figura 10. Diversidad y abundancia de géneros de odonatos registrados

En cuanto a la distribución se presentaron en seis estados y en el Distrito Federal. El género que mejor se distribuyó fue *Aeshna* que se reportó en el Distrito Federal y en los estados de México, Michoacán y Morelos. Aquellos géneros que se reportaron para un solo estado fueron: *Anax*, *Boyeria*, *Gynacantha*, *Oplonaeschna*, *Ischnura*, *Telebasis*, *Phyllogomphoides*, *Crocothemis*, *Libellula*, *Orthemis*, *Paltothemis*, y *Pantala* (Tabla 2)

Tabla 2. Géneros de odonatos y su distribución por estado

Familia	Género	D. F.	Gro.	Hgo.	Méx.	Mich.	Mor.	Pue.
Aeshnidae	<i>Aeshna</i>	X			X	X	X	
	<i>Anax</i>	X						
	<i>Boyeria</i>					X		
	<i>Gynacantha</i>					X		
	<i>Oplonaeschna</i>					X		
Calopterygidae	<i>Hetaerina</i>		X			X		
Coenagrionidae	<i>Argia</i>					X	X	X
	<i>Enallagma</i>	X			X			
	<i>Ischnura</i>				X			
	<i>Telebasis</i>	X						
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster</i>				X	X		
Gomphidae	<i>Erpetogomphus</i>					X		X
	<i>Phyllogomphoides</i>						X	
Lestidae	<i>Archilestes</i>			X		X		
Libellulidae	<i>Brechmorhoga</i>					X	X	X
	<i>Crocothemis</i>						X	
	<i>Dythemis</i>		X			X	X	
	<i>Libellula</i>				X			
	<i>Macrothemis</i>						X	X
	<i>Orthemis</i>						X	
	<i>Paltothemis</i>					X		
	<i>Pantala</i>						X	
<i>Perithemis</i>					X	X	X	

Familia Aeshnidae

Se determinaron cinco géneros con un total de 136 náyades cuya procedencia se registró para los estados de México, Michoacán, Morelos y el Distrito Federal en los años de 1987, 1988, 1993, 2000, 2005 y 2006. *Aeshna* fue el más abundante contando con 124 ejemplares provenientes de las cuatro entidades federativas registradas para la Familia esta distribución coincide con la reportada por González y Novelo (1996). La vegetación incluyó bosque de

pino-oyamel que fue donde más ejemplares se registraron, le siguió bosque de pino-encino, selva baja caducifolia y zonas urbanas. Estos organismos presentaron a lo largo de los años dos incrementos en sus recolecciones, uno en los meses de enero y febrero y el segundo en agosto lo que puede sugerir un ciclo de vida bivoltino aunque uno se registró en un cuerpo de agua rodeado de bosque de pino-oyamel y el segundo en una zona urbana. Los pocos ejemplares que presentaron el registro de la técnica de recolección fueron los obtenidos con la red Surber y el colador, Von Ellenrieder (2003) menciona que se les encuentra en sustratos lodosos y con vegetación abundante. *Anax* fue un género con muy pocos representantes, se recolectaron únicamente seis provenientes de Xochimilco en el Distrito Federal a pesar de que se sabe que presentan hábitos, distribución y hábitats muy similares a *Aeshna* (Merritt *et al.*, 2008). Su poca abundancia puede deberse a la época en que se recolectaron que fue a finales de las lluvias, lo que concuerda con lo reportado por González-Soriano *et al.*, (2009) quienes señalan que hubo pocos ejemplares aunque su distribución es amplia en el país. *Boyeria* presentó un ejemplar proveniente del estado de Michoacán. Se registró la red Surber como técnica de recolección reflejando que se le puede hallar en el fondo lo que coincide con Merritt *et al.*, (2008) quienes además señalan que son fondos limosos y rocosos lo que pudiera dificultar su captura. La vegetación fue bosque de pino encino y la fecha en la que se registró fue cuando comienza el otoño. Worthen *et al.*, (2001) hicieron un estudio de las relaciones existentes entre las alteraciones del cuerpo de agua y estos organismos encontrando que tienen gran capacidad de adaptarse a las perturbaciones químicas y físicas por lo que se podría descartar alteración del medio como una razón para la poca abundancia. De *Gynacantha* se presentó un solo ejemplar proveniente del estado de Michoacán, la técnica de recolección que se reportó fue red Surber aunque se sabe que se pueden esconder entre la vegetación de cuerpos de agua lénticos y charcas temporales (Merritt *et al.*, 2008). La vegetación que se reportó fue selva baja caducifolia y se registró a una altitud de 1372m snm aunque Palacino-Rodríguez (2009) y Lugo y Fernández-Badillo (1995) lo reportan en altitudes menores a 800m snm. De *Oploaeshna* se registraron cuatro organismos provenientes de Michoacán aunque en el listado de González y Novelo en 1996 no se reporta para esta entidad. Se registró la red Surber como técnica de recolección lo que puede llevar a pensar que presentan afinidad por el sustrato. La vegetación registrada fue bosque de pino-encino en altitudes de los 1780 a 2200m snm lo que indica que pueden

encontrarse en aguas frías.

Familia Calopterygidae

El único Género determinado fue *Hetaerina* y se reportó en de los estados de Guerrero y Michoacán en el año de 1993 y del 2005 al 2007. Las técnicas de recolección registradas fueron red Surber, handscreen y Colador lo que sugiere que se les puede encontrar en el sustrato y en cuerpos de agua con corriente rápida. Se registró para todas las localidades vegetación de selva baja caducifolia en altitudes de 811 hasta los 1732m snm, esto indica que se desarrolla en climas tropicales. Algunos factores que pudieron influir en su baja representatividad es que en este género existe mucha competencia intraespecífica como lo señalan Anderson y Grether (2010) y Williamson (1923) menciona que presentan un alto grado de especificidad en cuanto a las zonas del río que ocupan lo que muy probablemente reduce las poblaciones y la posibilidad de recolectarlos.

Familia Coenagrionidae

Se determinaron cuatro géneros de las 486 náyades recolectadas para los estados de México, Michoacán, Morelos, Puebla y el Distrito Federal en siete años diferentes. *Argia* presentó 31 libélulas provenientes de los estados de Michoacán, Morelos y Puebla coincidiendo con el listado de González y Novelo (1996) aunque en éste se menciona una distribución más amplia. Las técnicas registradas fueron colador, red de cuchara, handscreen y Surber siendo ésta última la que más eficacia presentó reflejando el hábito del género por estar en corrientes y según Merrit *et al.*, (2008) pueden hallarse en los márgenes y detritos lo que coincide con las primeras dos técnicas usadas. Los tipos de vegetación descritos fueron bosque de pino-encino, bosque tropical subcaducifolio y selva baja caducifolia en la cual se registraron la mayoría y en alturas que variaron desde los 333 hasta los 1372m snm indicando que se les encuentra en varios ambientes y también en un rango variable de altitud. Aunque son pocos los ejemplares, se recolectaron entre los meses de enero y mayo del 2000 al 2007 lo que lleva a pensar que su desarrollo se puede ver favorecido a finales de la época fría. *Enallagma* contó con 377 náyades recolectadas en el Distrito Federal y el estado de México. McPeck y Brown (2000) determinaron que la presencia de peces afecta de manera significativa a este género, sin embargo, se reporta la mayor abundancia del

Orden dado que fue un estudio semestral realizado en Xochimilco y en el parque Bosque de Bosencheve, México. En la localidad del estado de México se reportaron entre enero y febrero de 1988 y en el D. F. de junio a noviembre de 1987 con más ejemplares hacia finales de año lo que puede ser indicador de que este género se vea favorecido durante la época de frío y los adultos emergen en la temporada de calor. *Ischnura* contó con 50 náyades de la localidad de Bosencheve, estado de México. Se reportaron durante la época de frío en los meses de enero y febrero y provienen del estudio antes mencionado por lo que se puede suponer que tienen la capacidad de ocupar los mismos hábitats que *Enallagma* los cuales menciona González (2006) que habitan en aguas estancadas temporales o permanentes, profundas o someras, corrientes e incluso salobres. Finalmente *Telebasis* contó con 28 ejemplares provenientes de la localidad de Xochimilco, Distrito Federal. Los ejemplares se registraron a finales de octubre de 1987 en zona urbana. Se sabe que estos organismos se desarrollan en sistemas lénticos como humedales, pantanos o ciénagas (Altamiranda *et al*, 2010) y por lo que mencionan Runk y Blinn (1993) de que la abundancia de odonatos siempre es menor en estas especies lénticas que en las lóxicas, estos factores que pudieron haber influido en su poca abundancia.

Familia Cordulegastridae

Se cuantificaron 24 libélulas provenientes de los estados de México y Michoacán, y todos fueron *Cordulegaster*. En el listado para México de González y Novelo (1996) explican que en lugar de llamarle *Cordulegaster* le denominaron *Lauragaster* y que utilizaron el criterio de Lohman (1992), esto quiere decir que son sinonimias, en dicho listado no se hace mención de su presencia en Michoacán. Las técnicas de recolección fueron el colador, red de cuchara y Surber lo que indica que se pueden encontrar en remansos en ríos con corriente, Harding (2007) menciona que viven en rocas grandes en rápidos y Merritt *et al.*, (2008) que además puede ser un fondo arenoso con limo y detrito, el cual queda atrapado en las numerosas sedas de su cuerpo lo que les ayuda a pasar desapercibidos. La vegetación que se registró fue bosque de pino-encino y pino-oyamel y se recolectaron en época de otoño-invierno entre los meses de septiembre y enero de 1988 y de 2005. Estos factores pueden ser indicadores de preferencia por aguas frías.

Familia Gomphidae

De este grupo de náyades se determinaron dos géneros y se recolectaron 19 organismos provenientes de los estados de Michoacán, Morelos y Puebla. El material se registró en los meses de mayo del 2000, enero del 2002, marzo de 2006, según Boomsma y Dunkle (1996) en un estudio sobre los odonatos de los climas tropicales es en estos meses cuando se encuentran casi maduras o emergiendo y a los adultos se les ve volando toda la temporada de lluvias hasta septiembre, lo que indica que en la época de invierno es en la que pueden encontrarse las náyades. *Erpetogomphus* contó con cuatro representantes, tres de Michoacán y uno para Puebla. Se reportó el colador como única técnica y el tipo de vegetación fue selva baja caducifolia y bosque tropical caducifolio. *Phyllogomphoides* registró 15 libélulas provenientes de Morelos. La poca abundancia ha sido señalada por Cuevas-Yañez (2007) y López-Hernández *et al.*, (2010) en sus estudios faunísticos donde reportan que los organismos de esta familia no son de los más abundantes en las recolectas lo que disminuye la probabilidad de que sean capturados.

Familia Lestidae

Se cuantificaron 79 náyades pertenecientes a *Archilestes* para los estados de Hidalgo y Michoacán faltando éste último en el listado de González y Novelo (1996). Se registraron las técnicas de colador, red de cuchara y red Surber siendo la de cuchara la que tuvo mayor efectividad; encontrándose en los remansos de los cuerpos de agua. Esto concuerda con Novelo-Gutiérrez (1994) en su estudio de una náyade de *Archilestes*, donde menciona que se les puede encontrar en arroyos y ríos en sitios donde se forman pequeñas pozas. Se registraron vegetaciones de matorral xerófilo coincidiendo con McCafferty (1998) quien señala que se les encuentra en zonas desérticas aunque también se reportó la selva baja caducifolia con altitudes de 1372m a 1450m snm que fue de donde se obtuvieron la mayoría de los ejemplares. Se registraron más organismos durante los meses de marzo de 2006, abril de 2005 y 2006 y unos cuantos en octubre de 2007 lo que puede suponer que es a principios de la primavera cuando este género se desarrolla.

Familia Libellulidae

Este grupo de caballitos del diablo quedó incluido en nueve géneros y se cuantificaron 74

organismos recolectados en los estados de Guerrero, México, Michoacán, Morelos y Puebla. Los primeros pertenecieron a *Brechmorhoga* que sumaron 18 náyades provenientes de Michoacán, Morelos y Puebla siendo Michoacán el único que falta en el listado de González y Novelo (1996). Se tuvieron registrados para algunos organismos el colador y la red Surber como técnica de recolección. La vegetación circundante fue selva baja caducifolia y selva alta perenifolia con altitudes de los 333 a los 1372m snm; este género presenta preferencia por aguas cálidas. Se sabe por Novelo (1995) y Stevens y Bailowitz (2005) que este género se encuentra entre la grava en pozas formadas en ríos rocosos con corrientes rápidas, este tipo de hábitat puede dificultar su captura por lo que este factor puede disminuir su abundancia. Otro factor que pudo influir es que la mayoría se recolectaron en época de invierno en los meses de enero de 2002 y principios de marzo de 2006 lo que puede llegar a disminuir las poblaciones. *Crocothemis* tuvo siete ejemplares de Tlalquitenango, estado de Morelos, se reportaron en altitudes de 445 a 981m snm y se recolectaron en septiembre y octubre del 2006. Éste género nativo del sureste de Asia fue introducido a Hawaii y a Florida según mencionan Merrit *et al.*, (2008) y por un listado publicado por Paulson y Dunkle, (2009) se sabe que ya se encuentra también en las Antillas Mayores, pero en México no se tienen reportes de su presencia, sin embargo, de acuerdo con las claves de Merrit *et al.*, (2008) coinciden los caracteres morfológicos con este. Dada la información obtenida de *Crocothemis* se recomienda un estudio más profundo sobre estos ejemplares. De *Dythemis* se cuantificaron cuatro náyades para Guerrero, Morelos y Michoacán. Se registró el colador y la red de cuchara como técnicas y en altitudes de 720 a 1300m snm. Las fechas que se registraron fueron septiembre de 2007 y octubre de 2006. A pesar de haber tenido poca abundancia en la colección se sabe por Donnelly (1970) que se distribuye por México y Centroamérica, sus hábitos son descritos en un estudio de De-Assis *et al.*, (2004) como reptantes en corrientes con fondo arenoso y bastante vegetación lo que ayuda a que no sean vistos y disminuya la posibilidad de recolección. *Libellula* registró dos náyades en el estado de México para 1988, la vegetación fue bosque de pino-oyamel y las fechas fueron para la temporada de invierno. Para *Macrothemis* se cuantificaron dos organismos, uno de Morelos para el 2000 y otro de Puebla en 2002 en vegetación de bosque tropical subcaducifolio, se reportó el colador como método de recolección lo que puede indicar que donde hay menor corriente es donde se les encuentra, Merrit *et al.*, (2008) mencionan que se les localiza

reposando en los litorales; las fechas fueron a mediados de enero y principios de mayo. De *Orthemis* se registraron tres ejemplares para Morelos en septiembre y octubre del 2006, la técnica de recolección fue colador y se encontraron a altitudes entre 445 a 981m snm. *Panthala* contó con tres náyades del estado de Morelos registradas en septiembre del 2006 y recolectados con red de cuchara a las mismas altitudes que *Orthemis*. La abundancia de estos últimos cuatro géneros fue muy baja, contrario a lo encontrado en distintos trabajos faunísticos y taxonómicos como los de González y Novelo (1996), González y Montiel (2002), Cuevas-Yañez (2007), González (2007) y González-Soriano *et al.*, (2009) en los que se señalan que los distintos géneros de esta familia siempre son de los más abundantes. *Paltothemis* presentó 11 organismos todos para Michoacán. Por lo obtenido en el registro la red Surber fue la técnica más utilizada indicando que con la remoción del sustrato se les puede capturar, también se tuvieron la red de cuchara y el colador en menor medida aunque Merrit *et al.*, (2008) indican que se les encuentra entre rocas. Se sabe por González-Soriano (2005) que se les encuentra en zonas de pino-encino aunque la vegetación reportada fue selva baja caducifolia con altitudes entre los 1362 a 1372m snm y las fechas de registro fueron marzo de 2006 y abril de 2005 y 2006 por lo que puede ser posible que éste género se desarrolle a principios de la época de primavera. El último de la familia fue *Perithemis* con 22 organismos para Michoacán, Morelos y Puebla. La vegetación fue selva baja caducifolia coincidiendo esto y su distribución con el trabajo de González y Novelo (1996) donde lo reportaron en bosque tropical subcaducifolio. Tanto la vegetación como las altitudes que van de 333 a 1362m snm reflejan que el género presenta una afinidad por climas cálidos aunque las fechas muestran que se recolectaron principalmente en época de invierno, primavera y otoño durante los meses de enero de 2002, abril de 2006, septiembre de 2006 y octubre de 2004 respectivamente.

Orden Plecoptera

Las náyades de plec6pteros quedaron incluidas en tres familias, cada familia con un g6nero (Anexo 1) sumando un total de 341 náyades, lo que represent6 el 3% de los ejemplares depositados en la colecci6n. En cuanto a la distribuci6n se registraron en el estado de Puebla el 46%, el estado de M6xico con el 34%, de Veracruz el 18% y el de Guerrero el 2% (Figura 11).

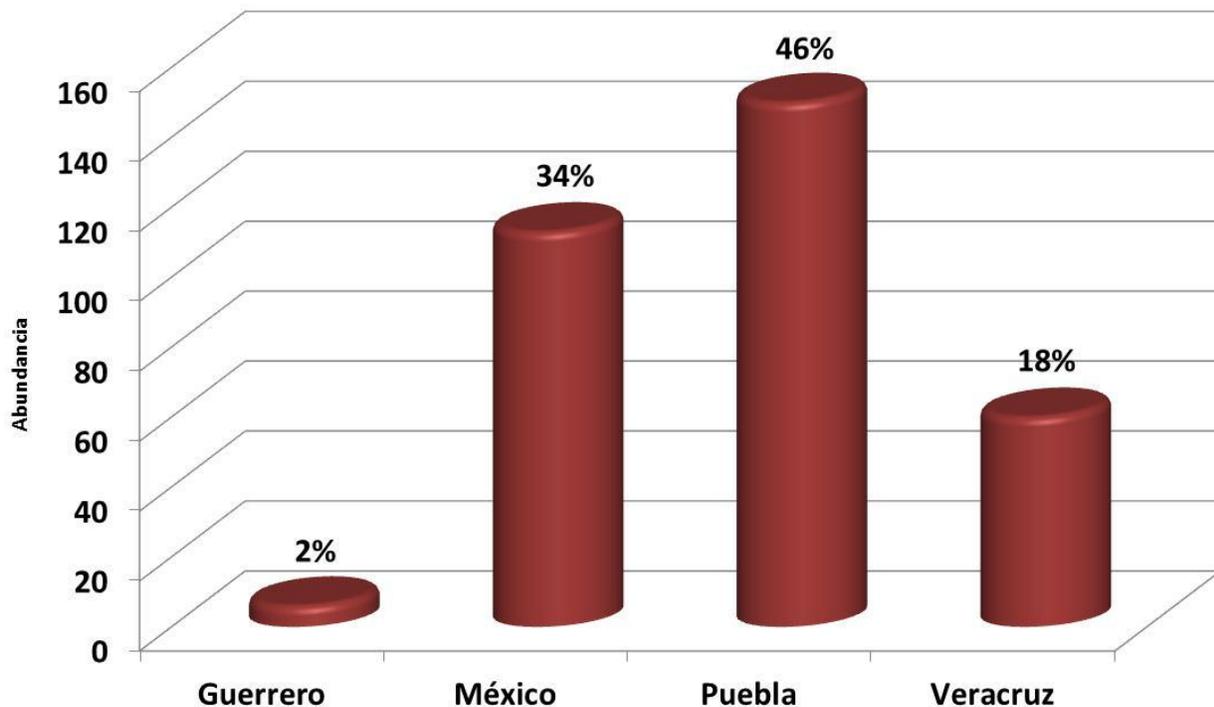


Figura 11. Abundancia de plec6pteros por estado

La abundancia de la familia Perlidae fue notablemente elevada con el 96% del total del Orden, las familias Nemouridae y Chloroperlidae representaron 2% cada una (Figura 12). Baumann y Kondratieff (1996) mencionan que la familia Perlidae es la representante de la fauna neotropical de este Orden en M6xico y dados los estados aleda6os al estado de M6xico en los que se recolectaron es por lo tanto la mejor representada.

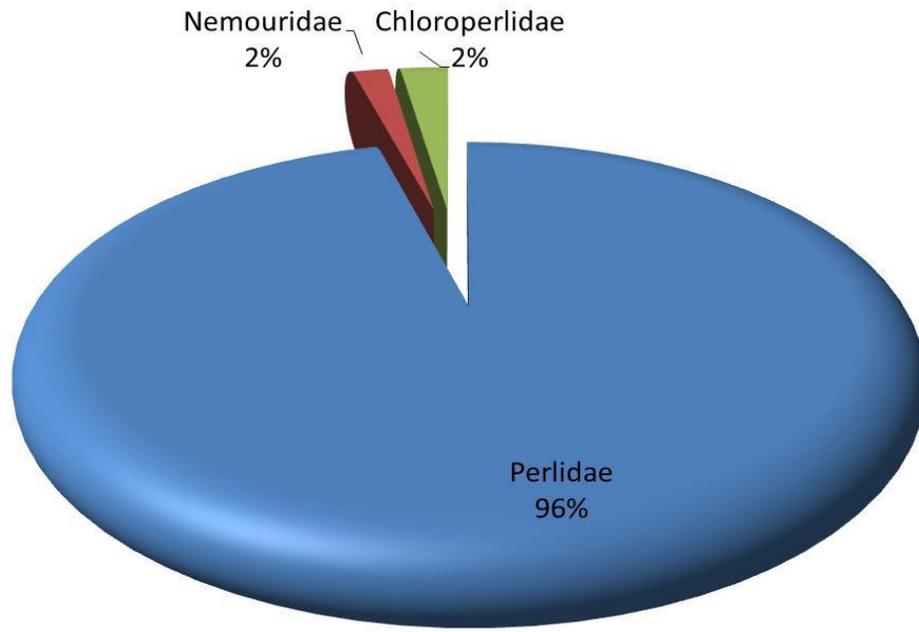


Figura 12. Abundancia de las familias de plec6pteros

Se determinaron en total tres g6neros, de los cuales *Anacroneuria* fue el que m6s n6yades tuvo, se cuantificaron 327 lo que signific6 96% del Orden. *Alloperla* y *Amphinemura* representaron 2% cada uno (Figura 13).

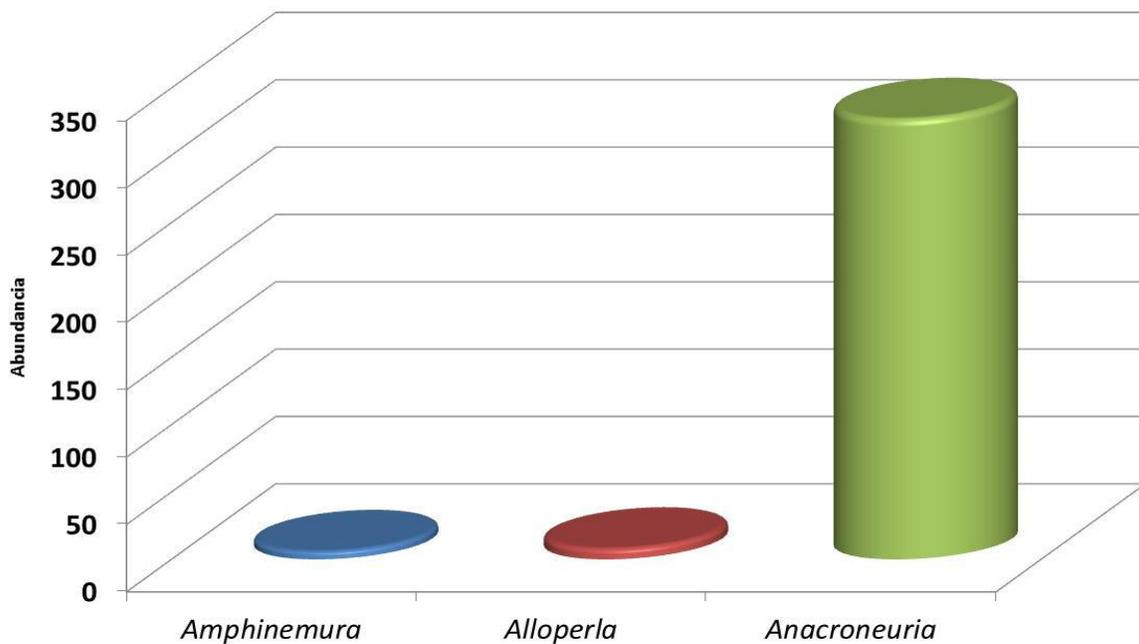


Figura 13. Abundancia y diversidad de los g6neros de plec6pteros depositados en la colecci6n

En cuanto a la distribución por estado los géneros se presentaron en Guerrero, México, Puebla y Veracruz. El mejor distribuido fue *Anacroneuria* que se encontró en los cuatro estados, *Amphinemura* se registró en el estado México y Veracruz y *Alloperla* únicamente en el estado de México (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución por estado de los géneros de plec6pteros

Familia	G6nero	Guerrero	M6xico	Puebla	Veracruz
Nemouridae	<i>Amphinemura</i>		X		X
Perlidae	<i>Anacroneuria</i>	X	X	X	X
Chloroperlidae	<i>Alloperla</i>		X		

La mayoría de los ejemplares presentaron t6cnica de recolecci6n mostrando que la m6s eficiente puede ser la red Surber con la que se recolectaron 172 náyades representando el 50% de los registros, 26 se recolectaron manualmente, 16 con colador y 12 con red de cuchara, 114 no presentaron t6cnica de recolecci6n (Figura 14). Estos resultados son indicadores de que este Orden puede ocupar distintos microh6bitats dentro de los cuerpos de agua.

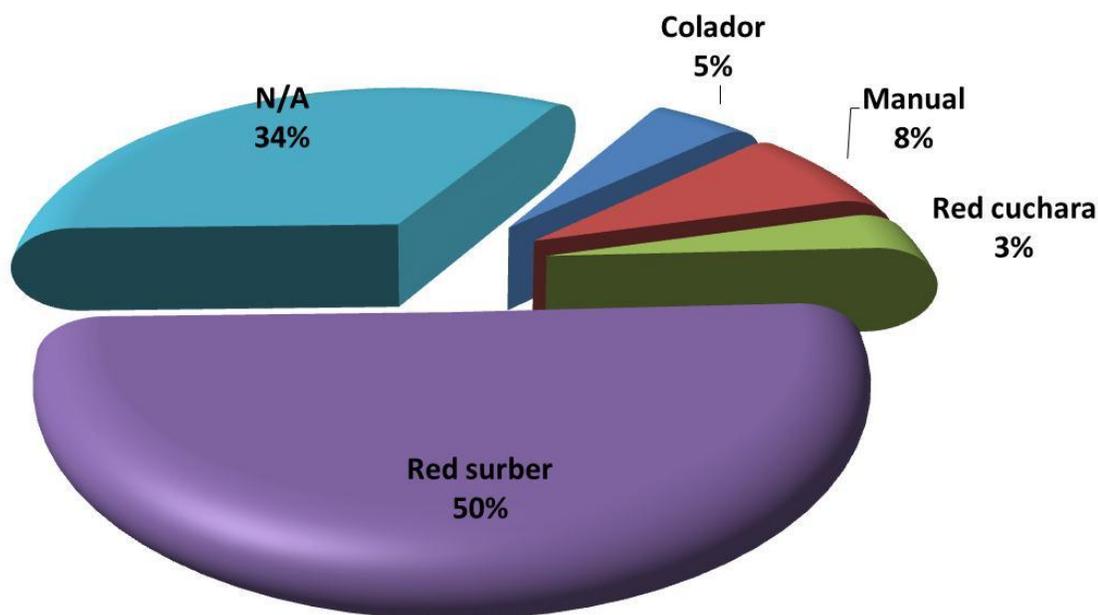


Figura 14. T6cnicas de recolecci6n de plec6pteros. N/A: no aplica

Familia Chloroperlidae

Se cuantificaron ocho organismos para el estado de México, todos pertenecientes a *Alloperla*; Baumann y Kondratieff en el 2008 publicaron que su distribución va desde Alaska hasta el sur de California a lo largo de la cordillera de las Montañas Rocallosas y en 1996 solo han reportado a *Bisancora* y *Haploperla* para el estado de México por lo que *Alloperla* puede representar un nuevo registro. Su recolección se llevó a cabo en época de lluvias en el mes de julio de 1988.

Familia Nemouridae

Para los nemoúridos se cuantificaron seis ejemplares de Veracruz y del estado de México registrando únicamente a *Amphinemura*. López-Rodríguez y Tierno (2004) describen su distribución desde el Ártico hasta México y Baumann (1975) lo llega a registrar en la parte sur del país lo que pudiera aumentar las posibilidades de su recolección aunque se tuvieron pocos organismos. Se reportó vegetación de bosque de pino en los meses de mayo y julio del año 1988 y diciembre de 1989. Un factor que puede disminuir su abundancia es que las recolecciones se llevaron a cabo principalmente en zonas tropicales y éste Género presenta una afinidad neártica según Baumann y Kondratieff (1996).

Familia Perlidae

Se cuantificaron 335 náyades para Guerrero, México, Puebla y Veracruz y únicamente se determinó a *Anacroneuria*, Se registraron cuatro técnicas, la más utilizada fue la red Surber lo que muestra que removiendo el sustrato se pueden obtener muchos ejemplares, también con colador, manual y red de cuchara reflejando que se pueden encontrar en varios microhábitats en los cuerpos de agua. Se registraron vegetaciones de bosque de pino, de pino-encino, selva baja caducifolia, bosque tropical subcaducifolio y pastizal siendo en las tropicales de las que se obtuvieron más ejemplares, esto también lo reportó Fenoglio (2007) como un representante de la fauna Neotropical de los plecópteros lo que puede aumentar las posibilidades de encontrarlos en climas cálidos y por lo tanto mayor abundancia.

Orden Orthoptera

Los grillos y chapulines quedaron incluidos en tres familias y ocho géneros (Anexo 1) y se cuantificaron en total 270 organismos que representaron el 2% de los insectos acuáticos. Su distribución incluyó cinco estados siendo Guerrero el que tuvo 70% del total de ortópteros semiacuáticos, le siguieron Michoacán con el 13%, el estado de México con el 9%, Puebla con 8% y Veracruz con menos del 1% (Figura 15). En los listados de Barrientos-Lozano (2004) y Fontana *et al.*, (2008) se reportan para el país pero no en que región, eso debido a lo que mencionan Peralta *et al.*, (2007) que no hay estudios en México sobre la distribución de los representantes semiacuáticos del Orden.

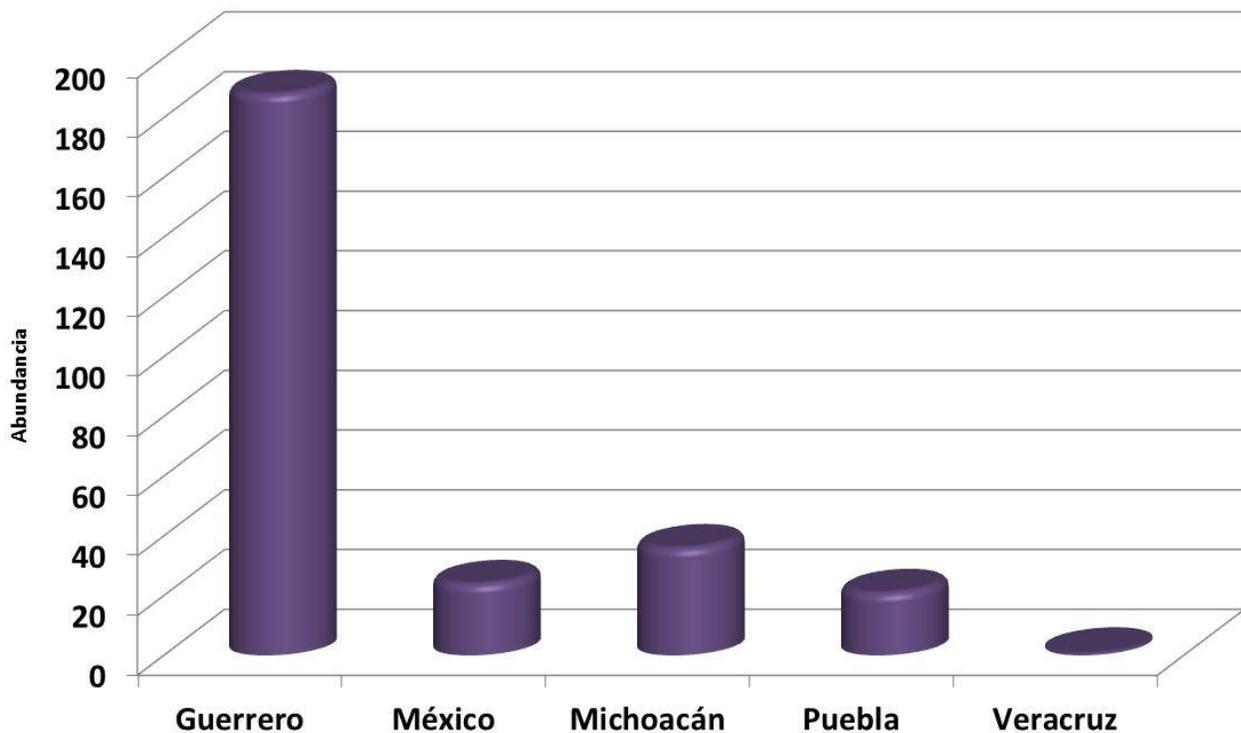


Figura 15. Abundancia de ortópteros semiacuáticos por estado

La familia mejor representada fue Tridactylidae conteniendo el 57% de ejemplares acuáticos del Orden, Tetrigidae con el 42% y Gryllidae únicamente el 1% (Figura 16)

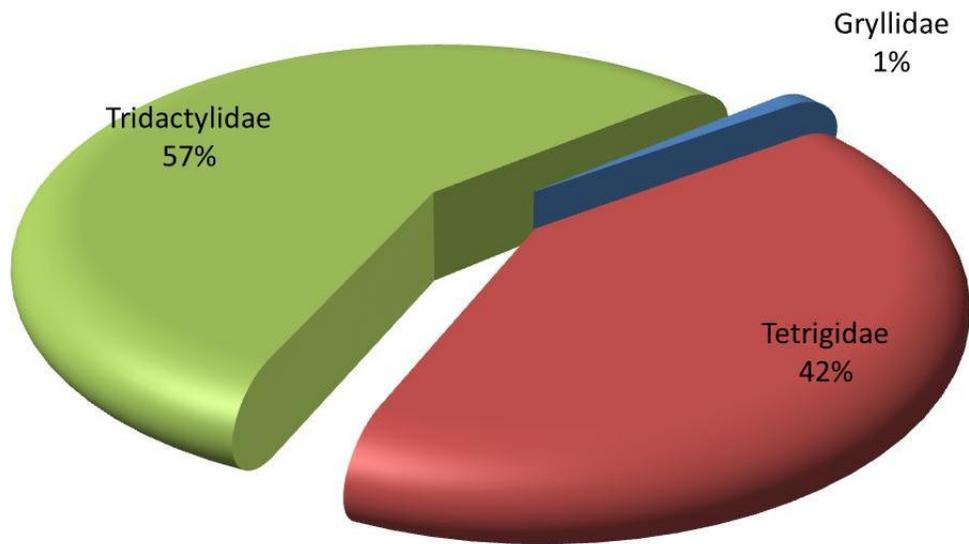


Figura 16. Abundancia de las familias de ortópteros semiacuáticos

Se determinaron en total ocho géneros sumando la mayor cantidad de organismos *Neotridactylus* con 91 ejemplares, lo que representó el 34% del Orden. Los géneros que tuvieron menos representantes fueron *Tettigidea* y *Allonemobius* con 1% cada uno (Figura 17).

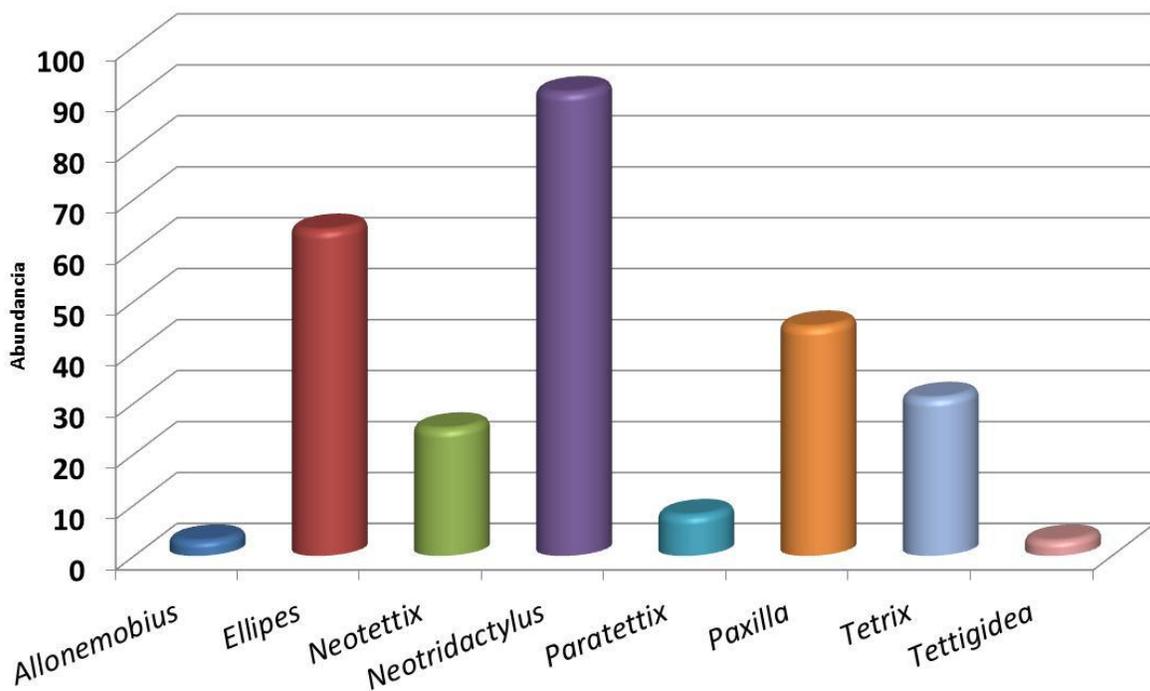


Figura 17. Diversidad y abundancia de géneros de ortópteros semiacuáticos

Para la distribución de géneros por estado se reportaron en Guerrero, México, Michoacán, Puebla y Veracruz. El género que mejor se distribuyó fue *Neotettix* registrándose en cuatro estados seguido de *Tetrix* en tres y los que se presentaron en únicamente un estado fueron *Paratettix* y *Tettigidea* (Tabla 4)

Tabla 4. Géneros de ortópteros semiacuáticos y su distribución por estado

Familia	Género	Gro.	Mex.	Mich.	Pue.	Ver.
Gryllidae	<i>Allonemobius</i>	X	X			
Tetrigidae	<i>Neotettix</i>	X	X	X		X
	<i>Paratettix</i>	X				
	<i>Paxilla</i>		X	X		
	<i>Tetrix</i>	X		X	X	
	<i>Tettigidea</i>		X			
Tridactylidae	<i>Ellipes</i>	X			X	
	<i>Neotridactylus</i>	X			X	

La técnica que resultó más efectiva para la recolección fue la trampa de luz, que dado al alto porcentaje obtenido (52%) se debieron colocar a las orillas de ríos para atraerlos. Otra técnica muy utilizada fue la manual con la que se capturaron 27% de los ejemplares. El 7% se capturó con colador y el 1% con red Surber indicando que ocasionalmente pueden recolectarse nadando. Un 3% se capturó con trampas tipo NTP-80 porque los organismos pudieron haber caído por donde se colocó la trampa, 4% indicaron red de golpeo como método de recolección el cual debió ser utilizado en la vegetación contigua al río dados los hábitos de estas familias (Figura 18).

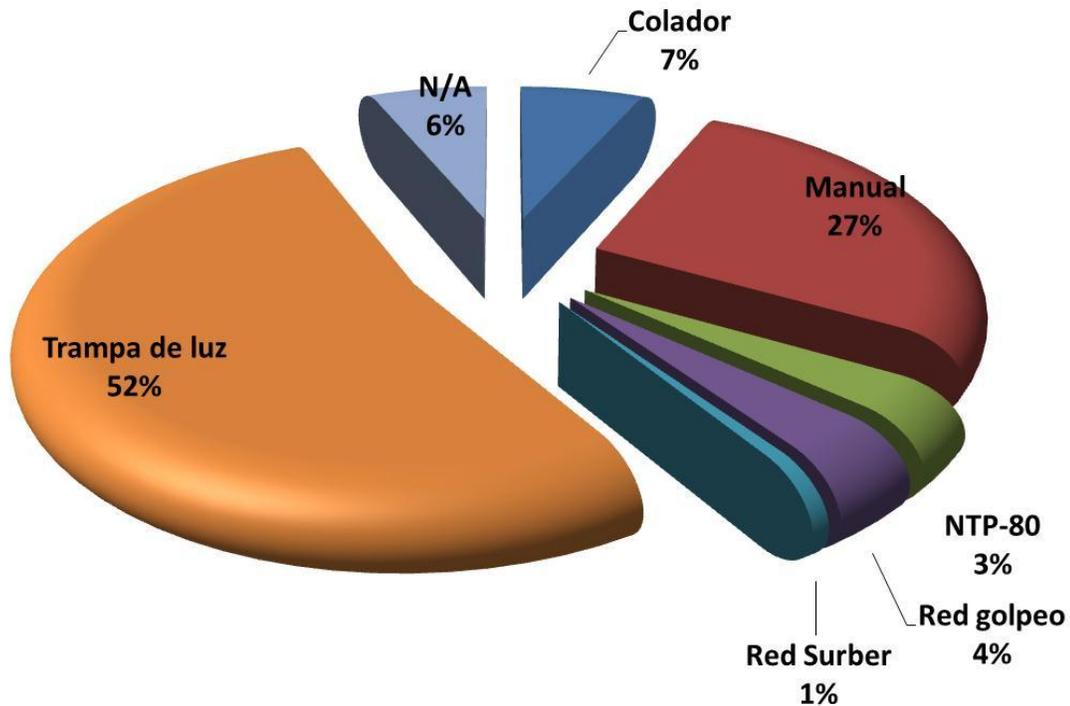


Figura 18. Técnicas de recolección registradas para los ortópteros acuáticos. N/A: no aplica

Familia Gryllidae

De *Allonemobius* se reportaron tres ejemplares en los estados de Guerrero y México. Estos ejemplares se recolectaron mediante trampa de luz y NTP-80, la primera es indicador de que presentan fototropismo positivo y en la segunda es probable que hayan caído accidentalmente en la trampa ya que Howard y Furth (1986) señalan que su hábitat es en zonas con vegetación densa a la orilla de cuerpos de agua. Se registró vegetación de selva baja caducifolia en altitudes de 25m snm y en bosque de pino en altitudes de 1658m snm por lo que se les puede encontrar tanto en climas cálidos como templados. Las fechas que se obtuvieron de las etiquetas muestran que las recolectas se llevaron a cabo cuando comenzaba la época de otoño entre octubre de 1997 y noviembre de 2008, factor que pudo influir en la poca abundancia.

Familia Tetrigidae

Estos se agruparon en cinco géneros y en total se cuantificaron 112 ortópteros de los cinco estados en los que se reportó este Orden, siendo la familia mejor distribuida. El primero fue *Neotettix* con 25 ejemplares y cuya distribución fue en Guerrero, México, Michoacán y

Veracruz, éste género no se menciona en los listados de Barrientos-Lozano (2004) y Fontana *et al.*, (2008) aunque en la publicación de Hancock (1900) si se le reporta para México. Las técnicas empleadas fueron trampa de luz, que fue la más usada, le siguió la red de golpeo, red Surber, manual y NTP-80; su hábitat es principalmente en la vegetación de las orillas del río pero también se les puede encontrar en ocasiones sobre los cuerpos de agua. Se registró en zonas de bosque de pino y a alturas de 1752m snm, esto coincide con la afinidad a climas fríos mencionada por Rehn y Grant (1956); también se le reportó en selva baja caducifolia a altitudes de 4 a 25m snm lo que refleja su capacidad de adaptación también a climas cálidos, como lo señala Froeba (2011) en su estudio que se encuentran en zonas tropicales. De *Paratettix* se cuantificaron ocho ejemplares todos del estado de Guerrero. La técnica de recolección fue trampa de luz y por el registro de la localidad se sabe que la trampa se puso a un costado del río coincidiendo con los hábitos registrados por Clopton *et al.*, (2004), quienes los describen sus hábitos como riparios y en sustratos arenosos. La vegetación fue selva baja caducifolia con altitudes de 25 a 60m snm, esto es de climas cálidos en los que se desarrollan y se les encontró en primavera en marzo y mayo del 2000 y 2001, y en otoño en noviembre de 1998 y 2008, en ambas estaciones se registraron ninfas y adultos lo que puede significar que las generaciones se solapan. De *Paxilla* se cuantificaron 45 organismos siendo el mejor representado de la familia aunque no el mejor distribuido ya que solo se le reportó para los estados de México y Michoacán. Las técnicas de recolección fueron trampa de luz, red de golpeo, NTP-80 y la que más ejemplares tuvo fue la manual, esto supone que presentan hábitos distintos a *Paratettix* ya que no se ven tan atraídos a la luz ni se encuentran sobre las plantas riparias, pero sí es más fácil distinguirlos y capturarlos manualmente. La vegetación fue bosque de pino en altitudes de 1349m hasta 2470m snm indicando que el género puede presentarse tanto en los climas templados. Se recolectaron en abril del 2006, julio del 2001, septiembre de 1997 y 1998 y octubre de 1998, 2005 y 2006, esto podría mostrar que la población se mantiene constante a lo largo del año aunque fue en abril cuando hubo un aumento en las recolecciones encontrándose adultos y ninfas mientras que en los demás meses se tuvieron únicamente adultos. *Tetrix* fue el segundo género mejor representado con 31 ortópteros y fue el segundo mejor distribuido del Orden con registros en los estados de Guerrero, Michoacán y Puebla. Solo se reportaron dos técnicas de recolección: manual y trampa de luz, con esta última se obtuvo la mayor cantidad de

ejemplares, por lo que el género presenta fototropismo positivo y se le puede observar fácilmente durante el día. La vegetación fue bosque tropical subcaducifolio y selva baja caducifolia con altitudes de 25 a 60m snm mostrando preferencia por ambientes cálidos y coincidiendo con lo reportado por Gröning *et al.*, (2007) quienes señalan que prefiere lugares húmedos y cálidos, características de la selva baja caducifolia. También se registraron dos organismos a una altitud de 1378m snm. Al igual que los otros géneros de esta familia se tuvieron registros en distintos meses de los años 2001, 2002, 2006 y 2008 aunque para este género se reportaron únicamente ninfas en la temporada de invierno durante los meses de noviembre y enero, lo que supone que posiblemente es en ésta temporada en la que se pueda ver beneficiado su desarrollo. El último género de la familia fue *Tettigidea* contando con tres organismos del parque Nanchititla en el estado de México. Se reportaron la red de golpeo y la técnica manual como métodos de recolección y se tiene el registro de que uno de los ejemplares de encontró bajo hojarasca. Se presentó en bosque de pino a altitudes de los 1658 a 1680m snm por lo que se reconoce para ambientes templados, como lo señala Hancock (1900) quien menciona que habita zonas al norte del continente pudiendo tener afinidad neártica y por ende preferencia por climas fríos o templados. La época en la que se recolectaron fue en los meses de septiembre y octubre de 1996 y 1997.

Familia Tridactylidae

De estos organismos conocidos también como grillos topo enanos se determinaron dos géneros y se cuantificaron 155 organismos siendo la familia mejor representada dentro del Orden aunque su distribución abarcó solamente los estados de Guerrero y Puebla. *Ellipes* registró 64 ejemplares para los dos estados. La mayoría de los organismos fueron recolectados con trampa de luz, también se recolectaron con colador y técnica manual sin embargo, lo que refleja es que es más fácil atraparlos aprovechando su fototropismo positivo y que además se presentan en el sustrato de las orillas de los ríos, como lo menciona Deyrup (2005) que este es su hábitat preferido. Los tipos de vegetación fueron bosque tropical subcaducifolio y selva baja caducifolia con altitudes de 4 a 60m snm mostrando preferencia por los climas cálidos. De *Neotridactylus* se cuantificaron 91 ejemplares siendo el mejor representado dentro del Orden y se reportaron para los mismos estados mencionados para la familia. Se registraron dos técnicas siendo más efectiva la trampa de luz que la manual y

se sabe que pueden observar fácilmente sobre el sustrato arenoso como lo reporta Deyrup (2005) a las orillas del río, muy similar al de *Ellipes*. La vegetación y las altitudes muestran que estos organismos tienen preferencia por climas cálidos reportándose la selva baja caducifolia desde los 4 hasta 50m snm. A pesar de que se recolectaron principalmente en meses de otoño entre octubre, noviembre y enero éste fue el más representativo del Orden.

Orden Hemiptera

Las chinches quedaron incluidas en ocho familias y distribuidas en 18 géneros (Anexo 1), se cuantificaron 1209 organismos que correspondieron al 10% del total de ejemplares acuáticos. Su distribución por estado fue: el estado de México se presentó el 46%, el Distrito Federal con el 39% y en Michoacán 8%. Para Guerrero, Morelos y Oaxaca se registró el 2% para cada uno, en Veracruz 1% y en Puebla únicamente dos ejemplares que correspondió al 0.16% (Figura 19).

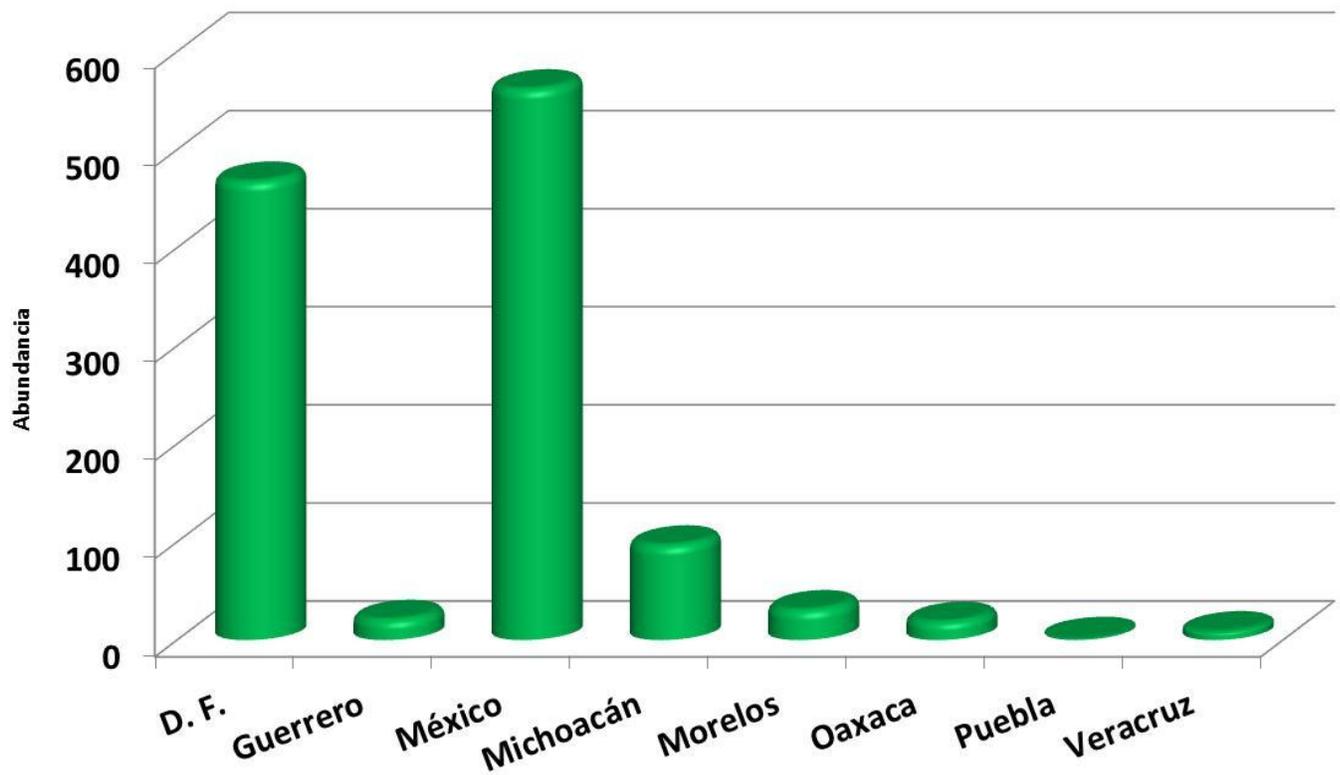


Figura 19. Abundancia de hemípteros por estado

La familia Belostomatidae fue la mejor representada del Orden con el 37%, Corixidae 28%, Notonectidae 20%, Naucoridae 10%, Gelastocoridae y Veliidae con el 3 y 2% respectivamente. Las familias Gerridae y con el 0.5% y 0.3% de la abundancia para el Orden (Figura 20).

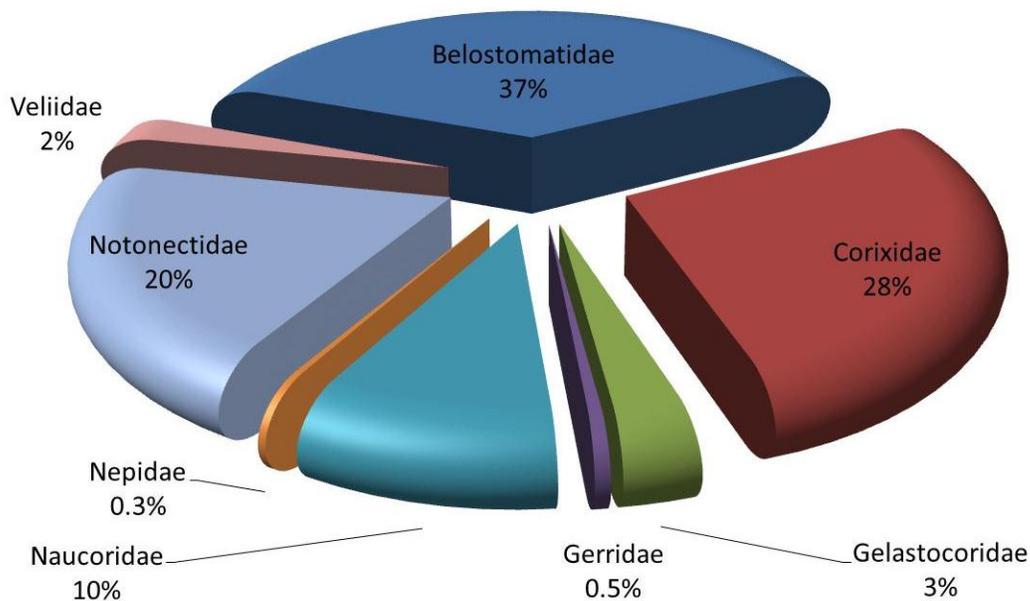


Figura 20. Abundancia de las familias de hemípteros

Se determinaron 18 géneros de los cuales el mejor representado dentro de la colección fue *Belostoma* con 324 organismos, correspondiendo al 27%. Los menor representados fueron *Corisella*, *Lethocerus*, *Limnocoris*, *Pelocaris*, y *Ranatra* con menos del 1% cada uno (Figura 21).

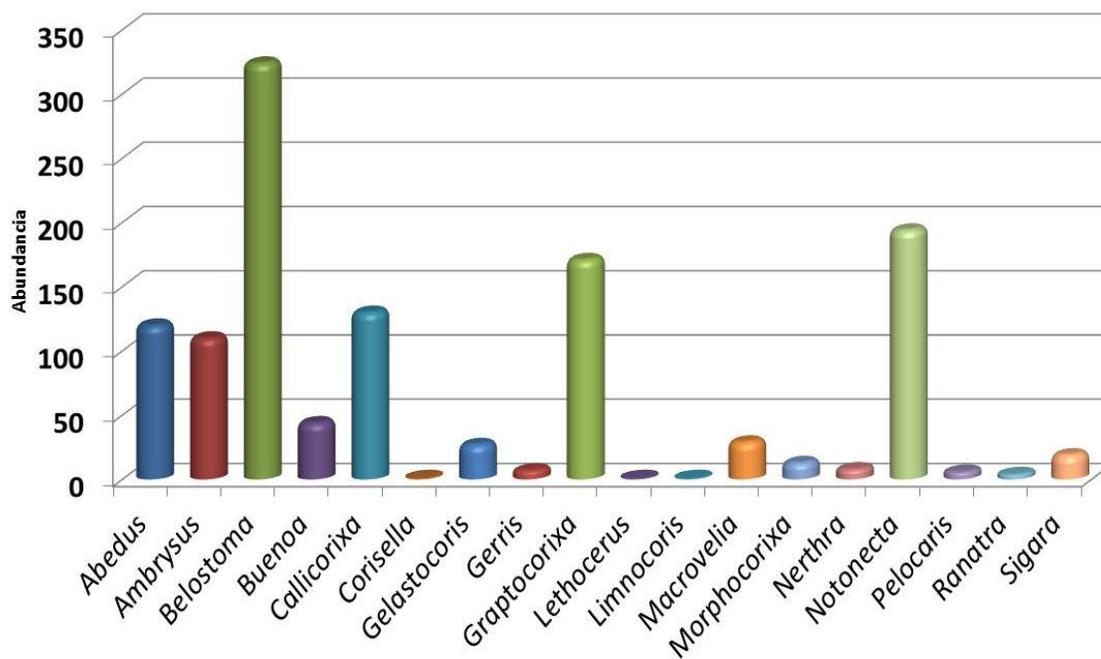


Figura 21. Abundancia y diversidad de géneros de hemípteros acuáticos

En cuanto a la distribución por estado se presentaron en siete estados y el Distrito Federal (Tabla 5), el género mejor distribuido fue *Ambrysus* reportado en los siete estados seguido de *Abedus* en seis. Aquellos que solo se presentaron en un estado fueron *Lethocerus*, *Callicorixa*, *Graptocorixa*, *Morphocorixa*, *Gerris*, *Macrovelia* y *Limnocoris* y los que únicamente se presentaron en el Distrito Federal fueron *Corisella*, *Sigara* y *Ranatra*.

Tabla 5. Distribución de los géneros de hemípteros acuáticos

Familia	Género	D. F.	Gro.	Mex.	Mich.	Mor.	Oax.	Pue.	Ver.
Belostomatidae	<i>Abedus</i>	X		X	X	X	X		X
	<i>Belostoma</i>	X		X	X	X			
	<i>Lethocerus</i>			X					
Corixidae	<i>Callicorixa</i>			X					
	<i>Corisella</i>	X							
	<i>Graptocorixa</i>			X					
	<i>Morphocorixa</i>			X					
	<i>Sigara</i>	X							
Gelastocoridae	<i>Gelastocoris</i>		X	X			X	X	X
	<i>Nerthra</i>		X	X		X			
Gerridae	<i>Gerris</i>			X					
Naucoridae	<i>Ambrysus</i>		X	X	X	X	X	X	X
	<i>Limnocoris</i>						X		
	<i>Pelocaris</i>			X	X				
Nepidae	<i>Ranatra</i>	X							
Notonectidae	<i>Buena</i>	X		X					
	<i>Notonecta</i>	X		X					
Velidae	<i>Macrovelia</i>			X					

Familia Belostomatidae

Para esta familia se cuantificaron 445 chinches en tres géneros y su procedencia se registró para los estados de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Veracruz y el Distrito Federal. Para *Abedus* se registraron 120 ejemplares recolectados en todas las entidades mencionadas para la familia. Las técnicas reportadas fueron la red Surber como las más utilizada, colador, red de cuchara y manual; los hábitos de estos organismos se desarrollan en corrientes aunque se les puede encontrar más en las orillas y como señalan Lalitha *et al.*,

(1997) en las plantas acuáticas pero en sistemas lénticos. Se registraron distintos tipos de vegetación como bosque de pino, de pino-encino, pastizal, selva baja caducifolia y en donde tuvieron mayor abundancia fue en zona urbana, esto se debió a que en Xochimilco, D. F. se realizó un estudio continuo del que provino la mayor parte del material; las altitudes registradas fueron de 362 hasta los 2240m snm. El género tiene una gran capacidad de adaptación por lo que se encontró bien representada. Lytle (1998) menciona que *Abedus* se puede llegar a encontrar todo el año en ríos montañosos como lo reportado en este trabajo. Se registraron para casi todos los meses desde 1987 a 2008 con mayor número de organismos de junio a septiembre. De *Belostoma* se cuantificaron 324 hemípteros procedentes de los estados de México, Michoacán, Morelos y el Distrito Federal. Se recolectaron con colador, red de cuchara y red Surber aunque la mayoría de los ejemplares no registró la técnica. Los tipos de vegetación fueron: bosque de pino-encino, de pino-oyamel, selva baja caducifolia y la mayoría de los organismos se registraron para zona urbana ya que el material se recolectó en Xochimilco y por ende el esfuerzo de captura aumentó resultando ser el mejor representado del Orden, esta localidad se trata de un sistema léntico y Amarilla (2004) en un estudio sobre los hábitos del género menciona que se les encuentra principalmente en este tipo de sistemas. Las altitudes reportadas, fueron de los 981 a los 2240m snm que junto con las zonas de recolección se puede decir que el género se encuentra en climas templados. Se registraron de 1987 al 2006 y a todo lo largo del año, el incremento en sus recolecciones fue en octubre; Munguía (2007) señala que con las lluvias las poblaciones de este género se pueden ver afectadas y después aumentar, que fue lo que se registró en este estudio. El último género fue *Lethocerus* contando solo con un ejemplar del estado de México. Se reportó para una zona urbana en el municipio de Tepotzotlán en el mes de abril del 2006. DuBois y Rackouski (1992) reportan que su abundancia es baja en la época de invernal y en plena primavera es cuando presentan alza poblacional, sin embargo, no se puede señalar ello debido a que solo se registró un individuo y seguramente fue una recolección ocasional.

Familia Corixidae

Se determinaron cinco géneros y se cuantificaron 334 individuos siendo la segunda familia mejor representada, sin embargo, fue la que menos distribución tuvo por entidad dentro del

Orden, encontrándose en el estado de México y el Distrito Federal. *Callicorixa* registró 130 organismos en total todos con procedencia del parque Bosencheve, México. Su alta representatividad se puede atribuir a lo mencionado por Pajunen (1982), quien dice que una vez que la población de *Callicorixa* migra a un cuerpo de agua crece a ritmos acelerados. Estos ejemplares se reportaron en ambientes de bosque de pino en enero y febrero de 1988, coinciden con la temporada de invierno, se recolectaron adultos y ninfas lo que probablemente permita que el desarrollo de sus poblaciones puedan beneficiarse en climas templados. *Graptocorixa* contó con 171 ejemplares y *Morphocorixa* con 13, ambos registrados para el estado de México. Se obtuvieron de bosque de pino-oyamel en el Parque Boencheve. Aunque Contreras-Rivero *et al.*, (2002) registraron en Soyaniquilpan, México que las poblaciones de *Graptocorixa* presentan una alza en su población durante el mes de diciembre; los registros que se tuvieron fueron para enero y febrero de 1988. *Sigara* sumó 19 individuos y *Corisella* presentó solamente un ejemplar, ambos procedentes de Xochimilco en el Distrito Federal, por su poca representatividad se puede tratar de una recolección ocasional o a la época del año ya que se registraron en junio, julio y agosto durante época de lluvias y los demás géneros de esta familia fueron de invierno. Es probable que se hayan obtenido tan pocos ejemplares de *Corisella* debido a que según lo reportado por Contreras-Rivero *et al.*, (2005) en el Distrito Federal se ven favorecidos en el mes de marzo pero en junio es cuando su densidad poblacional es más baja y el ejemplar se recolectó en junio.

Famiia Gelastocoridae

Se obtuvieron dos géneros que sumaron en total 35 hemípteros para esta familia. Su registro fue para los estados de Guerrero, México, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz siendo una de las familias mejor distribuidas del Orden dentro de la colección. *Gelastocoris* fue el más abundante con un total de 27 ejemplares para los estados de Guerrero, México, Oaxaca, Puebla y Veracruz. Se presentó únicamente la técnica manual lo cual resulta fácil tomando en cuenta que se les puede encontrar en la orilla de los cuerpos de agua como lo mencionan Merrit *et al.*, (2008). Se presentaron en ambientes de selva baja caducifolia, bosque de pino-encino, bosque de pino y bosque mesófilo de montaña, la única altitud registrada fue 340m snm. Lo anterior muestra que el género se presenta en un amplio rango de ambientes que se presentan en el país. Se les registró a lo largo de varios meses de los años 1997, 1998, del

2000 al 2003 y 2008. Sus recolecciones fueron en octubre y noviembre, Brown y McPherson (1994) reportan que la emergencia de los adultos sucede en estos meses y que son univoltinos pero que se les encuentra activos casi todo el año menos durante el invierno lo que también se presentó en este trabajo a lo largo de los años. El segundo fue *Nerthra* sumando ocho ejemplares reportados para Guerrero, Mexico y Morelos, son pocos los organismos como los estados en los que se registró teniendo en cuenta que Halbert y Eger (2009) mencionan que están distribuidos desde Estados Unidos y México hasta Brasil. La técnica registrada fue la red de golpeo aunque probablemente esté mal reportada ya que según Merritt *et al.*, (2008) tienden a enterrarse en las orillas, al igual que con *Gelastocoris* resulta fácil observarlos en las orillas de los cuerpos de agua y capturarlos manualmente. Se tienen registros de su recolecta en abril y marzo del año 2000 y en octubre de 1998.

Familia Gerridae

En este grupo se cuantificaron siete organismos del género *Gerris*. Los ejemplares provinieron del Parque Bosencheve en el estado de México. La vegetación fue bosque de pino-oyamel y todos están registrados en enero y febrero del año 1988, esto indica que se le puede encontrar en climas templados. Su poca abundancia pudo deberse a que como menciona Spence (1979) presentan diapausa durante el invierno que fue la época en la que se hizo el estudio, por lo que se sugiere realizar sus recolecciones durante la primavera que es cuando se dispersan los adultos y con esto puede haber mayores probabilidades de encontrarlos.

Familia Naucoridae

Se determinaron tres géneros en la que se contabilizaron 117 organismos. Fue otra de las mejor distribuidas ya que sus registros fueron para de los estados de Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz. De *Ambrysus* se cuantificaron 110 ejemplares y se distribuyeron en todos los estados mencionados. Se encontraron cuatro técnicas de recolección siendo el colador la más usada, también la red de cuchara, red Surber y trampa de luz, este tipo de técnicas están relacionadas a su hábitat que es preferentemente en los sedimentos de las orillas de los cuerpos de agua y entre plantas según Merritt *et al.*, (2008). Se presentó en distintos ambientes como bosque de pino, de pino

y encino, bosque mesófilo de montaña y en selva baja caducifolia, esta última fue en la que se reportó la mayor cantidad de ejemplares, coincidentemente con lo trabajado por López (2004), quien señala que están bien adaptados a los ambientes subtropicales. Se les registró a lo largo de todo el año desde 1997 al 2008, mostrando que en marzo, abril y mayo de los años 1998, 2000, 2001, 2005, 2006 y 2008 aumentaron los organismos. Para *Limnocoris* se obtuvo solamente un ejemplar del estado de Oaxaca. Se recolectó con colador en Selva baja caducifolia en septiembre del 2001. Nieser y López (2001) reportan que es el género dominante pero en Sudamérica, lo que puede significar menor presencia en nuestro país. *Pelocaris* presentó seis ejemplares para los estados de México y Michoacán. Se recolectó con red Surber, colador y técnica manual. Se reportaron en bosque de pino y bosque de pino-encino en fechas que corresponden a la época invernal, es decir, en febrero de 1997 y 1998.

Familia Nepidae

Estuvo compuesta solo por el Género *Ranatra*. Se cuantificaron cuatro ejemplares de Xochimilco en el Distrito Federal. Se reportaron en zona urbana y entre los meses de septiembre y noviembre de 1987. Ihle y McCreadie (2003) en un estudio de su distribución y señalaron que se les encuentra más en zonas con bajos niveles de oxígeno, de pH y alta conductividad, condiciones reportadas en el estudio de Xochimilco lo que puede hacer suponer que posiblemente fueran pocos ejemplares por la época del año en que se recolectaron.

Familia Notonectidae

Se determinaron dos géneros para esta familia con 238 organismos para el estado de México y del Distrito Federal. *Buenoa* tuvo 44 ejemplares registrados para ambas entidades. Se reportaron en ambientes de bosque de pino-oyamel, aunque también en zonas urbanas. La mayoría de los ejemplares adultos se recolectaron en enero y febrero de 1988 en el parque Bosencheve y solamente dos ninfas se registraron en agosto de 1987. *Notonecta* fue el mejor representado de la familia con 194 distribuidos en el estado de México y el D. F. Al igual que *Buenoa* se reportaron para bosque de pino-oyamel y zonas urbanas y su abundancia en la colección fue debida a que se les recolectó a todo lo largo del año

presentando incrementos en sus recolecciones en enero y febrero de 1988 y septiembre y octubre de 1987. Debido a que a en casi todos los meses recolectados se reportaron adultos y ninfas se puede presentar multivoltinismo o hay varias generaciones sobrepuestas.

Familia Veliidae

Se cuantificaron 29 chinches pertenecientes a *Microvelia* del estado de México. Se reportó vegetación de pino y oyamel en la zona de la recolecta y todos los ejemplares se encontraron registrados para los meses de enero y febrero, es decir en época de invierno, de 1988.

Orden Megaloptera

Los megalópteros quedaron incluidos en la familia Corydalidae, en un solo género: *Corydalus* (Anexo 1). Se cuantificaron 246 inmaduros representando el 2% de todos los insectos acuáticos. Se reportaron en seis estados diferentes de los cuales el mejor representado fue Michoacán con el 38% de las larvas, luego Puebla con el 28% y México con 20%. Los estados que contaron con menos ejemplares fueron Veracruz con 7% y Guerrero y Morelos con 4% y 3% respectivamente (Figura 22).

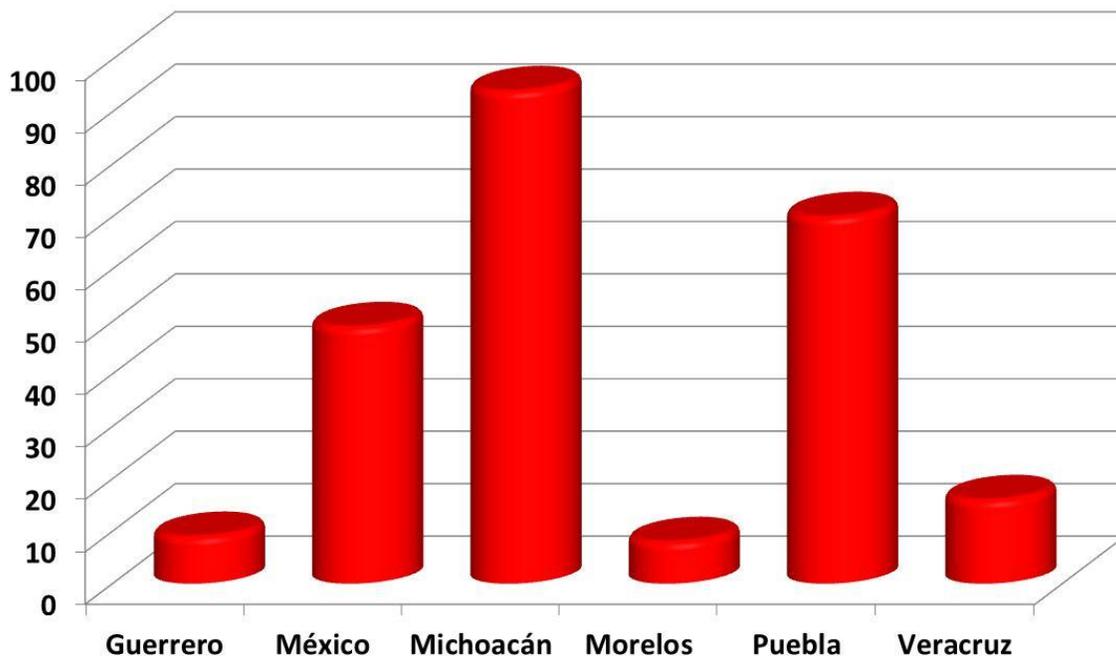


Figura 22. Abundancia de los megalópteros por estado.

Se determinó el Género *Corydalus*, el cual menciona Contreras-Ramos (2000) es el más abundante y también el mejor distribuido en el Nuevo Mundo, desde el sureste de Canadá hasta el sureste de Brasil. Las técnicas de recolección registradas fueron Red Surber con la que se obtuvieron el 54% de los individuos, con la red de cuchara y colador 2% y manual 1%, el 41% restante no presentó técnica. Los cuerpos de agua en donde se encontró su mayor abundancia fue en los ambientes de selva baja caducifolia y bosque de pino-encino y en los que se registró la menor fue en bosque de pino, bosque mesófilo de montaña, bosque mesófilo subcaducifolio y cultivos. Las altitudes variaron desde los 50 hasta los 1827m snm, esto puede indicar que el género tiene la capacidad de ocupar diversos ambientes y un amplio rango altitudinal.

Orden Trichoptera

Fue el grupo mejor representado y el más diverso en la colección, aunque no el mejor distribuido. Se cuantificaron 5070 larvas correspondiendo al 42% del total de insectos acuáticos. Quedaron incluidos en 13 familias y 25 géneros. Con respecto a su distribución fue en el estado de México en donde se reportaron el 68% de tricópteros, de Michoacán el 20%, Puebla con el 4%, Morelos el 3% Guerrero y Veracruz el 2% y Chiapas el 1% (Figura 23).

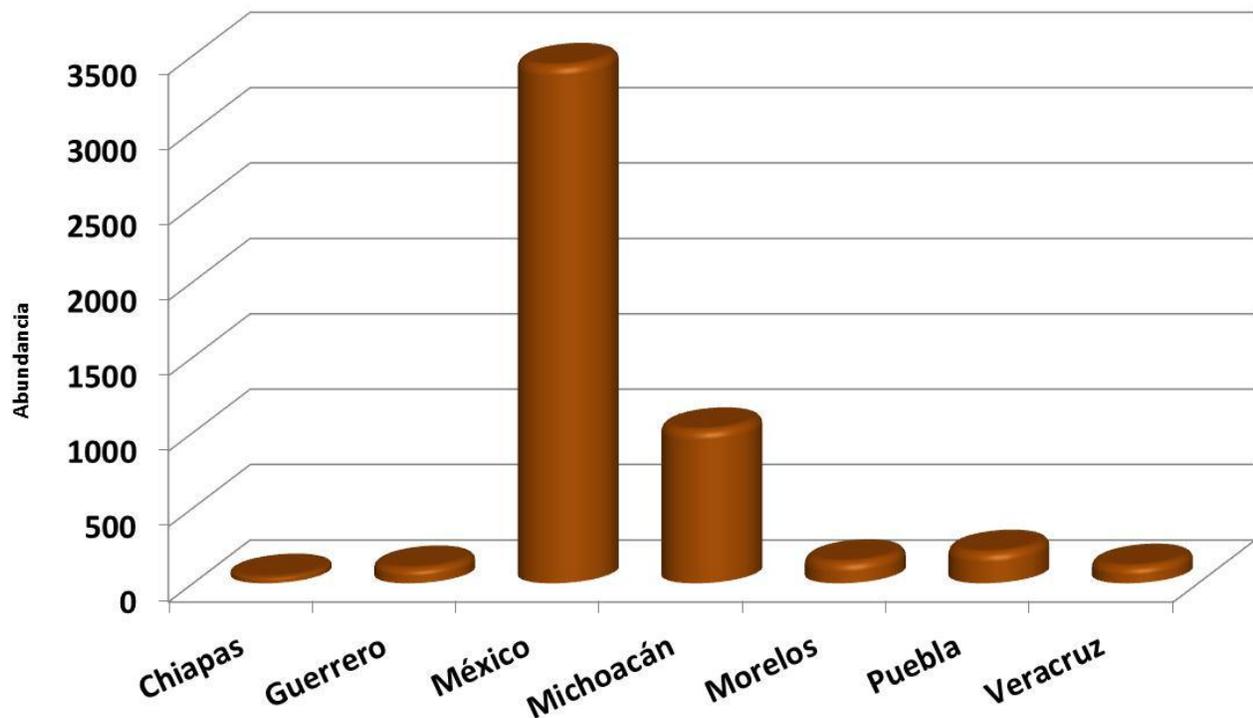


Figura 23. Abundancia por estado del Orden Trichoptera

La familia que mejor representó al Orden fue Leptoceridae con el 31% del total, luego Hydropsychidae con 23% y Polycentropodidae con 21%. Las demás familias contaron con pocos organismos y tuvieron desde 6% para el caso de Limnephilidae y 5% de Rhyacophilidae. El 4% lo representó Philopotamidae, las familias Calamoceratidae y Glossosomatidae el 3% cada una, Lepidostomatidae el 2%, Helicopsychidae e Hydroptilidae el 1% cada una y las que contaron con menos del 1% fueron Odontoceridae y Xiphocentridae (Figura 24).

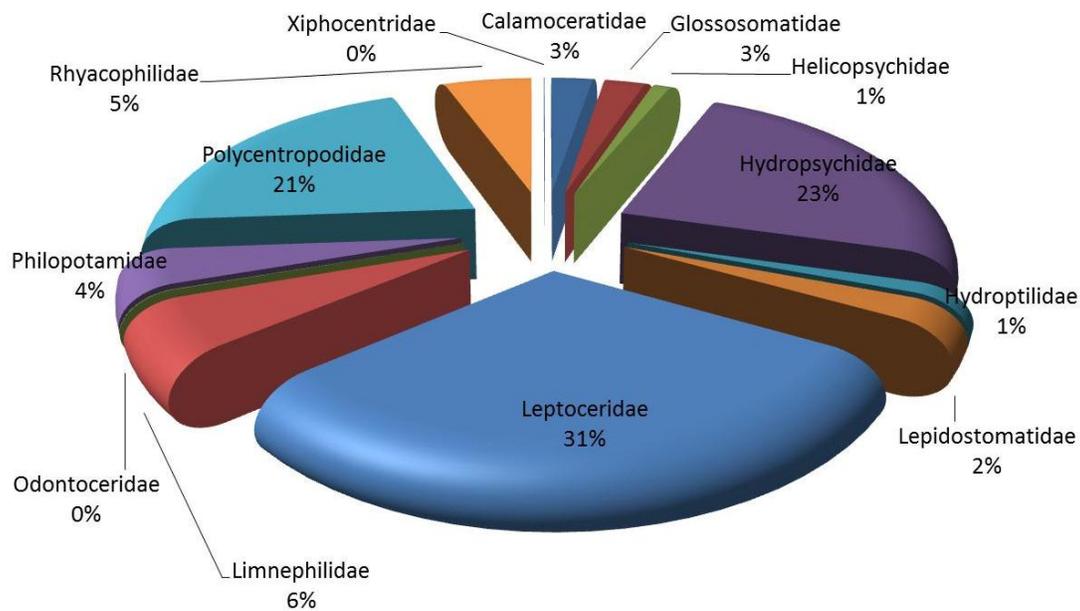


Figura 24. Abundancia de las familias de tricópteros depositados en la colección

El género que presentó la mayor abundancia fue *Nectopsyche* con 1561 ejemplares, esto equivale al 31% de organismos dentro del Orden, le siguieron *Polycentropus* con el 21% y *Leptonema* con 13%. Los que representaron menos del 1% con 13 o menos ejemplares fueron *Clistoronia*, *Clostoecca*, *Culoptila*, *Diplectrona*, *Macronema*, *Marilia*, *Philocasca*, *Potamyia* y *Xiphocentron* (Figura 25)

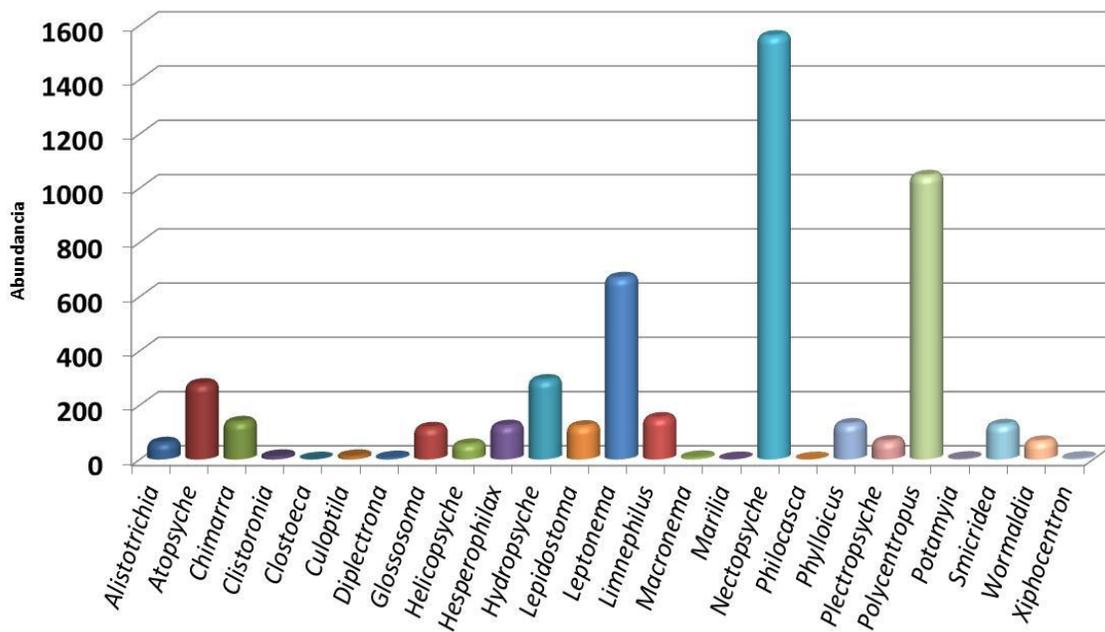


Figura 25. Abundancia y diversidad de tricópteros depositados en la colección

Referente a la distribución por estado se presentaron en siete entidades. El género que se reportó como el mejor distribuido fue *Leptonema* presente en los siete estados, seguido de *Polycentropus* que se encontró en cinco estados. Los que únicamente se registraron en un estado fueron *Culoptila*, *Helicopsyche*, *Diplectrona*, *Potamyia*, *Clostoecca*, *Clistoronia*, *Philocasca* y *Marilia* (Tabla 6).

Tabla 6. Distribución en la República de los géneros tricópteros

Familia	Género	Chis.	Gro.	Méx.	Mich.	Mor.	Pue.	Ver.
Calamoceratidae	<i>Phylloicus</i>			X	X			X
Glossosomatidae	<i>Culoptila</i>			X				
	<i>Glossosoma</i>			X	X			
Helicopsychidae	<i>Helicopsyche</i>			X				
Hydropsychidae	<i>Diplectrona</i>				X			
	<i>Hydropsyche</i>		X		X	X		X
	<i>Leptonema</i>	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Macronema</i>		X		X			
	<i>Plectropsyche</i>		X		X		X	X
	<i>Potamyia</i>		X					
	<i>Smicridea</i>		X		X	X	X	
Hydroptilidae	<i>Alistotrichia</i>		X	X				
Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i>	X		X	X			X
Leptoceridae	<i>Nectopsyche</i>			X	X			
	<i>Clostoecca</i>				X			
Limnephilidae	<i>Clistoronia</i>			X				
	<i>Hesperophilax</i>	X	X					
	<i>Limnephilus</i>	X		X			X	
	<i>Philocasca</i>			X				
Odontoceridae	<i>Marilia</i>					X		
Philopotamidae	<i>Chimarra</i>					X	X	X
	<i>Wormaldia</i>				X	X		
Polycentropodidae	<i>Polycentropus</i>		X	X	X		X	X
Rhyacophiliade	<i>Atopsyche</i>			X	X		X	X
Xiphocentridae	<i>Xiphocentron</i>			X	X			

Familia Calamoceratidae

Para esta familia se contabilizaron 131 individuos de *Phylloicus*. Se recolectaron en los estados de México, Michoacán y Veracruz. Los métodos de recolección fueron colador, manual y red Surber siendo ésta última la más utilizada sugiriendo que es en corrientes de ríos en donde más se les localiza. Se encontraron en ambientes de bosque de pino, de pino-

encino, pino-oyamel, pastizal, selva baja caducifolia y zona urbana, el que más abundancia tuvo fue bosque de pino con oyamel debido a que fue en Queréndaro, Michoacán donde se realizó un estudio de tesis. La época en la que se reportaron más larvas fue en octubre de 1990. La información obtenida coincide con lo publicado por Wiggins (1977) quien menciona que al norte de México habitan en agua con poca corriente y menciona que se distribuye principalmente en zonas tropicales sin embargo, la mayoría de los ejemplares se registraron para las zonas templadas del país.

Familia Glossosomatidae

Se determinaron un total 130 larvas de los géneros *Glossosoma* y *Culoptila*. Se registraron en el estado de México y Michoacán, distribución limitada a pesar de que Wiggins (1977) menciona que está bien distribuido en todo México y Centroamérica. La poca abundancia puede deberse a que son muy pequeños y a que su refugio lo hacen en el fondo, pudiendo pasar desapercibidos para el recolector, Merritt *et al.*, (2008) mencionan que su refugio es arenoso. *Culoptila* contó con 13 organismos de distintas localidades del estado de México. Los tipos de vegetación fueron bosque de pino-encino, bosque de pino y bosque mesófilo de montaña lo que registra zonas templadas; se le recolectó durante los meses de julio de 1979, octubre de 1987 y diciembre de 1985. *Glossosoma* reportó 117 ejemplares, el mejor representado de la familia contrario a Montoya (1993) quien encontró mayor abundancia de *Culoptila*, y provino de los estados de México y Michoacán. Pocos ejemplares presentaron datos de la técnica de recolección, los que tuvieron indicaron la red Surber y se reportaron para bosque de pino, pino-encino y pino-oyamel encontrándose en climas templados similar a *Culoptila*. Se recolectó de 1985 a 1988 y 1990 en los meses de enero, febrero, junio, julio, octubre, noviembre y diciembre mostrando incremento en junio y julio de 1988 lo cual se pudo deber al aumento en las corrientes y con esto mayor disposición de alimento, otra posible alza en la abundancia se pudo deber a que presentan dos generaciones al año como lo reporta Wiggins (1977).

Familia Helicopsychidae

Se cuantificaron 56 ejemplares de *Helicopsyche* para el estado de México en la localidad de La Colmena en Atizapán de Zaragoza, su poca abundancia coincide con la reportada en el

trabajo de González (2002) a pesar de tener capacidad de adaptarse a distintos tipos de hábitats. La localidad registró bosque de pino durante enero y febrero de 1986, esto coincide con las temporadas para la emergencia de adultos reportada por que es desde la primavera hasta el otoño; Wiggins (1977) indica que las larvas se pueden encontrar también en el invierno. Se observó que el habitáculo de estos organismos tiene forma de espiral lo que facilitó su determinación en el laboratorio.

Familia Hydropsychidae

Se contabilizaron 1178 tricópteros distribuidos en siete géneros cuya procedencia fueron los estados de Chiapas, Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz. *Diplectrona* reportó siete ejemplares registrados en bosque de pino en el estado de Michoacán. De *Hydropsyche* se cuantificaron 293 larvas lo que lo hizo el más representativo de la familia. Su distribución fue Guerrero, Michoacán, Morelos y Veracruz. Las técnicas de recolección fueron colador, manual y la que pudiera ser la más efectiva fue la red Surber pues con ella se obtuvo una mayor abundancia. Wiggins (1977) menciona que los ejemplares de éste género presentan afinidad por las zonas neárticas y esto se ve confirmado con los tipos de vegetación en los que se registraron, ya que la mayoría fueron recolectados en bosque de pino-encino, bosque de pino y bosque mesófilo de montaña, aunque también se encontraron en pastizales y selva baja caducifolia lo que indica que su distribución no se limita a zonas templadas. Se les recolectó en casi todos los meses de 1986 a 2008, con la mayor abundancia en marzo y abril y durante octubre y noviembre. De *Leptonema* se tuvieron 670 organismos en todos los estados siendo el mejor distribuido y también el más abundante. Pocos ejemplares presentaron técnica de recolección, no obstante se reportó la red Surber y el colador. Se reportaron para bosque de pino, de pino-encino, bosque mesófilo de montaña y zona urbana pero de donde más registros se tuvieron fue en selva baja caducifolia contigua a cultivos lo que puede significar que esas zonas perturbadas presentan buenas condiciones para su desarrollo. Un dato que sobresale es que en el mes de septiembre de distintos años fue cuando más ejemplares se obtuvieron contrastando con el trabajo de Oñate (1994) quien reporta mayor abundancia de las larvas de octubre a enero, y con el de Stanford (1986) quien reporta la mayor abundancia en marzo. De *Plectropsyche* se tuvieron 68 organismos recolectados para los estados de Guerrero, Michoacán, Puebla y Veracruz. La red Surber fue

la técnica de recolecta registrada debido a su preferencia por sustratos arenosos (Merritt *et al.*, 2008). Se presentaron en zonas templadas con bosque mesófilo de montaña pero su abundancia mayor fue en selva baja caducifolia y bosque mesófilo subcaducifolio y el único registro de altitud fue de 330m snm entre los meses de septiembre y enero del 2002, 2007 y 2008, también González en 2002 los reportó para los meses de julio, agosto y octubre en Huautla, Morelos indicando que se les puede encontrar casi todo el año. Para *Smicridea* se reportaron 128 organismos para los estados de Guerrero, Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz. Los ejemplares que presentaron técnica de recolección mostraron que para la mayoría se utilizó la Red Surber lo que permite saber que sus hábitos se desarrollan ríos con corrientes. La vegetación en la que se ven favorecidas sus poblaciones es en selva baja caducifolia pero se reportaron también en bosque de pino, bosque mesófilo de montaña y bosque tropical subcaducifolio, el rango de altitudes fluctuó entre los 308 hasta los 1955m snm reflejando capacidad de adaptarse a distintos ambientes así como a un amplio rango altitudinal. En los años 2002 y del 2006 al 2009 se presentaron durante casi todos los meses habiendo un incremento en las recolecciones para los meses de octubre y marzo pudiendo ser esto indicador de multivoltinismo del género, el aumento poblacional coincide con lo reportado por González (2002) quien señala que en octubre y noviembre aumenta la cantidad de estos organismos en Huautla. De *Macronema* se determinaron ocho ejemplares, uno para el estado de Michoacán con red Surber en bosque de pino-encino en septiembre del 2005 y ocho en Guerrero en selva baja caducifolia en noviembre del 2008; Wiggins (1977) menciona que estos ejemplares se alimentan de los microorganismos que filtran con sus redes, lo que puede dar la explicación de porqué se encontraron más en selva. Para *Potamyia* se registraron cuatro tricópteros de una selva baja caducifolia en Guerrero recolectados en marzo del 2001.

Familia Hydroptilidae

Únicamente se registró a *Alistotrichia* con 62 ejemplares para los estados de Guerrero en el río Puente Ixtapa y para el estado de México en el río del Chorro en Villa del Carbón; en el primer estado se registró selva baja caducifolia en marzo del 2001 y para el segundo bosque de pino en julio de 1984 y agosto de 1985, Montoya en 1993 lo reportó para el estado de Michoacán en el mes de junio lo que puede ser indicio de que las larvas se encuentran en

época de lluvias. La poca abundancia puede deberse a que son organismos muy pequeños que se llegan a confundir con detrito en las muestras trabajadas; sin embargo, se puede observar que por lo menos tienen una amplia distribución altitudinal dados los sitios donde fueron encontrados.

Familia Lepidostomatidae

Se determinó únicamente a *Lepidostoma*, del cual se cuantificaron 123 ejemplares con procedencia de Chiapas, México, Michoacán y Veracruz. La técnica más efectiva fue la red Surber, también se reportó técnica manual y red de cuchara indicando que les puede encontrar en corrientes y entre el detrito de arroyos como los mencionan Merrit *et al.*, (2008). Se registraron principalmente zonas templadas con vegetación de bosque de pino, de pino-encino, de pino-oyamel y bosque mesófilo de montaña y solamente dos organismos se encontraron en selva baja caducifolia. Las altitudes presentaron mucha variación desde los 362 hasta 2610m snm, mostrando un amplio rango. Se registraron en la primavera de los años 1986, 1987, 1993 y 2008, en la temporada de lluvias de 1979 y la mayoría en los meses de octubre y noviembre de varios años discontinuos desde 1979 a 2005 por lo que se puede decir que en la época de invierno su población aumenta.

Familia Leptoceridae

De este grupo se determinaron dos géneros con 1562 larvas siendo la familia más abundante del Orden y una de las que se distribuyeron en menos estados reportándose solamente para el estado de México y Michoacán. El primero fue *Nectopsyche* registrado en los dos estados; fue el más representativo dentro de la colección con 1561 larvas presentando como técnica de recolección la red Surber por lo que se les puede encontrar en cuerpos de agua con cierta corriente y sus habitáculos deben de ser de arena y detrito, de acuerdo con Merrit *et al.*, (2008) habitan entre plantas y aguas lénticas. Entre 1979 y 2007 se registraron en las cuatro estaciones del año pero fue en la primavera de 1987 y 1988 cuando hubo mayor abundancia aunque Stanford (1986) reportó más organismos en octubre para Río Blanco en Veracruz. Esta abundancia se debe a un estudio realizado en San Agustín en el municipio de Almoloya de Alquisiras en el estado de México, aquí se presentó vegetación de bosque de pino-encino y los otros tipos en los que se recolectó fueron bosque mesófilo de montaña y selva baja

caducifolia reflejando que se pueden encontrar en un amplio rango altitudinal. *Clostoecca* contó con un solo ejemplar recolectado en la localidad de Los Azufres en Zitácuaro, Michoacán en el mes de noviembre de 1990. Bueno-Soria (com. pers.) menciona que en esta zona no se ha capturado el adulto del género pero Montoya (1993) registró estas larvas para la región.

Familia Limnephilidae

Para este grupo se cuantificaron 292 tricópteros quedando incluidos en cuatro géneros para los estados de Chiapas, México y Puebla. De *Clistoronia* se contabilizaron 13 organismos todos del parque Bosencheve en el estado de México el cual se reportó en bosque de pino-oyamel para la temporada invernal de 1988, coincidiendo con Wiggins (1977) quien menciona que en su ciclo de vida las larvas se encuentran de septiembre a mayo. *Hesperophilax* contó con 124 individuos para el estado de México y uno para Chiapas en octubre de 1988 el cual es muy probable que se haya tratado de una recolecta esporádica. La mayoría de los ejemplares proceden del parque Bosencheve en bosque de pino-oyamel entre enero y febrero de 1988. Los demás son registrados para zona urbana en enero del 2001, bosque de pino en junio de 1988, bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino octubre de 1979, 1987 y 1988; y bosque mesófilo de montaña para noviembre de 1979. Lo anterior muestra que tienen una amplia variación a distintos ambientes e incluso, Wiggins (1977) menciona que tienen tolerancia a un amplio rango de temperatura y que pueden llegar a ocupar charcas temporales, en estos registros se reflejó que pueden mostrar preferencia por climas templados y que es más probable recolectarlos durante época de invierno. *Limnephilus* fue el más abundante con 153 individuos para los estados de Chiapas, México y Puebla. La técnica que se reportó fue la manual lo cual puede resultar fácil debido al tamaño de los organismos y al de su habitáculo, ambos son fácilmente distinguibles aunque algunos también se recolectaron con la red Surber por lo que también se les puede encontrar en corrientes. Los registros de la vegetación circundante fueron de clima templado con bosque de pino, de pino-encino, de pino-oyamel, mesófilo de montaña y en zona urbana. Desde 1979 hasta 2002 se recolectaron siempre en invierno coincidiendo con el trabajo de Oñate (1994) aunque también los encontró con menor abundancia durante todo el año en su estudio en las localidades estado de México. *Philocasca* fue el menos representativo

contando con solamente un individuo proveniente de la presa Iturbide en el estado de México, se le encontró en una zona de bosque de pino para el mes de junio de 1988.

Familia Odontoceridae

Se determinó únicamente a *Marilia* y a pesar de que González (2002) menciona que los encontró en grandes agrupaciones solamente se cuantificaron dos organismos que provinieron la cañada Ajuchitlan en el estado de Morelos, se utilizó la técnica del colador en un estanque indicando que se le puede encontrar en las orillas y se capturó en el mes de noviembre del año 2000.

Familia Philopotamidae

Se determinaron dos géneros con 206 ejemplares para los estados de Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz. *Chimarra* se registró como el más abundante con 139 ejemplares para Morelos en la localidad de Cruz Pintada; en Puebla y Veracruz. La técnica mayormente empleada en todas las localidades fue red Surber excepto en el estado de Veracruz, donde se hicieron recolectas manuales y con colador en el año 2008 en estanques de Misantla; reflejando que se les puede encontrar habitando en corrientes y remansos, respecto a esto González (2002) menciona que se les puede hallar en cuerpos de agua con corriente mínima o nula. Para el caso de Puebla se recolectó en el año 2002 en bosque mesófilo de montaña mientras que para el estado de Morelos y Veracruz fue selva baja caducifolia aunque para este último también se encontró en zonas de bosque mesófilo de montaña y pastizales. Se les reportó principalmente en los meses de septiembre, octubre y enero del año 2002 y 2006 y menor cantidad de organismos en marzo de 1984 y 2006. Para *Wormaldia* se cuantificaron 67 individuos de los estados de Michoacán, casi todos estos organismos se recolectaron con red Surber y solamente uno se reportó con técnica manual. Se les recolectó en bosque de pino y bosque de pino-oyamel a una altitud de 2610m snm y para Morelos en selva baja caducifolia entre los 981 a 1033m snm, esto muestra que tienen la capacidad de encontrarse en un amplio rango altitudinal. Se les registró para los meses de septiembre del 2006, y en octubre y noviembre de 1990 fue cuando fueron más abundantes lo que podría indicar que en verano se reproducen y a inicios de otoño se encuentran las larvas, esto coincide con la temporada de emergencia mencionada por Wiggins (1977), la cual dice que es de marzo a

diciembre en zonas templadas.

Familia Polycentropodidae

Únicamente se determinó *Polycentropus*, en total se obtuvieron 1046 ejemplares para los estados de Guerrero, México, Michoacán, Puebla y Veracruz. En su mayoría los organismos fueron recolectados con red Surber aunque unos pocos se obtuvieron mediante técnica manual, colador, red de cuchara y filtración. El tipo de vegetación en el que se presentaron con mayor frecuencia fue en bosque de pino, de pino-encino, de pino-oyamel y mesófilo de montaña pudiendo indicar que prefieren cuerpos de agua de ambientes templados; donde hubo mayor abundancia fue en bosque de pino vegetación que rodea la Presa Iturbide y que fue donde se realizó un estudio; lo que incrementó los registros para la temporada de lluvias. Se les registró también durante todos los meses lo que coincidió con Stanford (1986) quien los encontró durante todo el año en Veracruz aunque con muy poca abundancia. Se presentó otra alza en las recolectas en los meses de enero y febrero coincidiendo con Montoya (1993) lo que podría significar que la temporada es más propicia para su desarrollo.

Familia Rhyacophilidae

Se cuantificaron 278 individuos quedando incluidos en el género *Atopsyche*. Provinieron de los estados de México, Michoacán, Puebla y Veracruz. La mayoría del material fue parte de un estudio entre 1985 y 1986 en La Colmena en el estado de México en un bosque de pino y en la temporada de invierno es donde se encontró la mayoría de los registros. Se reportaron también en bosque subtropical, bosque de pino-encino, de pino-oyamel, mesófilo de montaña y bosque tropical caducifolio. La información en los distintos años indican que se les puede recolectar en cualquier temporada aunque se presentó un aumento en los meses de diciembre, enero y febrero lo que concuerda con Oñate (1994) en clima templado pero contrasta con Stanford (1986) quien registró un aumento en la población en junio y julio en clima tropical, esto puede significar que el género sea multivoltino o se encuentren varias generaciones sobrepuestas.

Familia Xiphocentridae

Solo se determinó a *Xiphocentron* y se contó con cuatro organismos registrados para el

estado de México y Michoacán. La recolección se realizó con red Surber y manualmente en zonas con bosque de pino y en zona urbana, las épocas fueron en julio de 1984, diciembre de 1990, marzo de 1993 y enero del 2001. Montoya (1993) no lo tuvo registrado todo el año aunque tiene pocos ejemplares para diciembre y enero mientras que Oñate (1994) tuvo registro de gran abundancia en estos meses en el Río Almoloya en el estado de México.

Orden Lepidoptera

Los lepidópteros acuáticos quedaron incluidos en dos familias y tres géneros (Anexo 1). Se cuantificaron un total 182 larvas correspondiendo al 1% de los insectos acuáticos. En lo que se refiere a su distribución se encontraron en el estado de Michoacán con el 82%, el estado de México y Guerrero con el 6% cada uno y finalmente Puebla y Veracruz tuvieron el 3% cada uno (Figura 26). Lamentablemente como lo mencionan Peralta *et al.*, (2007) no hay estudios en México sobre la distribución de los representantes acuáticos del Orden por lo que se conoce poco sobre la ecología, distribución y hábitos de los géneros mexicanos.

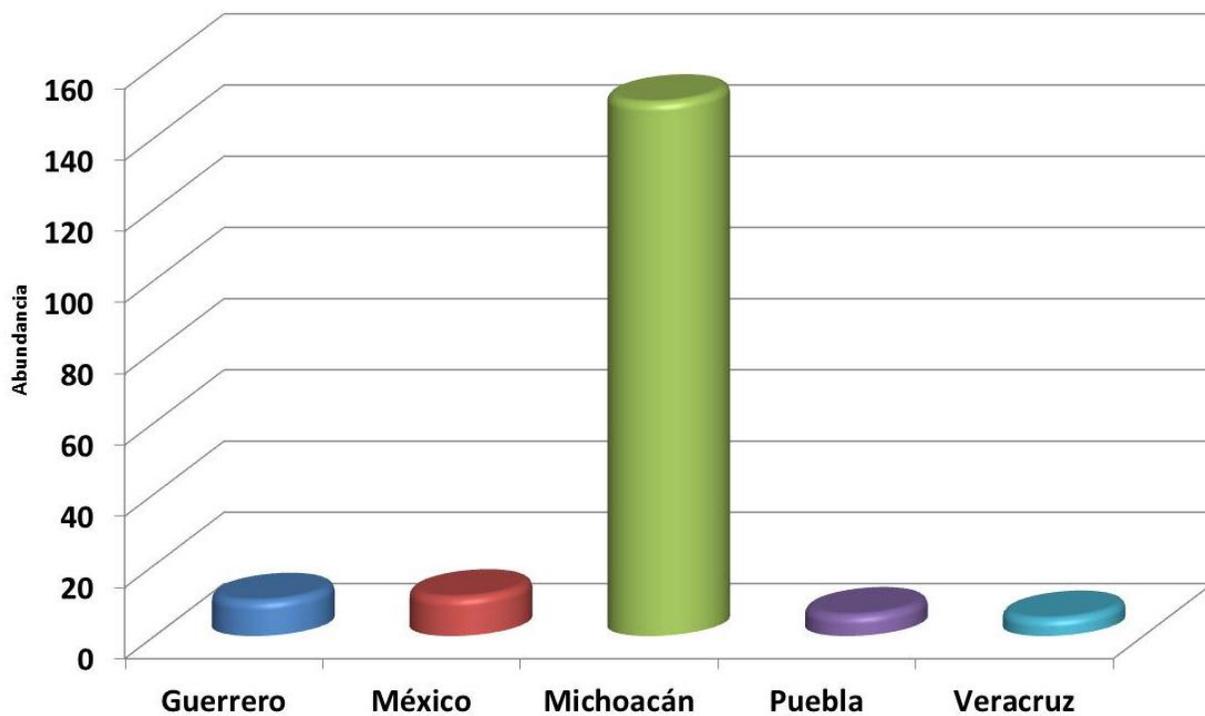


Figura 26. Abundancia por estado del Orden Lepidoptera

La familia más abundante dentro de la colección fue Crambidae con el 99% de los representantes de la familia, Noctuidae contó con únicamente el 1%. (Figura 27).

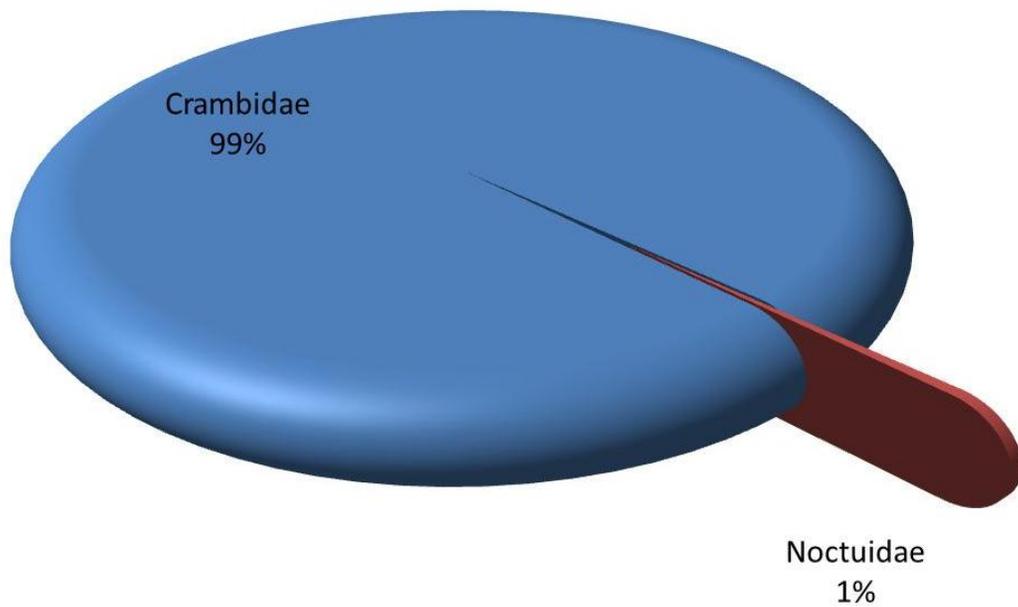


Figura 27. Familias de lepidópteros acuáticos representadas en la colección

Los géneros determinados de Crambidae fueron *Petrophylla* el más abundante con 176 ejemplares, lo que equivale al 97% de las larvas de mariposas acuáticas, *Neargyractis* contó con el 3% y hubo un tercer género de Noctuidae que no fue coincidente con las claves de Merrit *et al.*, (2008) por lo que se quedó como Género 1 (Figura 28).

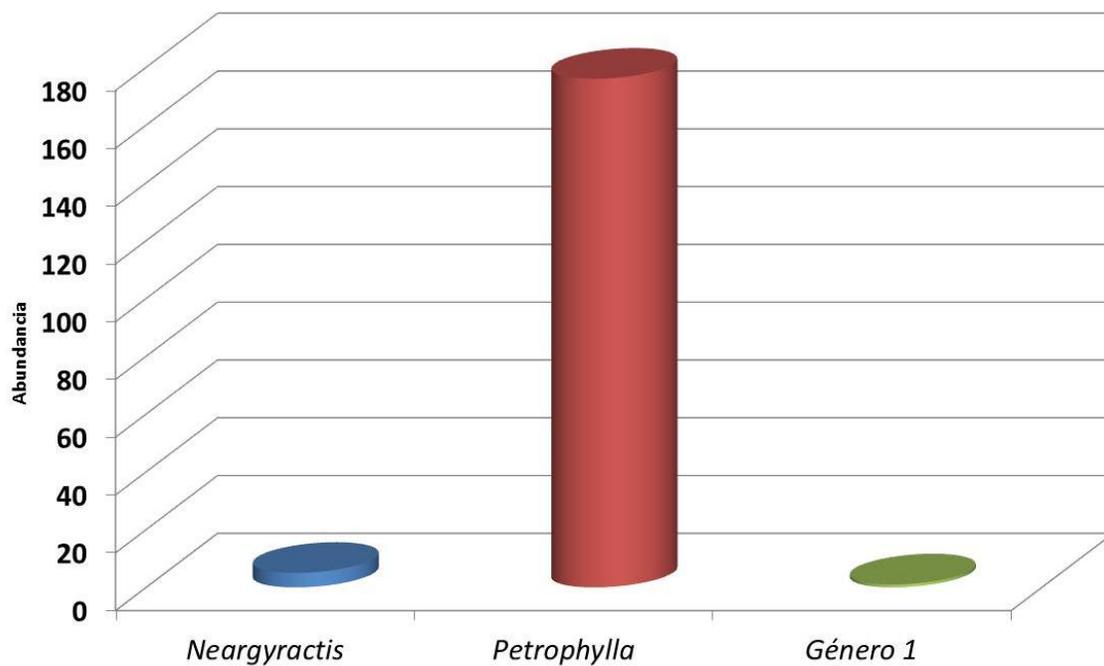


Figura 28. Abundancia y diversidad de géneros de lepidópteros acuáticos en la Colección

En lo que respecta a la distribución de los géneros el que tuvo mejor distribución fue *Petrophylla* encontrándose en los cinco estados en los que se registró el Orden, *Neargyractis* se encontró en Puebla y Veracruz y el Género 1 sólo en Michoacán (Tabla 7).

Tabla 7. Distribución de los géneros de lepidopteros acuáticos

Familia	Género	Guerrero	México	Michoacán	Puebla	Veracruz
Crambidae	<i>Neargyractis</i>				X	X
	<i>Petrophylla</i>	X	X	X	X	X
Noctuidae	Género 1			X		

Familia Crambidae

En este grupo se cuantificaron 181 larvas acuáticas en dos géneros. Se distribuyó en los estados de Guerrero, México, Michoacán, Puebla y Veracruz. *Neargyractis* contó con cinco organismos de Puebla y Veracruz. La época en la que se registraron fue entre los meses de diciembre de 1989 y enero de 2002. *Petrophylla* contó con 176 ejemplares siendo el mejor representado dentro del Orden, también fue el mejor distribuido encontrándose en los cinco estados. Las técnicas de recolección fueron red Surber y en menor medida la manual. Los tipos de vegetación reportados para la zona fueron bosque de pino, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino con altitudes de 1658m snm y selva baja caducifolia con altitudes de 50 a 60m snm indicando que el género se puede adaptar a distintos tipos de ambientes con preferencia a regiones templadas, también se tiene reportado para una zona con cultivos ya que algunos adultos se llegan a alimentar de los mismos cultivos como indican Briceño *et al.*, (2005) e Ylla *et al.*, (2008). Se registró en enero, marzo, abril, septiembre noviembre y diciembre de los años 1989, 1993, 1998, 1999, 2001, 2002 y 2008 con la mayor abundancia para los meses de marzo y abril lo que puede indicar que con el inicio de la primavera la población de estas larvas puede aumentar.

Familia Noctuidae

Solo se encontró un ejemplar de esta familia, el cual no pudo ser determinado a género ya que los caracteres morfológicos no coincidieron con los de las claves, pero se reportó la red Surber como la técnica de recolección a mediados de enero de 1989.

Orden Diptera

Los dípteros quedaron incluidos en siete familias (Anexo 1). Sumaron un total de 1228 organismos que equivalió al 10% del total de insectos acuáticos. En lo que se refiere a la distribución por estado se encontraron en el estado de México con el 96% de los individuos y el Distrito Federal con el 4% (Figura 29).

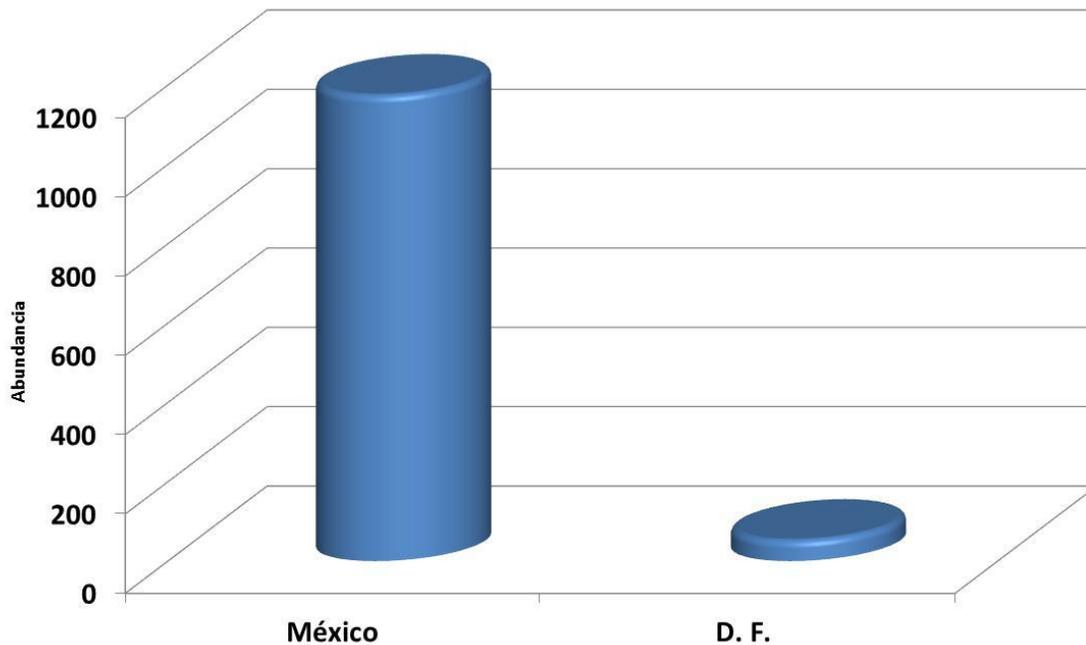


Figura 29. Abundancia por estado de dípteros

La familia más abundante fue Culicidae con 812 individuos que correspondió al 67% del Orden; Chironomidae representó el 24% y las menos representadas fueron Muscidae y Sciomyzidae que tuvieron menos del 1% cada una (Figura 30).

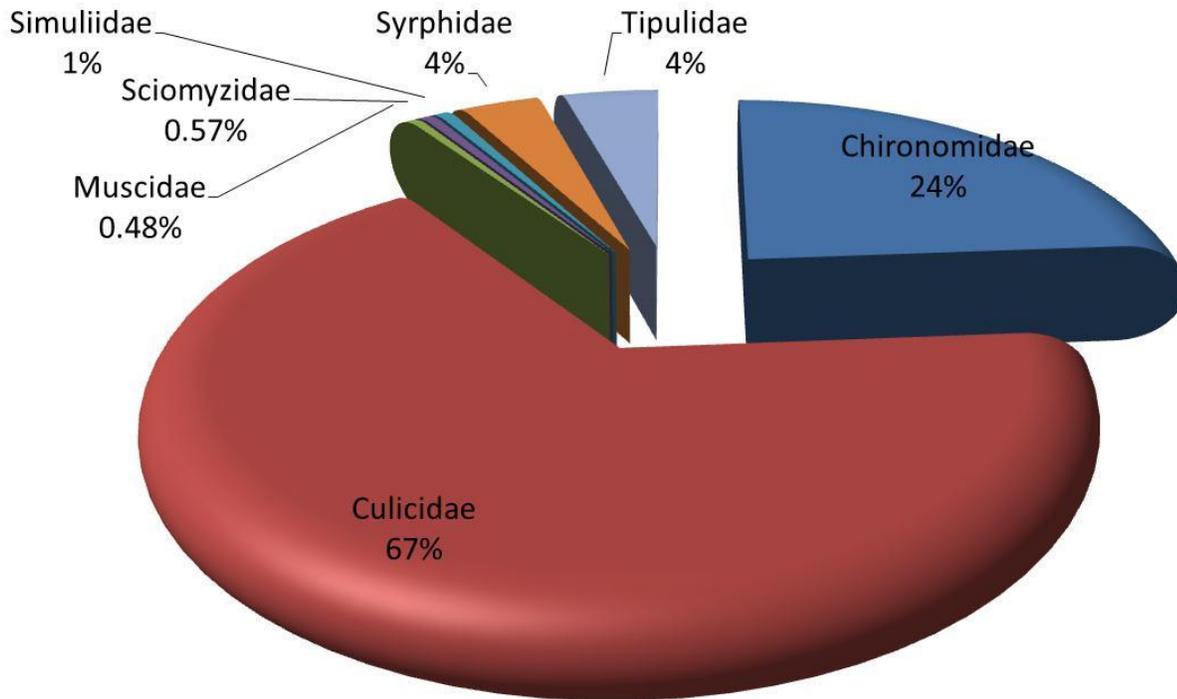


Figura 30. Familias de dípteros acuáticos depositadas en la colección

En cuanto a la distribución de las familias se tuvo que Chironomidae, Culicidae y Syrphidae se encontraron en ambos estados y las demás familias únicamente en el estado de México (Tabla 8)

Tabla 8. Distribución de las familias de dípteros

Familia	México	D. F.
Chironomidae	X	X
Culicidae	X	X
Muscidae	X	
Sciomyzidae	X	
Simuliidae	X	
Syrphidae	X	X
Tipulidae	X	

Familias de Diptera

Chironomidae contó con 291 ejemplares recolectados en el estado de México y en el Distrito Federal. La técnica registrada fue red de cuchara en bosque de pino, pino-oyamel y zona

urbana siendo la mayoría de bosque de pino oyamel. Los registros mostraron su aparición en los meses de enero, febrero, julio y noviembre en los años de 1987 y 1988 siendo febrero el mes en el que más se recolectaron. Para la familia Culicidae se cuantificaron 815 larvas del estado de México y el Distrito Federal. Fueron recolectadas con red de cuchara; en cuerpos de agua de bosque de pino-oyamel y en zona urbana en agosto de 1987 y agosto de 1988. Muscidae presentó solamente seis ejemplares del estado de México en bosque de pino-oyamel del parque Bosencheve donde se recolectaron con red de cuchara. Para Sciomyzidae se registraron siete organismos provenientes del mismo parque de una zona con bosque de pino-oyamel en febrero de 1988. Simulidae registró ocho dípteros de la Presa Iturbide en el estado de México, en bosque de pino y se recolectaron en junio y julio de 1988. Syrphidae presentó 41 larvas provenientes de Xochimilco, Distrito Federal y tres del estado de México en junio, julio y agosto de 1987. Y finalmente la familia Tipulidae se registró 53 larvas del estado de México de los meses de enero, febrero y junio de 1988 obteniendo la mayor cantidad en febrero.

Conclusiones

El nivel de curación inicial de los insectos acuáticos de la colección fue entre uno y dos quedando en el nivel siete el 20% y en el nivel 8 el 80% del total de los organismos.

Se obtuvieron 12174 ejemplares de 50 familias y 99 géneros.

El Orden Trichoptera fue el más abundante con el 42% del total de ejemplares determinados, seguido por Ephemeroptera con el 23%.

El Orden menos abundante fue Lepidoptera con el 1%.

La familia más abundante fue Leptoceridae con el 12.8% y las menos abundantes Oligoneuriidae y Noctuidae con el 0.008%.

El género más abundante fue *Nectopsyche* con el 12.8% del total, los menos abundantes fueron *Cloeon*, *Lachlania*, *Boyeria*, *Gynacantha*, *Corisella*, *Lethocerus*, *Limnocoris*, Género1, *Clostoea* y *Philocasca*.

La abundancia por estado fue mayor en el estado de México con en 49% y menor en los estados de Chiapas con el 0.38%, Oaxaca con el 0.15% e Hidalgo con el 0.07%.

Los órdenes mejor distribuidos fueron Ephemeroptera y Hemiptera en siete estados y el Distrito Federal, el menos distribuido fue Diptera en el estado de México y el Distrito Federal.

El género más distribuido fue *Baetis* encontrándose en siete estados y el Distrito Federal y cuarenta géneros se localizaron en un estado solamente.

La técnica de recolección más utilizada fue la red Surber con el 45% de organismos y las menos empleadas fueron pinzas, red de golpeo y NTP-80 con el 0.14%, 0.12% y 0.09%

respectivamente.

Los cuerpos de agua que tuvieron la mayor abundancia de ejemplares se presentaron en ambientes de bosque de pino-encino y de pino-oyamel con el 22% cada uno, en los que hubo menor abundancia fue en cultivos con el 0.09% y matorral xerófilo con el 0.08%.

En la base de datos quedaron registrados 12174 ejemplares en 26 campos de los que 18 tuvieron la información biológica y ocho la taxonómica con la finalidad de acceder con mayor facilidad a la búsqueda de los datos de los ejemplares dentro de la colección.

Literatura citada

- Aguirre R. M., A. P. Marín, J. A. García, M. Mayagoitia, J. A. Moreno e I. Sánchez, 1995. Artrópodos de la colección de enseñanza de la ENCB. Acta de Chapultepec Serie Especial 1(1):15-20
- Altamiranda M., L. A. Pérez y L. C. Gutiérrez, 2010. Composición y preferencia de microhábitat de larvas de Odonata (Insecta), en la ciénaga de San Juan de Tocagua (Atlántico, Colombia). Caldasia 32(2):399-410
- Amarilla L. R., 2004. Estudio de la preferencia alimentaria de *Belostoma elegans* (Heteroptera: Belostomatidae) y su importancia sanitaria
<http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2004/6-Biologia/B-045.pdf> (Consultado 18-junio-2011)
- Anderson C. N. y G. F. Grether, 2010. Interspecific aggression and character displacement of competitor recognition in *Hetaerina* damselflies. Proceedings of the Royal Society B 277:549-555
- Ávila S. y R. W. Flowers, 2006. Two new species of *Choroterpes* Eaton (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) from Costa Rica. Zootaxa 1245:59-68
- Barrientos-Lozano L., 2004. Orthoptera. **En:** Llorente J. E., J. J. Morrone, O. Yáñez, I. Vargas Eds., 2004. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento Vol. IV. Universidad Nacional Autónoma de México. 790 pp
- Baumann R. W., 1975. Revision of the Stonefly Family Nemouridae (Plecoptera): A Study of the World Fauna at the Generic Level. Smithsonian Contributions to Zoology 211:1-74
- Baumann R. W. y B. C. Kondratieff, 1996. Plecoptera. **En:** Llorente J., A. N. García, E. González Eds, 1996. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México. 660 pp
- Boomsma T. y S. W. Dunkle, 1996. Odonata of Belize. Odonatologica 25(1):17-29
- Briceño R. A., J. Clavijo y F. Díaz, 2005. Parasitoides de *Syllepte* sp. (Lepidoptera:

- Crambidae: Spilomelinae) en *Rubus floribundus* en las zonas altas de los estados Lara, Trujillo y Yaracuy, Venezuela. *Bioagro* 17(1):63-66
- Brown L. N. y J. E. McPherson, 1994. Life history and laboratory rearing of *Gelastocoris oculatus oculatus* (Fabricius) (Hemiptera: Gelastocoridae) with descriptions of immature stages. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 96(3):516-526
- Clifford H. F., 1991. Aquatic invertebrates of Alberta. Ed The University of Alberta Press. Canada. 550 pp.
- Clopton R. E., T. J. Cook y J. L. Cook, 2004. *Naiadocystis phykoterion* n. gen., n. sp. (Apicomplexa: Eugregarinida: Hirmocystidae), from the Mexican pygmy grasshopper, *Paratettix mexicanus* (Orthoptera: Tetrigidae), in the Texas big thicket with recognition of three previously described species of *Naiadocystis*. *The Journal of Parasitology* 90(2):301-307
- Compte-Sart A., 1993. La exhibición de ejemplares de museo excepcionales. **En:** Simposio Internacional y Primer Congreso Mundial en Preservación y Conservación de Colecciones de Historia Natural, Madrid, España 1:157-164
- CONABIO, 2008
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/acttax/doctos/cc.html> (consultado 16-diciembre 2009)
- Contreras-Ramos A., 2000. Megaloptera (Neuropterida). **En:** Llorente J., E. González y N. Papaver (Eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento Vol. II. Universidad Nacional Autónoma de México 676 pp
- Contreras-Rivero G., N. A. Navarrete-Salgado, G. Elías-Fernández y M. L. Rojas-Bustamante, 2002. Los coríxidos (Hemiptera, Heteroptera) del estanque piscícola denominado "JC" en Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 8(2):113-118
- Contreras-Rivero G., G. Camarillo-de la Rosa, N. A. Navarrete-Salgado y G. Elías Fernández, 2005. Corixidae (Hemiptera, Heteroptera) en el lago urbano del parque Tezozomoc, Azapotzalco, México, D. F. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 11(2):93-97

- Cuevas-Yañez K., 2007. Los odonatos (Insecta: Odonata) de la Hidroeléctrica de Patla (El Pozo) y del Río Tecpatlán, Zihuateutla, Puebla, México. *Dugesiana* 14(2):83-91
- Daly H. V., J. T. Doyen y A. H. Purcell III, 1998. *Introduction to Insect Biology and Diversity*. Ed. 2a, Ed. Oxford University Press. Nueva York, E. U. A. 680pp
- Da-Silva E. R., 2003. Ninfas de *Thraulodes* Ulmer, 1920 (Insecta: Ephemeroptera: Leptophlebiidae) ocurrentes no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotropica* 3(2):1-7
www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/fullpaper?bn01803022003+pt (Consultado 9-abril-2011)
- De-Assis J.C. F., A. L. Carvalho y J. L. Nessimian, 2004. Composição e preferencia por microhábitat de imaturos de Odonata (Insecta) em um trecho de baixada do Rio Ubatiba, Maricá-RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 48(2):273-282
- Dennislehmkuhl.com, 2011
www.dennislehmkuhl.com/18601/25312.html (Consultado 11-abril-2011)
- Deyrup M., 2005. A new species of flightless pygmy mole cricket from a florida sand ridge (Orthoptera: Tridactylidae). *Florida Entomologist* 88(2):141-145
- Dominguez, E. y H. M. Savage, 1987. Two new species of *Farrodes* from continental South America with comments on the distribution of faunal components in Argentina (Ephemeroptera:Leptophlebiidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 22(1):43-52
- Domínguez, E., 1999. Systematics, cladistics and biogeography of the American fenus *Farrodes* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 126:155-189
- Donnelly T. W., 1970. The Odonata of Dominica, British West Indies. *Smithsonian Contributions to Zoology* 37:1-20
- DuBois R. B. y M. L. Rackouski, 1992. Seasonal drift of *Lethocerus americanus* (Hemiptera: Belostomatidae) in a lake superior tributary. *The Great Lakes entomologist* 25(2):85-89
- Edmunds G. F. Jr., L. Berner y J. R. Traver, 1958. North American mayflies of the family Oligoneuriidae. *Annals of the Entomological Society of America* 51(4):375-382
- Feliu C., J. Torres, J. C. Casanova, J. Miquel, J. Gisbert y R. García-Perea, 1993. Utilidad de

las colecciones para estudios parasitológicos. El modelo mamíferos-helminthos en la península ibérica. **En:** Simposio Internacional y Primer Congreso Mundial en Preservación y Conservación de Colecciones de Historia Natural, Madrid, España 1:135-145

Fenoglio S., 2007. Stoneflies (Plecoptera:Perlidae) of Nicaragua. *Caribbean Journal of Science* 43(2):220-225

Fontana P., F. Maria B. y R. Mariño-Pérez, 2008. Chapulines, Langostas, Grillos y Esperanzas de México. Guía fotográfica. Ed. WBA Handbooks. Verona, Italia. 272 pp.

Froebe J. G., 2011. The pygmy grasshoppers (Orthoptera: Tetrigidae) of Florida.

http://entnemdept.ufl.edu/choate/florida_tetrigidae.pdf (Consultado 29-abril-2011)

Funk, D. H., B. W. Sweeney y J. K. Jackson, 2010. Why stream mayflies can reproduce without males but remain bisexual: a case of lost genetic variation. *Journal of the North American Benthological Society* 29(4):1258-1266

Gómez B., 2004. Colección de insectos asociados a plantas cultivadas en la frontera sur. Colegio de la Frontera Sur Unidad Tapachula. **En:** Fernández-Concha G., Sosa V., León J. L., León J. Colecciones Biológicas, Centros de Investigación. CONACYT. 126 pp.

González B., 2007. Los Odonata (insecta) del Río San Pedro, Parque Macional Laguna del Tigre (San Andrés, Petén): Taxonomía, Diversidad e Historia Natural. Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala 71 pp.

González E. y R. Novelo, 1996. Odonata. **En:** Llorente J., A. N. García, E. González Eds, 1996. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México. 660 pp.

González E. y S. Montiel, 2002. Odonata de la huasteca potosina (insecta). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. S122. México D. F.

<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/Inf%20S122.pdf>

(Consultado 10-marzo-2011)

González I., 2006. Estudio del mantenimiento del polimorfismo en larvas de *Ischnura graellsii* Rambur, 1842 (Odonata: Coenagrionidae). Tesis de Licenciatura. Universidad de

Vigo. España 66 pp.

- González J. M., A. Basaguren y J. Pozo, 2001. Life history and production of *Caenis luctuosa* (Burmeister) (Ephemeroptera, Caenidae) in two nearby reaches along a small stream. *Hydrobiología* 452:209-215
- González M. G., 2002. Larvas de tricópteros en tres localidades de la reserva de la biosfera de la Sierra de Huautla, Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México, Estado de México, México. 56pp.
- González-Soriano E., 2005. The female of *Paltothermis cyanosoma* Garrison (Odonata: Libellulidae). *Folia Entomologica Mexicana* 44(1):107-110
- González-Soriano E., F. A. Noguera, S. Zaragoza-Caballero y E. Ramírez-García, 2009. Odonata de un bosque tropical caducifolio: sierra de San Javier, Sonora, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80:341-348
- Gröning J., S. Krause y A. Hochkirch, 2007. Habitat preferences of an endangered insect species, Cepero's ground-hopper (*Tetrix cepero*). *Ecological research* 22(5):767-773
- Halbert S. E. y J. E. Eger, 2009. *Nerthra fuscipes*, A toad bug (Hemiptera: Gelastocoridae) new to the USA, established in Florida. *Florida Entomologist* 92(1):161-162
- Halffter G., 1980. Los Museos de Historia Natural, alternativas en nuestros días. *Folia Entomologica Mexicana* 46:7-17
- Hancock J. L., 1900. Notes on species of the tettigian group of Orthoptera. *The Canadian Entomologist* 32:25-27
- Harding R. W., 2007. *Lanthus vernalis* (Southern Pygmy Clubtail) finally found in Canada. *Argia* 19(3):27
- Howard D. J. y Furth D. G., 1986. Review of the *Allonemobius fasciatus* (Orthoptera: Gryllidae) complex with the description of two new species separated by electrophoresis, songs and morphometrics. *Annals of the Entomological Society of America* 79(3):472-481
- Ihle D.T. y J. W. McCreadie, 2003. Spatial distribution of the Waterscorpion *Ranatra nigra* Herrich-Schaeffer (Hemiptera: Nepidae) in the Mobile/Tensaw Delta and the temporal distribution of the associated water mite *Hydrachna magniscutata* Marshall (Acari: Hydrachnidae). *Annals of the Entomological Society of America*. 76(4):532-538

- Jiménez M., 2004. Colección aracnológica y entomológica, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. **En:** Fernández-Concha G., Sosa V., León J. L., León J. Colecciones Biológicas, Centros de Investigación. CONACYT. 126 pp
- Lalitha T. G., K. Shyamasundari y K Hanaumatha, 1997. Morphology and histology of the female reproductive system of *Abedus ovatus* Stal (Belostomatidae: Hemiptera: Insecta) Memorias del Instituto Oswaldo Cruz 92(1):129-135
- Lehmkul D. M., 1979. How to know the aquatic insects. The pictured key nature series. Ed. Wm. C. Brown Company Publishers, E. U. A. 168 pp
- León-Cortés J., 2004. Colección entomológica. Colegio de la Frontera Sur Unidad San Cristóbal de las Casas. **En:** Fernández-Concha G., Sosa V., León J. L., León J. Colecciones Biológicas, Centros de Investigación. CONACYT. 126 pp
- Lohman H., 1992. Revision der Cordulegastridae. I Entwurt einer neuen Klassifizierung der Familie (Odonata: Anisoptera). Opusc. Zool. Filum. 96:1-18
- López-Hernández M., M. G. Ramos-Espinoza, F. Vázquez, M. Guzmán y R. Moncayo, 2010. Insectos acuáticos y fauna bentónica asociada, para evaluar la contaminación del río Duero, Michoacán, empleando un índice biótico. **En:** Entomología Mexicana. (Eds.) Cruz S. G., J. Tello, A. Mendoza y A. Morales. Sociedad Mexicana de Entomología. México. 9:367-371
- López M., 2004. Una especie nueva del género *Ambrysus* (Hemiptera: Naucoridae). Revista de la Sociedad Entomológica de Argentina. 63(1-2)97-101
- López-Rodríguez M. J. y J. M. Tierno, 2004. Biología Ninfal de *Amphinemura triangularis* (Ris, 1902) (Plecoptera, Nemouridae) en un arroyo del sur de España: ciclo de vida y alimentación. Zoologia Baetica 15:61-68
- Lugo M. E. y A. Fernández-Badillo, 1995. Cambios en composición y diversidad de la entomofauna del Río Güey, Parque Nacional Henri Pittier, Estado Aragua, Venezuela. Boletín Entomológico Venezolano N. S. 9(1)25-32
- Lytle D. A., 1998. Use of rainfall cues by *Abedus herberti* (Hemiptera: Belostomatidae): A mechanism for avoiding flash floods. Journal of Insect Behavior 12(1):1-12
- Marin M. L., 2002. Organización y preservación de la colección entomológica de referencia del centro internacional de agricultura tropical. Centro Internacional de Agricultura tropical

http://www.ciat.cgiar.org/ipm/pdfs/coleccion_entomologica.pdf (Consultado 26-Oct-2008)

- McCafferty W. P. y C. R. Lugo-Ortiz, 1996. Ephemeroptera. **En:** Llorente J., A. N. García, E. González (Eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México. 660pp.
- McCafferty W. P., 1998. Aquatic Entomology, the fishermen's and ecologists' illustrated guide to insects and their relatives. Ed. Jones and Bartlett Publishers, E. U. A. 448pp.
- McGinley R. J., 1993. Where's the management in collections management? Planning for improved care, greater use, and growth of collections. **En:** Simposio Internacional y Primer Congreso Mundial en Preservación y Conservación de Colecciones de Historia Natural, Madrid, España 3:309-338.
- McPeck M. A. y J. M. Brown, 2000. Building a regional species pool: diversification of the *Enallagma* damselflies in eastern North America. *Ecology* 81(4):904-920
- Merritt R. W., K. W. Cummins y M. B. Berg, 2008. An introduction to the Aquatic Insects of North America. ed. 4a, Ed. Kendall/Hunt Publishing Company, E. U. A. 1158 pp
- Montoya 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. Universidad Nacional Autónoma de México 106pp.
- Morón M., 2004. Colección entomológica, Instituto de Ecología Unidad Xalapa. **En:** Fernández-Concha G., Sosa V., León J. L., León J. Colecciones Biológicas, Centros de Investigación. CONACYT. 126pp.
- Munguía E., 2007. Selección sexual y cuidado paterno en *Abedus breviceps* (Hemiptera: Belostomatidae). Tesis de Doctorado. Instituto de Ecología, A. C. 142 pp
- Naranjo E., 2004. La custodia y el manejo de la colección nacional de moluscos. *Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 7(1):35-40
- Needham J. G y M. J. Westfall, 1954. A manual of the Dragonflies of North America (Anisoptera) including the Greater Antilles and the provinces of the Mexican Border. Ed. University of California Press, E. U. A. 615pp.
- Nieser N. y M. López, 2001. A review of *Limnocois* Stål (Heteroptera: Naucoridae) in southern South America east of the Andes. *Tijdschrift voor Entomologie* 144:261-328

- Novelo-Gutiérrez R., 1994. La náyade de *Archilestes latialatus* Donnelly, 1981 (Zygoptera: Lestidae) Bulletin of American Odonatology 2(1):1-7
- 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):1-10
- Novelo-Gutiérrez R., 1997 (b). Clave para la determinación de familias y géneros de las náyades de Odonata de México. Parte II. Anisoptera. Dugesiana 4(2):31-40
- Novelo R., 1995. Náyade de *Brechmorhoga pertinax* (Odonata: Libellulidae) Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica 66(2):181-187
- Oñate 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. Universidad Nacional Autónoma de México 85pp.
- Padilla-Ramírez J., A. Morales y S. Stanford, 1995. Colección entomológica Escuela Nacional de Estudios Profesionales- Iztacala, UNAM. Acta de Chapultepec Serie Especial 1(2):71-73
- Pajunen V. I., 1982. The effect of age-dependent interference on larval development in *Callicorixa product* (Reut.) (Hemiptera, Corixidae). Annales Zoologici Fennici 19:221-224
- Palacino-Rodríguez F., 2009. Dragonflies (Odonata: Anisoptera) of the Collection of the Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 10(1):37-41
- Paulson D. R. y S. W. Dunkle, 2009. A checklist of North American Odonata. Including English name, etymology, type locality and distribution. Slater Museum of Natural History. Occasional Paper 56:1-85
- Peralta L. A., C. Deloya y P. Moreno-Casasola, 2007. Insectos acuáticos asociados a los lagos interdunarios de la región central del estado de Veracruz, México. Neotropical entomology 36(6):342-355
- Pérez B. y S. Segnini, 2005. Variación espacial de la composición y diversidad de géneros de Ephemeroptera (Insecta) en un río tropical altiandino. Entomotropica 20(1):49-57
- Pérez-Munguía R. M., V. M. Ramírez-Melchor y M. A. Piñon-Flores, 2009. Análisis comparativo de las asociaciones de Ephemeroptera, en sitios con distinto grado de

- conservación, en el río Chiquito, Morelia, Michoacán. **En:** Entomología Mexicana. (Eds.) Estrada E. G., A. Equihua, M. P. Chaires, J. A. Acuña, J. R. Padilla y A. Mendoza. Sociedad Mexicana de Entomología. México. 8:326-331
- Perry H. A., 2005. The life history and contributions to the ecology of *Camelobaetidius variabilis* Wiersema 1998 (Ephemeroptera:Baetidae) in Honey Creek, Oklahoma. Tesis de maestría. University of North Texas, Texas, E. U. A. 51pp.
- Pozo C., A. Maya y N. Salas, 2004. Colección lepidopterológica (mariposas), Colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal. **En:** Fernández-Concha G., Sosa V., León J. L., León J. Colecciones Biológicas, Centros de Investigación. CONACYT. 126pp.
- Randolph R. P. y W. P. McCafferty, 2000. Mexican mayflies: inventory and additions (Ephemeroptera). *Annales de Limnologie* 36(2):113-121
- Rau J., 2005. Biodiversidad y colecciones científicas. *Revista Chilena de Historia Natural* 78:341-342
- Rehn J. A. G. y H. J. Grant, 1956. A review of the Genus *Neotettix* (Orthoptera; Acridoidea; Tetrigidae). *Transactions of the American Entomological Society* 82(4):217-250
- Reyes-Castillo P. y R. Muñiz, 1984. Primer taller de curadores de colecciones entomológicas forestales. *Folia Entomologica Mexicana* 59:187-222
- Runk C. y D. W. Blinn, 1993. Secondary production by *Telebasis salva* (Odonata) in a thermally constant aquatic ecosystem. *Journal of the North American Benthological Society* 12(2):136-147
- Salas-Suárez N., 2004. Colección de Artrópodos, Colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal. **En:** Fernández-Concha G., Sosa V., León J. L., León J. Colecciones Biológicas, Centros de Investigación. CONACYT. 126pp.
- Sartori M. y S. J. Hughes, 2007. Description of a peculiar *Rhithrogena* nymph from the Iberian Peninsula (Ephemeroptera, Heptageniidae). *Limnetica* 26(2):435-440
- Savolainen E., J. Hantula, J. Lokki y A. Saura, 1991. Enzyme electrophoresis shows that *Heptagenia dalecarlica* Bengtsson and *H. sulphurea* (Müller) (Ephemeroptera: Heptageniidae) are bona species. *Entomologica Scandinavica* 22(2):201-203
- Schwiebert E. G., 2007. Nymphs Volume I: The Mayflies: The Mayor Species. Ed. The Lyons Press. E. U. A. 672pp.
- Spence J. R., 1979. Microhabitat selection and regional coexistence in water-striders

- (Heteroptera: Gerridae). Tesis doctoral. University of British Columbia 313pp
- 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. Universidad Nacional Autónoma de México, estado de México, México. 61pp.
- Stevens L. E. y R. A. Bailowitz, 2005. Distribution of *Brechmorhoga* clubskimmers (Odonata: Libellulidae) in the grand canyon region, southwestern USA. *Western North American Naturalist* 65(2):170-174
- 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 1er 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
(Consultado 10-octubre-2008)
- Triplehorn C. y N. Johnson, 2005. Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. ed. 7ª., Ed. Thomson Brooks/Cole. E. U. A. 864pp.
- Usinger R. L., 1956. Aquatic Insects of California with keys to North American Genera and California species. Ed. University of California Press. E. U. A. 506pp.
- Varisco T. J., 2010. Microhabitat preference of mayflies (Insecta:Ephemeroptera) in Neotropical streams.
- http://www.bio.tamu.edu/COURSES/biol485/263Summer2010/projects/Varisco,%20Tyler_Microhabitat%20preference%20of%20mayflies%20in%20Neotropical%20streams.pdf
(Consultado 15-febrero-2011)
- Vásquez A. D., 2009. Historia de vida de cinco especies de baétidos (Ephemeroptera:Baetidae) en la quebrada González, Parque Nacional Braulio Carrillo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Costa Rica, Costa Rica. 71pp.
- Villena S-V M., 2004. Creación y uso científico de colecciones de arácnidos. Algunas propuestas para la conservación de las mismas y para el aprovechamiento de la información generada. *MUNIBE*, suplemento/Gehigarria 21:24-43
- Von Ellenrieder N., 2003. A Synopsis of the neotropical species of '*Aeshna*' Fabricius: the

- Genus *Rhionaeschna* Förster (Odonata: Aeshnidae). Tijdschrift voor Entomologie 146:67-207
- Wiersema N. A., W. P. McCafferty y D. E. Baumgardner, 2001. *Asioplax numinuh*, a new species of Ephemeroptera (Leptohyphidae) from Texas and Mexico. Entomological News 112(5):301-304
- Wiggins G. B., 1977. Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera). Ed. University of Toronto Press. Canada. 401 pp
- Williamson, E. B., 1923. Notes on the habitats of some tropical species of *Hetaerina* (Odonata). Occasional papers of the Museum of Zoology. 130:1-46
- Worthen W. B., T. Blue, D. C. Haney y B. Andersen, 2001. Abundance of *Boyeria vinosa* larvae in the Enoree River basin, USA: chemical, physical, and biological correlates (Odonata: Aeshnidae). International Journal of Odonatology 4(2): 231-241
- Ylla J., R. Macia y M Huertas, 2008. Pirálidos y Crámbidos detectados en Almería, España (Lepidoptera: Pyraloidea). SHILAP Revista de Lepidopterología 36(142):191-204

Orden	Familia	Organismos	Porcentaje
Ephemeroptera	Baetidae	1782	14.63
	Caenidae	14	0.11
	Heptageniidae	261	2.14
	Leptohyphidae	347	2.85
	Leptophlebiidae	383	3.15
	Oligoneuriidae	1	0.01
Odonata	Aeshnidae	136	1.12
	Calopterygidae	22	0.18
	Coenagrionidae	486	3.99
	Cordulegastridae	24	0.20
	Gomphidae	19	0.16
	Lestidae	79	0.65
	Libellulidae	74	0.61
Plecoptera	Chloroperlidae	8	0.07
	Nemouridae	6	0.05
	Perlidae	335	2.75
Orthoptera	Gryllidae	3	0.02
	Tetrigidae	112	0.92
	Tridactylidae	155	1.27
Hemiptera	Belostomatidae	445	3.65
	Corixidae	334	2.74
	Gelastocoridae	35	0.29

	Gerridae	7	0.06
	Naucoridae	117	0.96
	Nepidae	4	0.03
	Notonectidae	238	1.95
	Veliidae	29	0.24
Megaloptera	Corydalidae	246	2.02
Trichoptera	Calamoceratidae	131	1.08
	Glossosomatidae	130	1.07
	Helicopsychidae	56	0.46
	Hydropsychidae	1178	9.67
	Hydroptilidae	62	0.51
	Lepidostomatidae	123	1.01
	Leptoceridae	1562	12.83
	Limnephilidae	292	2.40
	Odontoceridae	2	0.02
	Philopotamidae	206	1.69
	Polycentropodidae	1046	8.59
	Rhyacophilidae	278	2.28
	Xiphocentridae	4	0.03
Lepidoptera	Crambidae	181	1.49
	Noctuidae	1	0.01
Diptera	Chironomidae	291	2.39
	Culicidae	815	6.69

	Muscidae	6	0.05
	Sciomyzidae	7	0.06
	Simuliidae	8	0.07
	Syrphidae	44	0.36
	Tipulidae	53	0.44