



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)**

**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ECOLOGIA E
BIODIVERSIDADE**

**GUIA DE IDENTIFICACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE LA
CUENCA HIDROGRÁFICA DEL PARANÁ 3**

FERNANDO FABIAN WONG ESPINOZA

Foz do Iguaçu
2024

**GUIA DE IDENTIFICACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE LA
CUENCA HIDROGRÁFICA DEL PARANÁ 3**

FERNANDO FABIAN WONG ESPINOZA

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas - Ecologia e Biodiversidade.

Orientador: Prof. Dr. Cleto Kaveski Peres
Coorientador: Dr. Rogério Campos de Oliveira

Foz do Iguaçu
2024

FERNANDO FABIAN WONG ESPINOZA

**GUIA DE IDENTIFICACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE LA
CUENCA HIDROGRÁFICA DEL PARANÁ 3**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas - Ecologia e Biodiversidade.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. (Titulação) (Nome do orientador)
UNILA

Prof. (Titulação) (Nome do Professor)
(Sigla da Instituição)

Prof. (Titulação) (Nome do Professor)
(Sigla da Instituição)

Foz do Iguaçu, _____ de _____ de _____.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a dios por haberme permitido vivir esta experiencia linda, llamada universidad, a mi familia por el apoyo incondicional que me dio para seguir adelante con mis sueño, a mi profesor orientador y a mi coorientador y a todos los que estuvieron envueltos en este trabajo para ser finalizado con excito.

Agradezco a mi enamorada, que sin ella no habría llegado hasta aquí, a todos los profesores por todo el conocimiento compartido con y para mi persona, a las amistades que hice durante mi vida universitaria, las cuales me ayudaron en momentos de dificultad.

*Hay biología en todo, incluso cuando te sientes
espiritual.*
Helen Fisher

RESUMEN

Conocer las especies de macroinvertebrados que habitan en ambientes acuáticos es de suma importancia, estos organismos nos cuentan una historia sobre las características físico y químicas del agua, y así implementar estrategias para el debido cuidado de ésta, dicho esto, este trabajo se enfoca en realizar una guía de identificación de macroinvertebrados acuáticos de la Cuenca Hidrográfica del Paraná 3 y una clave de identificación para los géneros de las ordenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, para así, aportar un mayor conocimiento de la fauna que ocurre en un hábitat tan importante. Se realizaron fotografías de macroinvertebrados acuáticos en el laboratorio de limnología de la Universidad Nacional de Integración Latinoamericana (UNILA), en total se fotografiaron 78 taxones, de los cuales 2 de nivel clase, 2 de nivel subclase, 35 nivel familia, 39 de nivel genérico.

Palabras llave: Macroinvertebrados; Cuenca Hidrografica del Paraná III; Morfologia.

Resumo

Conhecer as espécies de macroinvertebrados que habitam os ambientes aquáticos é de extrema importância, esses organismos nos contam uma história sobre as características físicas e químicas da água, e assim implementam estratégias para o seu devido cuidado, Por isso, esse trabalho se enfoca em realizar uma guia de identificação para os macroinvertebrados aquáticos da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 e uma chave de identificação para os gêneros das ordens Ephemeroptera, Trichoptera e Plecoptera, a fim de proporcionar maior conhecimento da fauna que ocorre em um habitat tão importante. Fotografias de macroinvertebrados aquáticos foram realizadas no laboratório de limnologia da Universidade Nacional da Integração Latino-Americana (UNILA). No total, foram fotografadas 78 taxons, sendo 2 de nível classe, 2 de nível subclasse, 35 nível família, 39 de nível genérico

Palavras chaves: Macroinvertebrados; Bacia do Paraná 3; Morfologia.

Sumario

1 INTRODUCCIÓN.....	9
2. METODOLOGÍA.....	13
2.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	13
2.2. MUESTREO, PROCESAMIENTO, TRIAJE E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	15
2.3. REALIZACIÓN DE LA GUÍA DE IDENTIFICACIÓN.....	15
2.4. PROCESO FOTOGRÁFICO.....	15
3. RESULTADOS.....	17
3.1. CLAVES DE IDENTIFICACIÓN DE LAS LARVA DE LOS MACRONVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL PARANÁ 3.....	20
3.2. GUÍA DE MACROINVERTEBRADOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL PARANÁ 3.....	46
4. DISCUSIÓN.....	95
5. CONCLUSIONES FINALES.....	97
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98

1. INTRODUCCIÓN

“En pocas décadas, la diversidad biológica ha sido reconocida a nivel nacional e internacional como un elemento fundamental para el desarrollo de planes de conservación y el uso sustentable de los recursos naturales” (VILLARREAL et al., 2004, p. 17). La diversidad biológica o biodiversidad es un término muy complejo, debido a que existen innumerables definiciones. La mayoría de libros que tratan de temas de biodiversidad, usan la siguiente definición: biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos ecosistemas acuáticos, marinos y terrestres, de este modo como los complejos ecológicos de los que forman parte; abarca la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (VALDERRAMA; VILLAMIL, 2014). También podemos encontrar definiciones simples como biodiversidad es el número de especies que ocurren en el presente en cierta región o lugar (VILLARREAL et al., 2004).

La biodiversidad abraza diferentes niveles y cantidades de información, desde la información de una pequeña secuencia de ADN O ARN, hasta la información en toda la biota (BRANDÃO et al., 2021). Entonces podemos entender la biodiversidad como un conjunto de elementos, los cuales buscamos estudiar para averiguar los diferentes tipos de seres vivos que hacen parte de la naturaleza, ya que ésta se encuentra en constantes mudanzas, gracias a procesos naturales como la evolución o alteraciones que provoca el ser humano (ROOS, 2012).

Conocer la biodiversidad nos permite realizar ciertos trabajos como planeación y el desenvolvimiento de programas de inventarios de biodiversidad, los cuales deben estar guiados a responder donde y cómo se reparte la biodiversidad y también cuánta de esta existe (VILLARREAL et al., 2004). Saber cuanta biodiversidad existe significa percibir las diferencias entre los elementos de la naturaleza y así poder clasificarlos por medio de características generales que se le atribuye a los diferentes elementos que la componen (VALDERRAMA; VILLAMIL, 2014).

De las diversas regiones del mundo, Las regiones fronterizas traen consigo problemáticas con la biodiversidad debido a los límites geopolíticos que definen a los países, por eso son regiones poco estudiadas. A veces, las regiones “transfronterizas” contienen ecosistemas sorprendentemente importantes y proporcionan hábitats críticos para especies amenazadas, especies que son perjudicadas por la construcción de barreras (ej. cercas, carreteras y muros) causando fragmentaciones de ecosistemas,

provocando pérdida de conectividad ecológica (LIU et al., 2020). En la frontera del Brasil y Paraguay, por ejemplo, fue construida la Planta Hidroeléctrica de Itaipu en la década de 70. La construcción de un reservatório, según Rebouças et al. (2002), causa pérdida de fauna y flora, interferencia en la migración de peces, entre otros problemas. La elaboración del “Plan Básico de Conservación del Medio Ambiente” (ITAIPU BINACIONAL, 1975) fue fundamental para tomar medidas y elaborar programas para mitigar o minimizar los efectos sobre la naturaleza que ocasionó la construcción de esta megaobra.

La cuenca Hidrográfica del Paraná 3 (BP3) ubicada en la región oeste del Paraná está formada por los ríos Paraná y sus afluentes (CORBARI et al., 2019). Esta región posee una cobertura vegetal de dos ambientes importantes, floresta Estacional Semideciduo y la floresta Ombrófila Mista (ROCHA, 2018), la cual sufrió desmatamientos acelerados por la agricultura y la ocupación territorial desordenada, lo cual es un proceso común en la agricultura convencional (CASTRO NETO, 2011).

La superficie terrestre cubierta por aguas continentales representa el 1% (HAMADA et al., 2014). Estas aguas representan gran importancia para la biodiversidad, como también para la humanidad, debido a que albergan cerca de 10% de toda la biodiversidad catalogada, destacándose los Insectos con aproximadamente 100 000 especies descritas (DIJKSTRA et al, 2014) . Los ambientes acuáticos dulcícolas pueden ser clasificados de acuerdo con la velocidad del flujo de agua, con eso, tenemos los ambientes lénticos (ej. lagos, lagunas, pozas, etc) que se clasifican por presentar un sistema cerrado y tener un cuerpo de agua relativamente estacionado (HORNE; GOLDMAN, 1994) y, los ambientes lóticos, que presentan un sistema abierto con un flujo unidireccional del agua y son clasificados por su orden o patrón jerárquico de tributarios (ej. ríos, riachuelos, corrientes, arroyos, fuentes, etc) (HAMADA et al., 2014: STAHLER, 1957).

Los macroinvertebrados bentónicos de agua dulce son un grupo que se caracterizan por poseer tamaños iguales o mayores a 250 μm (SALVATIERRA-SUÁREZ, 2012). Estos organismos pueden tener un ciclo de vida parcial o completamente acuáticos (SALVATIERRA-SUÁREZ, 2012), estos organismos habitan en ambientes lénticos y lóticos (HAMADA et al., 2014). La supervivencia de estos organismos puede depender mucho de la elección del sustrato donde habitar, existen 3 tipos de sustrato: sustrato inorgánico (arcilla, arena, grava, etc); sustrato de origen vegetal (hidrófitas, raíces, hojarasca, etc) y sustrato de origen animal (esponjas, otros animales, etc.) (HAMADA et al., 2014).

Los macroinvertebrados se pueden clasificar según el local donde pasan el mayor tiempo de su vida en el ambiente acuático: bentónicos (organismos que habitan en el fondo del agua o a cualquier sustrato relacionado); pelágicos (organismos que viven suspensos en la columna del agua); además también se le puede clasificar dependiendo de la funcionalidad de su hábito de funcionalidad: reptantes, agarradores, escaladores, excavadores, nadadores, buceadores, patinadores y saltadores (HAMADA et al., 2014).

Los macroinvertebrados acuáticos dulceacuícolas poseen gran importancia biológica en la manutención de los hábitats acuáticos continentales, pues, estos organismos se encargan de mover la energía a diversos niveles tróficos de las cadenas alimentarias acuáticas, asimismo controlan la productividad primaria al consumir gran cantidad de algas, también poseen importancia económica, debido a que algunos macroinvertebrados como los dípteros pueden ser plagas, o transmisores de enfermedades como los Culicidae (HANSON et al., 2010).

Por ese motivo, la conservación de la diversidad de macroinvertebrados acuáticos es de suma importancia debido a sus valores materiales e inmateriales, incluyendo intrínseco, ecológico, genético, social, económico, científico, educativo y cultural (SUNDAR et al., 2020). Sin embargo, los ecosistemas donde habitan estos organismos se encuentran entre los más amenazados, experimentando una pérdida de biodiversidad alarmante (ALLAN; CASTILLO, 2007; ANTUNES et al., 2016; BOYERO; BAILEY, 2001).

Los macroinvertebrados son organismos que poseen elevada diversidad, son relativamente fáciles de muestrear, los diferentes taxones presentan requerimientos ecológicos diferentes, poseen un tiempo de vida relativamente largo (ALBA-TERCEDOR, 1996). Estas características dan un papel importante a los macroinvertebrados como modelos bioindicadores de recursos hídricos (SALVATIERRA-SUÁREZ, 2012). Además, los protocolos de muestreo y elaboración de índices están bien estandarizados (LADRERA FERNÁNDEZ, 2012).

A pesar de conocer una gran cantidad de especies en el mundo, el conocimiento de la biodiversidad abarca dos grandes déficits, el primero, conocido como déficit Linneano, dice que la gran mayoría de especies que habitan el planeta tierra aún no están descritas formalmente, y el segundo, conocido como déficit Wallaceano, dice que la distribución geográficas tampoco se conocen bien y contienen muchas lagunas (BINI, 2006). Por eso, los datos recopilados de las guías pueden ser procesados, contextualizados y analizados para obtener una caracterización de la biodiversidad (VILLAREAL et al., 2004)

Además, la realización de guías de identificación, una herramienta muy útil para investigadores nuevos que se interesan por algún cierto grupo biológico, las guías de identificación también son utilizadas en diferentes ramas relacionadas a la biología como la sistemática, ecología, biogeografía y manejo de ecosistemas, entre otros (Villareal et al., 2004).

Existen varias claves de identificación de macroinvertebrados en el Brasil, éstas pueden ser mas generales como por ejemplo: Castro et al., (2017), Nascimento y Hamada (2012), Mugnai et al., (2010), Sonoda (2009) o de grupos específicos, como por ejemplo: clave de identificación de Coleoptera (SEGURA et al., 2011), clave de identificación de Odonata (CARVALHO; CALIL, 1999) Algunas claves de identificación pueden ser utilizadas para sensibilizar a las personas sobre la problemática ambiental, principalmente niños y adolescentes, esto se debe a que estos trabajos contienen muchas fotos, las cuales proporcionan información a personas que desconocen sobre los macroinvertebrados (DE PAULA PACIENCIA et al., 2015).

Con relación sobre los macroinvertebrados en el Brasil, diversos estudios mencionan que las regiones sur y sudeste poseen un conocimiento mas avanzado sobre este grupo, sin embargo, este conocimiento es poco en relación a todo el Brasil. Para resolver ese problema, se debe realizar más muestreos para conocer todas las especies de macroinvertebrados, y así, proporcionar datos sobre variabilidad genética, crecimiento y alimentación de estos organismos (SOARES et al., 2022; SHIMANO et al., 2013; SANTOS et al., 2020; CARDOSO et al., 2023). Conocer más a los macroinvertebrados puede ayudar a entender el papel funcional de estas especies en los ecosistemas, por consiguiente, mientras más información disponible haya, más generación de conocimiento para procesos y elementos característicos para cada región, especie y ecosistema (SOARES et al., 2023).

De esta forma este trabajo tiene como objetivo realizar una guía de identificación referente a la fauna de macroinvertebrados de la cuenca hidrográfica del Paraná 3, región fronteriza ubicada entre los países de Brasil, Paraguay y Argentina, con fotografías de cuerpo entero realizadas a las larvas y adultos (si existen muestras de éstos) de macroinvertebrados en el laboratorio de Biodiversidad de la Universidad Federal de Integración Latinoamericana (UNILA) e identificarlos según la estructuras morfológicas de cada familia de macroinvertebrados y la realización de una llave de identificación de los géneros de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera.

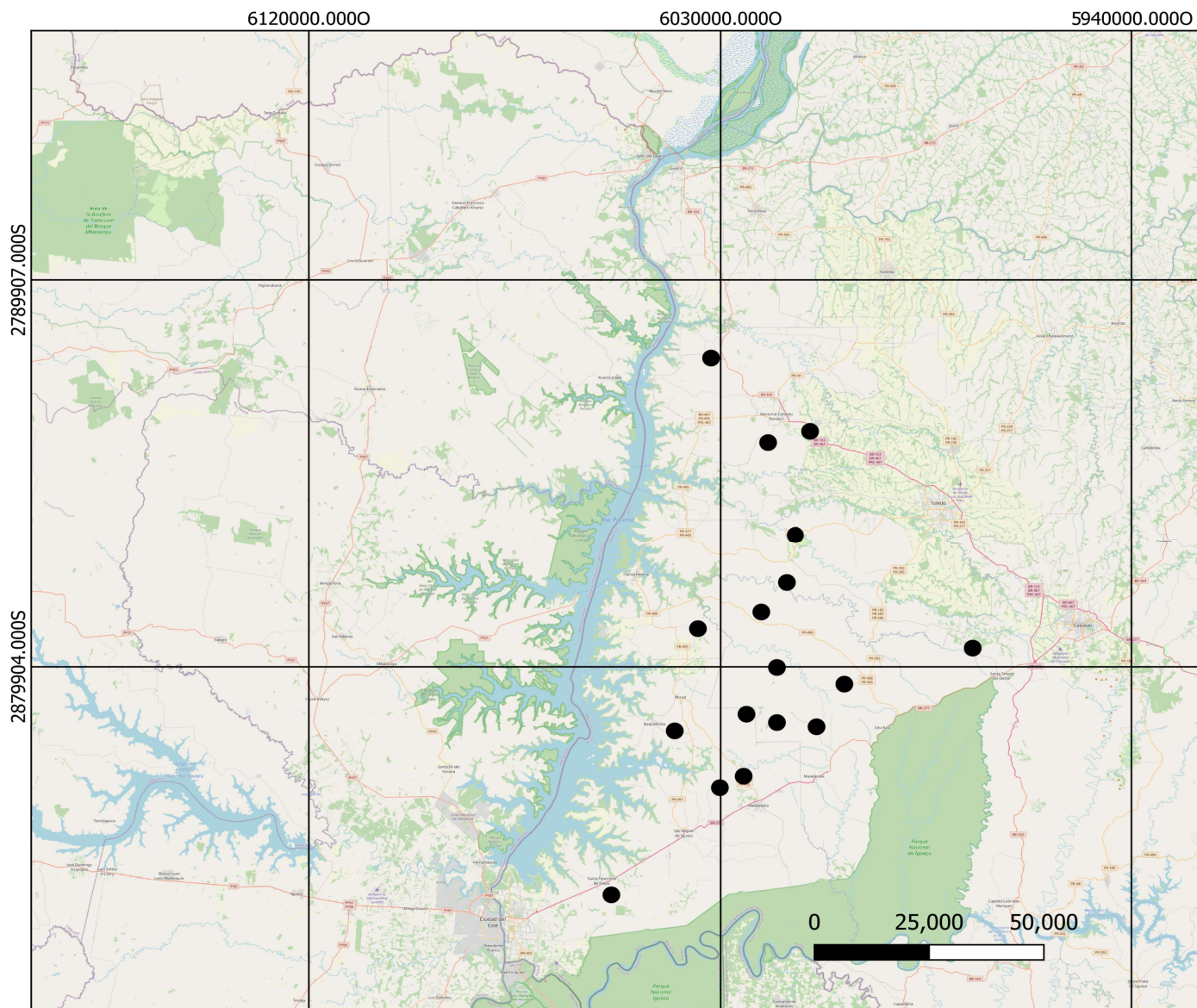
2. METODOLOGÍA

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

La Cuenca hidrográfica del Paraná 3 (BP3) está ubicada al sur del Brasil, específicamente al oeste del estado del Paraná, estado que engloba parcial o integralmente 28 municipios, destacando municipios como Cascavel, Toledo, Foz de Iguazú, Santa Helena, Medianeira (BALLER, 2014).

La BP3 se caracteriza por ser un conjunto de cuencas con direccionamiento de drenaje del este para el oeste, tributarias del río Paraná, que desaguan directamente en el Reservatório del Lago de Itaipu, además de ser una zona fronteriza entre Argentina, Brasil y Paraguay (ROCHA; BADE, 2018). Los riachuelos seleccionados son independientes entre sí y drenan hacia el reservatorio de la Planta Hidroeléctrica de Itaipu Binacional. Esta región posee un clima subtropical (Cfa) según la clasificación de Köppen (1990) y está inserida en la Mata Atlántica, con altitudes que varían desde los 150 a 800 metros sobre el nivel del mar, además, presenta precipitaciones de 1900 y 2100 mm (ROCHA; BADE, 2018).

Los macroinvertebrados fueron colectados en puntos de muestras (Figura 1), que se definieron en el proyecto "Efecto de micropoluentes en la biodiversidad de riachuelos de las microcuencas del entorno del Reservatório de Itaipu – región transfronteriza (BR – PY), para este trabajo solo se tomaron los puntos ubicados en el Brasil



Leyenda
 ● Puntos de colecta



Figura 1: Mapa de la Area de colecta. Fuente: Autor

2.2. MUESTREO, PROCESAMIENTO, TRIAJE E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

Los macroinvertebrados fueron muestreados en 12 riachuelos de 2° a 3° orden en el Brasil (Cuenca Hidrográfica del Paraná 3), estos organismos fueron colectados con ayuda de un muestreador Surber con malla de 500 μm y dimensiones 30x30cm usado a contra corriente en una área de aproximadamente 1 m^2 , para tener una estandarización.

Los macroinvertebrados colectados fueron guardados en embalajes plásticos con una solución de formol al 5%, identificadas con el lugar de su procedencia para ser transportados hasta el laboratorio de Biodiversidad en la Universidad Federal de la integración Latinoamericana (UNILA). En secuencia, los macroinvertebrados fueron lavados con agua corriente en un cedazo con una red de 25 μm para retirar el formol y sedimentos mayores (ej. piedras, hojas, ramas, etc). Después, los organismos son guardados en embalajes plásticos, debidamente etiquetados. Luego, los macroinvertebrados fueron triados en bandejas con agua para separar de sedimento menores y colocados en potes con alcohol 70%. Finalmente, con ayuda de lupa, pinzas y guías de identificación (MUGNAI et al., 2010; HAMADA et al., 2018), los macroinvertebrados fueron identificados hasta el nivel taxonómico genérico para las ordenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, y hasta nivel de familia par los demás taxones.

2.3. REALIZACIÓN DE LA GUÍA DE IDENTIFICACIÓN

La guía de identificación de los géneros de las ordenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera fue realizada en criterio de la morfología de cada familia de macroinvertebrados registrado con información de artículos, libros (LIMA, 1940), base de datos o llaves de identificación (HAMADA et al., 2018; MUGNAI et al., 2010; OLIFIERS et al., 2004; SALLES et al., 2004; WIGGINS, 1996) que se encontraron en la plataforma de Google académico, CAFe-CAPS. Cada familia de macroinvertebrados fue identificada por características morfológicas propias.

2.4. PROCESO DE FOTOGRAFÍAS

Para la realización de las fotografías se escogieron macroinvertebrados que presenten la totalidad o la gran mayoría de estructuras morfológicas y un tamaño menor a 1.4 cm. Además se utilizó el estereomicroscopio ZEISS SteREO Discovery. V12 equipada con una cámara ZEISS AxioCam 105 color que proporciona imágenes a color de 5 megapíxeles (Figura 2).

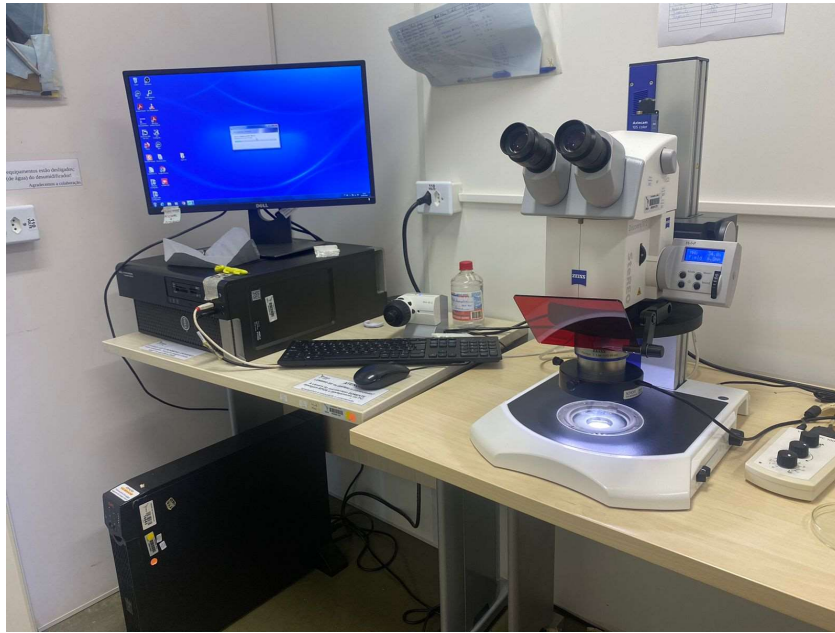


Figura 2: Estereomicroscopio ZEISS SteREO Discovery. V12 con cámara ZEISS Axiocam 105 color

Los macroinvertebrados fueron posicionados en placas de petri con auxilio de pinzas y bañados con alcohol 90% para ser fotografiados. Se utilizó el programa digital AxioVision SE64 Rel.4.9.1, para obtener una imagen con mayor nitidez, finalmente se coloca la medida de 1000 μ m para tener referencia del tamaño de cada organismo.



Figura 3: Placas de Petri, alcohol y pinzas utilizadas para el manejo de los macroinvertebrados

3. RESULTADOS

Se fotografiaron 77 taxones, de los cuales 2 de nivel clase (Bivalvia, Collembola), 2 de nivel subclase (Hirudinea, Oligochaeta), 35 nivel familia (Tabla 1), 39 de nivel genérico (Tabla 2,3 y 4).

Tabla 1: Familias fotografiadas.

CLASE	ORDEN	FAMILIA
Gastropoda	Basommatophora	Ancylidae
	Architaenioglossa	Ampullariidae
	Littorinimorpha	Hydrobiidae
Turbellaria	Tricladida	Dugesidae
Malacostraca	Decapoda	Aeglidae
		Trichodactylidae
Insecta	Odonata	Aeshnidae
		Calopterygidae
		Coenagrionidae
		Corduliidae
		Gomphyidae
		Libellulidae
		Megapodagrionidae
	Megaloptera	Corydalidae
	Diptera	Ceratopogonidae
		Chironomidae
		Empididae
		Psychodidae
		Simuliidae
		Tabanidae
		Tipulidae
	Coleoptera	Curculionidae
		Dryopidae
		Dytiscidae
		Elmidae
		Gyrinidae
		Hydrophilidae
		Lutrochidae
		Psephenidae
Scirtidae		
Staphylinidae		
Lepidoptera	Pyralidae	

	Hemiptera	Corixidae
		Naucoridae
		Veliidae

En terminos de identificación genérica, la orden Ephemeroptera presentó 20 géneros distribuidos en 6 familias, mientras la orden Plecoptera presentó solamente 2 géneros distribuidos en 2 familias y finalmente, la orden Trichoptera presentó 18 géneros distribuidos en 10 familias.

Tabla 2: Familias con sus respectivos géneros de la orden Ephemeroptera

FAMILIA	GÉNERO
Baetidae	<i>Americabaetis</i>
	<i>Baetodes</i>
	<i>Camelobaetidius</i>
	<i>Cloeodes</i>
	<i>Cryptonympha</i>
	<i>Paracloeodes</i>
Caenidae	<i>Caenis</i>
Leptohyphidae	<i>Traverhyphes</i>
	<i>Tricorythodes</i>
	<i>Tricorythopsis</i>
Leptophlebiidae	<i>Farrodes</i>
	<i>Hydrosmilodon</i>
	<i>Hylister</i>
	<i>Miroculis</i>
	<i>Needhamella</i>
	<i>Thraulodes</i>
	<i>Ulmeritodes</i>

Tabla 3: Familias con sus respectivos géneros de la orden Plecoptera

FAMILIA	GÉNERO
Gripopterygidae	<i>Tupiperla</i>
Perlidae	<i>Anacroneuria</i>

Tabla 4: Familias con sus respectivos géneros de la orden Trichoptera

FAMILIA	GÉNERO
Calamoceratidae	<i>Phylloicus</i>
Ecnomidae	<i>Austrotinodes</i>
Glossosomatidae	<i>Mortoniella</i>
	<i>Protoptila</i>
Hidrobiosidae	<i>Atopsyche</i>
Hydropsychidae	<i>Leptonema</i>
	<i>Macronema</i>
	<i>Smicridea</i>
Hydroptilidae	<i>Rhyachopsyche</i>
	<i>Oxyethira</i>
Leptoceridae	<i>Genero A</i>
	<i>Nectopsyche</i>
	<i>Oecetis</i>
	<i>Triplectides</i>
Odontoceridae	<i>Marilia</i>
Philopotamidae	<i>Chimarra</i>
Polycentropodidae	<i>Cernotina</i>
	<i>Cyrnellus</i>
	<i>Polyprectopus</i>

3.1. CLAVES DE IDENTIFICACIÓN DE LAS LARVA DE LOS MACRONVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL PARANÁ 3

Clave de identificación 1. Clave de identificación a nivel filo

1. Presencia de patasArthropoda (Clave de identificación 3)
– Sin patas2
2. Presencia de concha externaMollusca (Clave de identificación 15)
– No posee concha externa3
3. Cuerpo con segmentación evidenteAnnelida (Clave de identificación 14)
– Cuerpo sin una segmentación evidentePlatyhelminthes (Dugesiidae)

Clave de identificación 2. Clave de identificación de las larvas de los Arthropoda

1. Presencia de fúrculaCollembola
– Sin fúrcula2
2. Presencia de 10 patasDecapoda
– Menos de 10 patas3
3. Cuerpo dividido en gnatosoma e idiosomaHydracarina
– Cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen4
4. Labium modificado formando una estructura denominada máscaraOdonata
– Labium no está modificado en forma de máscara5
5. Presencia de cinco pares de pseudópodos abdominalesLepidoptera
– Sin cinco pares de pseudópodos abdominales6
6. Mandíbula en forma de hozMegaloptera
– Mandíbulas en un formato diferente a una hoz7
7. Aparato bucal de tipo chupadorHemiptera
– Aparato bucal de tipo masticador8
8. Piernas articuladasColeoptera
– Piernas no articuladasDiptera

Clave de identificación 3. Clave de identificación de las larvas de las familias de Ephemeroptera

1. Branquias del segundo segmento no operculares2
– Branquias del segundo segmento operculares3
2. Presencia de lamelas simples.....Baetidae(Clave de identificación 4)
– Presencia de lamelas bifurcadasLeptophlebiidae(Clave de identificación 6)
3. Branquias operculares casi cuadradasCaenidae (*Caenis*)(Figura 4)
– Branquias operculares ovales o triangularesLeptohyphidae(Clave de identificación 5)



Figura 4: Larva del género *Caenis*

Clave de identificación 4. Clave de identificación de las larvas de los géneros de la familia Baetidae de los Ephemeroptera.

- 1. Branquias en los segmentos abdominales 1-5.....*Baetodes*(Figura 5)
- Branquias abdominales en los segmentos 1 al 7 o 2 al 72

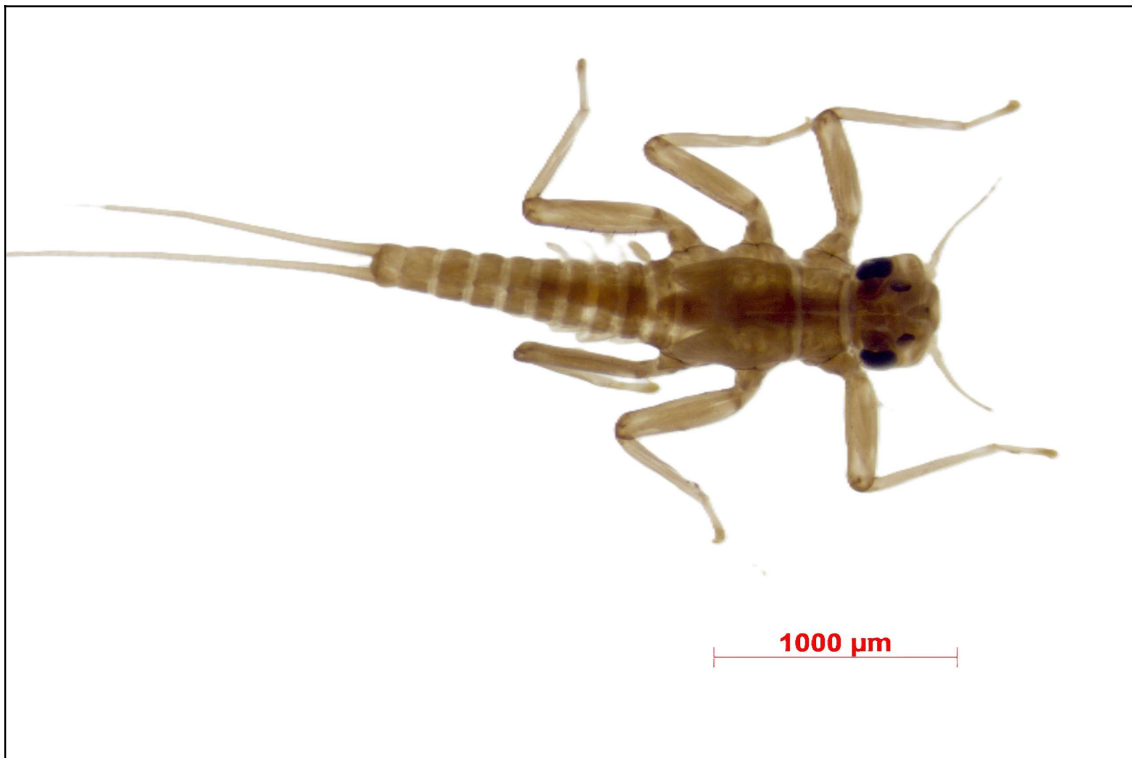


Figura 5: Larva de Baetodes

- 2. Uñas tarsales espatuladasCamelobaetidius(Figura 6)
- Uñas tarsales puntiagudas3

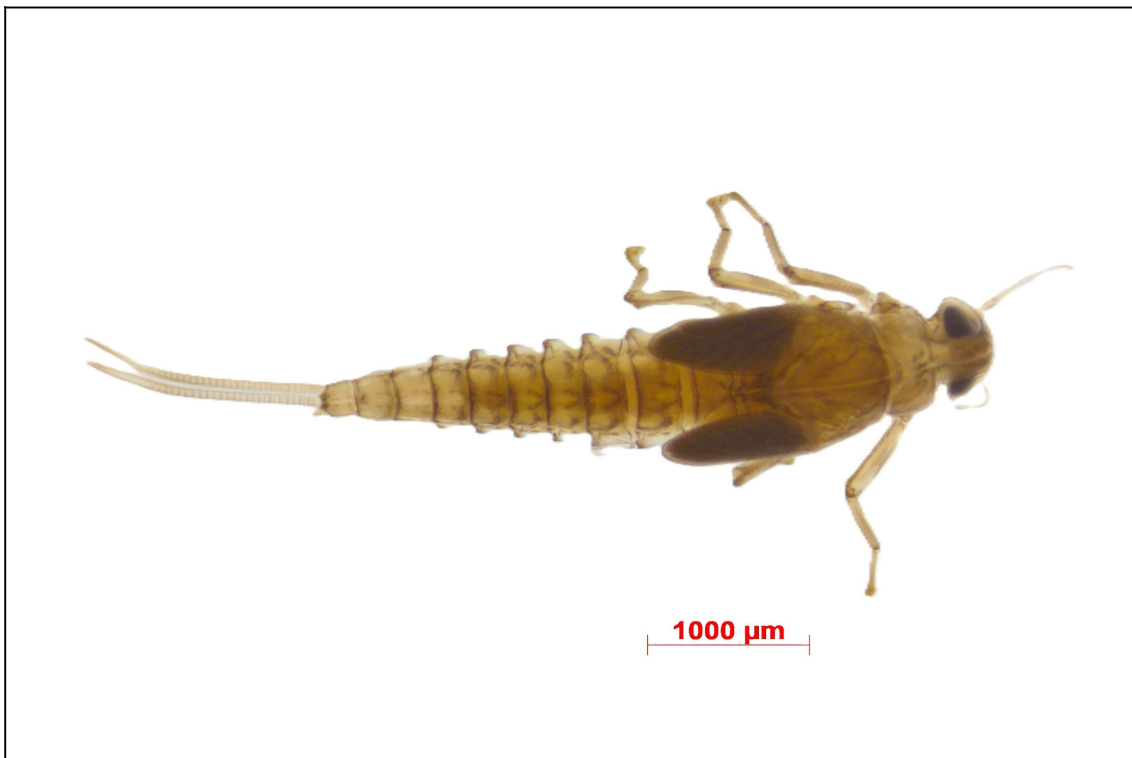


Figura 6: Larva de Camelobaetidius

- 3. Uñas tarsales sin dentículos o con dentículos apenas perceptibles4

- Uñas tarsales con dentículos5
- 4. Palpo labial con el segundo segmento expandido lateralmente y de un pequeño tamaño
.....*Paracloedes*(Figura 7)
- Palpo no extendido en el segundo segmento*Cloedoes*(Figura 8)



Figura 7: Larva de Paracloedes



Figura 8: Larva de *Cleodes*

5. Ramos laterales de la sutura epicraneal sinuoso*Americabaetis*(Figura 9)
 – Ramos laterales de la sutura epicraneal rectos y levemente curvados
*Cryptonympha*(Figura 10)



Figura 9: Larva de *Americabaetis*



Figura 10: Larva de *Cryptonympha*

Clave de identificación 5. Clave de identificación de las larvas de los géneros de la familia Leptohephidae de los Ephemeroptera

- 1. Branquias con una línea transversal *Tricorythopsis* (Figura 11)
- Branquias sin línea transversal 2



Figura 11: Larva de *Tricorythopsis*

- 2. Brânquia opercular triangular*Trychorythodes*(Figura 12)
- 3. Brânquia opercular oval*Traverhyphes*(Figura 13)

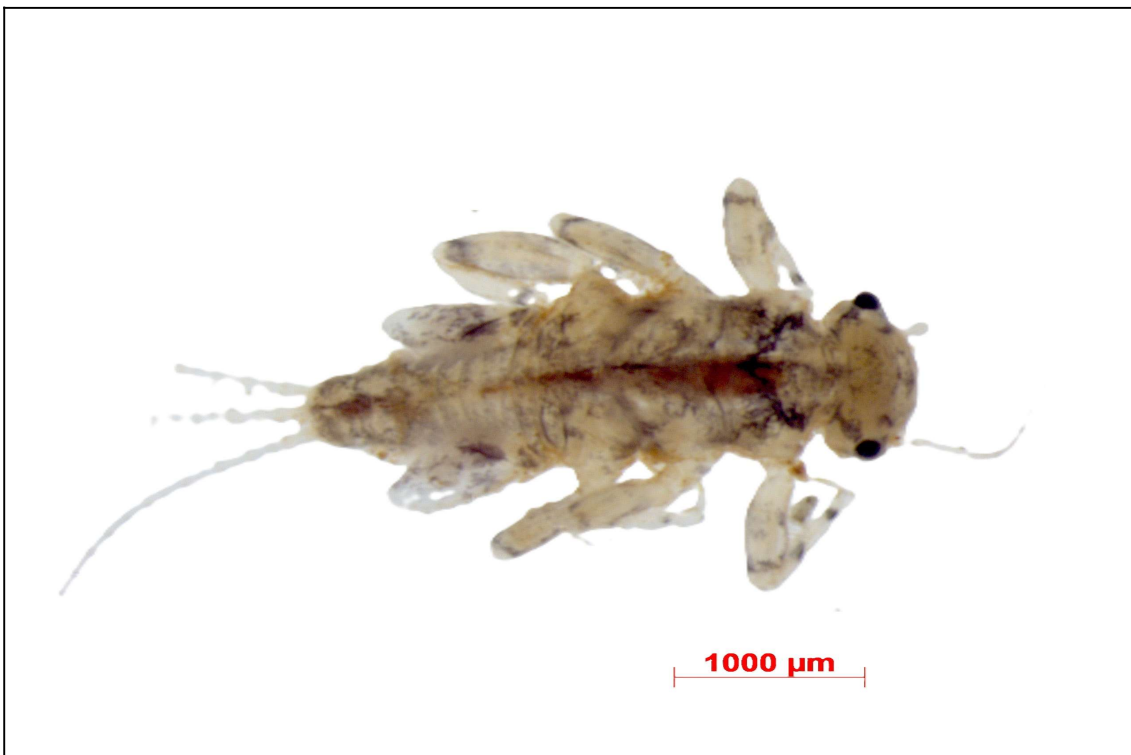


Figura 12: Larva de *Trychorythodes*



Figura 13: Larva de *Traveryphe*

Clave de identificación 6. Clave de identificación de las larvas de los géneros de la familia Leptophlebiidae de los Ephemeroptera

1. Ancho del labro igual o mayor que el ancho de la cabeza2
 - Ancho del labro menor que el ancho de la cabeza3

2. Presencia de dentículos laterales en el ápice de la garra y maxila con diente distomedial corto.....*Needhamella*(Figura 14)
 - Ausencia de dentículos laterales en el ápice de la garra.....3



Figura 14: Larva de *Needhamella*

3. Branquias con seis o más proyecciones digitiformes*Hylister*(Figura 15)
– Branquias terminan en un único proceso digitiforme*Hydrosmilodon*(Figura 16)

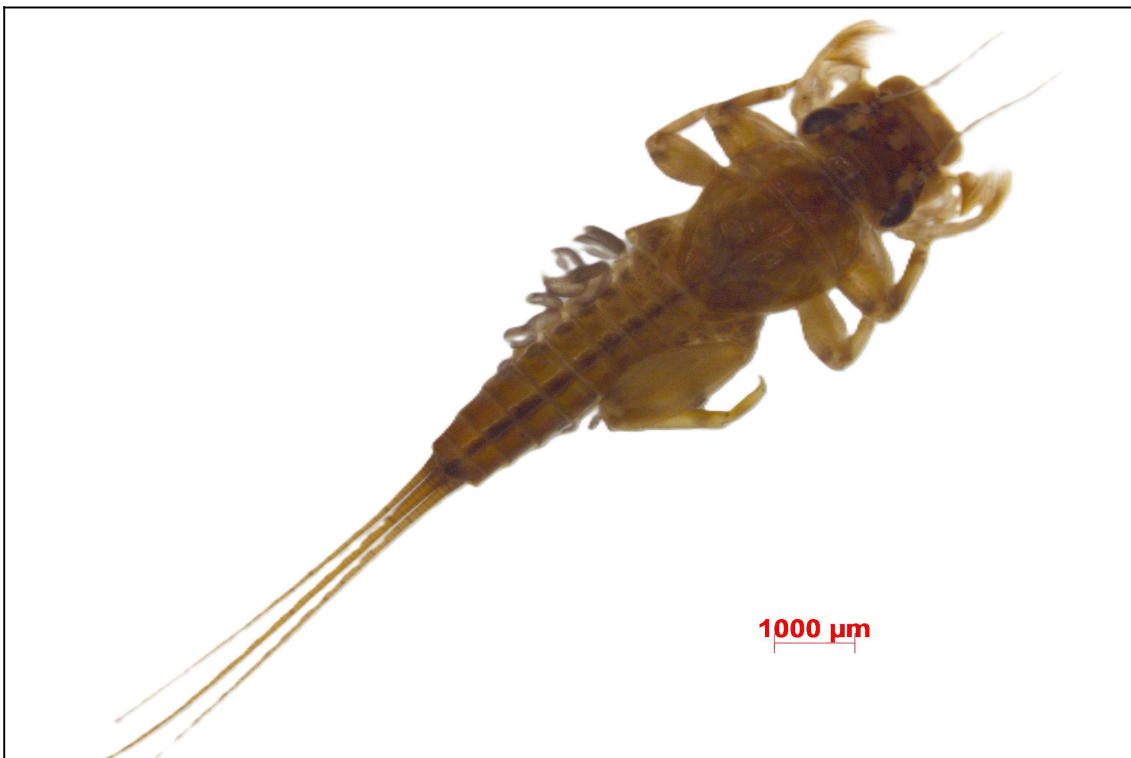


Figura 15: Larva de *Hylister*

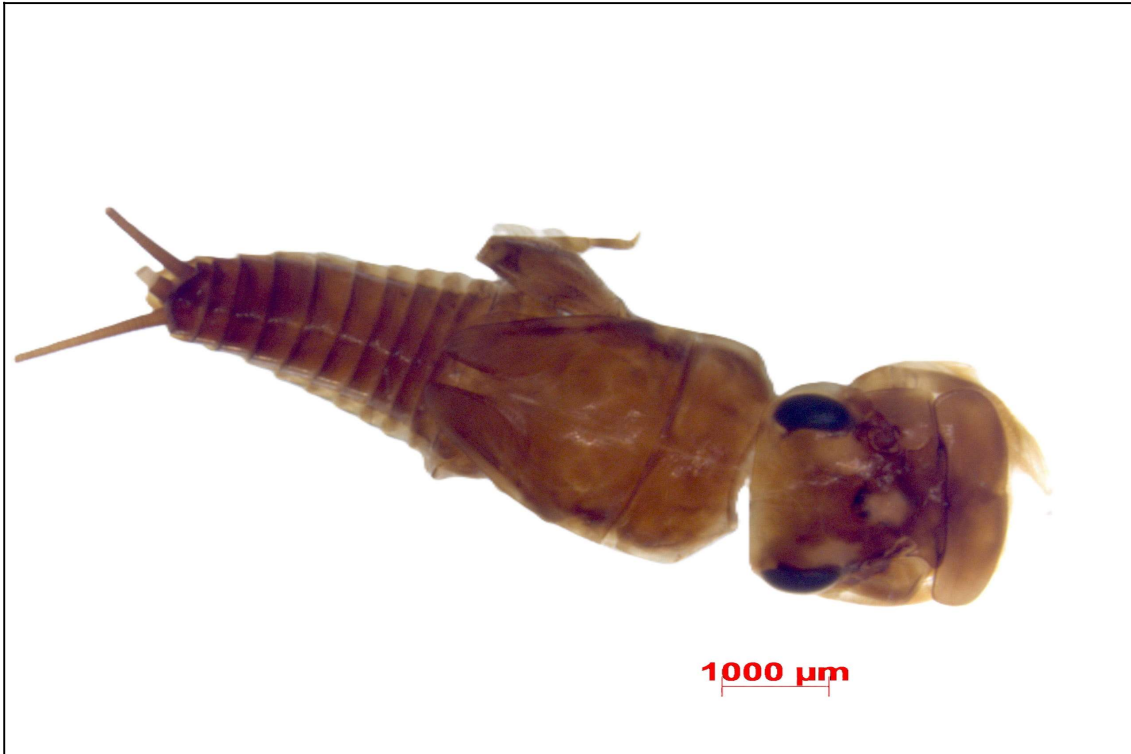


Figura 16: Larva de *Hydrosmilodon*

4. Margen de las branquias con procesos filamentosos*Ulmeritoides*(Figura 17)
– Margenes de las branquias sin procesos filamentosos o con un filamento terminal5



Figura 17: Larva de *Ulmeritoides*

5. Branquias con un largo y delgado filamento terminal*Miroculis*(Figura 18)
– Branquias lanceoladas anchas o delgadas6



Figura 18: Larva de *Miroculis*

6. Formato anguloso de los margenes laterales del labro*Thraulodes*(Figura 19)
– Formato arredondeado de los margenes laterales del labro*Farrodes*(Figura 20)

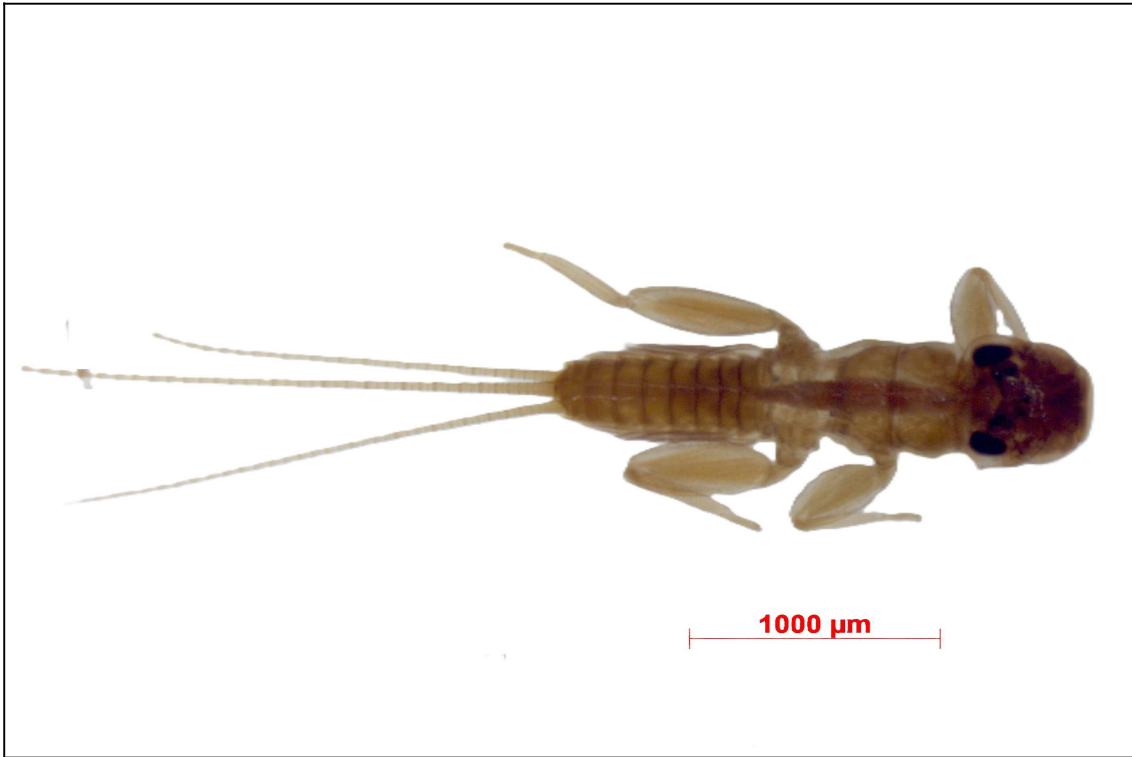


Figura 19: Larva de Thraulodes

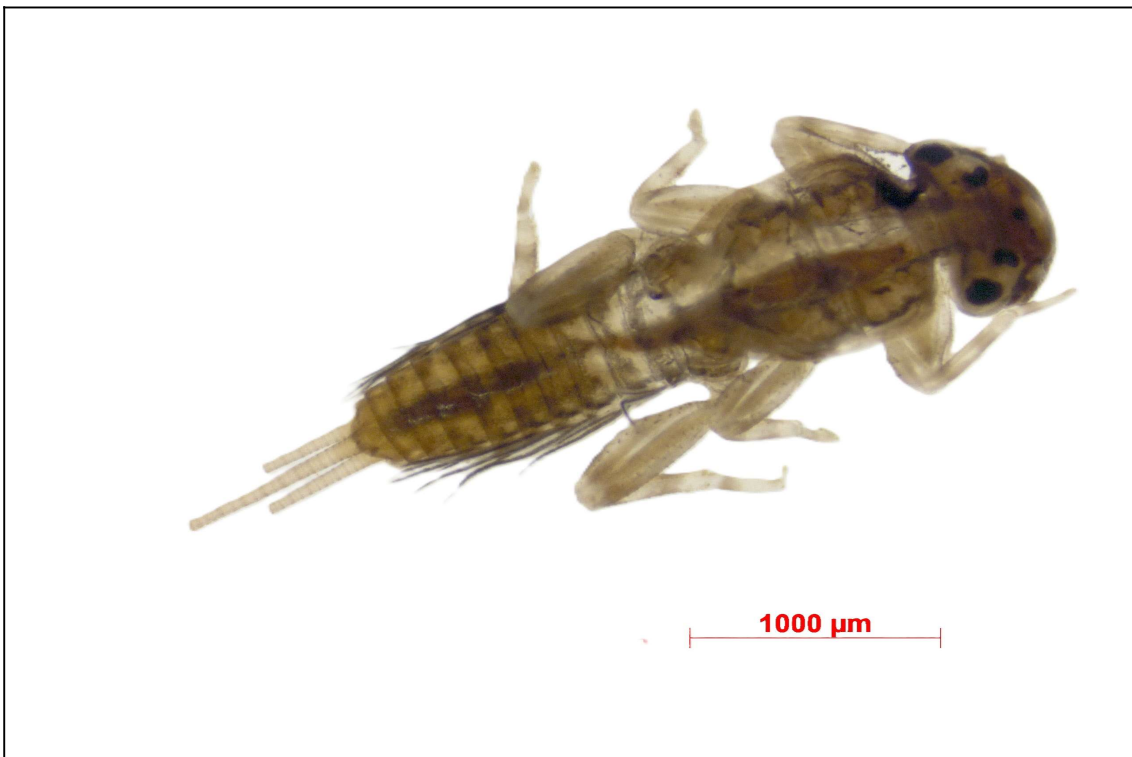


Figura 20: Larva de Farrodes

Clave de identificación 7. Clave de identificación de las familias de Plecoptera

- 1. Ausencia de branquias en los segmentos torácicosGripopterygidae(*Tupiperla*)(Figura 21)
- Presencia de branquias en los segmentos torácicos alrededor de las coxas Perlidae(*Anacroneuria*)(Figura 22)



Figura 21: Larva de *Tupiperla*



Figura 22: Larva de Anacroneuria

Clave de identificación 8. Clave de identificación de las larvas de las familias de Trichoptera

- 1. Metanoto totalmente esclerotizado2
 - Metanoto no esclerotizado o parcialmente esclerotizado4
- 2. Abdomen con branquias ventrales ramificadasHydropsychidae(Clave de identificación 10)
 - Abdomen sin branquias ventrales3
- 3. Apendice anal pequeñoHydroptilidae(Clave de identificación 11)
 - Apendice bien desarrollado, trocánter mas largo que la coxa anterior, aplanado longitudinalmente y ligeramente curvado.....Ecnomidae(*Austrotinodes*)(Figura 23)



Figura 23: Larva de *Austrotinodes*

- 4. Meso y metanoto sin escleritos5
 - Meso y metanoto con escleritos de tamaño variable7
- 5. Primer par de patas modificados en forma de pinzasHydrobiosidae(*Atopsyche*)(Figura 24)
 - Primer par de patas no modificados6



Figura 24: Larva de *Atopsyche*

6. Cabeza alargada y aplanada dorso-ventralmente con el labro membranoso y en forma de T con una incisión en el margen del cípeo.....Philopotamidae(*Chimarra*)(Figura 25)
 – Cabeza redondeada, labro no membranoso y no en forma de T
Polycentropodidae(Clave de identificación 13)

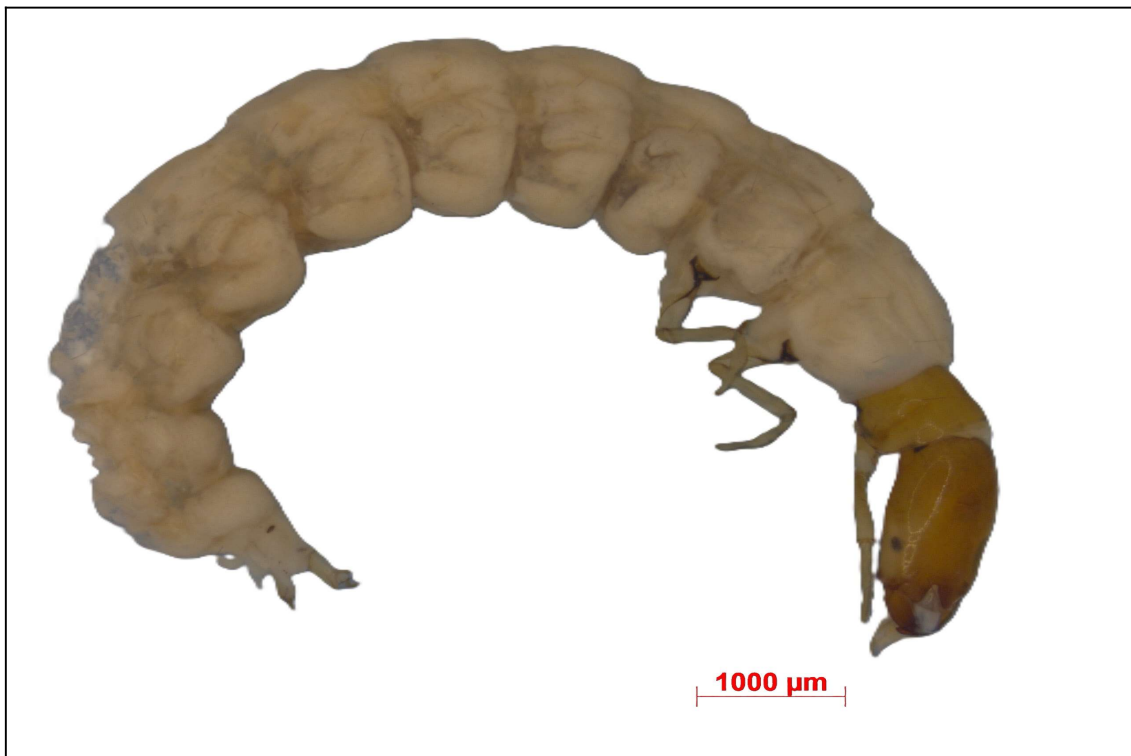


Figura 25: Larva de *Chimarra*

- 7. Antena relativamente largaLeptoceridae(Clave de identificación 12)
 - Antena muy pequeña8

- 8. Esquinas anterolaterales del pronoto alargadasCalamoceratidae(*Phylloicus*)(Figura 26 y 27)
 - Esquinas anterolaterales del pronoto no alargadas9



Figura 26: Vista ventral de la larva de *Phylloicus*



Figura 27: Vista Dorsal de la larva de *Phylloicus*

9. Dorso del segmento IX sin placa quitinizada.....Odontoceridae(*Marilia*)(Figura 28)
 – Dorso del segmento IX abdominal con una placa quitinizada
 Glossosomatidae(Clave de identificación 9)



Figura 28: Larva de *Marilia*

Clave de identificación 9. Clave de identificación de las larvas de los géneros de la familia Glossosomatidae de los Trichoptera

- 1. Esclerito IX convexo en su margen apical*Mortoniella*(Figura 29)
- Esclerito cóncavo en su margen apical*Prooptila*(Figura 30)



Figura 29: Larva de *Mortoniella*



Figura 30: Larva de *Protophila*

Clave de identificación 10. Clave de identificación de las larvas de los géneros de la familia Hydropsychidae de los Trichoptera

- 1. Cuerpo cubierto por pelos abundantes y largos*Macronema*(Figura 31)
- Cuerpo y escleritos con pelos variables2



Figura 31: Larva de *Macronema*

2. Segmento abdominal VIII con un sólo esclerito en forma de corazón *Smicridea*(Figura 32)
– Segmento abdominal VIII con dos escleritos separados*Leptonema*(Figura 33)

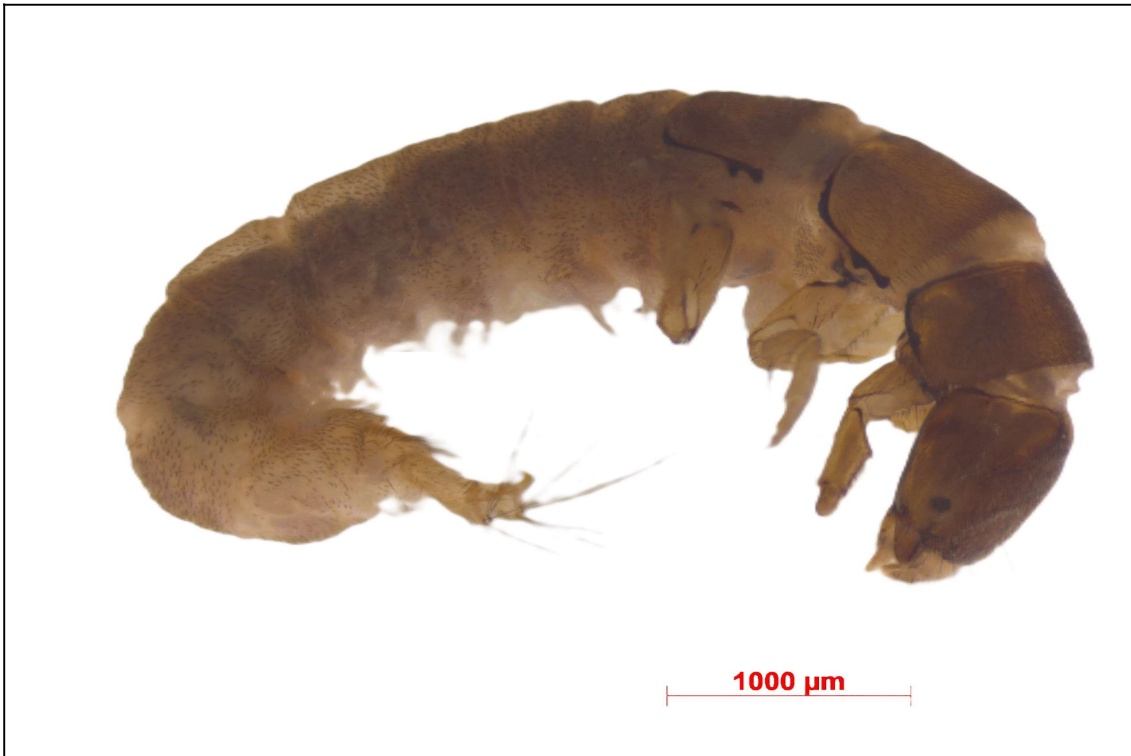


Figura 32: Larva de *Smicridea*



Figura 33: Larva de *Leptonema*

Clave de identificación 11. Clave de identificación de las larvas de los géneros de la familia Hydroptilidae de los Trichoptera

- 1. Antenas largas.....*Oxyethira*(Figura 34)
- Antenas inconspicuas.....*Rhyachopsyche*(Figura 35)

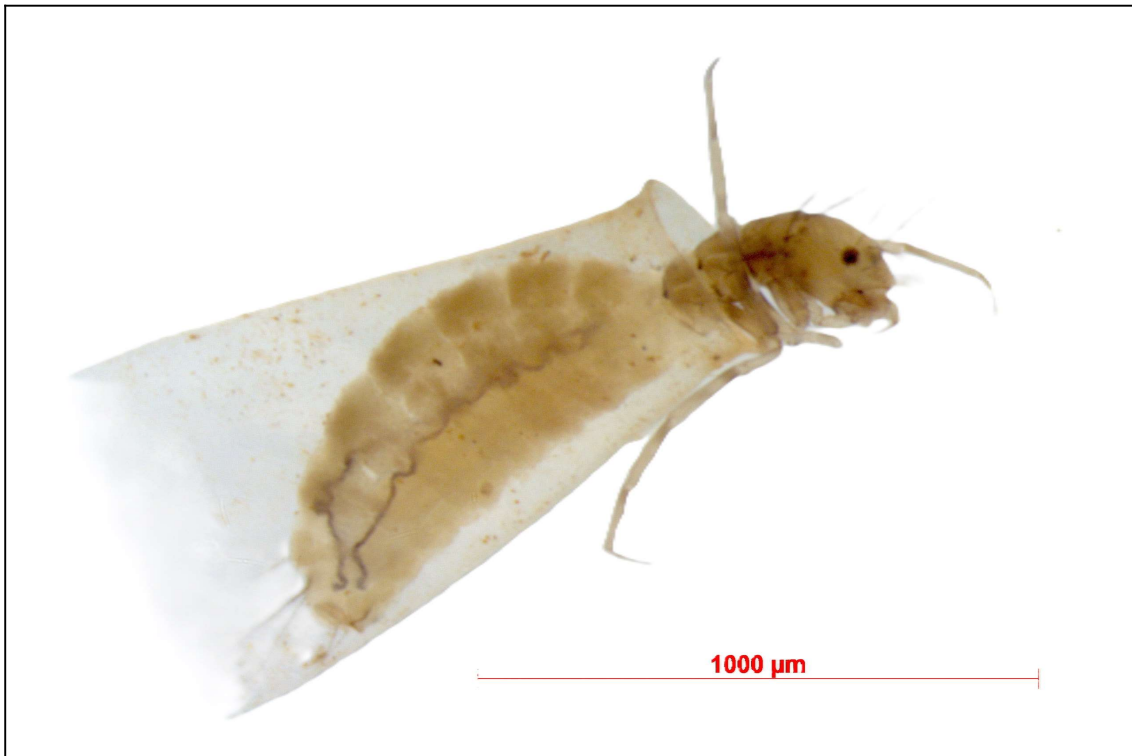


Figura 34: Larva de *Oxyethira*



Figura 35: Larva de *Rhyachopsyche*

Clave de identificación 12. Clave de identificación de las larvas de los géneros de Leptoceridae de los Trichoptera

- 1. Metanoto con 5 escleritos*Triplectides*(Figura 36)
- Metanoto membranoso o con apenas dos pequeños escleritos2



Figura 36: Larva de Triplectides

- 2. Metanoto totalmente membranoso*Oecetis*(Figura 37)
- Metanoto con dos pequeños escleritos o manchas con cerdas3



Figura 37: Larva de *Oecetis*

- 3. Cabeza dorsalmente con una carenaGénero A(Figura 38)
- Cabeza sin una carena*Nectopsyche*(Figura 39)



Figura 38: Larva de Género A



Figura 39: Larva de *Nectopsyche*

Clave de identificación 13. Clave de identificación de las larvas de los géneros de la familia Polycentropodidae de los Trichoptera

- 1. Cabeza con mancha oscura *Polyplectropus* (Figura 40)
- Cabeza con coloración variable 2



Figura 40: Larva de *Polyplectropus*

2. Garra anal sin dientes o setas en la región proximal*Cernotina*(Figura 41)
– Garra de la falsa pierna anal con una par de dientes cortos*Cyrnellus*(Figura 42)



Figura 41: Larva de *Cernotina*



Figura 42: Larva de *Cynellus*

Clave de identificación 14. Clave de identificación de los Annelida

- 1. Presenta ventosa en ambos extremos del cuerpoHirudinea
- No presenta ventosa en ambos extremos del cuerpoAnnelida

Clave de identificación 15. Clave de identificación de las clases de Molluscas

- 1. Concha formada por dos valvasBivalvia
- Concha no formada por dos valvasGastropoda

3.2. GUÍA DE MACROINVERTEBRADOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL PARANÁ 3

Filo ANNELIDA

Annelida viene de la palabra *annelus* que significa anillo (MUGNAI et al., 2010).

La cabeza de los anélidos está formada por el prostomio y peristomio y a veces puede haber uno o mas segmentos corporales fundidos. El prostomio y el peristomio comúnmente contienen apéndices en forma de antenas y/o palpos, y a veces estar ausentes. Tronco homónimo o heterónimo, generalmente, cada segmento tienen un par de apéndices no articulados (parapodios) y un manojito de cerdas (BRUSCA et al., 2018).

Subclase HIRUDINEA



Se caracterizan por poseer un cuerpo plano dorsoventralmente y por poseer una ventosa bucal (VERA K et al., 2005).

Subclase Oligochaeta



Estos organismos se caracterizan por poseer segmentos celomados con cuatro haces de quetas en cada segmento excepto en el primer segmento , bilateralmente simétricos (BRINKHURST; GELLDER, 1991).

Filo ARTHROPODA

Artrópodo viene de la combinación de dos palabras *árthron* del griego que significa articulación y de la palabra *podós*, que significa pies, osea pies articulados (MUGNAI et al., 2010).

Clase COLLEMBOLA

Collembola viene del griego *kolla*, que significa goma y *embola*, que significa inserción (MUGNAI et al., 2010).

Los colémbolos poseen el cuerpo enteramente cubierto por una fina cutícula granulosa. Los gránulos de la epicutícula son típicamente parches hexagonales, o cuadrados. Cutícula con setas de varios tamaños, espinas sencillas y/o escamas. Cabeza dorsalmente redondeada, elíptica o subtriangular. Tienen las piezas bucales localizadas casi que enteramente dentro de la cápsula cefálica, condición que los caracteriza como entognatos. Antenas insertadas anterodorsalmente en la cabeza, de tamaño variable. Los parches oculares son dorsales y llevan un pequeño par de ojos (omatidios) con hasta 8 lentes en cada lado, suelen estar pigmentados. La región dorsal de la boca está cubierta por un clípeo de desarrollo variable que suele llevar algunas setas y termina en el prelabro y el labrum anterior, ambos con un número variable de setas. Labio ubicado en el lado ventral de la cabeza. Tienen un par de palpos, generalmente, con 5 papilas principales y un número variable de setas accesorias. Palpos maxilares son proyecciones que se ven lateralmente de las papilas labiales y contienen una seta apical y basal. Abdomen con 6 segmentos. Poseen un apéndice saltarín (fúrcula) que puede ser largo y estar bien desarrollado, hasta corto, reducido o incluso ausente. Poseen un colóforo en el primer segmento y un retináculo en el tercer segmento abdominal. (CIPOLA et al, 2018; PALACIOS-VARGAS; 2014)



Orden DECAPODA

Decapoda viene de la combinación de dos palabras del griego *déka*, que significa diez y de la palabra *podós*, que significa pies (MUGNAI et al., 2010).

Se define a esta orden por poseer un caparazón que cubre y se fusiona dorsalmente a todos los segmentos torácicos, para constituir un "cefalotórax", que se expande lateralmente para formar dos cámaras branquiales laterales que encierran las branquias asociadas a las patas torácicas (RASO; RAMÍREZ, 2015).

Familia A EGLIDAE



La familia Aeglididae se caracteriza por poseer un caparazón extremadamente deprimido con una superficie lisa o granulada. La superficie dorsal está dividida por un surco cervical distinto en una región anterior estrecha y una región posterior mucho más ancha. Generalmente, la córnea de los ojos es ligeramente dilatada, está altamente pigmentada y está separada del pedúnculo ventralmente por un borde suavemente curvado. Dorsalmente, el pedúnculo ocular se extiende hacia la región de la córnea en un lóbulo redondeado. La primera antena se caracteriza por un segmento basal globoso, seguido distalmente por un tallo de dos articulaciones, que consta de un segmento proximal y distal. El segmento distal da lugar a un par de flagelos. El segmento basal del tallo es constreñido basalmente y tiene una depresión lateral poco profunda. La segunda antena es mucho más larga que la primera antena y puede tener el doble de longitud del cuerpo. El pedúnculo tiene cinco segmentos, con segmentos 2 y 3 fusionados. El labrum posee un margen anterior arredondeado y da lugar a una cresta estrecha que se extiende ventralmente hasta una estructura aplanada en forma de corazón que se superpone a la boca (MATIN; ABELE, 1988).

Familia TRICHODACTYLIDAE



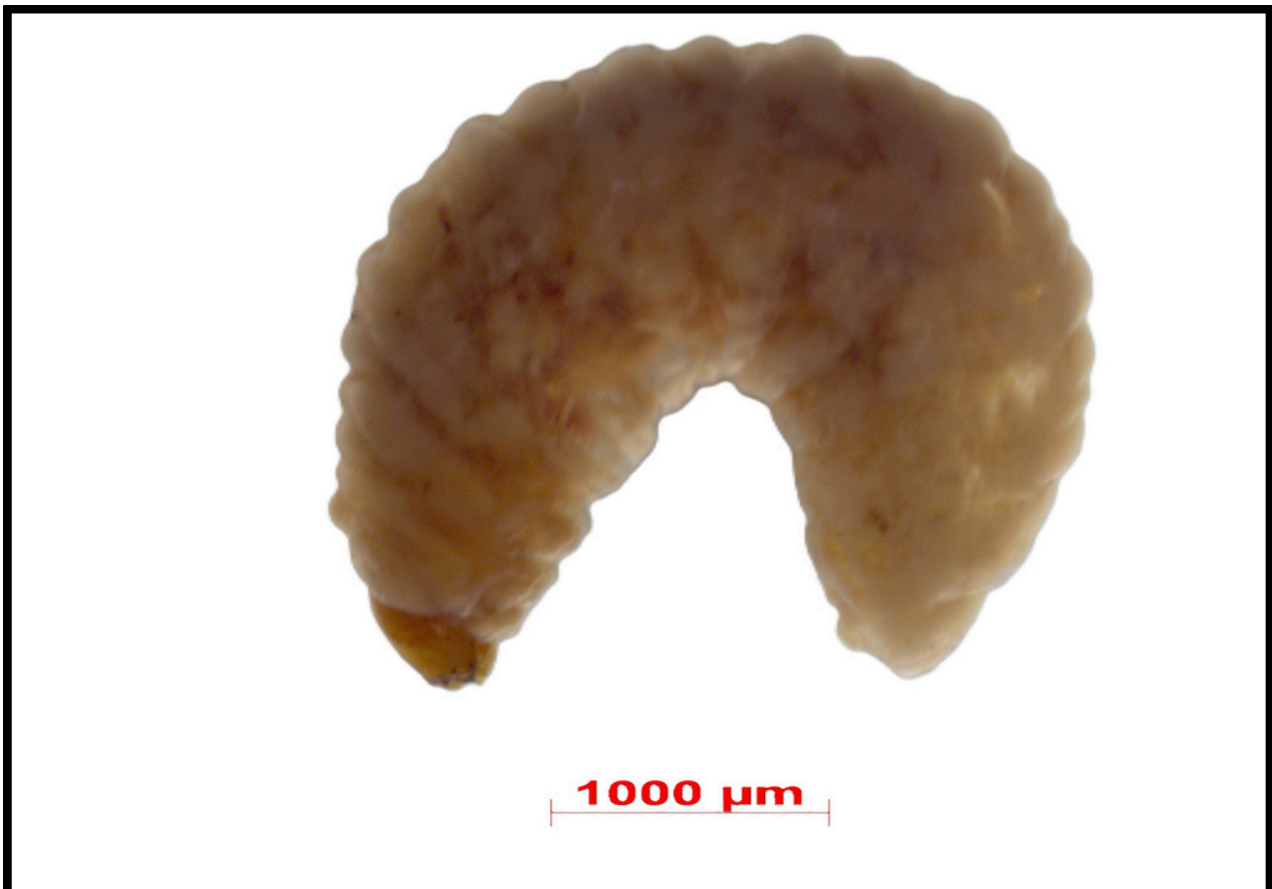
La familia Trichodactylidae se caracteriza por poseer la vaina penial ubicada en el medio del 8° esternito, rodeada por el 7° episternita y un lóbulo esternal rudimentario. Presentan un lóbulo portunio en el ángulo interno del endopito del primer maxilípedo, formando una expansión lateral o también se enrolla formando un óvalo proyección: presencia de una sutura orbitaria; órbitas enteras; anténulas ambulatorias comprimidas, desprovistas de espinas, con el própodo y el dácilo bordeados de cerdas. En los machos, el primer gonópodo es simple, alargado, con la porción distal adelgazada regularmente hasta una fina punta cubierta de fuertes espinas cónicas y con el orificio apical en forma de V (RODRÍGUEZ, 1992).

Orden Coleoptera

Coleoptera viene del griego *koleós*, que significa funda, estuche o vaina y de la palabra *pterón*, que significa ala (MUGNAI et al., 2010).

Se define al orden por los siguientes caracteres: los escleritos que constituyen la cabeza se encuentran fuertemente anastomosados y exceptuando la frente, el cípeo, el vertex, la gula (en los individuos prognata) y las genas, los demás escleritos están mal definidos (BAR, 2010).

Familia CURCULIONIDAE



Las larvas de Curculionidae son subcilíndricas, ligeramente curvas; ligeramente esclerotizadas, generalmente con pelos muy finos. Cabeza hipognata, rara vez retraída hacia el protórax. Antenas de 1 o 2 artículos. Presencia de sutura frontoclipeal. Libre de labrum, generalmente con 4 pares de setas. Maxilares con galea y lacinia. Palpos maxilares generalmente de 2 artículos. Palpos labiales de 1 o raramente de 2 artículos. Tergitos abdominales generalmente con 3 o 4 plicas transversales. Espiráculos torácicos que se encuentran en el protórax o entre protórax y mesotórax. Piernas ausentes (ANDERSON, 2002).

Los adultos de Curculionidae son de formas muy variables, de ovalada a alargada, ligeramente plana a convexa, la mayoría cubierta con vestiduras de escamas. Ojos presentes, pueden estar reducidos o ausentes. Antenas geniculadas. Mandíbula de algunos con una cicatriz en el ápice o proceso deciduo. Maxilares en algunos ocultos por el mentón expandido. Palpos labiales de 1 o 2 artículos (ANDERSON, 2002).

Familia DRYOPIDAE



Las larvas de Dryopidae son alargadas, cilíndrico con esternitos y pleuritos abdominales muy reducidos. Los tergitos casi forman anillos completos en los primeros 5 segmentos y forman anillos completos en los segmentos 6-9. Sin branquias rectales. Poseen la cabeza expuesta con antenas de 3 segmentos. Mandíbulas corta. Patas con 4-5 segmentos. (HAMADA et al., 2018; SHEPARD, 2002).

Los adultos de Dryopidae poseen coxas anteriores transversales y con trocantina expuesta. Antenas cortas, con artículos apicales pectinados o lamelados y formando una maza (HAMADA et al., 2018).

Familia DYTISCIDAE



Las larvas de Dytiscidae presentan un cuerpo alargado, normalmente es mas ancho en el medio y se va a estrechando hacia los extremos. Cabeza subcircular con labrum fusionado con la cápsula cefálica. Las mandibulas son generalmente falciformes. Las patas son largas y bien desarrolladas, con seis segmentos, el distal con dos garras. Mayormente sin branqueas traqueales, pero tienen urogomphi bien desarrollado y el último segmento abdominal puede o no proyectarse hacia atrás en forma de sifón (BENETTI et al., 2018; NILSSON, 1995).

Los adultos de Dytiscidae poseen un cuerpo hidrodinámico y fuertes patas traseras con pelos nadadores. Ya sea las tibia traseras, o las tibia traseras y medias y sus tarsos correspondientes se aplanan para formar paletas de natación (BENETTI et al., 2018)

Familia ELMIDAE





Las larvas de Elmidae pueden ser alargados y delgados (triangulares o redondos en sección transversal), o aplanados y onisciformes o casi parecidos a trilobites. La cabeza a menudo parcialmente retraída hacia el pronoto, pero siempre parcialmente visible desde arriba. Mandíbula con prótesis bien desarrollada. Espiráculos presentes en el mesotórax y en los segmentos abdominales 1 a 8; 9° segmento abdominal con opérculo con garras y con tres haces de branquias traqueales anales retráctiles (BALKE et al., 2004).

Los adultos de elmidae son cortos o alargadamente ovalados o, a veces, incluso muy alargados y de lados paralelos. La coloración suele ser oscura, aunque existen numerosas especies con patrones de color claramente amarillentos o incluso especies llamativamente metálicas. La cabeza suele estar más o menos fuertemente retraída hacia el pronoto. La sutura frontoclipeal suele ser distinta (ausente en *Elmis*, *Stenelmis*). Antena de 7 a 11 segmentos, de formas variadas, p.e. filiforme, claviforme o de apariencia hidrófiloide (escapo largo y curvado, ápice flojo en forma de maza). El prosternum está ligeramente producido hacia el frente. Las patas suelen ser muy largas, con un largo segmento tarsal apical y garras (BALKE et al., 2004).

Familia GYRINIDAE



Las larvas de Gyrinidae se caracterizan por las branquias laterales del abdomen y las cuatro garras anales. Tienen mandíbulas estrechas y falcadas con perforación interna. El labrum está completamente fusionado con la cápsula cefálica (BENETTI et al., 2018)

Los adultos de gyrinidae tienen un cuerpo elíptico brillante, de color negro con matrices verdes, azules, dorados o cobrizos. Ojos divididos en dos partes (dorsal y ventral). Antenas cortas, clavidormes, con 8-11 antenómeros fusionados en diferentes grados (BENETTI et al., 2018)

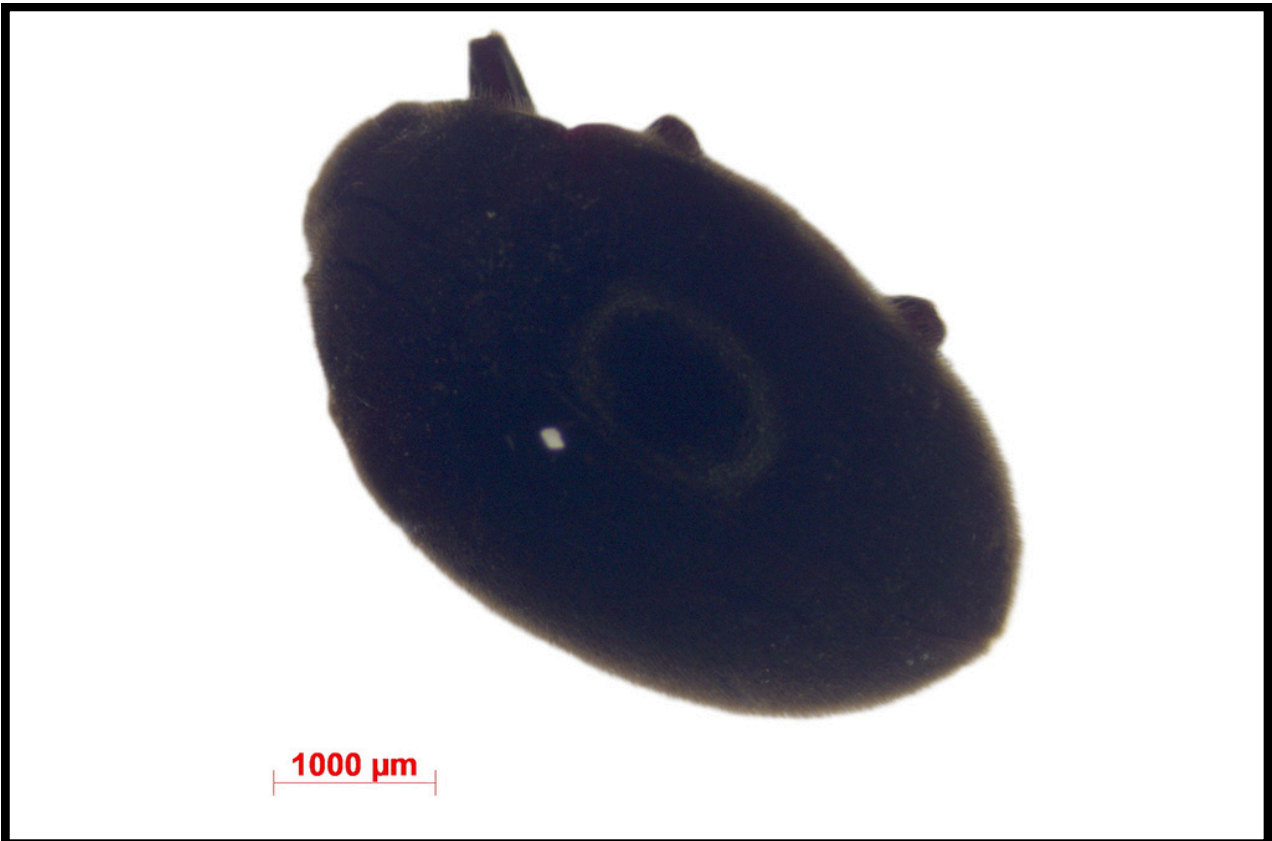
Familia HYDROPHILIDAE



Las larvas de Hydrophilidae son alargadas, algo planas dorsoventralmente. Cutícula blanda, de color claro, excepto en las regiones esclerotizadas. La cápsula cefálica está fuertemente esclerotizada, generalmente hiperprognata. Antenas insertadas en los márgenes anterolaterales de la cabeza o en el lado dorsal de la cabeza. Mandíbulas falcadas, de simétricas a fuertemente asimétricas. Clípeo y labrum fusionados, formando un clypeolabro, que tiene una nasal mediana y lóbulos laterales del epistome (CLARKSON et al., 2018).

Los adultos de Hydrophilidae tiene un cuerpo fuertemente esclerotizado, pueden ser de formas variables. Cabeza constreñida detrás de los ojos, parcialmente retraído dentro del protórax. Clípeo grande, que cubre las bases de las antenas. Antenas cortas, clavadas, con 7-9 antenómeros. Poseen largos palpos maxilares, que son mas largos que las antenas. Las antenas son cortas y clavadas delante de los ojos (CLARKSON et al., 2018; VAN TASSELL, 2000).

Familia LUTROCHIDAE



Las larvas de Lutrochidae alargada, ahusándose caudalmente. Cabeza grande, prognata. Antenas de 3 segmentos, siendo el segmento basal más largo. Piernas bien desarrolladas. Clípeo y labrum transversales, Mandíbulas fuertes, con 3 dientes apicales; mola ausente. Superficie basal mesal con parche de cerdas paralelas. Maxila sin palpífero, palpo de 4 segmentos; galea separada y más grande que lacinia; estípites alargados, cardo membranosos o ausentes. Labio con postmentum indiviso; palpos de 2 segmentos, con palpífero. Protórax tan largo como meso y metatórax juntos. Piernas bien desarrolladas; cortas; 5 segmentos. Abdomen de 9 segmentos; segmentos 4 o 5 a 8 en forma de anillo; segmento 9 con opérculo que cubre branquias traqueales retráctiles, 2 ganchos en el dorso. (SHEPARD, 2002).

Los adultos de Lutrochidae son de cuerpo ovado y fuertemente convexo; color amarillento; pubescencia y puntuación densa. Cabeza ancha; hipognata; vértice uniformemente convexo. Antenas de 11 segmentos, cortas; los primeros 2 antenómeros son anchos y con setas llamativas; los 9 antenómeros restantes son cortos, muy adpresos, algo clavados, con setas más cortas y rectas. Ojos no prominentes, densamente setosa; toscamente facetado. Labrum retráctil. Mandíbulas grandes, fuertemente curvadas y alargadas; tridentado. Maxilares con palpífero y palpos de 4 segmentos; galea con pincel denso; lacinia más corta que la galea y con setas alargadas. Labio setoso; con mentón transversal y submentum; lígula larga, transversal, muy setosa; palpos de 3 segmentos. Abdomen con 3-5 esternitos visibles, densamente setosos; 1° esternón profundamente incidido por las cavidades coxales y excavado para recibir las patas. Piernas con pro y metacoxas fuertemente transversales, cavidades coxales abiertas; coxas medias globosas; pro y mesocoxas con trocántina prominente (SHEPARD, 2002).

Familia PSEPHENIDAE



Las larvas de Psephenidae son onisciforme, aplanada, en forma de disco, con proyecciones sobresalientes que ocultan la cabezas. Cabeza pequeña con antenas largas y estrechas con 3 segmentos. Mandíbulas, generalmente, ocultas. Labrum, generalmente, no visible desde el frente (HAMADA et al., 2018; SHEPARD, 2002).

Los adultos de Psephenidae tienen el cuerpo blando y muy aplando; con forma de ovoide. Márgenes laterales de cada segmento muy expandido y la cabeza completamente oculta de una vista dorsal por el margen pronotal anterior expandido. Las antenas dentadas a pectinadas, las coxas anteriores con trocántera expuesta (HAMADA et al., 2018; SHEPARD, 2002).

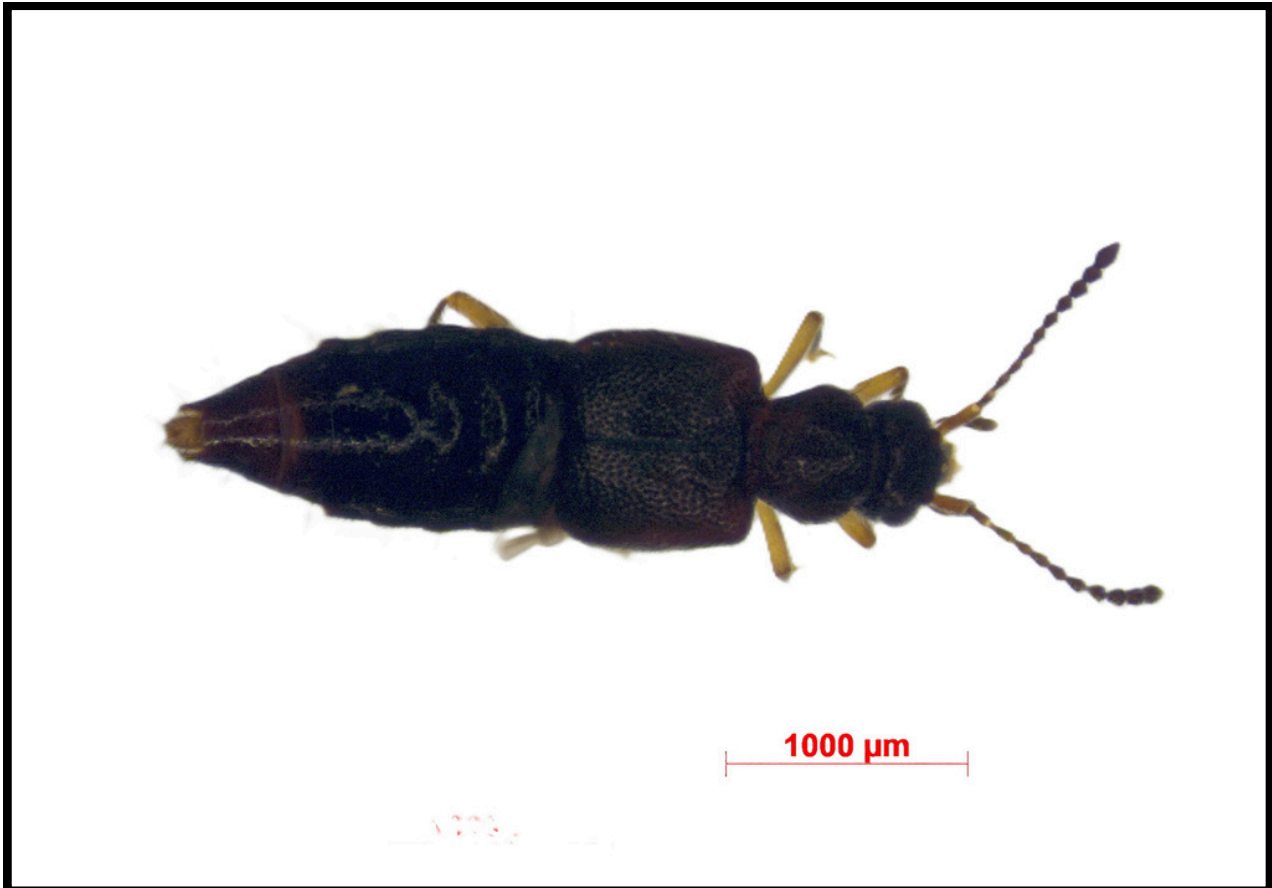
Familia SCIRTIDAE



Las larvas de Scirtidae son alargadas, ligeramente deprimidas y esclerotizadas en la parte dorsal y ventral. Cabeza es más ancha que larga; prognata. Antenas largas y multiarticuladas. Labrum fusionado al clipeo. Piernas pentámeras, incluyendo un pretarso hamulado. Abdomen con 9 segmentos; el 8° segmento contiene el único par de espiráculos funcionales (LIBONATTI; RUTA, 2018).

Los adultos de Scirtidae son de cuerpo ovalado a más o menos alargado. Cabeza bastante grande, fuertemente deflexionada, ovalada; superficie punteada, con un par de crestas genales prominentes que descansan contra las coxas protorácicas cuando la cabeza está en posición flexionada. Antenas con 11 antenómeros, filiformes a subserradas, grandes, aplanadas, el primer antenómero muy grande, insetado entre los ojos. Labrum pequeño, cuadrado, borde anterior arqueado. Mandíbulas moderadas, curvadas, ápices agudos o bifidos. Abdomen con 5 esternitos visibles (YOUNG, 2002).

Familia STAPHYLINIDAE



Las larvas de Staphylinidae, generalmente son campodeiforme y muy alargada, rara vez ancha y plano. Cabeza, escleritos torácicos y abdominales, y apéndices de ligeros a bien esclerotizados. Cabeza generalmente prognata. Dorso de la cabeza en forma de Y. Antenas bien desarrollada de 2 a 4 antenómeros. Zona frontal sin sutura epiesternal. Labrum articulado. Mandíbulas nunca contiguas. Lóbulos molares en la base, con los ápices generalmente proyectados y agudos. Maxilar con un único lóbulo interno distinto (mala), que puede estar fijo o articulado en la base. Palpo maxilar grande, de 2 a 5 palpómeros. Labio generalmente con una lígula mediana de forma variable. Trgos torácicos, cada uno con un solo esclerito con línea ecdisial mediolongitudinal. Abdomen alargado dividido en 10 segmentos (NEWTON et al, 2000).

Los adultos de Staphylinidae son alargados a ovoides, generalmente, bien esclerotizados; casi glabro a densamente setoso o pubescente. Cabeza prognata a hipognata, con o sin cuello distinto, a veces con sutura epiesternal. Comunmente, con ojos compuestos. Antena, generalmente, con 11 antenómeros. Labrum libre, de forma variable, frecuentemente emarginado

anteriormente. Mandíbulas, generalmente, proyectadas y agudas, a veces apicalmente romas o no visibles, a menudo con uno más dientes en la superficie mesal; con o sin área molar basal. Maxilar con dos lóbulos internos distintos. Palpo con 4 palpómeros. Mento presente. Área gular bien esclerotizada, suturas gulares separadas, fusionadas o ausentes. Pronoto de forma muy variable, generalmente, con márgenes laterales. Abdomen alargado con 6 o 7 esternones visibles ventralmente y varios tergos, generalmente, visibles dorsalmente, los segmentos expuestos bien esclerotizados. Segmentos expuestos generalmente con 1 o 2 pares de paratergitos lateralmente en cada segmentos. Escutelo, generalmente, visible, triangular. Élitros truncados, generalmente, muy cortos y exponen 5 a 6 segmentos abdominales dorsalmente. Las alas traseras. suelen estar presentes, plegadas de forma compacta debajo de los élitros mediante la acción de una bisagra costal proximal a la celda radial (NEWTON et al, 2000).

Orden DIPTERA

Diptera viene del griego *dí-pteros*, que significa dos alas (MUGNAI et al., 2010).

La orden Diptera es un grupo muy diverso, coloquialmente llamados moscas y mosquitos, esta orden se caracteriza por un desarrollo holometábolo y una larva de tipo vermiforme, y la fase adulta posee un par de alas debido a que el segundo par es vestigial (MUGNAI et al., 2010).

Familia CERATOPOGONIDAE



Las larvas de Ceratopogonidae, generalmente, son vermiformes con capsula cefálica esclerotizadas. Mandíbulas fuertes, dentadas y no opuestas. Poseen un collar corto entre la cabeza y el tórax. Tórax con 3 segmentos. Abdomen con 9 segmentos bien definidos. Espiráculos funcionales ausentes (RONDEROS et al., 2018).

Los adultos de Ceratopogonidae poseen ojos contiguos o más o menos separados por el vértice o por la frente y el vértice; desnudo o con pubescencia diminuta entre facetas; ocelos ausentes. Frente fusionada con el clípeo en frontoclípeo. Escapo antenal reducido a una estructura en forma de anillo cubierta por un pedicelo agrandado. Tórax dorsalmente convexo y se extiende anteriormente sobre la cabeza. Abdomen con 10 segmentos; tergites de los segmentos 1-2 a veces fusionados (SZADZIEWSKI et al., 1997).

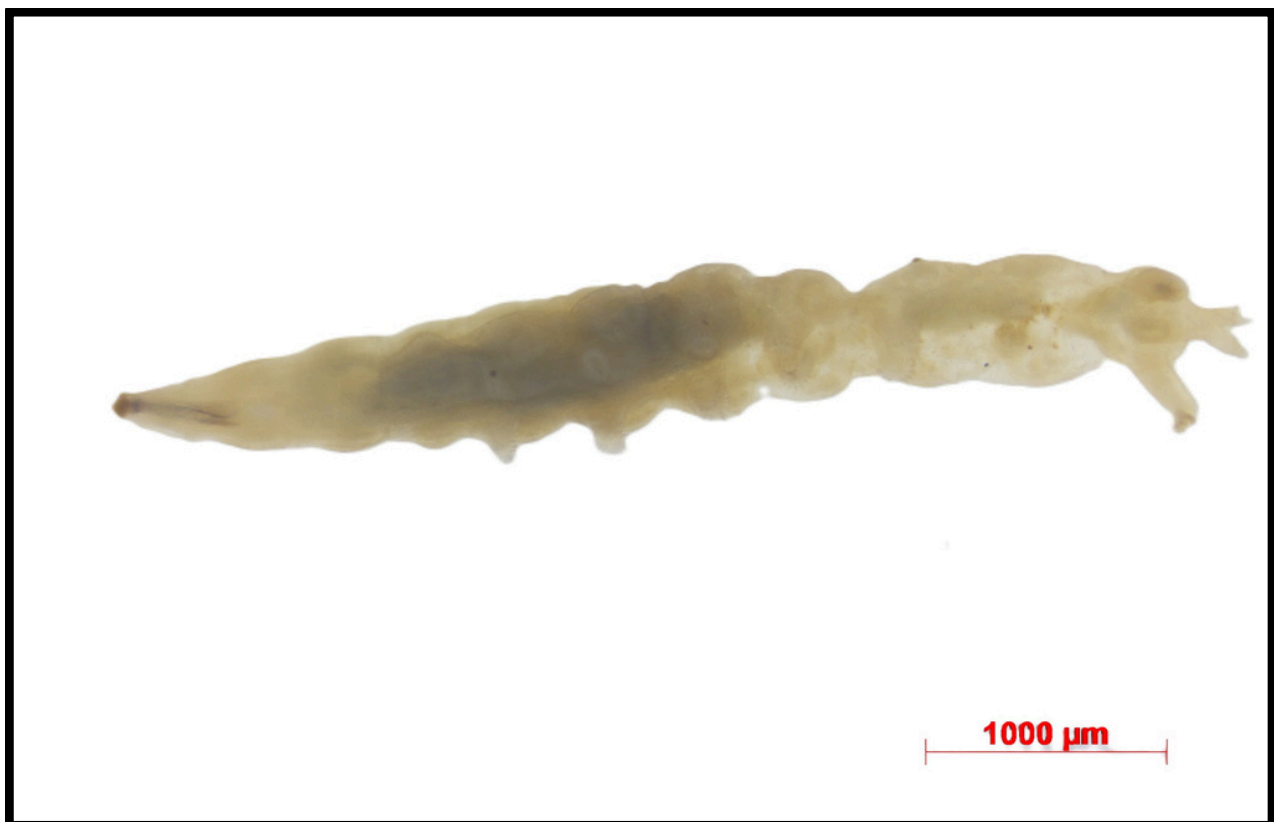
Familia CHIRONOMIDAE



Las larvas de Chironomidae son cilíndricas, alargadas y carecen de patas torácicas. Cápsula cefálica expuesta, completa; esclerotizada y no retráctil. Antena bien desarrollada y es multiarticulada. Piezas bucales prognatas. Mandíbulas opuestas. Tórax con 3 segmentos y abdomen con 9. Generalmente, con un par anterior y posterior de parápodos con espinas o garras. Los segmentos terminales suelen tener pares de procercos y normalmente cuatro papilas anales (DA SILVA et al., 2018).

Los adultos de Chironomidae poseen una cabeza redondeada, algo aplanada anteroposteriormente y tiene piezas bucales cortas. Ojos dicópticos, redondos. Clípeo bien desarrollado y es más grande que el labrum bilobulado. Palpo alargado y de 5 segmentos, siendo el basal muy pequeño. Tórax es dorsalmente convexo o aplanado (ARMNITAGE et al., 2012).

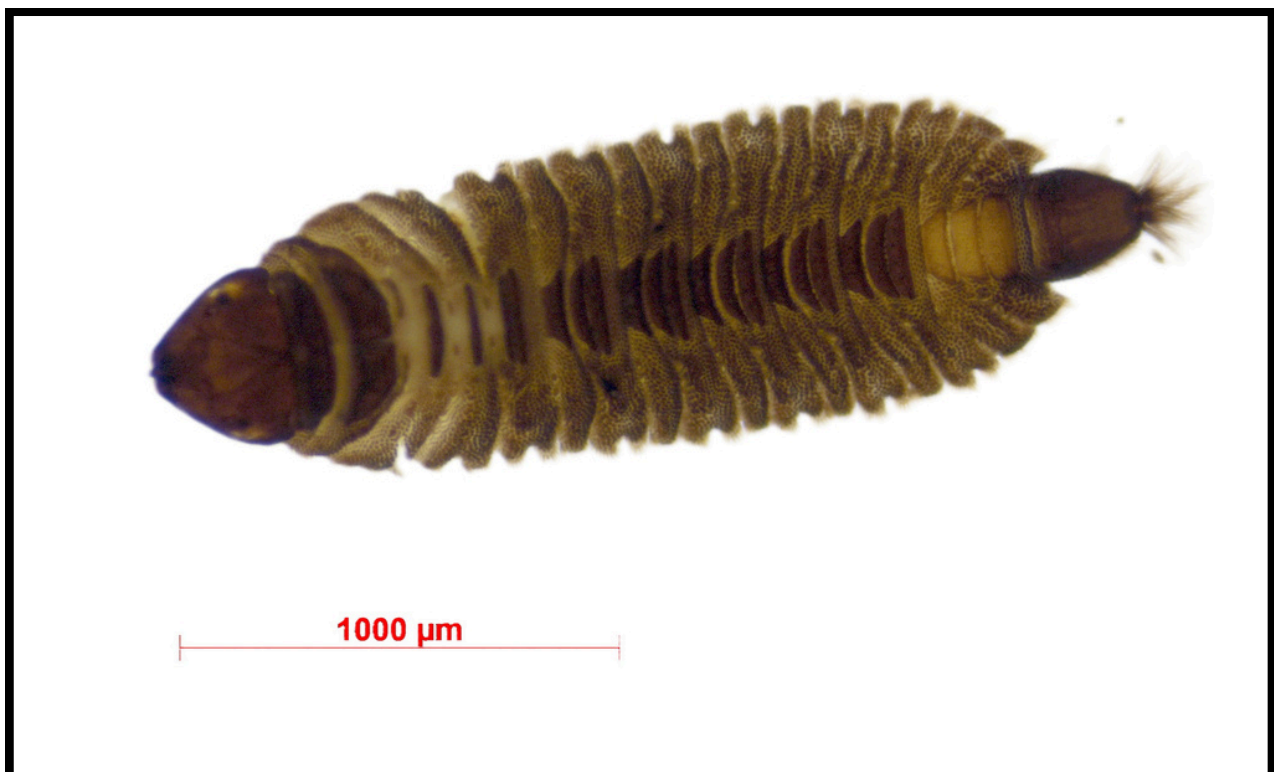
Familia EMPIDIDAE



Las larvas de Empididae poseen lóbulos caudales alargados o pequeños tubérculos que terminan en uno o más pares de cerdas finas, con siete u ocho pares de patas abdominales y con cuatro escleritos que conectan los dos escleritos apicales del complejo mandibular (MCALPINE et al., 1981).

Los adultos de Empididae tienen cabeza de diversas formas, generalmente más estrecha que el tórax. Ojos compuestos generalmente grandes. Antenas con el primer flagelómero que aparece como un solo segmento. Pedicelo generalmente sin cono en forma de pulgar insertado en el primer flagelómero. Probóscide corta a alargada; Labrum generalmente armado en el ápice con láminas epifaríngeas; palpo unisegmentado. Tórax generalmente rectangular en contorno dorsal, a veces extendido anteriormente; disco del tórax desde casi plano hasta muy arqueado y en forma de domo. Abdomen subcilíndrico, generalmente alargado (CUMMING; SINCLAIR, 2009).

Familia PSYCHODIDAE



Las lavas de Psychodidae generalmente son alargadas, aplanadas dorsoventralmente, setosas con cápsula cefálica y piezas bucales completas y bien esclerotizadas. Tórax con 3 segmentos. Abdomen con 7 segmentos bien marcados y un complejo terminal (división anal) compuesto por los segmentos del abdomen 8 a 11, el ano ventral, los estigmas dorsales o apicales (CORDEIRO; WAGNER, 2018).

Los adultos de Psychodidae tienen el cuerpo densamente cubierto de pelos y escamas. Antenas con 10-14 flagelómeros que suelen ser piriformes, nodiformes o casi cilíndricos. Alas generalmente anchas, sostenida en forma de techo o plana sobre el abdomen en reposo (BEJARANO; ESTRADA, 2016; MCALPINE et al., 1981).

Familia SIMULIIDAE



Las larvas de Simuliidae son de cuerpo cilíndrico. Tienen la capsula cefálica bien esclerotizada y lleva un par anterior de abanicos del labrum. Antenas bien desarrolladas compuesta por tres artículos más un pequeño cono sensillum. Dorsalmente, la apótoma frontoclipeal tiene un patrón característico. Ventralmente, la hendidura posgenal es variable en forma y profundidad. El hipostoma tiene dientes de forma y distribución variables. Mandíbulas tienen dientes y dentados mandibulares que son variables en tamaño y número. Tórax tiene una propata protorácica ventralmente. Histoblastos de las branquias bien desarrolladas (HAMADA; DO NASCIMENTO, 2018).

Los adultos de Simuliidae tienen cabeza grande y redondeada. Antenas cortas, bastante robustas, erectas, con 7 a 9 flagelómeros. Pedicelo generalmente es el más grande de los segmentos. Clípeo más o menos convexo, con algunas setas cortas. Probóscide corta y gruesa. Piezas bucales de las hembras generalmente adaptadas para cortar piel y chupar sangre, pero débiles y adecuadas sólo para ingerir líquidos como agua y néctar en los machos. Labrum de la hembra ancho, articulado al clípeo, esclerotizado, algo parecido a un canalón, con un par de fuertes ganchos trifidos apicales y profundamente acanalado en la superficie inferior. Mandíbulas en forma de cuchillas, con márgenes diversamente dentados. Palpo moderadamente largo, de 5 segmentos, con el tercer segmento algo hinchado. Tórax, generalmente alto, a menudo fuertemente arqueado dorsalmente especialmente en los machos. Antepronoto reducido; lóbulo propronotal bien desarrollado. Abdomen con el primer segmento modificado como una escama basal en forma de collar que lleva un anillo de setas largas y finas y un primer espiráculo abdominal. Patas cortas, moderadamente robustas. Tibia anterior con un espolón apical; tibias media y traseras con dos espolones apicales (MCALPINE et al., 1981).

Familia TABANIDAE



Las larvas de Tabanidae son fusiformes o más o menos expandidas hacia atrás o hacia adelante. Cápsula cefálica alargada, subcilíndrica y ahusada anteriormente. Antenas con 3 segmentos. Labrum mediano curvado hacia abajo. Cuerpo sin apéndices salientes en los segmentos torácicos, pero con anillos anulares de pequeños tubérculos y volantes crenulados o con patas prolongadas en los segmentos abdominales. Patas generalmente con espículas apicales. Tegumento con estrías longitudinales prominentes, o con áreas de micropubescencia densa o un patrón reticulado en forma de escamas (MCALPINE et al., 1981).

Los adultos de Tabanidae tienen la cabeza grande. Ojos grandes, a menudo con patrones brillantes. Antenas porrecta y compuesta de escapo, pedicelo y flagelo; flagelo que generalmente consta de una porción basal más grande y anulaciones terminales que generalmente son de 4 a 8. Subcallus, de donde surge la antena, generalmente discreta. Palpo compuesto por dos segmentos; segmento palpal basal generalmente bastante pequeño; el otro segmento palpal suele ser bastante largo y curvado hacia abajo en las hembras. Proboóscide robusta y rígida. Mandíbulas y maxilar de las hembras suelen ser estiliformes. Abdomen ancho, generalmente con siete segmentos visibles. Tórax grande (MCALPINE et al., 1981).

Familia TIPULIDAE



Las larvas de Tipulidae son alargadas. Cápsula cefálica bien esclerotizada anteriormente y encerrada, casi en su totalidad, dentro del segmento protorácico. Mandíbulas opuestas o casi opuestas, moviéndose en un plano horizontal u oblicuo. Segmentos abdominales lisos o con hileras transversales de finos verdugones rastreros transversales. Segmento terminal generalmente glabro, a menudo parcialmente esclerotizado, con espiráculos posteriores. Disco espiracular generalmente rodeado por proyecciones en forma de lóbulos de longitud variable. Suel estar presentes papilar anales o lóbulos anales membranosos (MCALPINE et al., 1981)

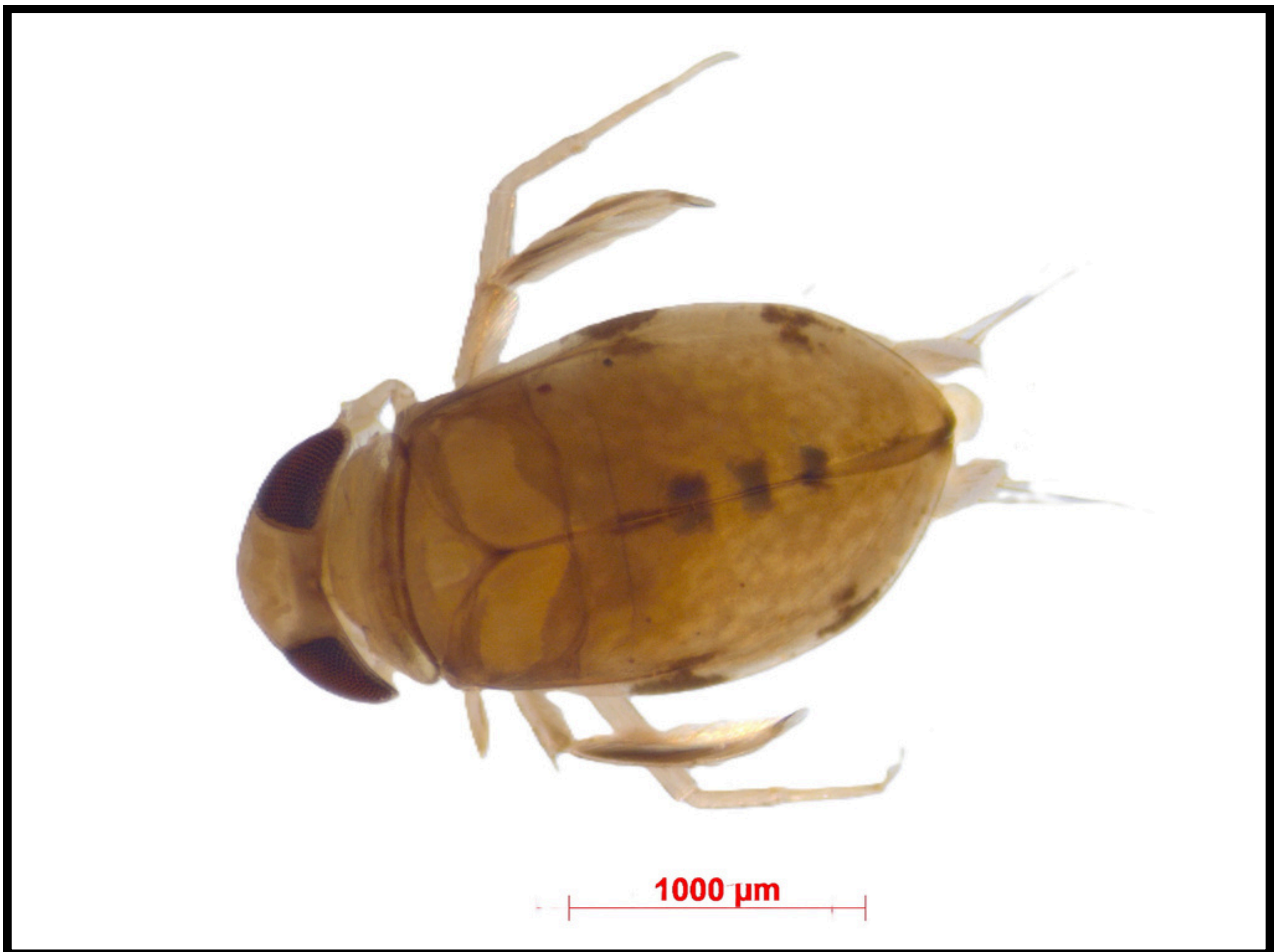
Los adultos de Tipulidae tiene la cabeza en varios formatos. Piezas bucales generalmente proporcionales en tamaño al rostro. Palpo normalmente de 4 segmentos. Antena, generalmente, de longitud corta o moderada; flagelómero generalmente simple y sin modificar. Ojos compuestos grandes y generalmente, glabros. Abdomen de largo a muy largo. Tórax, generalmente, bien desarrollado y sobresalen anteriormente sobre el prescutum, pequeñas impresiones pareadas a menudo presentes en la mitad anterior del prescutum. Patas con coxas bien desarrolladas; tibias con o sin dos espolones terminales. Garras tarsales simples o con varios dientes (MCALPINE, et al 1981).

Orden HEMIPTERA

Hemiptera viene del griego *héteros*, que significa diferente y de la palabra *pterón*, que significa ala (MUGNAI et al., 2010).

Son insectos que se caracterizan por un aparato bucal en forma de rostro, formado por el labio articulado, donde se encuentran los estiletes mandibulares y maxilares, no presentan palpos maxilares y labiales. Antenas con un a diez artículos y tarsos con un a tres artículos (GRAZIA et al., 2012).

Familia Corixidae



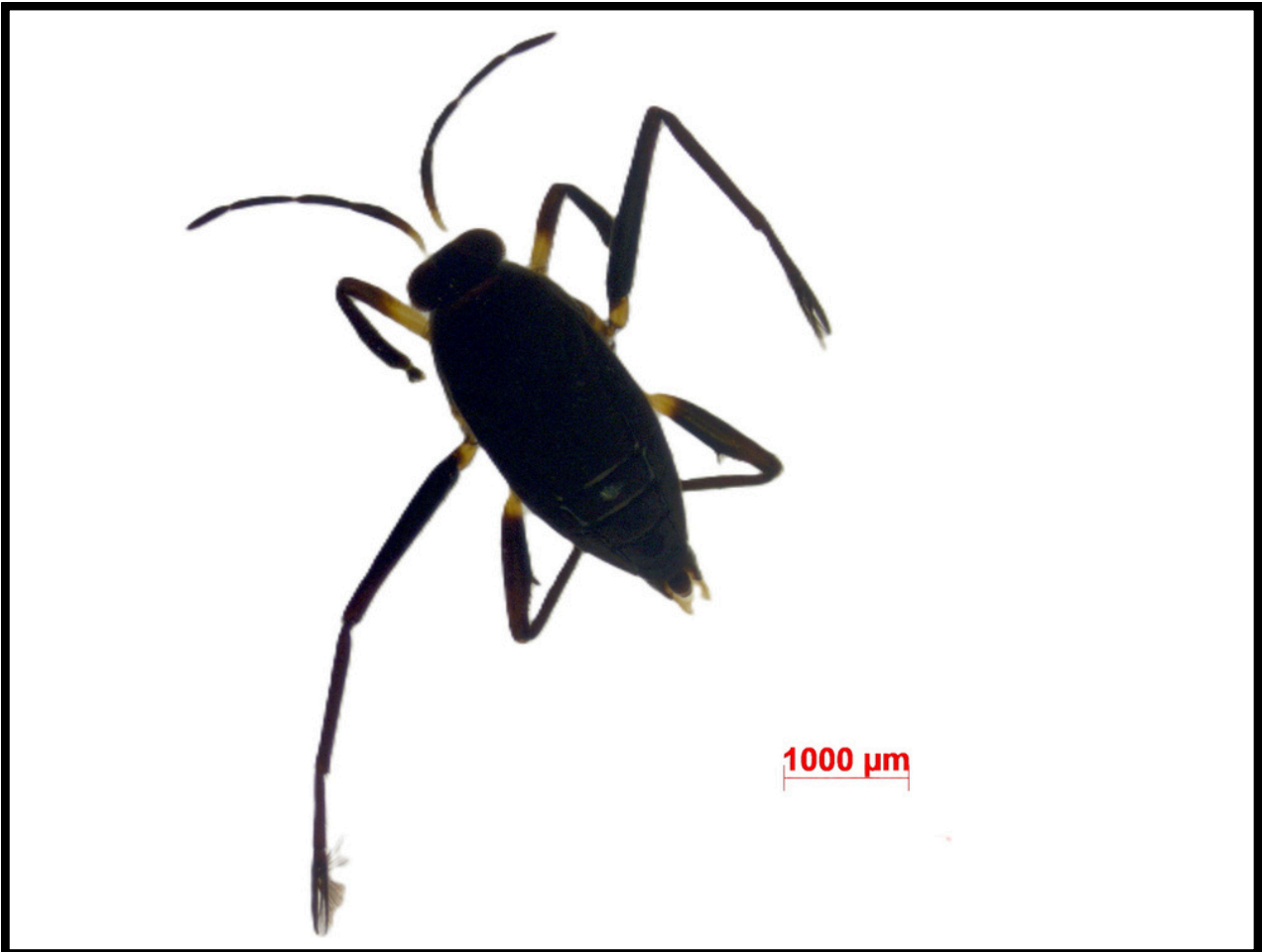
La familia Corixidae tienen el dorso aplanado. Cabeza larga e hipognata. Ocelos ausentes, Antena con 3 o 4 artículos, escondida entre los ojos y el protórax. Cara ancha en la base, plano distalmente, no segmentada, sin movilidad debido a la fusión con la cabeza. Escutelo expuesto o escondido por el pronoto. Piernas anteriores relativamente cortas. Tarsos monómeros, Piernas medias largas, tarso mono o dímero. Pierna posterior aplanada, en forma de remo, franjada con setas largas, tarso dímero (GRAZIA et al.,2012)

Familia NAUCORIDAE



La familia Naucoridae se caracterizan por ser ovoides y ligeramente alargados, aplanados. Cabeza corta y rechoncha. Ojos que generalmente cubren el ángulo anterolateral del pronoto. Antena con cuatro artículos, corta, escondida bajo la cabeza. Femur anterior muy desarrollado. Pata posterior modificada. Tarso anterior fusionado con la tibia. (GRAZIA et al., 2012)

Familia VELIIDAE



La familia Veliidae se caracterizan por poseer un cuerpo robusto. Cabeza corta y ancha con un surco mediano poco profundo cerca del posteroángulo mediano del ojo. Ojo compuesto grande; ocelos ausentes. Encaje de la antena bajo el ojo, no visible dorsalmente. Rostro alcanza el mesosterno; tercer artículo más largo. Pronoto desarrollado en formas macrópteras. Coxas del meso y metatórax muy separadas. Metapleura con un penacho distintivo de setas largas (GRAZIA et al., 2012).

Orden Lepidoptera

Lepidoptera viene del griego *lepídos*, que significa escama y *pterón*, que significa ala.

Las larvas de Lepidoptera poseen una cabeza redondeada y esclerotizada, con el borde posterior, generalmente, retraído hacia el protórax. Sutura epicraneal en forma de Y vuelta hacia arriba, que divide la cabeza en tres porciones (2 regiones epicraneales y 1 frontal). El epicráneo contiene 6 ojos simples laterales. Antenas muy cortas, con 3 segmentos. Clípeo ubicado debajo de la frente y está bordeado inferiormente por un anteclípeo membranoso. Anticlípeo se articula con el labrum bilobulado, este último recubre un par de dientes fuertes de la mandíbula. Piezas bucales pueden ser hipognata o prognata. Tórax dividido en 3 segmentos, que llevan un par de patas segmentadas con una uña tarsal apical. Protórax con una placa dorsal esclerotizada y un par de espiráculos laterales. Tagma abdominal dividido en 10 segmentos (GRAÇA; SOLIS, 2018).

Familia PYRALIDAE



Las larvas de Pyralidae se caracteriza por poseer una placa esclerotizado en forma de anillo que rodea las setas SD1 (estructura sensoriale) en el 8° segmento abdominal y en el mesotórax o el metatórax (GRAÇA; SOLIS, 2018).

Orden MEGALOPTERA

Megaloptera viene del griego *megálos*, que significa grande y *pterón*, que significa ala (MUGNAI et al., 2010).

Las larvas de esta orden son de de cabeza alargada y prognata con aparato bucal masticador. Mandíbulas con dientes afilados. Antenas cortas, con 4 o 5 segmentos. Ojos de 6 tallos distintos separados, un 7° ojo simple a menudo presente. Protórax grande, fuertemente esclerotizado. Meso y metanoto más ancho que largo. Patas con tarso no segmentado con dos garras. Abdomen más ligeramente esclerotizado. Dos pares de espiráculos torácicos y 8 pares de espiráculos abdominales (NEW; THEISCHINGER, 2018)

Los adultos de esta orden son de cabeza prognata, generalmente ancha y plana. Ojos grandes y compuestos que se proyectan lateralmente. Piezas bucales masticadoras, no especializadas excepto por un considerable agrandamiento de las mandíbulas en los machos de algunas familias de Corydalidae. Antenas multisegmentadas filiformes, moniliformes, serradas o pectinadas. Pronoto grande, subrectangular o trapezoidal; prerotórax con meso y metatórax homónimos. Patas con 5 segmentos tarsales; garras apicales emparejadas (NEW; THEISCHINGER, 2018).

Familia CORYDALIDAE



Las larvas de Corydalidae son generalmente de gran tamaño. Cabeza ancha bien esclerotizada. Antenas con 5 artículos. Presenta una sutura epicraneal en forma de Y. Clípeo transversal, subrectangular. Labrum ancho o estrecho. Mandíbula bien desarrolladas y fuertes, con un diente apical ahusado y puntiagudo, y de 2 a 4 dientes preapicales. Maxilar alargado. Estípites cilíndricos con una pequeña galea y un palpo apical de 4 o 5 articulaciones; lacinia reducida. Palpo labial con 3 articulaciones. Submentun desarrollado con submental proyecciones. Protórax más largo que el meso y el metatórax juntos. Pronoto fuertemente esclerotizado. Meso y metatórax fuertemente esclerotizado. Abdomen blando y aplanado dorsoventralmente con un par de filamentos largos en los segmentos del 1 al 8. Tergos y filamentos densamente cubiertos con microsetas decumbentes y macrosetas erectas numerosas o escasa. Espiráculos no modificados situados lateralmente a cada lado de los tergos abdominales en los segmentos 1 al 8. Mechones ventrales de branquias traqueales cerca de la base de los filamentos laterales. Par de patas provistas con un filamento y un par de garras hamuladas (ARDILA-CAMACHO; CONTRERAS-RAMOS, 2018)

Orden ODONATA

Odonata viene del griego *odóntos*, que significa diente (MUGNAI et al., 2010).

Las larvas de Odonata poseen una característica única, un labio extensible, localizado en la parte ventral de la cabeza y se extiende hasta el tórax (DE SOUZA et al., 2007).

Los adultos de Odonata se caracterizan por poseer dos pares de alas formadas por una red de venas más rígidas y una membrana flexible (SUHLING et al., 2015)

Familia AESHNIDAE



Las larvas de Aeshnidae se pueden identificar por el ángulo entre los bordes distal e interno de la lámina del palpo labial que forma un gancho terminal; gancho móvil con una hilera de setas dorsales; unión ventral de las leuras metatorácicas formando una línea discriminadora. ápice del epiprocto excavado o truncado medialmente (DO LAGO CARVALHO; PESSACQ, 2018).

Familia Calopterygidae



Las larvas de Calopterygidae son alargadas y ligeramente aplanadas. Primer antenómero muy largo. Prementum con hendidura media profunda y lóbulos laterales proyectados anteriormente. Patas dispuestas lateralmente y con apéndices caudales triangulares (DE MARMELS, 2007; NEISS; HAMADA, 2014)

Familia COENAGRIONIDAE



Las larvas de Coenagrionidae poseen un labio trapezoidal que generalmente llega a la coxa 2. Cuerpo delgado con tres apéndices caudales laminares, sostenidos más o menos en el plano vertical (LOZANO et al., 2018).

Familia CORDULIIDAE



Las larvas de Corduliidae son de cuerpo robusto. Tienen el área del frente que limita las regiones frontal y dorsal de la cabeza con cristas cubiertas de cerdas cortas, labios cóncavos, palpos labiales cuando son recogidos cubren el labro y el cípeo (MUGNAI et al., 2010).

Familia GOMPHIDAE



Las larvas de Gomphidae son grandes y gruesas. El cuarto artículo antenal es diminuto o vestigial. Labio es plano y la lígula generalmente posee dientes gruesos (NOVELO-GUTIÉRREZ et al., 2018; RAM RIZ, 2010).

Familia LIBELLULIDAE



Las larvas de Libellulidae tiene dos morfologías típicas (trepadores o expandores y madrigueros), los madrigueros poseen ojos más pequeños, cabeza más cuadrada, piernas más cortas, cuerpo más alargado y peludos que los escaladores. Algunos géneros de trepadores con patas muy largas (NEISS et al., 2018).

Familia MEGAPODAGRIONIDAE



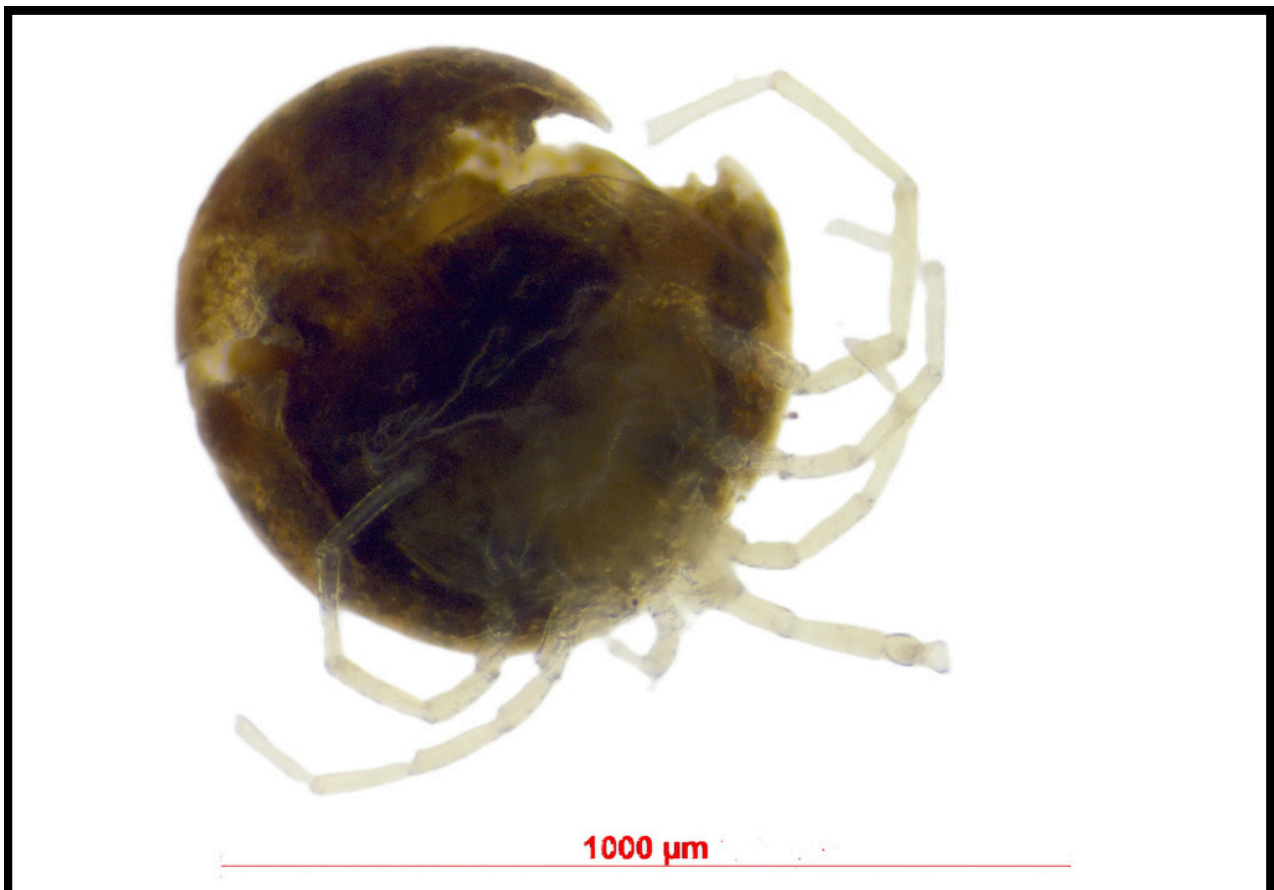
Las larvas de Megapodagrionidae son morfológicamente variada. Algunos géneros se caracterizan por tener vértice de la cabeza y segmentos abdominales con tubérculos, patas largas y apéndices caudales tan largos o más largos que el tamaño del cuerpo. Mientras que otros se caracterizan por segmentos de cabeza y abdomen sin tubérculos, piernas cortas y apéndices caudales cortos e inflamados, armados con fuertes espinas o pilosidad variable a lo largo del borde (NEISS; HAMADA, 2014).

Orden TROMBIDIFORMES

Acari vien del griego *ákari*, que significa ácaro (MUGNAI et al, 2010).

La orden Acari se caracteriza por presentar el hipostoma dentado. Palpo con cuatro segmentos. Tarsos de la pata 1 con órgano de Haller (NAVA, 2023).

HYDRACARINA



Los ácaros de agua poseen un cuerpo dividido en gnatosoma y idiosoma. El idiosoma es plesiotípicamente redondo u ovoide en contorno, ligeramente aplanado dorsoventralmente y generalmente no esclerotizado. El tegumento dorsal tiene un ojo medial impar, ojos laterales pares que generalmente están encerrados en cápsulas, ojos preoculares y setas postoculares y series longitudinales de glandularia pareada. Ventralmente, el tegumento lleva las placas coxales pareadas. Patas se insertan lateralmente en las coxas y plesiotípicamente se articulan sobre un eje mayor vertical y tiene 6 segmentos móviles . El tarso de las patas normalmente tienen pares de garras terminales (SMITH, et al, 2010)

Filo Mollusca

Mollusca viene del tain *mollis*, que significa suave (MUGNAI et al., 2010).

Estos organismos se caracterizan por tener un cuerpo blando y no segmentado. El cuerpo se organiza en pie musculoso, una cabeza, una masa visceral y un manto carnososo que secreta la concha calárea (BROWN; LYDEARD, 2010).

Clase BIVALVIA

Los Bivalvos se componen de masa visceral y un pie, rodeado por un par de válvulas calcificadas y el lóbulo del manto. Masa visceral con palpos labiales en cualquier de los dos lado de la boca y un par de ctenidios que se extienden hacia la cavidad del manto posterior (CUMMINGS; GRAF, 2010)

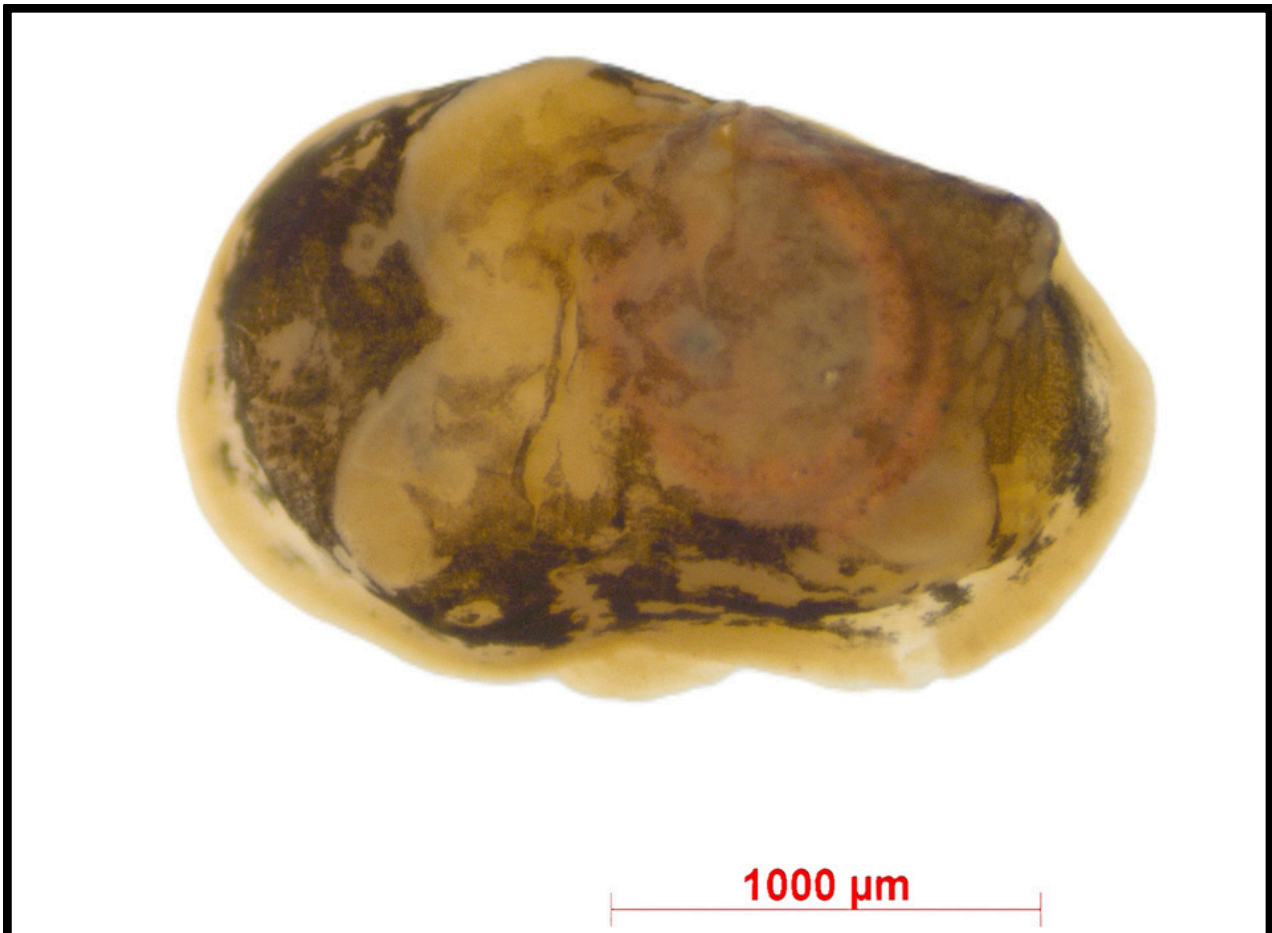


Clase GASTROPODA

Gastropoda viene del latín *gasterós*, que significa estomago y *podós*, que significa pie (MUGNAI et al., 2010).

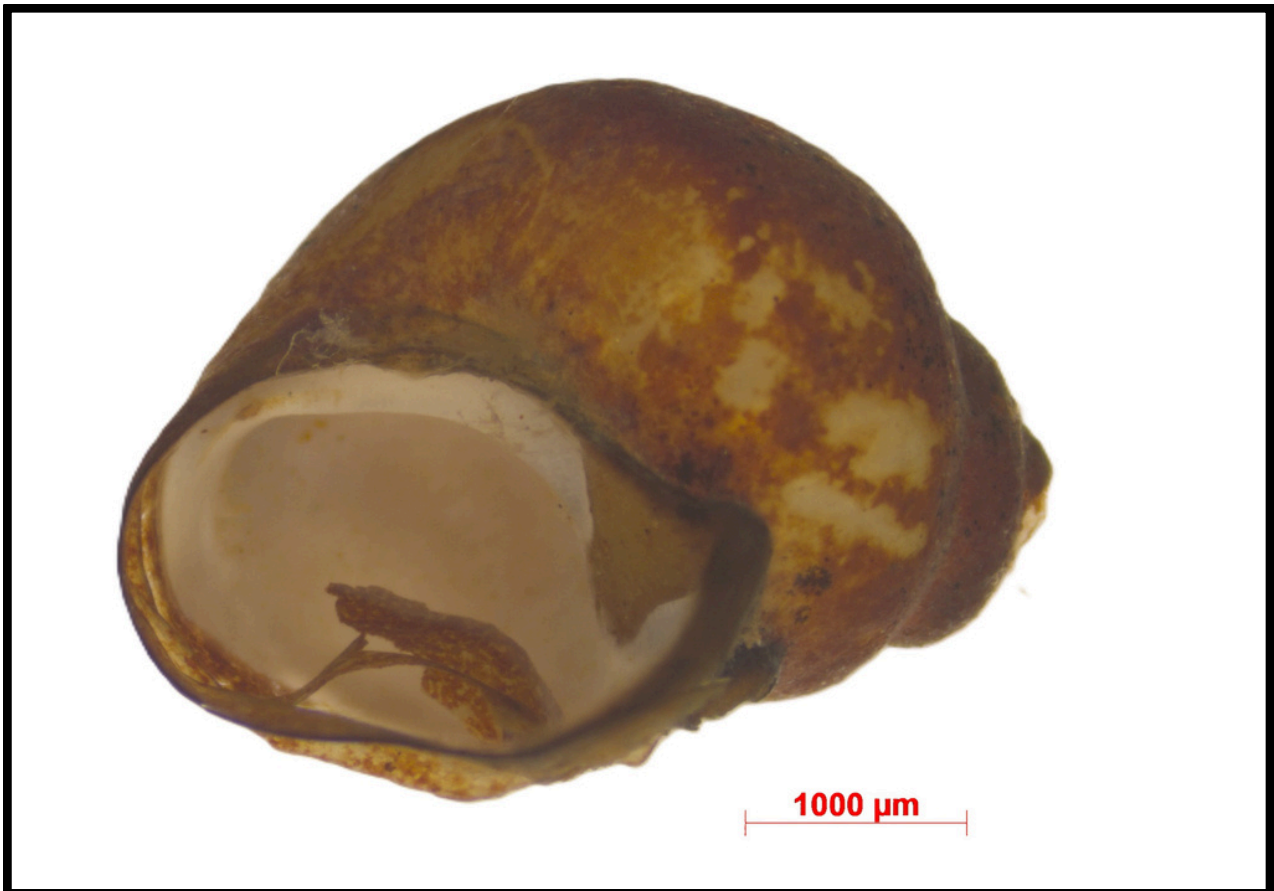
La morfometría de la concha es una herramienta útil en la taxonomía y la ecología de los moluscos). Las conchas pueden ser cónicas simples o planospira. Los verticilos pueden elevarse hasta formar una “aguja”. Las conchas de caracol poseen una estructura de soporte centra (columela). La “aguja” se separa en varios verticilos mediante suturas. Los verticilos pueden ser redondeados y las suturas profundas y bien definidas o los verticilos pueden estar aplanados y las suturas poco profundas (BROWN; LYDEARD, 2010).

Familia ANCYLIDAE



La familia Ancyliidae tiene una concha pateliforme (forma de lapa o casquete) . Ápice a la derecha o izquierda de la línea mediana (dextral o sinistral) (BROWN; LYDEARD, 2010; MUGNAI et al.,2010).

Familia AMPULLARIIDAE



La familia AMPULLARIIDAE poseen un caparazón fuerte. Opérculo córneo y branquias presentes. Son globosos y presentan el pene al lado derecho del manto (BROWN; LYDEARD, 2010)

Familia HYDROBIIDAE



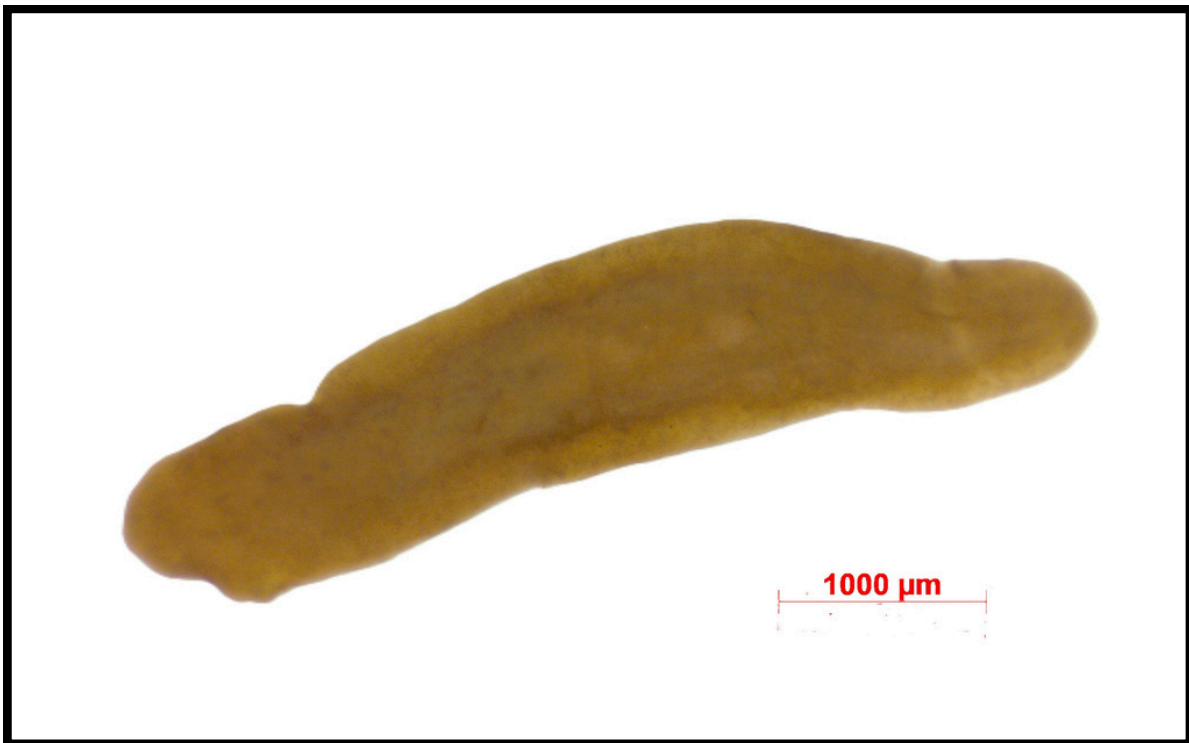
La familia Hydrobiidae poseen una concha variable. Región cabeza-pie no dividida. Ojos no salen sobre inflamaciones prominentes. Opérculo multiespiral o paucispiral, márgenes exteriores no concéntricos (BROWN; LYDEARD, 2010)

Filo PLATYHELMINTHES

Platyhelminthes viene del griego *platý*, que significa largo y aplanado y de la palabra *helminthos*, que significa gusano (MUGNAI et al., 2010).

Este filo se caracteriza por ser gusanos dorsoventralmente aplanado y bilateralmente simétrico (COLLINS, 2017)

Familia DUGESIIDAE



La familia DugesIIDAE se diferencia de otras planarias de agua dulce, debido a que la copa del ojo está compuesta por varias células de la retina, mientras que en otras planarias de agua dulce solo está formada por una célula (ÁLVAREZ-PRESAS et al., 2008)

4. DISCUSIÓN

En el estado del Paraná, los trabajos con macroinvertebrados están mas relacionados con el uso de estos organismos como bioindicadores de ambientes acuáticos, por ejemplo, el Instituto de Aguas y Tierra, usa una guía de análisis del agua usando a los macroinvertebrados, además de muchos otros trabajos similares (BARBOLA, 2011; BATISTA, 2010; GONÇALVES; MENEZES, 2011). La falta de trabajos morfológicos de macroinvertebrados causa que haya una dificultad en identificar a estos organismos de suma importancia, generalmente se usan claves de identificación de otras regiones del Brasil (CASTRO et al., 2017; MUGNAI et al., 2010) o hasta claves de otros países. Además, la mayoría de claves taxonómicas de macroinvertebrados disponibles fueron realizadas en países del hemisferio norte (KLEMM et al., 2002).

Trabajos similares en el Paraná no se han realizado, a excepción de una guía práctica para estudios de macroinvertebrados acuáticos en la región de Guarapuava (Paraná) (MOSER et al., 2020), esa guía proporciona, a parte de los datos de identificación, informaciones sobre los datos biológicos (ej. hábitat, alimentación, tolerancia a la contaminación) de los macroinvertebrados.

La falta de información de varios grupos, por ejemplo, en los Odonatas, grupo donde se conocen las ninfas, pero existe poco material asociado a ellas. La mayoría de descripciones de especies se basan en pocos especímenes, a veces en un sólo espécimen, causando que no se cubra el total de variación entre los grupos de los Odonatas (RAMÍREZ, 2010). Además, la manipulación de los macroinvertebrados durante los procesos de colecta, procesamiento y triaje, ocasionó que algunas partes morfológicas de los macroinvertebrados se perdieran, acarretando que sean fotografiados individuos incompletos.

A pesar de estos problemas la guía de macroinvertebrados y la clave de las ordenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera realizadas ha demostrado ser una herramienta eficaz para la identificación de los macroinvertebrados de la Cuenca Hidrográfica del Paraná 3. Adicionalmente, la inclusión de imágenes de alta calidad y descripciones morfológicas puede auxiliar la identificación de los macroinvertebrados..

Las guías de macroinvertebrados tienen importantes aplicaciones en la gestión y conservación de ambientes acuáticos de la región de estudio. Se espera que esta guía sea usada en programas de monitoreo biológico proporcionando información

valiosa sobre la calidad del agua y también, informar sobre decisiones de manejo y políticas de conservación.

El desarrollo de esta guía de identificación contribuirá al conocimiento científico sobre la biodiversidad de macroinvertebrados de la BP3. La selección y organización sistemática de información taxonómica de especies locales proporciona una base para investigaciones futuras sobre la biogeografía de los macroinvertebrados de la región.

5. CONCLUSIONES FINALES

La guía de identificación de macroinvertebrados y la clave de identificación de las ordenes Ephemeroptera, Plecopeta y Trichoptera de la Cuenca Hidrográfica del Paraná 3 desarrollada en este estudio plasma una herramienta importante para investigadores, gestores ambientales y otros profesionales relacionados en la conservación de los ecosistemas de la región. Su eficiencia y aplicabilidad demuestran su potencial para mejorar el entendimiento y la gestión de la biodiversidad acuática de la región.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, Ângelo A.; THOMAZ, SIDINEI M.; GOMES, LUIZ C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.
- ALBA-TERCEDOR, Javier. MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS Y CALIDAD DE LAS AGUAS DE LOS RIOS¹. In: **IV Simposio sobre el Agua en Andalucía: Almería, diciembre 1996**. IGME, 1996. p. 203.
- ÁLVAREZ-PRESAS, Marta; BAGUÑÀ, Jaume; RIUTORT, Marta. Molecular phylogeny of land and freshwater planarians (Tricladida, Platyhelminthes): from freshwater to land and back. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 47, n. 2, p. 555-568, 2008.
- ANDERSON, Robert S. 131. Curculionidae Latreille 1802. **American beetles**, v. 2, p. 722-815, 2002.
- ANGRISANO, Elisa Beatriz; SGANGA, Julieta Valeria. Trichoptera. 2009.
- ARDILA-CAMACHO, Adrian; CONTRERAS-RAMOS, Atilano. Order Megaloptera. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 217-227.
- ARMITAGE, Patrick D.; PINDER, L. C.; CRANSTON, P. S. (Ed.). **The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges**. Springer Science & Business Media, 2012.
- BALKE, Michael; JÄCH, Manfred A.; HENDRICH, Lars. Insecta: Coleoptera. **Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region. Academy of Sciences Malaysia, Kuala Lumpur**, v. 555609, 2004.
- BALLER, Lindomar et al. Caracterização de perfis longitudinais dos rios nas bacias hidrográficas do Paraná III (Brasil) e Alto Paraná (Paraguai). 2014
- BAR, María Esther. Orden coleoptera. **Biología de los Artrópodos**, v. 1, 2010.
- BATISTA, Hugo Ultramar et al. Estrutura e composição da fauna de macroinvertebrados como forma de avaliação da qualidade da água do rio Verde, em Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Terr@ Plural**, v. 4, n. 2, p. 241-256, 2010.
- BEJARANO, Eduar Elías; ESTRADA, Luis Gregorio. Family psychodidae. **Zootaxa**, v. 4122, n. 1, p. 187-238, 2016.
- BENETTI, C.J. et al. Capítulo 15.2 - Famílias Gyrinidae, Haliplidae e Noteridae. En: Hamada, N.; Thorp, J.H.; Rogers, D.C. (Eds.), **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates** (Cuarta edición). Academic Press. Páginas 527-537, 2018
- BENETTI, Cesar J., et al. Family Dytiscidae. En **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 539-560.
- BENETTI, Cesar.J., et al. Families Gyrinidae, Haliplidae, and Noteridae. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018
- BRANDÃO, Reuber Albuquerque; ZANATTA, Maria Rosa Vargas; SOUZA, E. A biodiversidade como uma engrenagem complexa. **Heringeriana**, v. 15, n. 1, p. 1-16, 2021., 2021.
- BRINKHURST, Ralph O.; GELDER, Stuart R. Annelida: Oligochaeta. **Ecology and classification of North American freshwater invertebrates**, p. 401, 1991.
- BROWN, Kenneth M.; LYDEARD, Charles. Mollusca: gastropoda. In: **Ecology and classification of North American freshwater invertebrates**. Academic Press, 2010. p. 277-306.
- BRUSCA, R.C.; W. MOORE & S.M. SHUSTER, 2018. **Invertebrados**. 3a edição. Editora Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro. 1010pp.
- CARDOSO, Mylena Neves et al. Evaluar la distribución de las moscas de mayo (Ephemeroptera: Insecta) en la Amazonía brasileña para orientar una conservación más eficaz. **Conservación acuática: ecosistemas marinos y de agua dulce**, v. 33, n. 4, pág. 337-348, 2023.
- CASTRO NETO, Nelson de et al. Os desafios e potencialidades da produção orgânica: análise do Projeto Cultivando Água Boa (CAB), na Bacia do Paraná 3. 2011.

- CIPOLA, Nikolas G.; DA SILVA, Diego D.; BELLINI, Bruno C. Class Collembola. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 11-55.
- COLLINS, James J. Platyhelminthes. *Current Biology*, v. 27, n. 7, p. R252-R256, 2017
- CORBARI, Fábio; MIRANDA, César Adrián Ramírez; ZONIN, Wilson João. Agroecologia e produção orgânica: panorama e desafios desde o cenário global até a bacia do Paraná 3. **Revista GeoPantanal**, v. 14, n. 26, p. 15–31, 2019.
- CORDEIRO, Danilo P.; WAGNER, Rüdiger. Family Psychodidae. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 765-770.
- CUMMING, Jeffrey M.; SINCLAIR, B. J. Empididae (dance flies, balloon flies, predaceous flies). **Manual of Central American Diptera**, v. 1, p. 653-670, 2009.
- CUMMINGS, Kevin S.; GRAF, Daniel L. Mollusca: bivalvia. In: **Ecology and classification of North American freshwater invertebrates**. Academic Press, 2010. p. 309-384.
- DA SILVA, Fabio Laurindo et al. Family chironomidae. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 661-700.
- DE MARMELS, J. Thirteen new Zygoptera larvae from Venezuela (Calopterygidae, Polythoridae, Pseudostigmatidae, Platystictidae, Protoneuridae, Coenagrionidae). **Odonatologica**, v. 36, n. 1, p. 27-51, 2007.
- DE PAULA PACIENCIA, Gabriel et al. A utilização dos macroinvertebrados aquáticos de riachos do município de Vilhena–RO na confecção de cartilhas de Educação Ambiental. **Revista Monografias Ambientais**, p. 176-182, 2015.
- DE SOUZA, Luiz Onofre Irineu; COSTA, Janira Martins; OLDRINI, Bárbara Botelho. Ordem Odonata Fabricius, 1793 (Arthropoda: Insecta). 2007.
- DIJKSTRA, Klaas-Douwe B.; MONAGHAN, Michael T.; PAULS, Steffen U. Freshwater biodiversity and aquatic insect diversification. **Annual review of entomology**, v. 59, p. 143–163, 2014.
- DO LAGO CARVALHO, Alcimar; PESSACQ, Pablo. Superfamily Aeshnoidea. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 367-376.
- DUARTE, Tacio. TAXONOMIA DE MACROINVERTEBRADOS DE RIACHOS DA REGIÃO TRANSFRONTEIRIÇA (BR-PY) COM ÊNFASE NOS INSETOS AQUÁTICOS. Projeto de Pós-doutorado. Universidade Federal de Integração Latino-Americana (UNILA) Foz do Iguaçu. 2021
- GAMBOA, Maribet; REYES, Rosa; ARRIVILLAGA, Jazzmin. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de salud ambiental. **Boletín de malariología y salud ambiental**, v. 48, n. 2, p. 109-120, 2008.
- GONÇALVES, Fábio Bertolini; MENEZES, Márcia Santos de. Análise comparativa de índices bióticos de avaliação de qualidade de água, utilizando macroinvertebrados, em um rio litorâneo do estado do Paraná, sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 27-36, 2011.
- GRAÇA, Márton Breno; SOLIS, M. Alma. Order Lepidoptera. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 325-338.
- GRAZIA, Jocélia et al. Hemiptera Linnaeus, 1758. **Rafael, JA; Melo, GAR; Carvalho, CJB De; Casari, SA**, p. 347-405, 2012.
- GUIMARÃES, Roney Rodrigues; DE CARVALHO SILVA, Lidiane Fontes; GUIMARÃES, Ronald Rodrigues. Macroinvertebrados como Bioindicadores da Qualidade da Água do Rio Paraíba do Sul, Barra Mansa, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Dissertar**, v. 1, n. 26 e 27, p. 50-57, 2017.
- HAMADA, Neusa; DO NASCIMENTO, Jeane Marcelle Cavalcante. Family Simuliidae. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 701-718.
- HAMADA, Neusa; THORP, James H.; ROGERS, D. Christopher (Ed.). **Thorp and covich's freshwater invertebrates: Volume 3: Keys to neotropical Hexapoda**. Academic press, 2018.

HANSON, P.; SPRINGER, M.; RAMÍREZ, A. Introducción a los grupos de Macroinvertebrados Acuáticos. (Vol. 1). 2010.

HENRY, Thomas J. Biodiversity of heteroptera. **Insect biodiversity: science and society**, p. 279-335, 2017.

HORNE, A. J.; GOLDMAN, C. R. Limnology Second Edition. 1994.

HORTAL, Joaquín et al. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 46, p. 523–549, 2015.

ITAIPU BINACIONAL. **Plano Básico para a conservação do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Itaipu Binacional, 1975.

KLEMM, Donald J. et al. Methods development and use of macroinvertebrates as indicators of ecological conditions for streams in the Mid-Atlantic Highlands Region. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 78, p. 169-212, 2002.

LADRERA FERNÁNDEZ, Rubén. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores del estado ecológico de los ríos. **Páginas de información ambiental**, n. 39, p. 24–29, 2012

LIBONATTI, María L.; RUTA, Rafał. Family scirtidae. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 599-603.

LIU, Jiajia et al. Transboundary frontiers: an emerging priority for biodiversity conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 35, n. 8, p. 679–690, 2020.

LOZANO, Federico et al. Superfamily Coenagrionoidea. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 475-494.

MARTIN, Joel W.; ABELE, Lawrence G. External morphology of the genus Aegla (Crustacea, Anomura, Aeglidae). 1988.

MCALPINE, J. F. et al. **Manual of Nearctic Diptera**. Volume 1. 1981.

MONTESINOS, José Luis Viejo. La diversidad de artrópodos de España. **Documentación administrativa**, 2007.

MUGNAI, Riccardo; NESSIMIAN, Jorge Luiz; BAPTISTA, Darcilio Fernandes. **Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro: para atividades técnicas, de ensino e treinamento em programas de avaliação da qualidade ecológica dos ecossistemas lóticos**. Technical Books Editora, 2010.

NAVA, Santiago. Orden Acari: garrapatas. **Libros de Cátedra**, 2023.

Neiss, U.G.; Hamada, N. Ordem Odonata. In: Hamada, N.; Nessimian, J.L.; Querino, R.B. (eds.). **Insetos aquáticos da Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia**. Manaus: Editora do INPA, 2014. p. 216-284.

NEISS, Ulisses Gaspar et al. Odonata: Superfamily Libelluloidea. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 399-447.

NEW, Timothy R.; THEISCHINGER, Günther. **Megaloptera (Adlerflies, Dobsonflies)**. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2018.

NEWTON, Alfred F. et al. 22. Staphylinidae Latreille, 1802. **American beetles**, v. 1, p. 272-418, 2000.

NIMER, Edmon. Climatologia do Brasil, IBGE. **Rio de Janeiro, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 422p**, 1989.

NOVELO-GUTIÉRREZ, Rodolfo; RAMÍREZ, Alonso; GONZÁLEZ-SORIANO, Enrique. Superfamily Gomphoidea. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 377-397.

- PALACIOS-VARGAS, José G. Biodiversidad de Collembola (Hexapoda: Entognatha) en México. **Revista mexicana de biodiversidad**, v. 85, p. 220-231, 2014.
- PESSACQ, Pablo; ZÚÑIGA, María del Carmen; DUARTE SIMOES, Tácio. An updated checklist of Neotropical Plecoptera. 2019
- PIEDRAS, Sérgio Renato Noguez et al. Macroinvertebrados bentônicos como indicadores de qualidade de água na Barragem Santa Bárbara, Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 36, p. 494-500, 2006.
- RAMÍREZ, Alonso; GUTIÉRREZ-FONSECA, Pablo E. Estudios sobre macroinvertebrados acuáticos en América Latina: avances recientes y direcciones futuras. **Revista de Biología Tropical**, v. 62, p. 9-20, 2014.
- RAMÍREZ, Alonso. Capítulo 5: Odonata. **Revista de Biología tropical**, v. 58, p. 97-136, 2010.
- RASO, J. E.; RAMÍREZ, Ángel Mateo. Orden Decapoda. **Revista Ibero Diversidad Entomológica Accesible IDE**, v. 80, p. 1-17, 2015.
- REBOUÇAS, Aldo da C. et al. Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. In: **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2002. p. 703-703.
- ROCHA, Anderson Sandro da; BADE, Maicol Rafael. Geografia da bacia hidrográfica do Paraná 3: fragilidades e potencialidades socioambientais. 2018.
- RODRÍGUEZ, Gilberto. **The freshwater crabs of America: family Trichodactylidae and supplement to the family Pseudothelphusidae**. IRD Editions, 1992.
- RONDEROS, Maria Marcela et al. Family Ceratopogonidae. In: **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, 2018. p. 625-659.
- ROOS, Alana. A biodiversidade e a extinção das espécies. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 1494-1499, 2012.
- SALVATIERRA-SUÁREZ, Thelma. Macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos de la calidad del agua en el Rio Gil González y tributarios más importantes, Rivas, Nicaragua. **Universidad y Ciencia**, v. 6, n. 9, p. 38-46, 2012.
- SANTOS, Allan PM et al. Taxonomic Catalog of the Brazilian Fauna: order Trichoptera (Insecta), diversity and distribution. **Zoologia (Curitiba)**, v. 37, 2020.
- SANTOS, Rosângela Aparecida Ribeiro. **Avaliação do potencial de contaminação por agrotóxicos: estudo de caso na bacia do Paraná III**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- SEGURA, Melissa Ottoboni; VALENTE-NETO, Francisco; FONSECA-GESSNER, Alaíde Aparecida. Chave de famílias de coleoptera aquáticos (Insecta) do estado de são paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 393-412, 2011.
- SHEPARD, William D. 44. DRYOPIDAE Billberg 1820. **American Beetles, Volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea**, v. 2, p. 121, 2002.
- SHEPARD, William D. 45. LUTROCHIDAE Kasap and Crowson 1975. **American Beetles, Volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea**, v. 2, p. 123, 2002.
- SHEPARD, William D. 48. Psephenidae Lacordaire 1854. **American Beetles, Volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea**, v. 2, p. 133, 2002.
- SHIMANO, Yulie; SALLES, Frederico F.; JUEN, Leandro. Study of the mayfly order Ephemeroptera (Insecta) in Brazil: a scienciometric review. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 57, p. 359-364, 2013.
- SILVEIRA, Luís Fábio et al. Para que servem os inventários de fauna?. **Estudos avançados**, v. 24, p. 173-207, 2010.

SOARES, Hozana Sousa et al. A diversidade da macrofauna bêntica no Brasil: uma revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. e583111335752–e583111335752, 2022.

STRAHLER, Arthur N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. **Eos, Transactions American Geophysical Union**, v. 38, n. 6, p. 913-920, 1957.

SUHLING, Frank et al. Order odonata. In: **Thorp and Covich's freshwater invertebrates**. Academic Press, 2015. p. 893-932.

SZADZIEWSKI, Rrszano; KRZYWINSKI, J.; GILKA, W. Diptera Ceratopogonidae, biting midges. **Aquatic insects of North Europe—a taxonomic handbook**, v. 2, p. 243-263, 1997.

VALDERRAMA, T; VILLAMIL, A. **Biodiversidad, palabra común en estos días ¿qué entendemos por ella?** Revista Biodiversidad Colombia, v. 4, p.9 – 15 (2014).

VAN TASSELL, Eileen R. 13. Hydrophilidae Latreille, 1802. **American beetles**, v. 1, p. 187-203, 2000.

VICH, Alberto Ismael Juan. Aguas continentales. **Formas y procesos**, 1996.

VILLAREAL, Héctor M. et al. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. 2004.

YOUNG, Daniel K. 37. Scirtidae Fleming 1821. **American beetles**. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea, v. 2, p. 87-89, 2002.