

SERIE: CONOCIENDO LA FLORA Y FAUNA DE LOS  
AMBIENTES ACUÁTICOS DE LA PROVINCIA DE JUJUY

Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática - Cátedra de Ecología General  
Cátedra de Ecología Acuática y Limnología Aplicada

# **CATÁLOGO DE LOS CHIRONOMIDAE (DIPTERA) EN EL RÍO XIBI - XIBI (JUJUY - ARGENTINA)**

Dra. Silvia Elena Torrejon  
Ms. Sc. Nelly Vargas Rodríguez





# CATÁLOGO DE LOS CHIRONOMIDAE (DIPTERA) EN EL RÍO XIBI - XIBI (JUJUY - ARGENTINA)



CONICET



UNJu

Universidad  
Nacional de Jujuy

INECOA



**Facultad  
de Ciencias  
Agrarias**



UNJu

Universidad  
Nacional de Jujuy

Torrejón, Silvia Elena

Catálogo de los Chironomidae -Diptera- en el Río de Xibi-Xibi : Jujuy-Argentina / Torrejón Silvia Elena, Nelly Vargas Rodríguez ; - 1a ed. - San Salvador de Jujuy : Universidad Nacional de Jujuy. Facultad de Ciencias Agrarias, 2022.

Libro digital, PDF - (Conociendo la flora y la fauna de los ambientes acuáticos de la provincia de Jujuy / Nelly Vargas Rodríguez; 2)

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-3926-71-6

1. Biología. I. Torrejón, Silvia Elena. II. Título.

CDD 595.77

ISBN 978-987-3926-71-6



## AUTORES

### **Dra. Silvia Elena Torrejon**

Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática (LALIMECO)

Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA - CONICET), Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy - Argentina.

### **Ms. Sc. Nelly Vargas Rodríguez**

Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática (LALIMECO)

Cátedra de Ecología General y Cátedra de Ecología Acuática y Limnología Aplicada, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy - Argentina.

## DISEÑO GRÁFICO Y DIAGRAMACIÓN

**Eduardo Dorado - Agosto Veinticinco Diseño Gráfico**

## FOTO DE PORTADA

***Chironomus* grupo *riparius* (Foto: Silvia Elena Torrejon)**

*A Antonia Torrejon por enseñarme  
a no bajar los brazos y creer que los sueños son posibles*

# AGRADECIMIENTOS

---

Las autoras agradecen el apoyo y la motivación constante del Ing. Rolando Braun, la Ing. Sarita Villafañe y la Dra. Liliana Lupo, quienes promovieron el desarrollo y crecimiento de las investigaciones que constituyeron las bases para la creación del Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática en junio de 2013.

Un agradecimiento especial por la valiosa ayuda tanto en campo como en laboratorio, a los integrantes del Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática: Lic. Ivana Pizzolini, Lic. Tania Apumaita, Lic. Gisela Alancay, así como a los estudiantes de la licenciatura en Ciencias Biológicas: Anahí Alfaro y Tamara Morales López, muchas gracias por su alegría, compañía y su aliento constante.

A los investigadores Dr. Narcís Prat Fornells (Universidad de Barcelona), Dr. Diego Añón Suárez (Universidad Nacional de Comahue), Dr. Carlos Molineri (Instituto de Biodiversidad Neotropical), Bs. Roberto Maldonado Reyes (Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras) y José Sebastián Rodríguez (Instituto de Biodiversidad Neotropical) por la revisión y las generosas contribuciones que permitieron mejorar este trabajo.

Nuestro reconocimiento a las instituciones que proporcionaron los permisos correspondientes, el financiamiento y las instalaciones para el trabajo de campo, laboratorio, análisis de datos, hasta la publicación de los resultados; nuestro agradecimiento a la Municipalidad de San Salvador de Jujuy, a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y a la Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales (SECTER) de la Universidad Nacional de Jujuy.

Esta investigación fue financiada por los siguientes proyectos: SECTER UNJU A/0194, A/C004, A/0117 y A/0084 (Nelly Vargas Rodríguez), PICT 3047 (Liliana Lupo), PIO CONICET - UNJU 0094 (Marcos Vaira) y Voluntariado Universitario (RES. SPU N° 4424/14, Margarita Cruz).

# PROLOGO

---

La historia de este trabajo se remonta al año 2009, en los inicios de la creación de la línea de investigación en Ecología Acuática en la Provincia de Jujuy, esto en el marco de las actividades de la Cátedra Ecología General de la Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Jujuy. Los temas de estudio se han realizado en diversos ambientes acuáticos de la provincia: ecología de ríos de montaña (ríos Yala y Morado, este último en la cuenca alta del río Perico, ambas subcuencas del río Grande de Jujuy), ríos urbanos (Xibi - Xibi o río Chico de Jujuy), efectos de la actividad de extracción petrolera sobre la calidad del agua y la diversidad de invertebrados acuáticos (Parque Nacional Calilegua, APN), alimentación del Mirlo de Agua en ríos de montaña del NOA, macroinvertebrados bentónicos y algas diatomeas en la cuenca Olaroz - Cauchari (desde agosto de 2011), diversidad de macroinvertebrados y diatomeas en ambientes acuáticos de la puna y altos andes (Vilama), entre otros de interés, los cuales se realizaron/an en el marco de diversas actividades académicas y consultorías promovidas por la Cátedra de Ecología General (horas de campo y laboratorio, tesinas de grado, becas CIN, becas CONICET, tesis doctorales, proyectos de investigación de la SECTER - UNJu, proyectos de Voluntariado Universitario de la SPU, convenios con diversas instituciones) finalizando algunas de ellas y otras aún en ejecución.

De todos estos temas hubo uno en particular que movilizó nuestro interés, así iniciamos la investigación en el Xibi - Xibi o río Chico de Jujuy, abordando por primera vez el estudio de la calidad de agua y de la diversidad de comunidades acuáticas en ríos urbanos de Jujuy. El deterioro ambiental de ese río era muy evidente, sobre todo en el tramo urbano y fue prioritario gestionar su recuperación; el tramo cercano a la desembocadura con el río Grande, en la cuenca baja, nos resultaba familiar por su cercanía a las instalaciones edilicias de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJU, sin embargo, no lo conocíamos.

La cuenca del Xibi - Xibi posee una superficie de 59 km<sup>2</sup>, con una longitud de cauce de 19.5 km. Es posible dividir a la cuenca en tres zonas con diferentes características, la cuenca alta y media poseen mayor pendiente con cauces muy definidos y angostos, presenta lluvias más frecuentes y de mayor intensidad que río abajo. La cuenca baja se desarrolla en la zona urbana de Jujuy, con una menor pendiente y una serie de terrazas existentes en el perfil transversal del río, producto de antiguos eventos torrenciales. En esta parte, el ancho del río

es de aproximadamente 100 m y se encuentra delimitado mediante murallas desde hace varias décadas (Gómez Chulze, 2018).

Las nacientes dan origen a los arroyos que confluyen en la entrada a la zona rural conocida como Juan Galán, dando origen al río Xibi - Xibi, el cual finalmente se convierte en un río urbano, atravesando la ciudad de San Salvador de Jujuy hasta llegar a su desembocadura en el río Grande en un recorrido de 10 km. Este trabajo, desde el principio, generó emociones encontradas: pasión y desaliento, curiosidad y hastío, ansiedad y temor, convirtiéndonos en unas de las pocas ciudadanas que transitaban por su canal, entre los residuos sólidos, desechos de todo tipo, inseguridad, malos olores e incluso personas que vivían en situación precaria resguardados bajo los puentes y por la abundante vegetación arbustiva existente dentro del canal. Estábamos decididas a empezar un proyecto de investigación y tomar registros sistemáticos de la situación ambiental del río que alguna vez había sido un lugar de esparcimiento para los pobladores e inspiración para músicos y poetas.

Durante muchos años el río estuvo desconectado de los ciudadanos, y aquellos que transitaban diariamente cerca a su ribera, evitaban incluso mirarlo, avanzando a paso rápido dado el olor nauseabundo que emanaba en algunos lugares donde se vertían efluentes al cauce, provenientes en algunos casos de conexiones clandestinas a los desagües pluviales. Los resultados de los trabajos mostraban un deterioro de la calidad de agua, con abundancia de organismos acuáticos tolerantes a las malas condiciones ambientales. Esa situación tenía que cambiar, pensábamos que podíamos aportar con datos científicos que se utilizarían como referencia para la gestión ambiental del lugar.

En el año 2015 ocurrió lo que esperábamos, nuestras investigaciones formaron parte del diagnóstico de calidad de agua que mostraba la precaria situación ambiental del tramo urbano del río, en ese momento la Municipalidad de San Salvador de Jujuy gestionó los fondos para la construcción del proyecto de recuperación y saneamiento “Parque Lineal Xibi - Xibi”, con el objetivo de restablecerlo como espacio natural y de esparcimiento para los ciudadanos. La obra se inauguró el 23 de agosto de 2018 y a tres años de su apertura se continúan los monitoreos a lo largo de la cuenca.

La construcción del parque contribuye a la recuperación y saneamiento del tramo urbano, es decir casi 2,5 km lineales, devolviendo la mirada y la presencia de los ciudadanos que actualmente disfrutaban algunos de los servicios ecosistémicos relacionados a la recreación; sin embargo es muy importante continuar las mejoras, realizar los ajustes necesarios con el vertido de

efluentes y tomar en cuenta la situación precaria de la cuenca media y alta (incremento de la urbanización, desmonte, erosión, presión por uso del agua, establecimientos pecuarios que vierten efluentes al río, usos de la tierra, entre otros) encaminando los estudios y acciones que conduzcan a un manejo integral de la cuenca.

El agua y los espacios verdes públicos son recursos muy importantes, como quedó en evidencia una vez más, en medio de la pandemia por el avance del COVID - 19, este periodo 2020 - 2021 nos muestra la enorme inequidad en la provisión de agua de calidad y la importancia acerca de la disponibilidad de áreas verdes dentro de las manzanas que componen la urbe. Después de todo, está más que probado científicamente que lo que sucede río arriba repercute en las zonas bajas; si las zonas altas se encuentran en buen estado de conservación, con una masa boscosa que retarda la erosión de laderas, sin el vertido de efluentes crudos, entonces algunas zonas ribereñas aguas abajo podrían ser acondicionadas como espacios para la recreación y el uso de la ciudadanía.

Como parte de los resultados de los trabajos de tesis e investigaciones acerca de los macroinvertebrados acuáticos del Xibi - Xibi, como indicadores de la calidad ecológica del agua, en este catálogo se presenta a un grupo de insectos denominados dípteros, cuyas formas adultas son voladoras y tienen aspecto de pequeñas moscas. Dentro de este grupo tenemos a los quironómidos, cuyas larvas o estadios tempranos de desarrollo son componentes importantes de las comunidades acuáticas por su abundancia y diversidad. Recientemente, se ha reconocido además su valor bioindicador para ríos de la provincia de Tucumán, en una publicación realizada por nuestro colega el Dr. Carlos Molineri y su equipo de trabajo.

A pesar de su importancia, este grupo ha sido poco estudiado debido entre otros factores, a la complejidad de las estructuras de importancia taxonómica para su adecuada determinación. En esta investigación, la primera para la región, se presenta el estudio de su taxonomía y ecología, basados en parte de los resultados de la tesina de grado de la Dra. Torrejon (FCA - UNJu), quien ha tomado el importante desafío de abordar el estudio de este grupo. El catálogo presenta a las especies o morfotipos con sus descripciones, acompañadas de microfotografías de las estructuras que se utilizan para su identificación, es un valioso material que esperamos sea de utilidad, como herramienta para la gestión de los ríos.

Nelly Vargas Rodríguez



### **Parque Lineal Xibi - Xibi**

- a) Vista general del parque, a tres años de su inauguración, en las cercanías de S5 (Hormigonera).  
b) Vista en detalle de algunas mejoras dentro del cauce: camineras, parquización y contención de terrazas fluviales  
Fotos: Nora Dorado, agosto de 2021).

# ÍNDICE

---

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL</b> .....	13
<b>Introducción</b> .....	13
<b>CAPÍTULO 2. Área de muestreo y obtención del material biológico</b> .....	19
Obtención del material biológico.....	22
CONFECCIÓN DE PREPARADOS MICROSCÓPICOS.....	22
<b>CAPÍTULO 3. Catálogo</b> .....	23
<b>Identificación y lista taxonómica</b> .....	23
CATÁLOGO.....	24
SUBFAMILIA CHIRONOMINAE Macquart, 1838.....	24
TRIBU TANYTARSINI.....	24
<i>Rheotanytarsus</i> Thienemann y Bause 1913.....	24
<i>Tanytarsus</i> Van der Wulp 1874.....	25
TRIBU CHIRONOMINI.....	26
<i>Chironomus</i> grupo <i>riparius</i> .....	27
<i>Chironomus</i> grupo <i>decorus</i> .....	28
<i>Polypedilum flavum</i> .....	29
<i>Dicrotendipes</i> Kieffer 1913.....	30
<i>Parachironomus</i> Lenz.....	31
SUBFAMILIA ORTHOCLADIINAE Edwards, 1929.....	32
<i>Corynoneura</i> Winnertz 1846.....	32
<i>Onconeura</i> Andersen and Sheater, 2005.....	33
<i>Thienemanniella</i> Kieffer 1911.....	34
<i>Cricotopus</i> Van der Wulp 1874.....	36
<i>Orthoclaadiinae</i> sp. 1.....	40
<i>Psectrocladius</i> Kieffer, 1906.....	41
SUBFAMILIA TANYPODINAE Thienemann y Zavřel, 1916.....	42
<i>Pentaneura</i> Philippi 1865.....	42
<i>Thienemannimyia</i> Fittkau.....	44
Glosario (tomado de Epler, 2001).....	45
Bibliografía.....	49



# CAPÍTULO 1.

## Introducción General

---

### Introducción

La familia Chironomidae comprende un grupo de dípteros de gran importancia ecológica en los ambientes acuáticos continentales, ya que sus larvas y pupas constituyen una fracción destacada dentro de estos ecosistemas debido a su gran abundancia, alta diversidad y amplia distribución (Oliver, 1971; Coffman y Ferrington, 1996; Takahashi et al. 2008). Sus estadios inmaduros se encuentran en casi todos los ambientes acuáticos, ocupando una gran variedad de hábitats: ríos, arroyos, estanques, lagos y otros reservorios de agua dulce (Epler, 2001; Wiederholm, 1983; Coffman y Ferrington, 1996; Medina et al. 2008; Tejerina, 2010). Los distintos estados de desarrollo (larva - pupa - adulto) constituyen una parte importante en la dieta de otros invertebrados y vertebrados como peces, anfibios y aves que viven asociados a los ambientes de agua dulce (Merritt y Cummins, 1996).

Como grupo tiene poca importancia médico - veterinaria, pero en algunos países como Estados Unidos, Egipto, Japón y Sudán, la emergencia de adultos en altas densidades ha provocado alergias respiratorias, rinitis y asma bronquial (Cranston, 1988; Epler, 2001).

Las larvas presentan una longitud de 2 a 30 mm. Su cuerpo se encuentra dividido en cabeza y tronco. La cabeza o cápsula cefálica es bien quitinizada y nunca es retráctil, con estructuras sensoriales y aparato bucal con variada complejidad y característico de cada subfamilia. El tronco posee 13 segmentos corporales, está provisto de distintas estructuras: pelos, setas, túbulos entre otros, en el último segmento se puede encontrar un par de procercos y parápodos (Pinder, 1983; Epler, 2001; Paggi, 2009; Hamada, 2014)(Fig 1.1).

Los quironómidos presentan un ciclo de vida holometábolo, que está conformado por los estados de huevo, larva, pupa y adulto, los tres primeros estados se desarrollan en el agua. Su ciclo empieza con los huevos, los cuales se encuentran insertos en una masa gelatinosa. El segundo estado de desarrollo es una larva, la cual atraviesa cuatro estadios en donde va aumentando su tamaño hasta que finalmente se diferencia porque comienza a hincharse el futuro tórax (prepupa) antes de pasar al estado de pupa y luego adulto. El primer estadio larval suele considerarse planctónico en tanto que los restantes estadios habitan en el sustrato donde reptan de manera libre o bien construyen sus habitáculos. Algunos ciclos de

vida duran dos semanas, aunque algunas especies pueden mantenerse en estado larval durante años, esto va a depender de las condiciones ambientales, principalmente temperatura y alimento, de tal modo que el número de generaciones anuales puede ser: uno (univoltino), dos (bivoltino) o tres o más (multivoltino)(Merrit y Cummins, 1996).

Su amplia distribución y abundancia como grupo se debe principalmente a que las larvas desarrollaron diversas adaptaciones que les permitieron colonizar y explorar distintos ambientes (Coffman y Ferrington, 1996). Una de estas adaptaciones es la respiración de tipo apnéustica, a través de la superficie de su cuerpo; además presentan sustancias como la hemoglobina, que les permite capturar el oxígeno disuelto en el agua y sobrevivir cuando las condiciones no son favorables o en presencia de ambientes contaminados. Algunas especies son de vida libre mientras que otras construyen sus hábitáculos a partir del mismo detrito y de la producción de sedas proveniente de las glándulas salivales.

Los principales factores que influyen en la distribución de quironómidos en ambientes lóticos son la temperatura y el régimen de corriente (Paggi, 2003), los que de manera indirecta condicionan la disponibilidad de alimento y el tipo de sustrato (Lindegaard y Brodersen, 1995; Scheibler et al. 2003; Tejerina y Molineri, 2007). Algunas especies muestran un amplio rango de tolerancia, lo que les permite vivir en condiciones extremas de salinidad, velocidad de corriente, pH y concentraciones de oxígeno (Croffman y Ferrington, 1996; Tejerina, 2010).

Los ríos urbanos figuran entre los sistemas más impactados por diversas fuentes de contaminación tanto puntuales como difusas. La introducción de determinados desechos de origen pluvial, cloacal e industrial, proporcionan una carga de químicos, nutrientes y materia orgánica cuyo procesamiento es crítico para la calidad del agua de estos ríos (Pavé y Marchese, 2005). El deterioro de la calidad de agua de los ríos se produce cuando la cantidad y calidad de desechos supera su capacidad de recuperación (Tortorelli y Hernández, 1995), lo cual los convierte en sistemas frágiles donde la diversidad se ajusta a los cambios producidos en estas condiciones ambientales, permitiendo el desarrollo de las especies tolerantes (Marchese y Paggi, 2004).

En Argentina, la normativa que contempla la evaluación de la calidad de agua, se basa principalmente en la medición de análisis físicos y químicos; de modo complementario se propone el uso de índices basados en la sensibilidad de organismos acuáticos, sirviendo de estimadores del grado de impacto si es que lo hubiera (Domínguez y Fernández, 1998). En diversos trabajos se ha señalado la utilidad de los quironómidos en la clasificación del grado de contaminación de los sistemas lóticos y lénticos (Paggi, 1998), ya que algunas especies

principalmente europeas, han sido incorporadas en los índices para clasificar ambientes con alta o mediana contaminación, esto es incipiente debido a las dificultades en la identificación de las larvas a niveles específicos (Lindegaard, 1994). En el NOA es muy reciente y novedosa la incorporación de los quironómidos en los sistemas de especies indicadoras de agua limpia (Molineri et al. 2019), por este motivo, el estudio desde el punto de vista taxonómico y ecológico de los Chironomidae como elemento predominante de la comunidad bentónica, constituye un tema prioritario de investigación, por un lado, para la comprensión del estado trófico de nuestros limnótopos (Paggi, 2003) y por otro, como herramienta para la gestión del agua.

En la Argentina, se ha estudiado la composición y distribución de Chironomidae en ríos, arroyos y lagos de distintas regiones. En el litoral argentino, Pavé y Marchese (2005) en la provincia de Entre Ríos, encontraron 24 géneros distribuidos en tres subfamilias. Corigliano et al. (1996) y posteriormente Príncipe y Corigliano (2006), reportaron en Córdoba 17 géneros. Cortelezzi et al. (2011) registró 8 taxa para un río urbano llamado arroyo don Carlos en la provincia de Buenos Aires, en donde se analizaron las respuestas taxonómicas y no taxonómicas para esta familia, en base a los cambios producidos en este sistema.

Para la región del Cuyo, Scheibler (2007, 2008, 2014) realizó un aporte taxonómico con un registro de 13 taxa para Mendoza. Para esta misma región, Medina y Paggi (2004) reportaron un total de 24 géneros para la provincia de San Luis. Montalto y Paggi (2006) registraron 25 taxa para el Río Paraná en la provincia de Santa Fe.

Para el norte de la región Patagónica se pueden mencionar los estudios que se llevaron a cabo por Paggi y Rodríguez Capítulo (2002), en la provincia de Neuquén en donde se registraron 18 taxa pertenecientes a cinco subfamilias: Chironominae, Tanypodinae, Orthoclaadiinae, Diamesinae y Podonominae, la mayor riqueza se presentó para Chironominae y Orthoclaadiinae. Posteriormente, Epele et al. (2012) registraron 32 taxa en la provincia de Chubut, de los cuales la subfamilia Orthoclaadiinae presentó mayor riqueza en la misma región.

Para la región del NOA, los estudios taxonómicos y ecológicos realizados son los de Tejerina y Molineri, (2007); Tejerina, (2010); Tejerina y Malizia (2012), quienes registran 32 taxa correspondientes a 25 géneros de cinco subfamilias, de los cuales el orden de riqueza fue el siguiente: Orthoclaadiinae (12), Chironominae (7), Tanypodinae (3), Podonominae (2) y Diamesinae (1). Recientemente, Molineri et al. (2019), presentaron un trabajo sobre el valor indicador de diferentes niveles taxonómicos de quironómidos para la evaluación de calidad de agua, en ríos de

Tucumán y Salta.

Entre los estudios realizados en la provincia de Jujuy pueden nombrarse los de Fernández et al. (2006), Von Ellenrieder (2007), Vargas Rodríguez et al. (2009 a, 2009 b, 2012) y Torrejon et al. (2010, 2014), estos últimos ya alcanzando un nivel de identificación a nivel genérico.

## **Importancia de los ríos urbanos**

Los ríos urbanos son sistemas interesantes de estudio, en los cuales resulta importante conocer la dinámica de sus componentes. Las perturbaciones que afectan estos sistemas son en gran medida de origen antrópico. En la última década se han desarrollado numerosas investigaciones sobre la temática, respondiendo a ello Walsh et al. (2005) definió el concepto de Síndrome de río urbano, como la degradación ecológica de los ríos, con cambios en su hidrología, elevada concentración de nutrientes y contaminantes, cambiando la estabilidad y morfología del curso de agua, reduciendo la riqueza e incrementado la aparición de especies tolerantes, a su vez esto va acompañado de una reducción del caudal o incremento de los sólidos en suspensión (Paul y Meyer, 2001; Meyer et al. 2005). Otros factores que se suman y afectan a estas condiciones son: el clima, entorno geológico, vegetación y tipo de suelo (Brown et al. 2005).

El presente estudio corresponde al relevamiento realizado durante el desarrollo de la tesina de grado de la Dra. Torrejon, realizada en el Río Xibi - Xibi de la provincia de Jujuy, un río urbano con diferentes grados de perturbación antrópica desde su nacimiento hasta la desembocadura. Este trabajo forma parte de la línea de base que se realizó antes de la construcción de la obra de infraestructura denominada “Parque lineal Xibi - Xibi”, ejecutada con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por la Municipalidad de San Salvador de Jujuy, con la finalidad de la recuperación de este espacio natural para el uso de la población en general. Esta guía constituye el primer trabajo taxonómico y ecológico que estudia a los Chironomidae al menor nivel taxonómico en la provincia de Jujuy, dando a conocer su diversidad y resaltando su importancia en la estructura de las comunidades bentónicas, proponiendo el uso del grupo como potencial indicador de calidad de agua en sitios que presenten perturbaciones antropogénicas, sirviendo como herramienta de gestión ambiental y de referencia para futuros estudios en la región.



**Figura 1-1.** Morfología general de las larvas de Chironomidae (Diptera).



## CAPÍTULO 2.

### Área de muestreo y obtención del material biológico

---

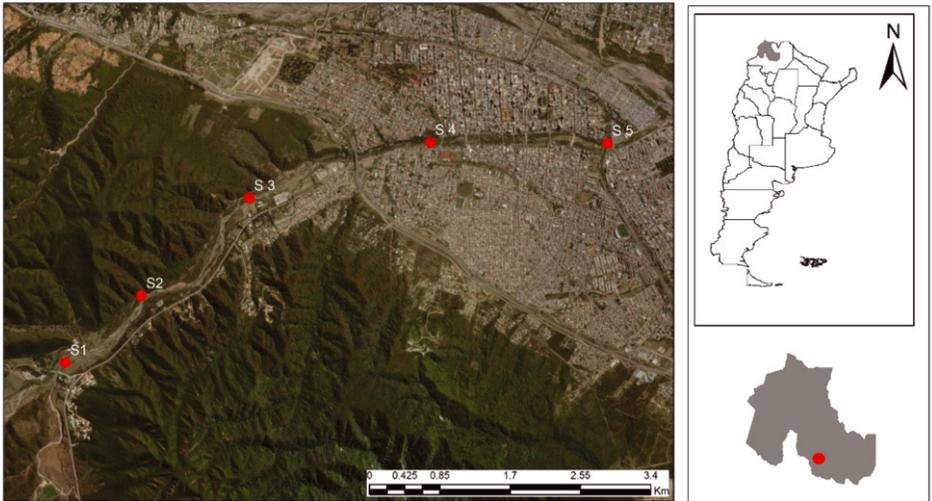
#### Área de Muestreo

El estudio en campo se realizó entre marzo - noviembre de 2010 en el río Xibi - Xibi (río Chico) localizado en la provincia de Jujuy, en el departamento Dr. Manuel Belgrano ( $24^{\circ} 12' 46,5''$  S y  $65^{\circ} 21' 08''$  O), su altitud varía entre los 1200 a 1300 msnm y corresponde a una subcuenca del río Grande de Jujuy (Fig. 2-1). El Xibi - Xibi es el afluente principal de una cuenca semi - urbanizada que recorre aproximadamente 10 km desde su nacimiento hasta su desembocadura y atraviesa el casco céntrico de la ciudad de San Salvador de Jujuy en dirección noroeste a sureste; posee un régimen pluvial estival recibiendo el aporte de los arroyos Los Nogales, Chuquina y Juan Galán, ubicados en la parte alta de la cuenca.

El río, que fue canalizado hace varias décadas, discurre atravesando la ciudad y muestra en su cauce una fracción de vegetación de ribera y un curso de agua constante que sirve de refugio para diversas especies. La vegetación predominante y casi exclusiva durante el periodo de estudio fue el sauce criollo (*Salix humboldtiana*) acompañada de especies exóticas y nativas, como guarán (*Tecoma stans*), jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), las moreras blanca y negra (*Morus spp.*) entre otras (Malizia et al. 2010).

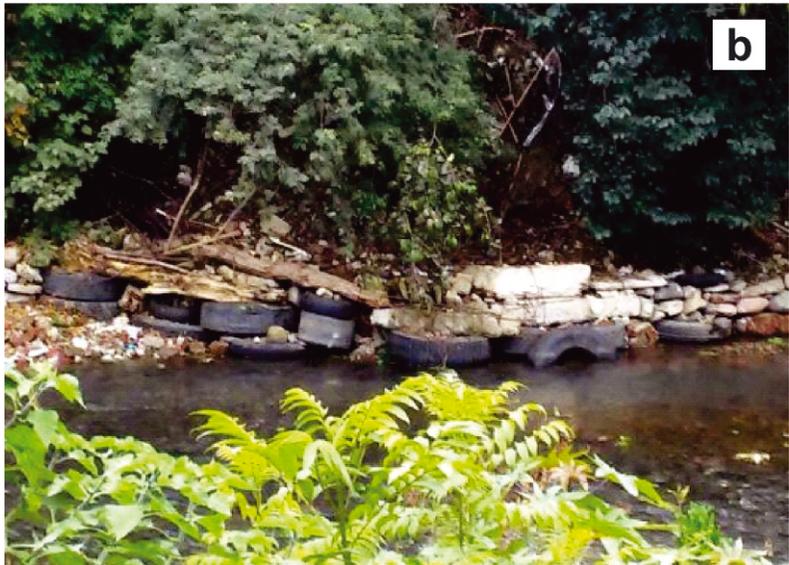
El clima de la región se caracteriza por presentar primaveras templadas y veranos cálidos, muy lluviosos que concentran el 75% de las precipitaciones anuales. La temperatura media anual es de  $19,4^{\circ}\text{C}$  con una oscilación anual de  $11^{\circ}\text{C}$ , con precipitaciones anuales superiores a 950 mm, concentrándose las lluvias durante los meses de verano, respondiendo a un régimen monzónico (Buitrago, 2000; Malizia et al. 2010).

Esta cuenca ha sido afectada progresivamente por actividades de origen antrópico como consecuencia del desmonte del bosque ribereño, descarga de efluentes de establecimientos pecuarios (avícola y porcino), urbanización, efluentes domésticos, canalización y el constante aporte de desechos sólidos de toda naturaleza en sus márgenes (Fig. 2-2).



- Sitio 1 (S1) establecimiento pecuario (rural)
- Sitio 2 (S2) zona rural (rural)
- Sitio 3 (S3) zona semi - rural (perurbano)
- Sitio 4 (S4) zona urbana (urbano)
- Sitio 5 (S5) hormigonera (urbano)

**Figura 2-1.** Ubicación geográfica de los sitios de muestreo. Sitio 1: Entrada a Juan Galán (S1), Sitio 2: Vivero (S2), Sitio 3: Colegio El Salvador (S3), Sitio 4: Lago Popeye (S4) y Sitio 5: cercano a hormigonera (S5).



**Figura 2-2.** Distintas fuentes de perturbación en la ribera del río Xibi- Xibi, desde la naciente hasta la desembocadura. a) Sitio 1 (S1) establecimiento avícola abandonado en la entrada de Juan Galán. b) Sitio 4 (S4) residuos sólidos urbanos (Gomas de automóviles, bolsas) en las márgenes del río a la altura del “Lago Popeye”. Foto: Yanina Romero y Juan Vilte, FCA - UNJu.

## **Obtención del material biológico**

En cada sitio se tomaron 3 muestras, utilizando una red Surber de 0,09 m<sup>2</sup> de área de muestreo, con una abertura de malla de 250 µm. El material retenido en la red fue procesado “in situ” para separar las larvas del sedimento, posteriormente las muestras se almacenaron en frascos plásticos con alcohol 75% (de farmacia).

## **Separación del material biológico y determinación de las muestras en laboratorio**

En laboratorio las muestras se revisaron bajo lupa estereoscópica (40X de magnificación) y el material correspondiente a quironómidos fue separado en morfoespecies y colocados en tubos independientes debidamente rotulados. A posteriori se seleccionaron los especímenes del cuarto estadio larval para realizar preparados microscópicos y su posterior determinación.

Para la confección de los preparados microscópicos se empleó la metodología convencional propuesta por Cranston (1996), Epler (2001) y Paggi (2001). Todo el material fue fotografiado e identificado hasta el máximo nivel taxonómico posible mediante el uso de claves especializadas: Paggi (2009), Epler (2001), Prat et al. (2010, 2018) entre otras.

## **Confección de preparados microscópicos**

Las larvas fueron tratadas mediante el empleo de hidróxido de potasio (KOH) al 10% dentro de tubos de ensayo que luego fueron sometidos a Baño María durante 5 a 10 minutos, para aclarar el exoesqueleto y digerir el contenido intestinal y otras estructuras internas que puedan interferir en la determinación. Una vez aclaradas las estructuras, fueron lavadas con agua con una gota de ácido acético, para detener el efecto del hidróxido y recién sometidas a una deshidratación en una batería de alcoholes (75% 96% y 100%). Para preservar las piezas disectadas se realizaron preparados permanentes utilizando Bálsamo de Canadá. Este material se encuentra depositado en la colección del Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática de la Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Jujuy.

# CAPÍTULO 3.

## Catálogo

### Identificación y lista taxonómica

Se revisaron un total de 60 muestras, en las cuales se encontraron 18.429 larvas de Chironomidae. Para la confirmación de las especies se realizaron 170 preparados microscópicos permanentes. Se identificaron 17 morfoespecies correspondientes a 15 géneros, pertenecientes a tres subfamilias: Orthoclaadiinae, Chironominae y Tanypodinae, lo cual se detalla a continuación.

#### FAMILIA CHIRONOMIDAE

#### SUBFAMILIA CHIRONOMINAE

##### Tribu Tanytarsini

*Rheotanytarsus* Thienemann y Bause

*Tanytarsus* Van der Wulp

##### Tribu Chironomini

*Chironomus* grupo *riparius*

*Chironomus* grupo *decorus*

*Dicrotendipes* Kieffer

*Polypedilum* *flavum*

*Parachironomus* sp.

#### SUBFAMILIA ORTHOCLADIINAE

*Corynoneura* Winnertz.

*Onconeura* Anderson y Seater

*Thienemanniella* Kieffer

*Cricotopus* (*Oliveriella*)

*Cricotopus* sp. 3 R&C

Género 1

Orthoclaadiinae sp. 1

*Psectrocladius* Kieffer

#### SUBFAMILIA TANYPODINAE

##### Tribu Pentaneurini

*Pentaneura* *Philippi*

*Thienemannimyia* Fittkau

**Tabla 3-1.** Lista taxonómica de los géneros y especies identificados en este trabajo.

## CATÁLOGO

### SUBFAMILIA CHIRONOMINAE Macquart, 1838

Las larvas de esta subfamilia son generalmente largas, usualmente rojas, algunas blanquecinas o verdosas; las manchas oculares son siempre dobles y se encuentran superpuestas (Spies y Reiss, 1983). Es considerada una de las subfamilias más diversas con 60 géneros. Se la ha encontrado asociada a ambientes tropicales y subtropicales, prefiriendo aguas de menor velocidad de corriente o estancadas, con un rango de temperatura que iría de mediana a alta. La mayoría de las especies son detritívoras, sin embargo, algunas pueden ser fitófagas o carnívoras, como algunos representantes del grupo Harnischia. Las larvas de esta subfamilia construyen tubos fijos sobre cualquier tipo de sustrato y excepcionalmente algunos los transportan. Se las encuentra distribuidas en diversas regiones del mundo con excepción de la Antártida.

### TRIBU TANYTARSINI

Las larvas de la tribu Tanytarsini miden entre 0,5 y 5 mm de longitud. Las antenas presentan 5 segmentos y se encuentran montadas sobre una prominencia o pedestal, que es la principal característica que permite reconocer a esta tribu. El órgano de Lauterborn está bien desarrollado, puede ser pedunculado corto o largo; la placa ventral del mentón casi se toca en la línea media (Paggi, 2009).

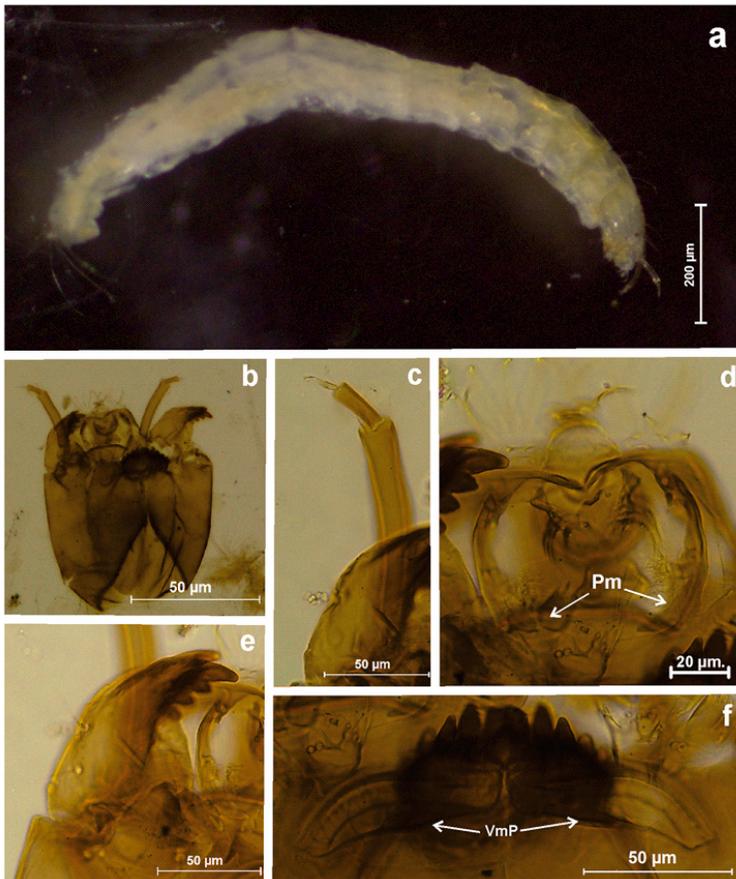
### ***Rheotanytarsus* Thienemann y Bause 1913**

#### **Descripción y ecología**

Las larvas de este género miden aproximadamente 5 mm de largo, las antenas presentan 5 segmentos, el órgano de Lauterborn se encuentra sobre un corto pedúnculo en el segmento tres (Fig. 3-1c), el peine de la epifaringe está formado por una placa dentada. El mentón presenta 11 dientes, las placas ventromentales se encuentran levemente curvadas. La premandíbula presenta dos dientes apicales. (Fig. 3-1d)

Las larvas se caracterizan por ser reobiontes ya que viven asociadas a zonas de corrientes en ríos y arroyos, son filtradoras (Pinder y Reiss, 1983; Hamada et al. 2014). Se registraron densidades importantes de este género durante la temporada seca en sitios categorizados como suburbanos y urbano, donde se observó un

descenso de la velocidad del agua, y de las concentraciones de oxígeno, seguida de un aumento de la conductividad.



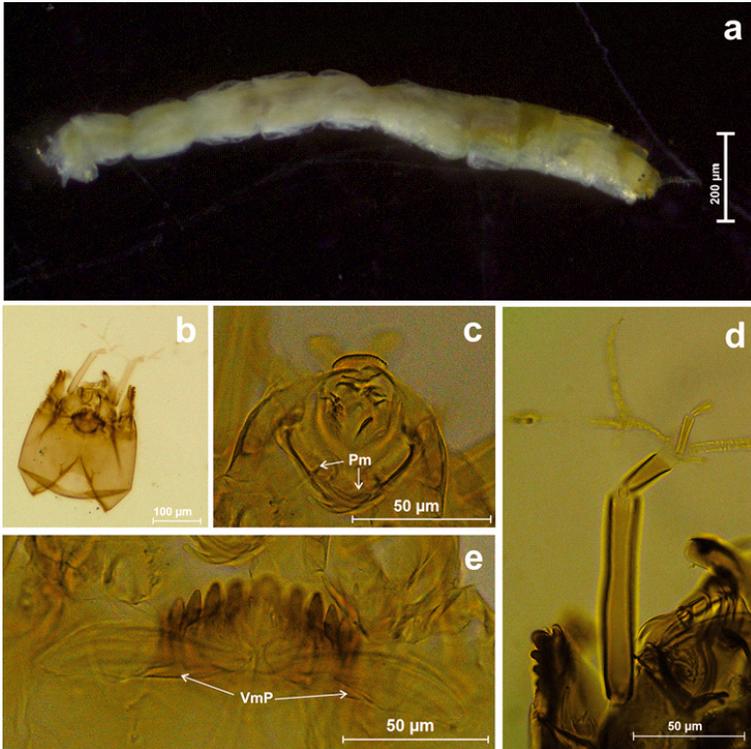
**Figura 3-1.** *Rheotanytarsus* sp.: a) larva, b) cápsula cefálica completa, c) antena, d) pecten de la epifaringe, e) mandíbula, f) mentón.

## ***Tanytarsus* Van der Wulp 1874**

### **Descripción y ecología**

Son larvas de tamaño mediano y miden 10 mm de largo, las antenas presentan cinco segmentos, son muy largas y se encuentran sobre un pedestal; el órgano de Lauterborn es pequeño y se encuentra sobre un largo pedicelo el cual es anillado en algunas especies (Fig. 3-2 c). Premandíbula con 3 dientes. Se los

considera filtradores y recolectores y en menor proporción raspadores (Coffman y Ferrington, 1996). En este estudio este género sólo se registró en bajas densidades en el sitio 1, el cual se lo categorizó como rural, en los meses de marzo y septiembre.



**Figura 3-2.** *Tanytarsus* sp.: a) larva, b) cápsula cefálica completa, c) premandíbula (Pm), d) antena, e) mentón y placas ventromentales.

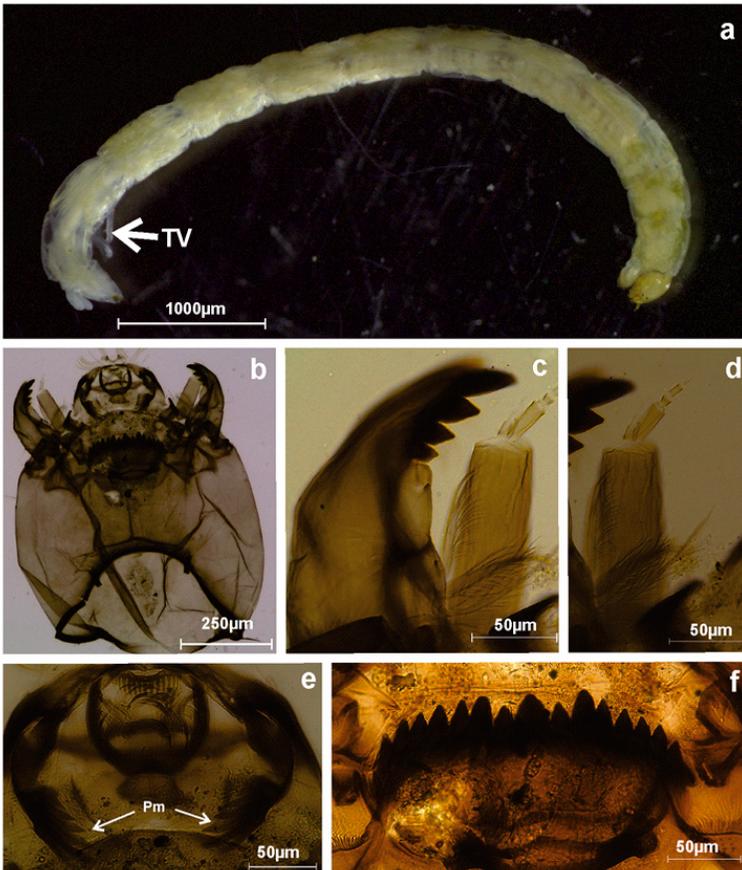
## TRIBU CHIRONOMINI

Las larvas de esta tribu miden entre 5 a 10 mm de longitud y son de color amarillo pálido a rojo, poseen dos manchas oculares bien separadas entre sí en un plano horizontal. Las antenas tienen de 5 a 6 segmentos, nunca son retráctiles y no se apoyan sobre ninguna prominencia. La mandíbula tiene un número variable de dientes, el mentón suele tener de 8 a 16 dientes, la placa ventral está bien desarrollada y separada, con las estrías bien marcadas en algunos casos. En el penúltimo segmento de algunas especies suele presentar uno o dos túbulos ventrales y en el antepenúltimo uno lateral.

## ***Chironomus* grupo *riparius***

### **Descripción y ecología**

La característica más sobresaliente de estas larvas es la presencia de 2 pares de túbulos en el segmento abdominal VIII (Fig. 3-3 b) y sin túbulos laterales en el segmento VII; el diente medio del mentón es tricúspide o se encuentra parcialmente fisurado. Las larvas de este género presentaron altas densidades durante la época seca en el sitio 1, asociados a elevados contenido de materia orgánica.

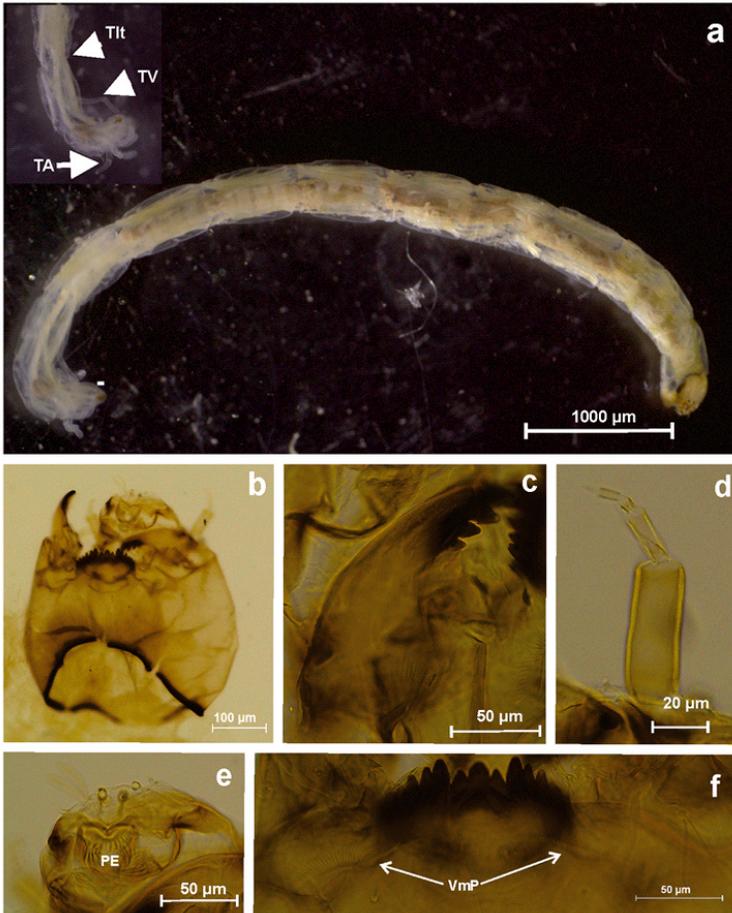


**Figura 3-3.** *Chironomus* gr. *riparius*: a) larva, b) cápsula cefálica, c) mandíbula, d) antena, e) pecten de la hipofaringe, f) mentón.

## *Chironomus grupo decorus*

### Descripción y ecología

El carácter que permite diferenciar a las larvas pertenecientes a este grupo, es la presencia de un par de procesos laterales en el séptimo segmento (Fig.3-4.c). Son organismos detritívoros o filtradores y se encuentran en sedimentos blandos de ambientes lénticos; rara vez se lo encuentra en aguas de corriente. Presenta una distribución mundial. Se lo encontró presente únicamente en el sitio 5, categorizado como urbano, en baja densidad en el mes de noviembre.

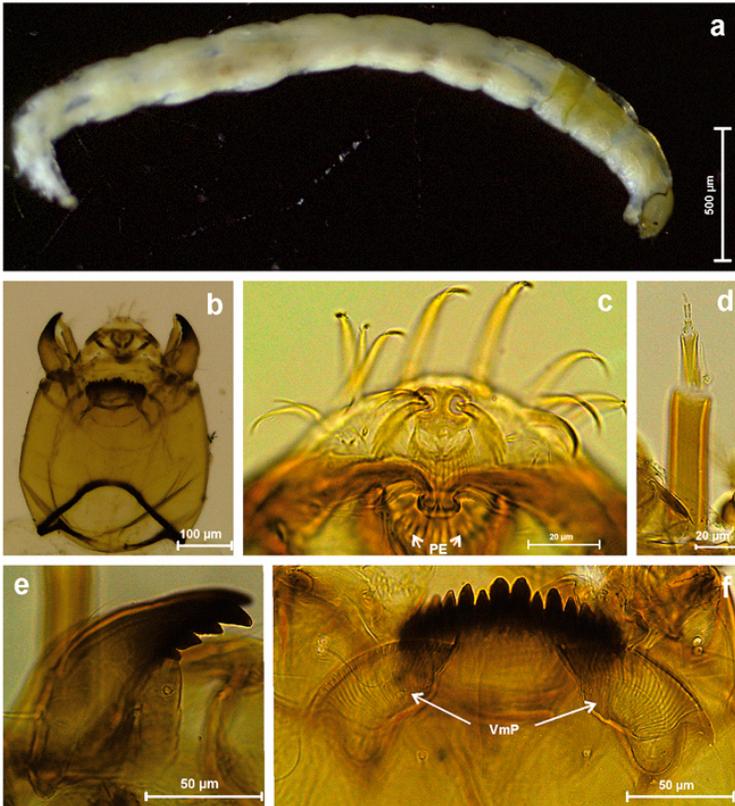


**Figura 3-4.** *Chironomus gr. decorus*: a) larva y 7mo y 8vo segmento abdominal TL: tubos laterales y PL: procesos laterales, b) cápsula cefálica, c) mandíbula, d) antena, e) pecten de la epifaringe, f) mentón y placa ventromental.

## *Polypedilum flavum*

### Descripción y ecología

Las larvas de este género son de tamaño mediano aproximadamente 10 mm de longitud. Su coloración es rojiza. Las antenas presentan 5 segmentos, el segmento 2 no es tan largo como 1,5 veces la combinación de los segmentos 3 - 5 demás. El labro con SI (Seta I) anchas y plumosas (Fig. 3-5. b). El mentón presenta un par de dientes centrales y el primer par lateral más pequeño seguido de 6 pares laterales (Fig.3-5. d). Las placas ventromentales están bien separadas y son estriadas. Se los encuentra tanto en aguas de curso lento como en ambientes con rápidos. Presentan distribución mundial. La frecuencia de este género se mantuvo estable durante el año de trabajo, lo que sugeriría una amplia adaptación a las diferentes condiciones que se presentaron.

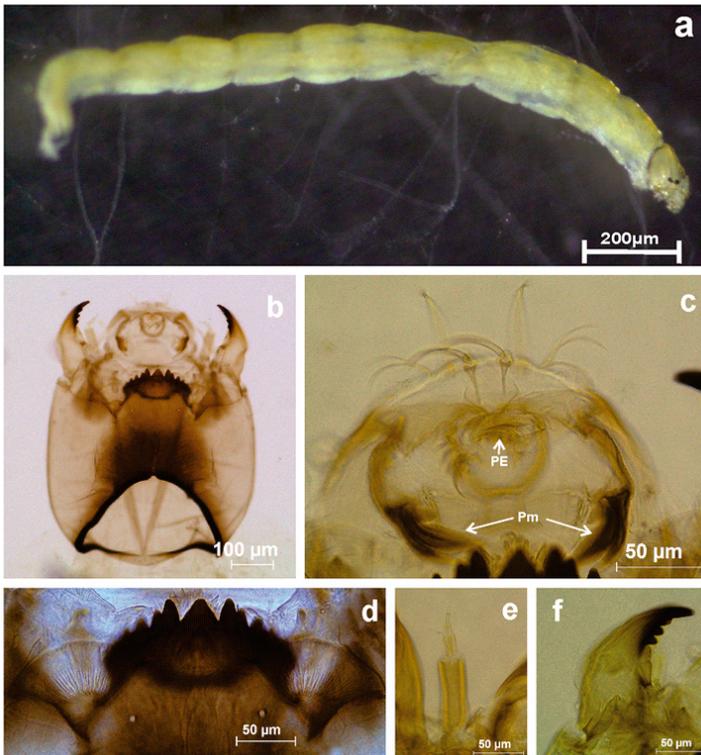


**Figura 3-5.** *Polypedilum flavum* a) Larva, b) Cápsula cefálica, c) Pecten de la epifaringe, d) Antena, e) Mandíbula, f) Mentón y placas ventromentales.

## *Dicotendipes* Kieffer 1913

### Descripción y ecología

Son larvas de coloración amarillenta a verde, aunque pueden ser rojos también. Su tamaño es mediano a grande y llegan a medir aproximadamente 8 mm de longitud. La cabeza es de color marrón claro. La antena presenta 5 segmentos. La SI es palmada. El peine de la hipofaringe es simple y tiene 5 dientes. El mentón tiene un diente central grueso con una muesca en su ápice y 6 pares de dientes laterales, el primer y segundo par está fusionado y los restantes disminuyen. Las placas ventromentales son anchas y cortas con estrías visibles. A veces tienen túbulos ventrales (no es este el caso). Las larvas habitan aguas tranquilas de poca corriente y su distribución incluye zonas tropicales y templadas. Las larvas de *Dicotendipes* estuvieron presentes en el sitio 1 durante la época seca, si bien su categoría es rural recibe el constante aporte de materia orgánica proveniente de un establecimiento avícola.

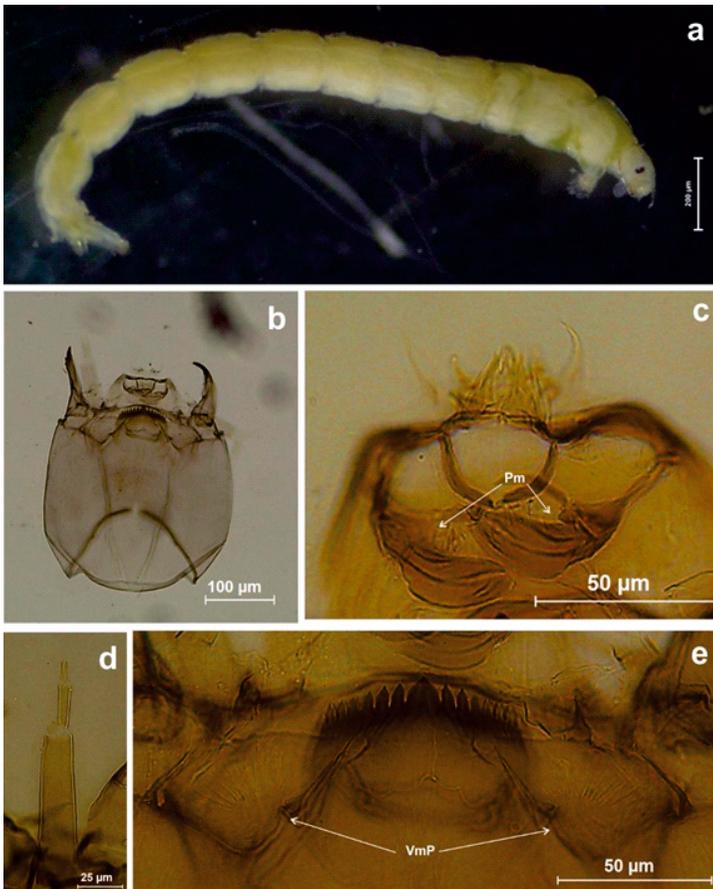


**Figura 3-6.** *Dicotendipes* sp.: a) larva, b) cápsula cefálica, c) epifaringe y premandíbulas (Pm) d) mentón y placas ventromentales (VmP), e) antena, f) mandíbula.

## ***Parachironomus* Lenz**

### **Descripción y ecología**

Las larvas son de tamaño mediano a grande, hasta 12 mm de largo, son de color amarillo pálido, se caracterizan por presentar las manchas oculares bien sobresalientes (Fig. 3 - 7a). El mentón tiene trece dientes débilmente puntiagudos (Fig 3-7.d). La premandíbula bífida (Fig. 3 - 17c). La antena presenta cinco segmentos antenales y el órgano de Lauterborn es poco desarrollado (Fig 3 - 17 d). Se encuentran tanto en aguas estancadas y de corriente. Algunos son ectoparásitos de otros invertebrados. En este trabajo se lo encontró durante la temporada seca con mayor frecuencia en sitios periurbano.



**Figura 3-7.** *Parachironomus* sp. 1: a) larva b) cápsula cefálica, c) premandíbula, d) antena, e) mentón y placas ventromentales.

## **SUBFAMILIA ORTHOCLADIINAE Edwards, 1929**

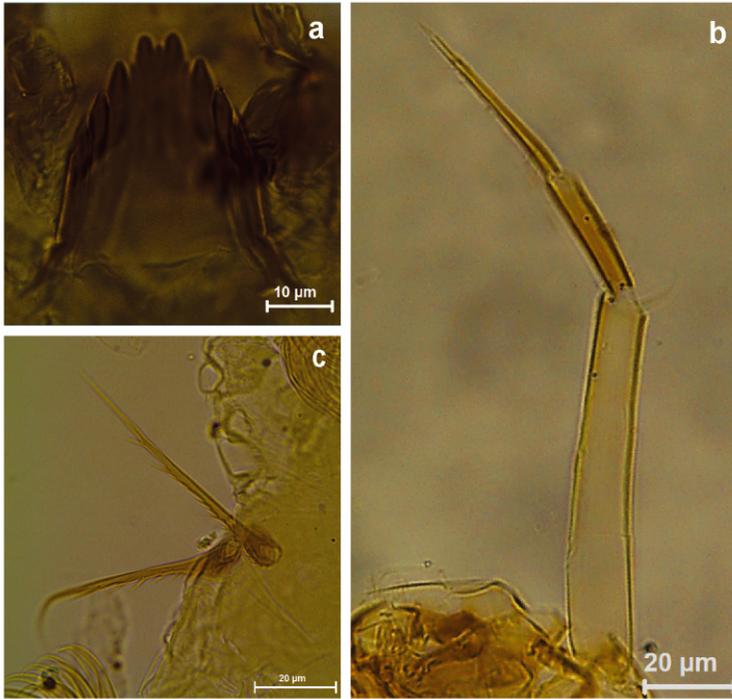
Esta subfamilia se encuentra bien representada en la región Neotropical, con aproximadamente 45 géneros (Spies y Reiss, 1996). Esta subfamilia es la de mayor amplitud ecológica dentro de los Chironomidae. Sin embargo, su amplitud térmica es acotada ya que son dominantes en zonas frías y templadas de mayores latitudes y altitudes. Predominan los hábitos detritívoros y fitófagos. Se alimentan principalmente de perifiton y diatomeas, algunas especies son comensales, parásitas o simbióticas.

Las larvas pueden ser de tamaños pequeños a grandes y su color puede variar desde pardo, amarillento, azuladas hasta verdosas. La cápsula cefálica puede ser redondeada o alargada. La mancha ocular es única, pueden presentar de 4 a 7 segmentos antenales que generalmente disminuyen de tamaño hacia el ápice y pueden ser más largos o cortos que la longitud de la cabeza; órgano de Lauterborn ausente. La SI puede ser simple, bífida, plumosa o palmada. La premandíbula presenta de 1 a 6 dientes. La mandíbula presenta de 2 a 6 dientes. El mentón se encuentra bien desarrollado y las placas ventromentales están o poco desarrolladas o ausentes. Los parápodos posteriores pueden ser bien desarrollados o reducidos, los procercos pueden estar ausentes o presentes y los túbulos anales presentes o ausentes.

### ***Corynoneura* Winnertz 1846**

#### **Descripción y ecología**

Son larvas pequeñas que miden 3-5 mm de longitud. El principal carácter que distingue este género es la longitud y la coloración antenal, ya que el segundo y tercer segmento de la antena son más oscuros que el primero. El mentón es triangular con 2 o 3 dientes medios, seguido de 5 pares de dientes laterales (Fig. 3-8c). En los parápodos posteriores se presenta la seta sub-basal que se ramifica desde la base (Fig. 3-8. d) (Cranston et al. 1983). Su distribución es amplia y se la encuentra en aguas de corriente y estancadas, de ambientes fríos a cálidos.

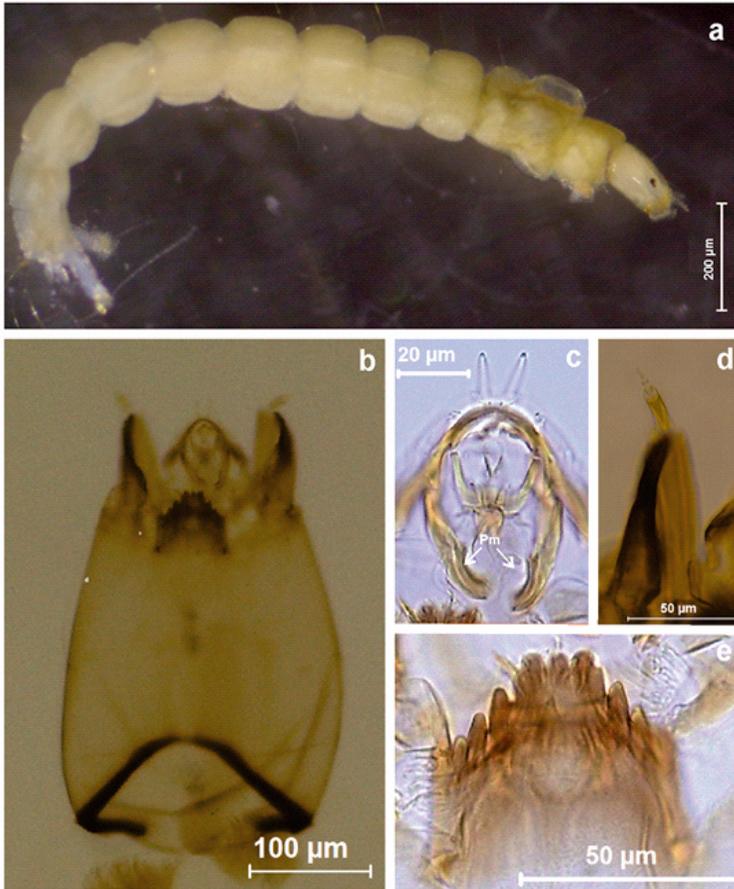


**Figura 3-8.** *Corynoneura* sp.: a) mentón, b) antena, c) seta sub - basal del parápodo posterior.

## ***Onconeura* Andersen and Sheater, 2005**

### **Descripción y ecología**

Son larvas pequeñas de aproximadamente 3 - 4 mm de longitud, de color verde, la cabeza es alargada y de color marrón. La antena es igual como mínimo a un tercio del largo de la cápsula, y está conformada por 5 segmentos. El mentón posee un diente central apenas más bajo que los primeros laterales. La seta sub - basal de los parápodos posteriores es simple (Fig. 3-9.c). El cuerpo presenta setas largas y fuertes lo que es muy característico de género. Este género fue descrito por primera vez por Anderson y Saether (2005) para la región neotropical. Las larvas de este género presentaron una densidad mayor durante el mes de septiembre.



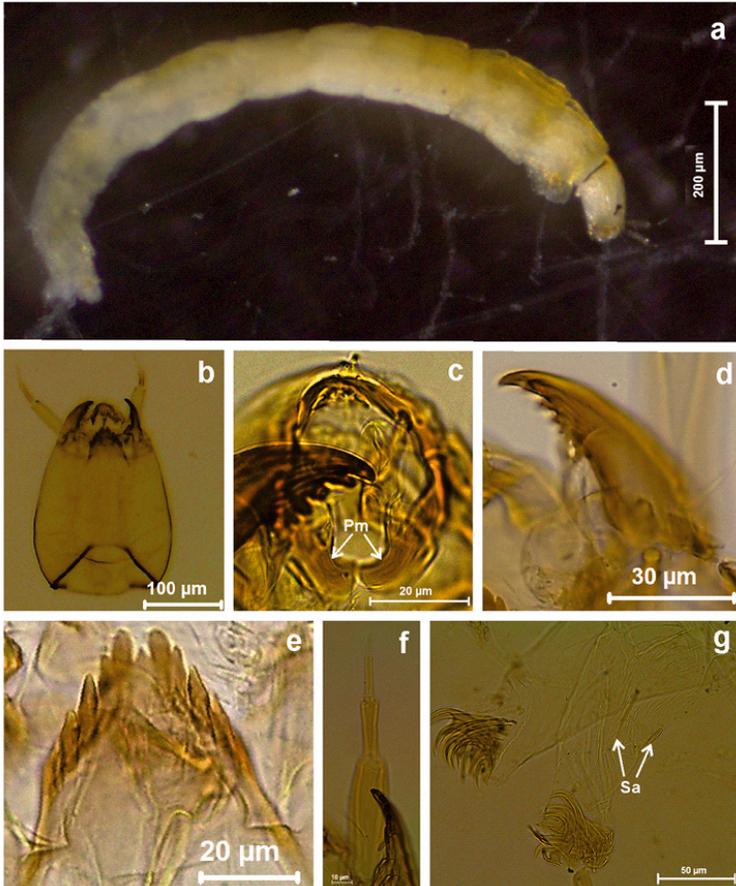
**Figura 3-9.** *Onconeura* sp.: a) larva, b) cápsula, c) premandíbula (Pm), d) antena, e) mentón.

## ***Thienemanniella* Kieffer 1911**

### **Descripción y ecología**

El tamaño de estas larvas es pequeño, aproximadamente 4 mm de longitud, son de color amarillo y la cabeza es marrón. La antena por los menos es la mitad del largo de la cabeza, y está compuesta por 5 segmentos, el segmento basal es más largo que los otros segmentos. El mentón presenta un diente central profundo, seguido de dientes laterales que son el doble del central, seguido de cinco pares de dientes laterales (Fig. 3-10. d). La seta sub-basal de los parápodos es simple (Fig.3-10. e). Nunca tiene sedas en los segmentos abdominales. Spies y Reiss

(1996) citaron por primera vez este género para la región neotropical y se los caracterizó por estar presentes en ambientes donde hay corriente y macrófitas (Hamada et al., 2014). Los representantes de este género se presentaron una mayor densidad durante el mes de marzo distribuida equitativamente en los cinco sitios.



**Figura 3-10.** *Thienemanniella* sp. a) Larva, b) Cápsula cefálica completa, c) Premandíbulas, d) Mandíbula, e) Mentón, f) Antena, g) Seta sub-basal del parápodo posterior.

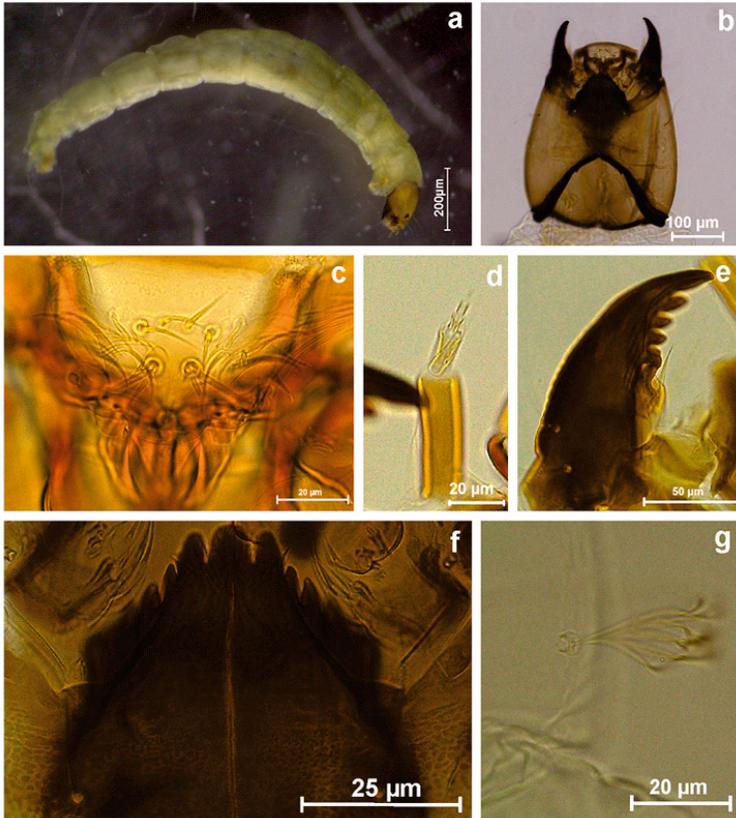
## ***Cricotopus* Van der Wulp 1874**

### **Descripción y ecología**

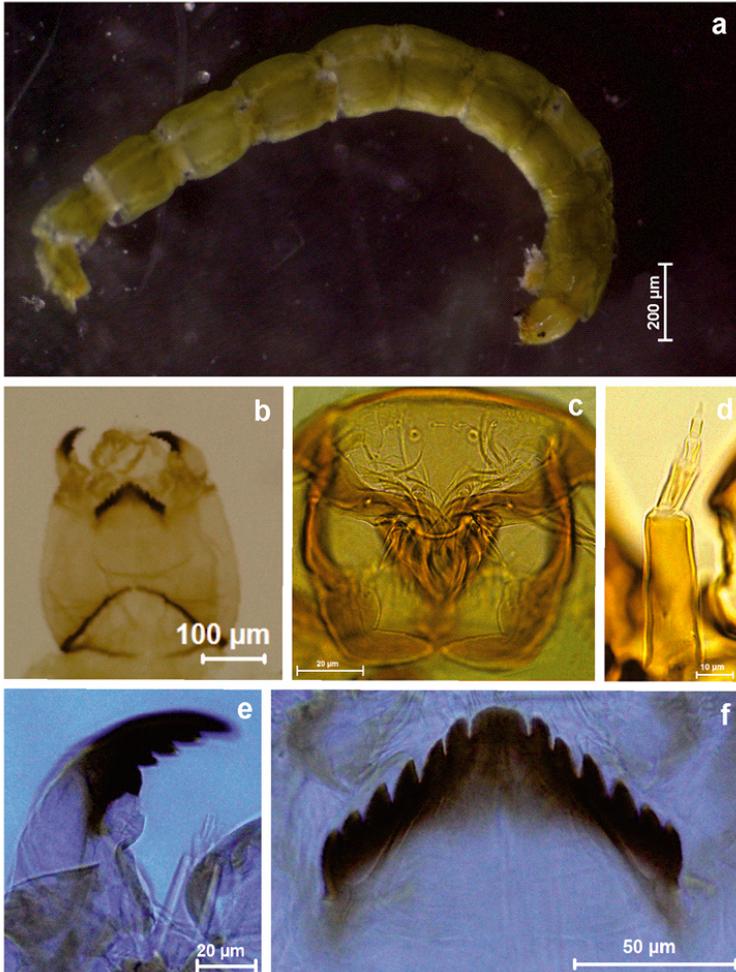
Las larvas de este género son de tamaño mediano, mayores a 5 mm de longitud, su coloración es variada desde azulada o verdosa a amarillenta. La antena está compuesta por 5 segmentos de tamaño corto, el órgano de Lauterborn puede o no estar presente. La seta SI generalmente es bífida. La premandíbula puede ser simple o bífida. El mentón tiene un diente medio y generalmente 6 pares de dientes laterales, a veces pueden observarse placas ventromentales levemente desarrolladas. Los segmentos abdominales suelen tener mechones de setas postero laterales. El parápodo anterior posee uñas aserradas y el posterior uñas simples. Durante el desarrollo de este trabajo se ha logrado diferenciar 2 morfotipos: *Cricotopus* (*Oliveriella*) y *Cricotopus* sp 3 Roback & Coffman.

*Cricotopus* (*Oliveriella*), las larvas de este género son de color verde y la cápsula cefálica es castaño oscuro, además se observa alrededor de los ojos una coloración más clara (Fig. 3- 11s). La superficie de la cápsula cefálica presenta un patrón de coloración atigrado (Fig. 3 - 11f). El mentón presenta un diente medio más ancho, mientras que los dientes laterales que le continúan van reduciéndose en tamaño (Fig. 3 - 11f). En este morfotipo se han observado setas simples y ramificadas (Fig. 3 - 11g).

*Cricotopus* sp. 3 Roback & Coffman. Este morfotipo se caracteriza por presentar la coloración de la cápsula cefálica de un tono castaño claro, el borde del mentón presenta un patrón de coloración de tono más oscuro (Fig. 3-12f) y el borde de occipital más claro (Fig. 3 - 12b). La superficie de la cápsula cefálica presenta un reticulado característico. Este género presenta una amplia distribución y larvas estuvieron están asociadas a plantas acuáticas y algas.



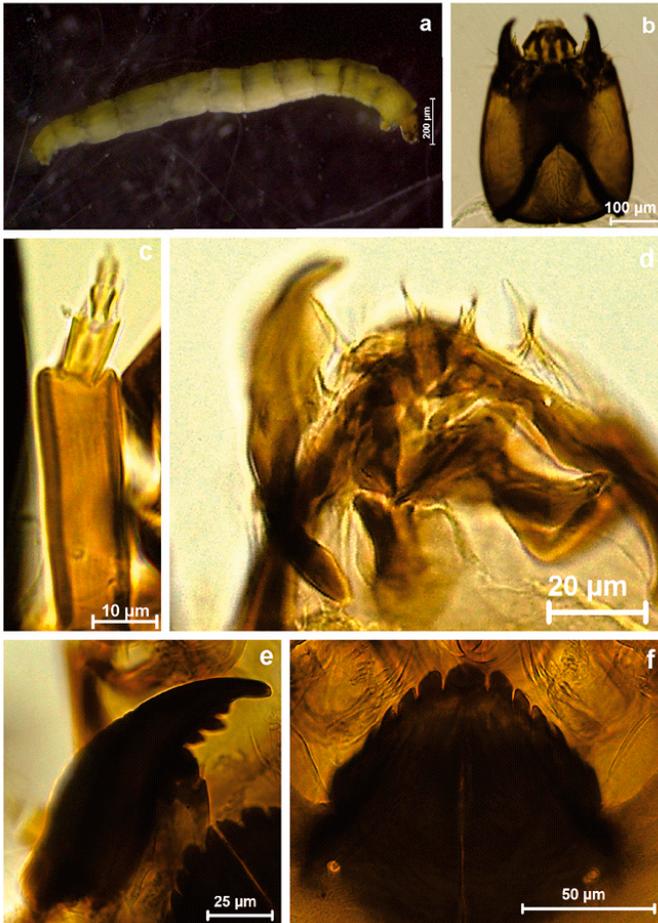
**Figura 3-11.** *Cricotopus (Oliveriella)* a) Larvas, b) Cápsula cefalica completa, c) región de la epifaringe y seta 1 (SI), d) Antena, e) Mandíbula f) Mentón, g) Seta del cuerpo.



**Figura 3-12.** *Cricotopus* sp. 3 R & C. a) Larva, b) Cápsula cefálica completa, c) Epifaringe y premandíbula, d) Antena, e) Mandíbula, f) Mentón.

## Género 1

Las larvas presentan una coloración verde y la cápsula cefálica es castaño oscuro (Fig. 3 - 13a). En la cápsula cefálica se la diferencia por presentar el borde del margen occipital de un color negro (Fig. 3 - 13b). Mentón con el diente medio ancho, seguido de primer diente lateral más ancho que el segundo. Seta SI doble. Antena con cinco segmentos. Premandíbula simple (Fig. 3 - 13d). Mandíbula con cuatro dientes oscuros (Fig. 3 - 13e). Todo el abdomen presenta setas simples. Este morfotipo se lo encontró con mayor frecuencia en sitios rurales y periurbanos durante los meses de junio y septiembre.

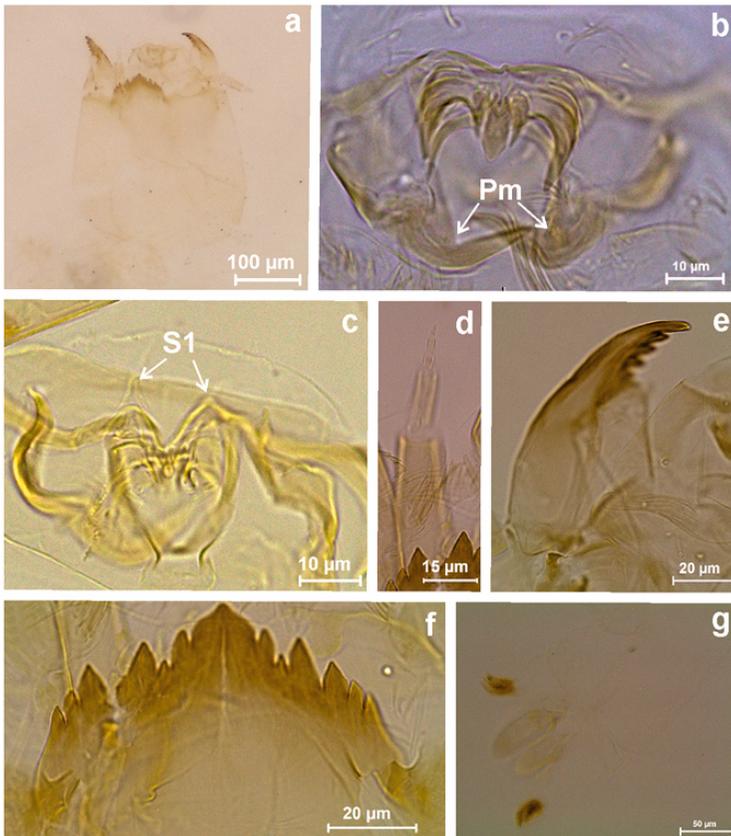


**Figura 3-13.** Género 1. a) Larva, b) Cápsula cefálica completa, c) Antena, d) Premandíbulas, e) Mandíbula, f) Mentón.

## ***Orthoclaadiinae* sp. 1**

### **Descripción y ecología**

Las larvas son de color amarillento con algunas coloraciones onduladas de color verde. En el labro se observa la seta 1 (S1) plumosa (Fig. 3 - 14b). La antena presenta 5 segmentos y el órgano de Lauterborn es pequeño (Fig. 3 - 14d). La premándibula es simple (Fig. 3 - 14 c). Mentón con un diente central y 6 dientes laterales (Fig. 3 - 14f). Las larvas encontradas fueron en el sitio 3 categorizado como periurbano durante la temporada seca.

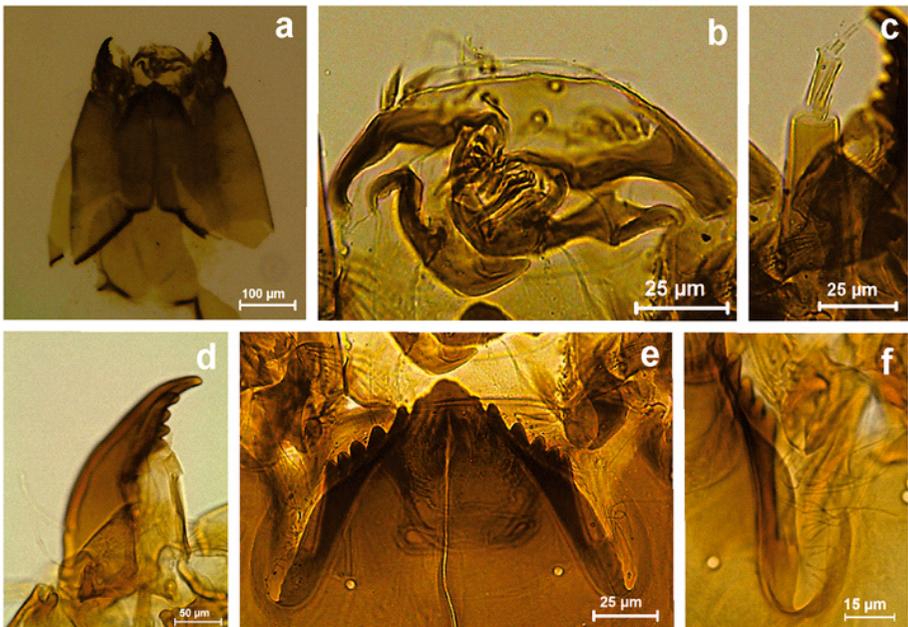


**Figura 3-14.** *Orthoclaadiinae* sp. 1.: a) Cápsula cefálica completa, b) Región epifaríngea; Pm: premandíbulas, c) Seta I palmada (S1), d) Antena, e) Mandíbula, f) Mentón, g) Parápodo posterior.

## *Psectrocladius* Kieffer, 1906

### Descripción y ecología

Las larvas son de coloración verde amarillenta, cápsula cefálica castaño claro, la mancha ocular bien característica que se extiende desde la mancha ocular al borde occipital. Antena con 5 segmentos (Fig. 3 - 15c). El labro presenta la SI palmada y el resto de las setas son simples. Premándibula simple (Fig. 3 - 15b). Mandíbula con un diente apical y 3 laterales (Fig. 3 - 15d). Mentón con 13 dientes; diente central redondeado, en los márgenes del mentón se observan pelos largos o barbas (Fig. 3 - 15f). Esta larva solo fue encontrada en el sitio 5, el cual recibió la categoría de urbano y solo estuvo presente en la temporada seca.



**Figura 3-15.** *Psectrocladius* sp. a) Cápsula cefálica completa, b) Premándibula, c) Antena, d) Mandíbula, e) Mentón y f) Detalle de las barbas.

## **SUBFAMILIA TANYPODINAE Thienemann y Zavřel, 1916**

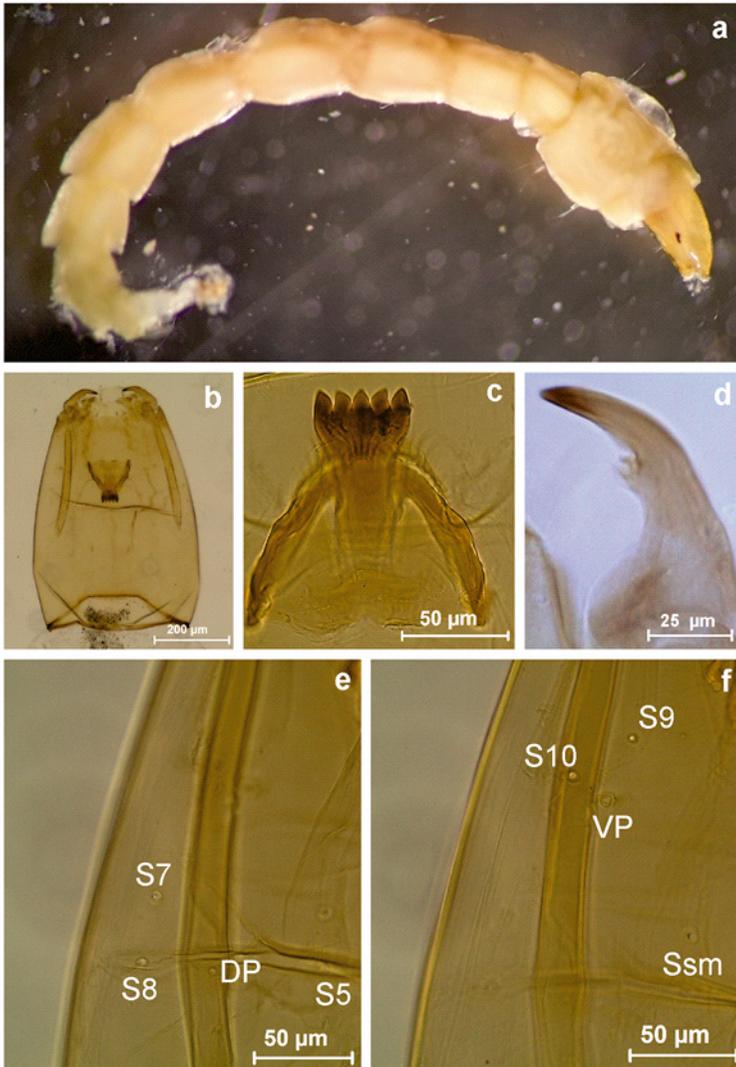
Las larvas de esta subfamilia son de variado tamaño y coloración que va desde los rojizos a verde amarillento, la forma de la cabeza también varía entre las especies, suele ser redondeada u oval. Habitan principalmente aguas cálidas y la mayoría prefieren ambientes lénticos, aunque también se los puede hallar en arroyos y ríos de corriente suave. Son de vida libre y se caracterizan por ser carnívoros, aunque pueden adaptarse según la circunstancia que se les presente como detritívoros o fitófagos.

La diversidad de Tanypodinae decrece a mayor latitud y altitud. Esta subfamilia es la tercera mejor representada en número de géneros y especies, muchos de ellos presentan distribución mundial. En la región Neotropical esta subfamilia no se encuentra bien representada.

### ***Pentaneura* Philippi 1865**

#### **Descripción y ecología**

Las larvas son de tamaño mediano a grande aproximadamente 7 mm de longitud, de color amarillento. La cápsula cefálica es alargada (Fig. 3-16.a). Las antenas son 3 veces más largas que la mandíbula, el diente basal es grande y con una punta. El palpo maxilar posee un segmento basal que es 6 veces más largo que ancho. La lígula es ligeramente cóncava con 5 dientes y las paralíngulas son bífidas. Los túbulos anales son largos aproximadamente el doble de los parápodos, los procercos son oscuros y las uñas de los parápodos son oscuras. Se encuentran en ambientes lóticos en pequeños y grandes cuerpos de agua corriente.

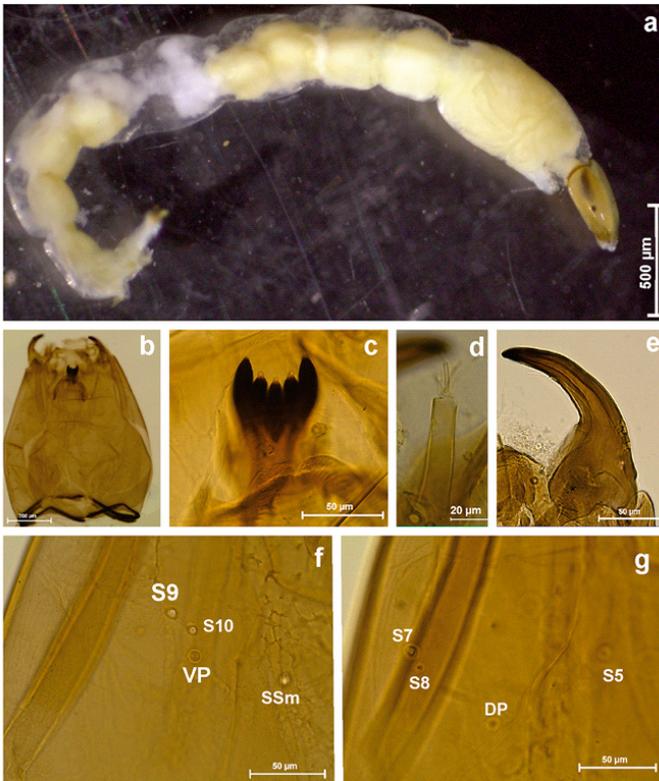


**Figura 3-16.** *Pentaneura* sp.: a) larva, b) cápsula cefálica completa, c) lígula y paralígula, d) mandíbula, e) disposición de los poros dorsales e inserción de las sedas dorsales (S5, S7y S8). f) disposición de los poros ventral e inserción de las sedas ventrales (Ssm, S9 y S10).

## *Thienemannimyia* Fittkau

### Descripción y ecología

Las larvas son grandes mide 10 mm aproximadamente de longitud, de color amarillo (Fig. 3-17 a). La antena casi llega a medir la mitad del largo de la cabeza. La mandíbula es curvada gradualmente en  $\frac{1}{2}$  apical, el diente apical 2 veces más largo que el ancho basal, diente interno redondeado que se extiende sobre la seta subdental. En los ejemplares se han observado setas en todo el abdomen. Son comunes en los sistemas lénticos y lóticos donde los cursos de agua son poco profundos y las temperaturas son cálidas. Los representantes de este grupo estuvieron presentes en todos los sitios y presentó un aumento en la densidad durante la temporada seca en especial en los sitios urbanos.



**Figura 3-17.** *Thienemannimyia* sp. a) Larva, b) Cápsula cefálica, c) Lígula, d) Palpo maxilar, e) Mandíbula, f) Disposición de los poros ventral e inserción de las sedas ventrales (SSm, S9 y S10), g) Disposición de los poros dorsales e inserción de las sedas dorsales (S5, S7y S8).

# GLOSARIO

## Tomado de Epler, 2001

---

**Hoja accesoria:** estructura alargada más pequeña adyacente a la hoja de la antena, generalmente fusionada parcialmente con la hoja de la antena en la base.

**Dientes accesorios:** En los Tanypodinae, pequeños dientes entre el diente basal y apical de la mandíbula; observar en diente accesorio dorsal.

**Seta anal:** Seta localizada en el extremo del procerco también denominadas setas porcercales.

**Hoja antenal:** Estructura alargada adyacente al flagelo antenal, que surge del ápice del primer segmento.

**Fenestra apotomal:** Área de forma cuadrada, circular a ovalada, generalmente anteromedial, en un apotoma que es de color más claro, un grosor diferente o de una textura diferente al resto de apotoma.

**Apotoma:** Ver apotoma frontal.

**AR:** Razón antenal. En larvas, la proporción de la longitud del segmento antenal basal dividida por la longitud de los segmentos apicales combinados (el flagelo). Cuando mido el flagelo, mido desde la parte inferior del segmento 2 hasta el vértice del último segmento; membranas intersegmentarias están incluidas.

**b sensillum:** Sensillum pequeño, cilíndrico, de una a tres secciones (“segmentadas”) en el ápice del palpo maxilar; Útil para delimitar géneros en el grupo de larvas de los Tanypodinae (*Thienemannimyia*).

**Diente basal:** Diente grande cerca de la base de seta subdental de mandíbula.

**Barba:** Grupo de setas que se encuentran debajo o adyacentes al margen lateral del mentón y de las placas ventromentales. Una barba cardinal, el tipo que se encuentra con mayor frecuencia en las larvas de ortocladiinae, es la que se origina en el cardo maxilar; a menudo aparece como setas debajo de las placas ventromentales. Una barba ventromental se origina en la superficie interior dorsal del ventromentón. Se encuentra en prodiamesinas y en el Orthocladiinae *Diplocladius*.

**Bífid:** Dividido en dos partes.

**Cardo:** La porción basal interna del maxilar superior.

**Chaetula laterales:** Cuchillas simples o pectinadas a cada lado del peine epifaringeo.

**Clipeo:** Esclerito dorsal de la cabeza inmediatamente anterior al apotoma frontal que lleva la seta S3.

**Conjuntiva:** Membrana intersegmentaria

**Corona:** En pupas de Tanypodinae, el área clara cerca del ápice del cuerno torácico.

**Crenulado:** Se incide de manera regular, de modo que un margen parece tener una

serie de pequeños dientes redondeados o truncados, como en el margen de una concha de vieira; adjetivo: crenulado.

**Digitiforme:** En forma de dedo.

**Distal:** Hacia el vértice

**Dorsal:** Refiriéndose a la superficie superior o lateral “de arriba” Diente accesorio dorsal: diente dorsal o dientes de la mandíbula además del diente dorsal “normal”, más apical y más grande; Presente en varias especies de Tanytarsus.

**Dorso:** La parte superior; el lado "superior"

**Exuvia:** Muda de piel.

**Flagelo:** Término colectivo para los segmentos apicales de la antena.

**Apotoma frontal:** Placa alargada en el centro del dorso de la cabeza formada por suturas que, en la mayoría de los taxones, se dividirán y permitirán que emerja la pupa. Si el clipeo se fusiona con el apotoma, se denomina apotoma frontoclipeal.

**Fosa frontal:** Fosa interna de tamaño pequeña a mediana que se encuentra cerca de la mitad del margen anterior del apotoma frontal de algunas larvas (*Dicrotendipes*) o directamente anterior al apotomo (*Glyptotendipes*). Esta no es la misma estructura que la fenestra apotomal.

**Placa labial:** Mentón.

**Lámina labral:** Estructura escamas a plumosas cercanas al margen anterior medio del labro.

**Esclerito labral o escleritos labrales:** Esclerito (s) central (es) directamente anterior (es) al clipeo y apotomo frontal al dorso de la cabeza.

**Labrum o labro:** La porción dorsal anterior de la cápsula cefálica, esencialmente el labio superior.

**Órganos de Lauterborn:** Órganos sensoriales en las antenas, ubicados por lo general en el vértice del segundo segmento, pero pueden surgir en otros lugares. Por lo general, digitiformes, pero pueden estar en pedicelos y colectivamente pueden aparecer como hojas (en Tanytarsini).

**Lígula:** En Tanypodinae, una placa interna esclerotizada, dentada, parecida a una lengua, cerca del centro de la cabeza.

**Apéndice M:** Apéndice membranoso, triangular a forma de flecha (en Tanypodinae) cerca del centro anterior del prementón. Normalmente lleva la pseudorádula (q.v.).

**Maxilar:** Parte de la boca ubicada cerca de la base de la mandíbula; lleva los palpos maxilares. Compuesto por el cardo, la galea, la lacinia, los estípites (estas estructuras esencialmente fusionadas en larvas de quironómidos) y los palpos maxilares.

**Placa maxilar:** Lado ventral basal del maxilar que se encuentra por encima de las estrías de las placas ventromentales; las estrías de la placa maxilar se unen con las estrías de las placas ventromentales para formar tubos a través de los cuales se

puede expresar la seda.

**Mentón:** (generalmente) placa dentada en el margen ventral superior de la cápsula cefálica, compuesta por un ventromentón y dorsomentón fundido.

**Mola:** Porción interna de la mandíbula debajo de los dientes.

**Palmada:** Como una mano, con procesos similares a los dedos.

**Placa paralabial:** Placa ventromental.

**Paralígula:** Pequeña estructura esclerotizada adyacente a la lígula.

**Parapodo(s):** “patas” de larva; la mayoría de las larvas tienen un par de parapodos anteriores y un par de parapodos posteriores (el par posterior a menudo está ausente en las larvas terrestres).

**Peine epifaríngeo:** Estructura ubicada debajo del borde central anterior del labro, a menudo compuesta por tres escamas, laminillas o espinas (en la mayoría de las Orthoclaadiinae), o puede ser pectinado (en muchos Chironominae).

**Peine galear:** Estructura pequeña, generalmente en forma de peine, en la superficie dorsal de la galea del maxilar.

**Peine hiperfaríngeo:** En Tanypodinae, estructuras en forma de peine a cada lado de la base de la lígula.

**Peine mandibular:** Grupo de setas cerca del ápice ventral de la mandíbula.

**Pedestal:** (en larvas de tanytarsini), el tubérculo en el dorso de la cápsula cefálica de la cual surge la antena.

**Pectinado:** Similar a un peine.

**Pedicelo:** Tallo.

**Farado:** Etapa dentro de la cutícula de la etapa anterior, como la pupa farado desarrollada dentro de la piel larval, o un adulto farado desarrollado dentro de la piel pupal.

**Plastrón:** En Tanypodinae, la placa porosa apical en el cuerno torácico de las pupas.

**Plumosa:** Similar a una pluma, extremadamente finamente dividida.

**Post mentón:** Área ventral de la cápsula cefálica posterior al mentón.

**Premandíbula:** Un par de estructuras móviles alargadas debajo del labro, ausentes o vestigiales en algunas subfamilias (Podonominae, Tanypodinae).

**Cepillo premandibular :** Grupo de setas cerca de premandíbula.

**Prementón:** Lóbulo ventral, interno y blando del complejo premento-hipofaríngeo, localizado al dorsal del mentón, que lleva la lígula, paralígula, palpado labial y apéndice M.

**Procercos:** Tubérculo (puede ser alargado, especialmente en Tanypodinae) ubicado sobre el ano; Soporta apicalmente las setas anales. Ausente o vestigial en algunos taxones.

**Pseudorádula:** Banda longitudinal de puntos finos a gruesos presentes en la mitad

del apéndice M.

**Órgano de anillo:** Una estructura circular (sensillum campaniforme) que se encuentra en el segmento basal del palpador maxilar y la antena.

**Rugoso:** Arrugado o corrugado

**S I, S II, S III, SIVA, S IVBA, S IVB:** Setas mayores de la superficie antero dorsal del labro.

**Seta interna:** Seta situada cerca de la base del lado dorsal de la mandíbula; suele ser ramificado apicalmente.

**Seta subdental:** Seta en mandíbula proximal hacia los dientes internos.

**Setae submental:** Par de setas inmediatamente posterior al mentón; en algunos taxones desplazados más hacia atrás.

**Setas supraanales:** Setas ventrales a los procercos y dorsales a los túbulos anales.

**Taxón (taxones):** Una unidad taxonómica, como una especie, género, familia, etc.

**Cuerno torácico:** Estructura cerca del "hombro" de la pupa; Puede ser una estructura simple en forma de bolsa, tubular, elipsoide, ramificada, plumosa o ausente.

**Triángulo occipital:** El área de forma triangular entre el margen posterior de la cápsula cefálica y la primera sutura anterior a la misma (el margen secundario postoccipital).

**Tribu:** Una unidad taxonómica entre la subfamilia y el género; por ejemplo, géneros similares dentro de una subfamilia se agrupan en tribus. Las únicas tribus utilizadas en este manual son las de la subfamilia Chironominae: Chironomini, Pseudochironomini y Tanytarsini.

**Túbulos:** Estructuras tubulares similares a las branquias que se originan en los segmentos del cuerpo X-XI (túbulos ventrales y / o caudo laterales) o de cerca del ano (túbulos anales).

**VP:** Poro ventral, una estructura sensorial en el centro de la cápsula cefálica.

**Ventral:** Se refiere al lado inferior.

**Placa ventromental:** Crecimiento ventral similar a una placa o estante de la cápsula cefálica adyacente a cada lado del mentón.

**Vórtice:** Grupo circular de espinas ubicadas en la porción posterolateral de algunos esternitos abdominales pupales, anteriormente denominados "pedes spurii A".

# BIBLIOGRAFÍA

---

- ASHE, P., MURRAY, D. A. Y REISS, F. 1987. Zoogeographical distribution of Chironomidae. *Annls. Limnol.* 23:27-60.
- BROW, L., GRAY, A., HUGHES, R. Y MEADOR, M. 2005. Introduction to Effects of Urbanization on Stream Ecosystems. *American Fisheries Society Symposium* 47:1-8.
- CRANSTON, P. S. Y REISS, F. 1983. The larvae of Chironomidae (Diptera) of the Holarctic region. Key to Subfamilies. En: T. Wiederholm (ed.). *Chironomidae of the Holarctic region: Keys and diagnoses. Part 1. Larvae. Entomologica Scandinavica Supplement* 19: 11-15.
- CRANSTON, P. S. 1988. Allergens of non-biting (Diptera: Chironomidae): A systematic study of chironomid haemoglobins. *Medical and Veterinary Entomology* 2:117-127.
- CRANSTON, P. S. 1995. Biogeography. En: Armitage, P., P. S. Cranston y L. C. Pinder (eds.). *The Chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges.* Chapman y Hall, London, pp. 62-84.
- COFFMAN, W. P. Y FERRINGTON, L. C. 1996. Chironomidae. En: Merrit, R.W. y Cummins, K.W. (eds.), *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*, Kendall & Hunt Publishing Company, United States of America, pp. 551-652.
- CORIGLIANO, M. DEL C., GUALDONI, C. M., OBERTO, A. M. Y RAFFAINI, G. B. 1996. Macroinvertebrados acuáticos de Córdoba, Argentina. En: Di Tada, I. E. y E. H. Bucher (eds.), *Biodiversidad de la Provincia de Córdoba, Univ. Nac. Río Cuarto y Centro de Zoología Aplicada, Córdoba. Fauna* 1: 119-165.
- CORTELEZZI, A., PAGGI, A. C., RODRÍGUEZ M. Y RODRIGUES CAPÍTULO A. 2011. Taxonomic and nontaxonomic responses to ecological changes in an urban lowland stream through the use of Chironomidae (Diptera) larvae. *Science of the Total Environment* 409. 1344-1350
- COUCEIRO S. R. M., HAMADA N, LUZ S. L. B., FORSBERG, B. R Y PIMENTEL T P. 2007. Deforestation and sewage effects on aquatic macroinvertebrates in urban streams in Manaus, Amazonas, Brazil. *Hydrobiologia.* 575: 271-284.
- DOMÍNGUEZ, E. Y FERNÁNDEZ, H.R. 1998. Calidad de los ríos de la cuenca Salí (Tucumán, Argentina) medida por un índice biótico. *Serie conservación de la naturaleza* N°12. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.
- EPELE, L.B., MISERENDINO, M.L. Y BRAND C. 2012. Does nature and persistence of substrate at a mesohabitat scale matter for Chironomidae assemblages? A study of two perennial mountain streams in Patagonia, Argentina". *Journal of Insect Science* 12:68

- EPLER, J.H. 2001. Identification Manual for the Larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina. A guide to the taxonomy of the midges of the southeastern United States including Florida. Special Publication SJ2001-SP13. North Carolina Department of Environment and Natural Resources, Raleigh, NC, and St. Johns River Management District, Palatka, Florida.
- FITTKAU, E.J., KINGE, H., SCHAWAKE, G.H. Y SIOLI, H.1969. The fauna of South America. In: Fittkau E.J., Illies J., Klinge H., Schwabe G.H., Sioli H (eds) Biogeography and ecology in South America, Vol 2. Dr Junk Publishers, The Hague, p 624-658.
- FITTKAU, E. J. 1971 Distribution and ecology of Amazonian chironomids (Diptera). *The Canadian Entomologist* 103(3):407-413.
- FITTKAU, E. J. Y ROBACK, S. S. 1983. The larvae of Tanypodinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region. Key and diagnoses. En: T. Wiederholm (ed.). Chironomidae of the Holarctic region: Keys and diagnoses. Part 1. Larvae. *Entomologica Scandinavica Supplement* 19: 33-110.
- GODOY, M. E. 2005. Aportes del enfoque sistémico al caso de la problemática ambiental y urbano paisajística del Río Xibi Xibi (San Salvador de Jujuy – Jujuy-Argentina). *KAIRÓS, Revista de Temas Sociales Proyecto “Culturas Juveniles Urbanas” Universidad Nacional de San Luis, Año 9 – N° 16.*
- GÓMEZ, G. C. y ZAMAR, M. I. 2017 Efemerópteros en ambientes urbanos de la provincia de Jujuy (República Argentina). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 76 (3-4): 44-47.
- GÓMEZ CHUZLE, M. N. 2019. Parque Xibi - Xibi. Informe general de la obra. *PROYECCIÓN, Revista del Colegio de Ingenieros de Jujuy, N° 89, año 32, pág. 6 - 7.*
- LINDEGAARD, C. Y BRODERSEN, K. P. 1995. Distribution of Chironomidae (Diptera) in the River Continuum. En: Cranston. P. (ed.). *Chironomids from genes to ecosystems*, Canberra, Australia, pp. 257-271.
- LINDEGAARD, C. 1995: Classification of water-bodies and pollution. Pp. 385-404, in: P.D. Armitage, P. S. Cranston and L. C. V. Pinder (eds.), *The Chironomidae. Biology and ecology of non-biting midges*. Chapman y Hall, London, 584 pp.
- MARCHESE, M. Y PAGGI, A.C. 2004. Diversidad de Oligochaeta (Annelida) y Chironomidae (Diptera) del Litoral Fluvial Argentino. In: Aceñolaza F, (edit.) *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino*, INSUGEO, Tucumán, Argentina, *Miscelánea*, 2. p. 217-24.
- MARQUES, M., BARBOSA F.A.R Y CALLISTO M. 1999. Distribution and abundance of Chironomidae (Diptera) in impacted watershed in south-east Brasil. *Rev Bras Biol.* 59: 553-61.
- MEDINA, A. SCHEIBLER, E. Y PAGGI, A. 2008. Distribución de Chironomidae (Diptera) en dos sistemas fluviales rítronicos (Andino-serrano) de Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 67 (1-2): 69-79, 2008.

- MEDINA, A. I. Y PAGGI, A. C. 2004. Composición y abundancia de Chironomidae (Diptera) en un río serrano de zona semiáridas (San Luis, Argentina). – Rev. Soc. Entomol. Argent. 63: 107–118.
- MERRIT, R. W. Y CUMMINS, K. W. 1996. An introduction to the aquatic insects of North America, Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque.
- MEYER, J. L., PAUL, M. J. Y TAULBEE. 2005. Stream ecosystem function in urbanizing landscapes. Journal of the North American Benthological Society 24:602-612.
- MOLINERI, C., TEJERINA, E. G, TORREJON, S. E., PERO, E. Y HANKEL, G. E. 2019. Indicative value of different taxonomic levels of Chironomidae for assessing the water quality. Ecological Indicators 108 (2020). 105703.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105703>
- MONTALTO, L. Y PAGGI, A. C., 2006. Diversity of Chironomid larvae in a marginal fluvial wetland of the middle Parana River floodplain, Argentina. Ann. limnol. Int. J. Lim. 42(4) 286-300.
- OLIVER, D. R. 1971. Life history of the Chironomidae. Ann. Rev. Ent. vol. 12, p. 211-230.
- PAGGI, A. C. 1998. Chironomidae. En: Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. J. J. Morrone y S. Coscarón (dirs.). Ediciones Sur, La Plata. Argentina. 327-337.
- PAGGI, A. C. 2001. Diptera: Chironomidae. En: Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. H. R. Fernández y E. Domínguez (eds). Editorial Universitaria de Tucuman. Capítulo 8: 167-193.
- PAGGI, A. C. Y RODRIGUES CAPÍTULO. 2002. Chironomids composition from drift and bottom sample in a regulated north-patagonian river ( Rio Limay, Argentina) Verh. Int. Ver. Limnol. 28: 1229-1235.
- PAGGI, A. C. 2003. Los Chironomidae (Diptera) y su empleo como bioindicadores. Biología Acuática 21: 50-57.
- PAGGI, A. C. 2009. Diptera. Chironomidae. In: Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y Biología. (E. Domínguez y H.R. Fernández eds.) pp. 383-409. Fundación Miguel Lillo. Tucuman. Argentina.
- PAUL, M. J. Y MEYER, J. L. 2001. Streams in the urban landscape. Annu. Rev. Ecol. Syst. 32:333-365.
- PAVÉ, P. J. Y MARCHESE, M. 2005. Invertebrados bentónicos como indicadores de calidad del agua en ríos urbanos (Paraná-Entre Ríos, Argentina). Ecología Austral. Asociación Argentina de Ecología. 15:183-197.
- PINDER, L. C. V. Y REISS, F. 1983. The larvae of Chironomidae (Diptera) of the Holarctic region- introduction, p. 7–10. En: T. Wiederholm (ed.). Chironomidae of the Holarctic region: Keys and diagnoses. Part 1. Larvae. Entomologica Scandinavica Supplement, v.19. 457p.

PRAT, N., ACOSTA, R., VILLAMARIN, C. Y RIERADEVALL, M. 2018. Guía para el reconocimiento de las larvas de Chironomidae (Diptera) de los ríos Altoandinos de Ecuador y Perú, versión 5. Grupo. Departamento de Ecología, Universidad de Barcelona.

PRAT, N., PAGGI, A., RIVERA, C., ACOSTA, R., RÍOS TOUMA, B., VILLAMARIN, C., RIVERA, F., OSSA, P Y RIERADEVALL, M. 2018. El *Cricotopus* (*Oliveiriella*) (Diptera: quironómidos) de la alta altitud corrientes andinas, con la descripción de una nueva especie, *C. (O.) Rieradevallae*. *Neotrop Entomol* 47, 256–270. <https://doi.org/10.1007/s13744-017-0548-5>

PRINCIPE, R. E. Y CORIGLIANO, M. C. 2006. Benthic, drifting and marginal macroinvertebrate assemblages in a lowland river: temporal and spatial variations and size structure. *Hydrobiologia* 553:303–317

REISS, F. 1972 Die Tanytarsini (Chironomidae, Diptera) SüdChiles und estpatagoniens. Mit Hinweisen auf die Tanytarsini-Fauna der Neotropis. *Studies on Neotropical. Fauna* 7: 49-94.

ROBACK, S. S. Y COFFMAN, F. 1983. Results of the Catherwood Bolivian-Peruvian Altiplano expedition Part II. Aquatic Diptera including montane Diamesinae and Orthoclaadiinae (Chironomidae) from Venezuela. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 135, 9–79.

SCHEIBLER, E. E. 2007. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad del agua en la cuenca del río Mendoza (Argentina). Tesis Doctoral, Universidad Nacional de la Plata. 303 pp.

SCHEIBLER, E. E., POZO, V. Y PAGGI, A. 2008. Distribución espacio-temporal de larvas de Chironomidae (Diptera) en un arroyo andino (Uspallata, Mendoza, Argentina). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 67 (3-4): 45-58

SCHEIBLER, E. E., ROIG JUÑENT, S. A. Y CLAPS, M. C. 2014. Chironomid (Insecta: Diptera) assemblages along an Andean altitudinal gradient. *Aquatic Biology*. Vol. 20: 169-184.

SPIES, M. Y REISS, F. 1996. Catalog and bibliography of Neotropical and Mexican Chironomidae (Insecta, Diptera). *Spixiana Suppl.* 22:61-119.

TAKAHASHI, M.A., HIGUTI, J., BAGATINI, Y.M., ZVIEJKOVSKI, I.P. Y VELHO, LFM. 2008. Composition and biomass of larval chironomid (Insecta, Diptera) as a potential indicator of trophic conditions in southern Brazil reservoirs. *Act Limnol. Bras.* vol 20, no 1, p5-13

TEJERINA E.G., Y MOLINERI C. 2007. Comunidades de Chironomidae (Diptera) en arroyos de montaña del NOA: comparación entre Yungas y Monte. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 66 (3-4): 169-177.

TEJERINA E.G. 2010. Diversidad de la Familia de Chironomidae (Diptera) en el Noroeste Argentino. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo Universidad Nacional de Tucumán.

TEJERINA, E.G., Y MALIZIA, A. 2012. Chironomidae (Diptera) larvae assemblages differ along an altitudinal gradient and temporal periods in a subtropical montane stream in Northwest Argentina. *Hydrobiology. The International Journal of Aquatic Sciences*. Vol. 184.

TORREJON, S. E., VARGAS RODRÍGUEZ, N., VILLARROEL, M., ALANCAI, G.; APUMAITA, T., ALEJO, G. Y FERNÁNDEZ, H. 2010. "Comunidades Bentónicas y calidad de agua, en un Río urbano (Río Chico, Jujuy-Argentina)". Resumen del I Congreso Latinoamericano (IV Argentino) de Conservación de la Biodiversidad. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo – Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, 22-26 de Noviembre.

TORREJON, S. E., TEJERINA, E. Y VARGAS, N. 2014. Diversidad de la Familia Chironomidae (DIPTERA) en el río Chico (XIBI – XIBI), Jujuy – Argentina. Libro de resúmenes del VI Congreso Argentino de Limnología. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet". La Plata. *Biología Acuática* N° 29. pp 352.

TORTORELLI M. C. Y HERNÁNDEZ D. A. 1995. Calidad de agua de un ambiente acuáticos sometido a afluente de contaminación Pp. 217-230. *Ecosistemas de aguas continentales metodología para su estudio*. Tomo 1 Ediciones Sur.

VARGAS RODRIGUEZ, N., ALFARO, A., BACA, V.; LUJAN, N. Y PIZZOLINI, I. 2009a. Macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de calidad ecológica del agua en ríos urbanos (Río Xibi-Xibi, San Salvador de Jujuy-Jujuy, Argentina). Resumen del II Congreso Regional de Conservación de Bosques y Cuencas Hídricas, Río Ceballos, Córdoba, Argentina

VARGAS RODRIGUEZ, N., POLITI, N., ALFARO, A. Y PIZZOLINI, I. 2009b. Biodiversidad de macroinvertebrados bentónicos y su factibilidad como indicadores de calidad de ecológica del agua en ríos de Jujuy (Jujuy, Argentina). Resumen del II Congreso Regional de Conservación de Bosques y Cuencas Hídricas, Río Ceballos, Córdoba, Argentina.

VARGAS RODRÍGUEZ, NELLY; ALEJO, G.; PIZZOLINI, I.; ALANCAI, G.; ALFARO, A. Y JURADO, N. 2012. Aplicación de índices bióticos como metodología para el monitoreo de los efectos de la actividad petrolera sobre la calidad del agua en algunos ríos del Parque Nacional Calilegua (Yacimiento Caimancito) Jujuy. En: Peñaranda, N.; Zazzarini, S y Bejarano, I. (compiladores). "Experiencias Innovadoras en Investigación Aplicada". 1 (3): 737-746. San Salvador de Jujuy. Ediciones DASS – UCSE. ISBN 978-98726314-4-4.

VON ELLENRIEDER, N. 2007. Composition and structure of aquatic insect assemblages of yungas mountain cloud forest streams in NW Argentina. *Rev. Soc. Entomolog. Argent.* 66(3-4): 57-76.

WALSH, J. C; ROY, A. H., FEMINELLA, J. W., COTTINGHAM, P. D., GROFFMAN, P. M., MORGAN II, R. P. 2005. The urban stream syndrome current knowledge and the search for a cure. *J. N. Am. Benthol Soc.*, 24(3): 706-723.

WIEDERHOLM, T. 1983. Chironomidae of the Holarctic region - Keys and diagnosis of (Part 1) Larvae. *Entomologica scandinavica*. Supplement. 19: 1-457.



**CATÁLOGO DE LOS CHIRONOMIDAE (DIPTERA)  
EN EL RÍO XIBI - XIBI (JUJUY - ARGENTINA)**

ISBN 978-987-3926-57-0



9 789873 926570