

Universidad
Industrial de
Santander



CATÁLOGO MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS



MICROCUENCA DEL RÍO JORDÁN
PÁRAMO DE SANTURBÁN

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

JONATHAN GÓMEZ., YASMIN PLATA & HERNANDO OVALLE - 2021

Las siguientes descripciones se realizaron con fines académicos y didácticos para el reconocimiento de los macroinvertebrados bentónicos. La colecta se realizó en el marco del proyecto de investigación “Análisis Participativo de la Influencia del Uso del Suelo y los Servicios Hidrológicos de Suministro y Regulación Ofertados por el Ecosistema de Páramo Seco. Caso: Berlín (Complejo Santurbán)”. A una altitud entre los 3383 - 3529 ms.n.m. en una microcuenca del río Jordán, en el municipio de Tona/Santander, (DMI) Páramo de Berlín.

El catálogo también aporta información de la distribución de los taxa en Colombia. Dentro del mapa se incluyeron los registros del GBIF diferenciando su distribución en zonas de páramo (color rojo) del resto de registros (color amarillo).

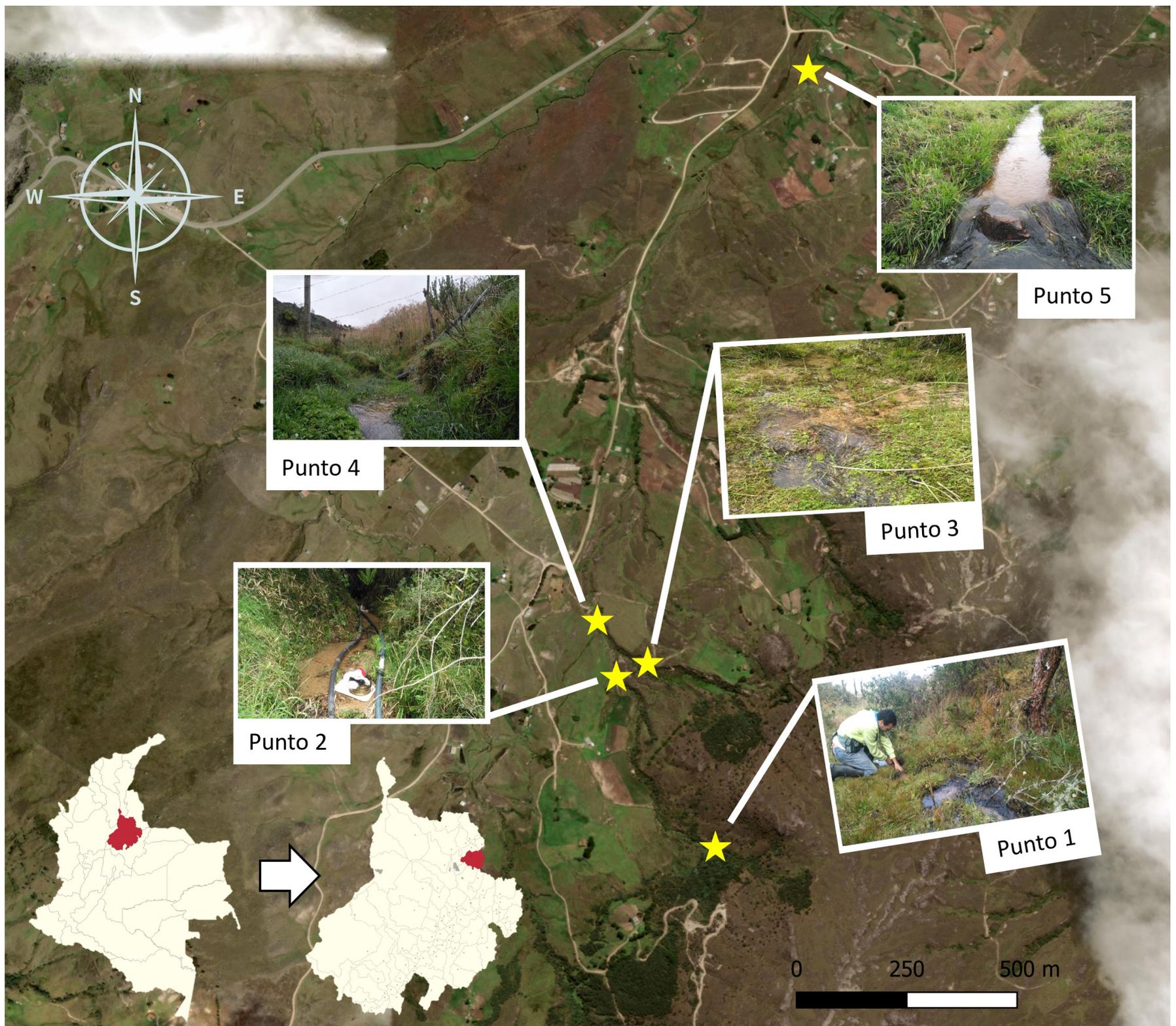
Esperamos que contribuya al desarrollo del conocimiento e investigación en la región y agradecemos a todas las personas que participaron en la realización de este catálogo.

Los macroinvertebrados

Son organismos que son visibles a simple vista ya que su tamaño es superior a 0.5 mm de longitud. Algunos pasan todo su ciclo de vida o una parte en el agua. Se distribuyen en los cuerpos de agua dulce como ríos, lagos, quebradas, arroyos, lagunas, entre otros, encontrándose en el fondo de estos, nadando activamente o en la superficie.

Son fundamentales en las redes tróficas de los ecosistemas siendo los intermediarios entre los productores primarios y los consumidores, transformando la materia orgánica (material biológico procedente de animales, plantas y microorganismos) en energía (alimento). Su tamaño, amplia distribución, fácil identificación, ciclos de vida largos, tolerancia a los cambios ambientales y bajo costo económico para su colecta, ha permitido que sean usados como bioindicadores en ambientes dulceacuícolas.

Área de estudio



Punto 1: Nacimiento. Área no intervenida con alto porcentaje de vegetación riparia. **Punto 2:** Presencia de cultivos de papa y extracción de agua. **Punto 3:** Levemente intervenida. Se evidencia el paso de bovinos. **Punto 4:** Sin vegetación riparia, confluencia aguas abajo con posible entrada de aguas residuales provenientes de los asentamientos. **Punto 5:** Sin vegetación riparia, presencia de cultivos y sistemas pecuarios.



Ephemeroptera

Es un pequeño orden y con una vida adulta bastante corta, desde algunas horas o pocos días (efímeras). Los ciclos biológicos son mas cortos en las regiones con mayor altitud. Son de gran importancia ecológica al transferir la energía dentro de los ambientes acuáticos y común en los sistemas lóticos y lénticos, encontrándose principalmente asociados a los fondos rocosos y zonas de rápidos. Habitan en el agua en todos sus estadios inmaduros y su duración depende de las características de los grupos y las variables ambientales [1 y 7].

Gran parte de las especies son herbívoras (raspadoras y recolectoras de algas y detritus) y unas pocas carnívoras, con variaciones en el aparato bucal y patas anteriores según su modo de alimentación. Las especies tienen un comportamiento defensivo de dispersión ante la escasez de recursos o contaminación, buscando condiciones ambientales mas adecuadas para su desarrollo [1 y 7].

Ephemeroptera

Americabaetis



Durante las dos épocas registré el mayor número de individuos en el punto 4.

Morfología: Cuerpo delgado, de pequeño tamaño y coloración amarilla pardusco. Sus branquias son como láminas y están presentes en los segmentos abdominales II-VII; presenta mandíbulas con setas simples entre la prosteca y la mola [1, 3 y 7].

Ecología: Son buenas nadadoras. Habitan en zonas de fuertes corrientes (rápidos) asociadas a la vegetación marginal y sustratos rocosos con altos contenidos de materia orgánica particulada, nutrientes y fosfatos. Se encuentran en aguas con niveles de contaminación moderada [1, 6 y 7].

Odonata

Al igual que Ephemeroptera es un pequeño orden y es conocido porque dentro de este grupo se encuentran las libélulas. Son hemimetábolos (huevo, larva y adulto) permaneciendo más de un año (con algunas excepciones) en su etapa de ninfa, antes de ser adulto. Las ninfas habitan en una gran variedad de ambientes dulceacuícolas (ríos, arroyos, lagos, lagunas, charcas, entre otros) y se caracterizan por la presencia de un aparato bucal fuertemente modificado y la transformación del labio en un apéndice móvil que es usado para atrapar las presas [1 y 8].

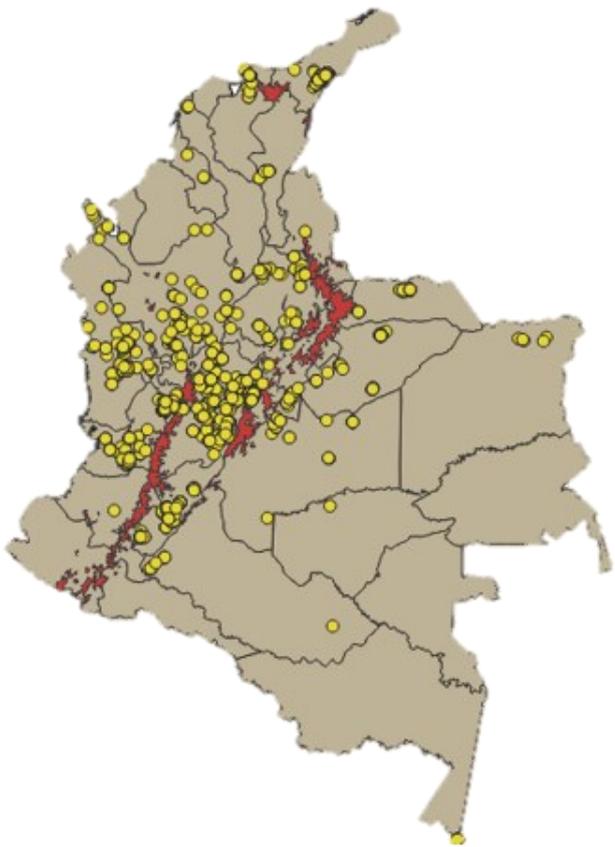
Algunas ninfas poseen tres branquias características al final del abdomen y otras no poseen branquias externas. Los adultos y las ninfas son depredadores (inclusive caníbales), alimentándose principalmente de otros macroinvertebrados acuáticos o larvas de peces. Se conoce muy poco de su respuesta a los cambios ambientales, pero los organismos pertenecientes a este orden son usados como indicadores de la calidad del agua [1, 2 y 8].

Odonata

Coenagrionidae



Únicamente registré un individuo durante la época lluviosa en el punto 4.



Morfología: Miden entre 11 - 25 mm. La forma del cuerpo y branquias varían dentro de esta familia. Segmentos de las antenas aproximadamente de la misma longitud. No presentan incisión media en la lígula y sus branquias caudales son aplanadas y delgadas [1, 2 y 8] .

Ecología: Amplio rango de distribución (200 - 3000 ms.n.m.), siendo mas frecuentes en los ríos y quebradas asociadas a los rápidos pedregosos y la vegetación marginal. Son indicadores de aguas ligeramente contaminadas [1, 2 y 8].

Plecoptera

Es un pequeño orden y son conocidos como las moscas de piedra. Son fácilmente reconocidas por tener dos cercos terminales, branquias torácicas y un par de uñas en cada pata que usan para aferrarse a los sustratos. Son hemimetábolos (huevo-ninfa-adulto) y habitan principalmente en ríos muy limpios, con fuerte corriente y algunas especies se encuentran adaptadas a los sistemas lénticos. Las propiedades fisicoquímicas del agua, altitud, cobertura vegetal y las características del río (tamaño, microhábitat y tipo de sustrato) afectan la distribución de los plecópteros [1 y 10].

Algunas especies en sus primeros estadios son detritívoras y al madurar cambian su dieta a carnívoros. Generalmente los adultos se alimentan de retoños de hojas, sustancias azucaradas, líquenes, hifas de hongos y polen. Son excelentes indicadores de calidad del agua, siendo altamente sensibles a las alteraciones en el ambiente [1 y 10].

Plecoptera

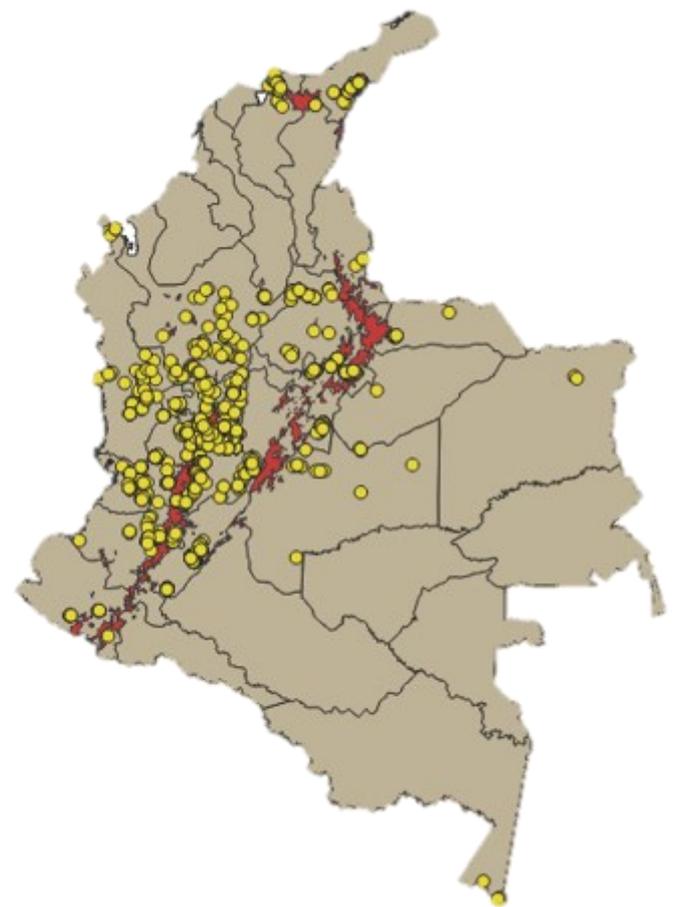
Anacroneturia



Únicamente me encontré en el punto 1 durante la época lluviosa.

Morfología: Género mas representativo, miden entre 10 - 30 mm y su coloración es amarillenta a marrón. Sus piezas mandibulares son de tipo carnívoro, todos los segmentos torácicos poseen ramas ramificadas en la coxa y las branquias anales están ausentes [1, 2 y 10].

Ecología: Son depredadores. Se distribuyen entre los 10 - 3500 ms.n.m. Muy común en arroyos con zonas de rápidos, de fondo pedregoso, aguas muy limpias o con cierto grado de contaminación [1, 2, 9 y 10].



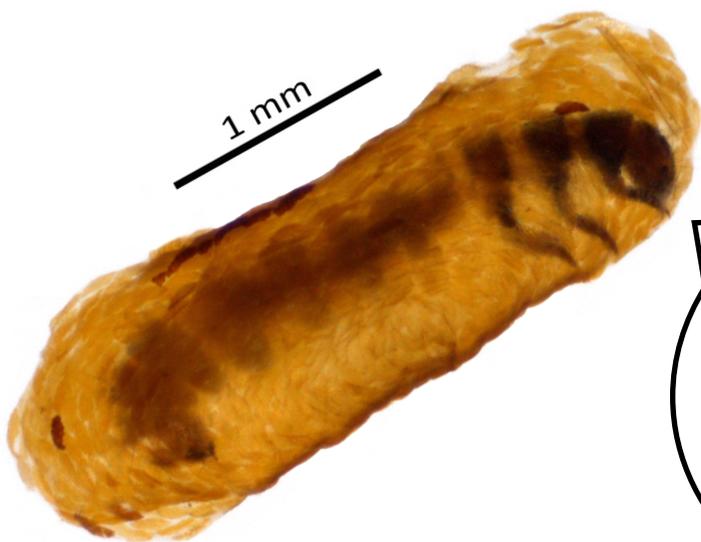
Trichoptera

Es un orden con una amplia diversidad y se distingue porque los adultos tienen alas cubiertas de pelos y las larvas son conocidas como “arquitectos subacuáticos” por su capacidad para construir refugios o casitas “portátiles”. Son holometábolos (huevo-larva-pupa-adulto) en donde solo los adultos viven en ambientes terrestres [1 y 11].

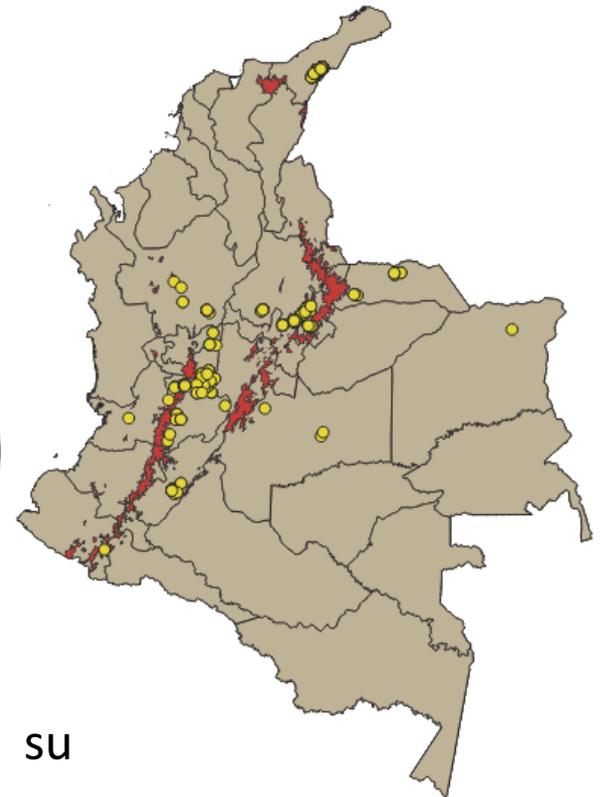
Las larvas tienen una alimentación variada (detritívoras, herbívoras y carnívoras) y habitan en una amplia gama de ambientes acuáticos. Poseen una glándula labial secretora de seda que les permite construir refugios adheridos al sustrato de diversas formas y materiales (arena, piedritas, hojas, raíces, tallos, algas y conchas de moluscos) permitiéndoles obtener alimento, protección y respiración. En el tórax el pronoto siempre está esclerotizado y el mesonoto y metanoto son variables en el grado de esclerotización. Son importantes indicadores de la calidad del agua debido a que gran parte de las especies son sensibles a los cambios en el ecosistema [1 y 11].

Trichoptera

Hydroptila



Durante la época seca me encontré en los puntos 1 y 5; y en la lluviosa en los puntos 1, 4 y 5.



Morfología: Conocidos como “microtricópteros” por su tamaño (2 - 6 mm). Sus tres segmentos torácicos se encuentran esclerotizados, notable ensanchamiento del abdomen y filamentos caudales. Construyen casas muy características de seda y granos de arena comprimidas lateralmente y abiertas en ambos lados [1, 2 y 11].

Ecología: Larvas fitófagas (filamentos algales, perifiton o diatomeas). Habitan en zonas de corrientes, son tolerantes a leves niveles de contaminación y son indicadores de aguas oligotróficas (pocos nutrientes) [1, 2 y 11].

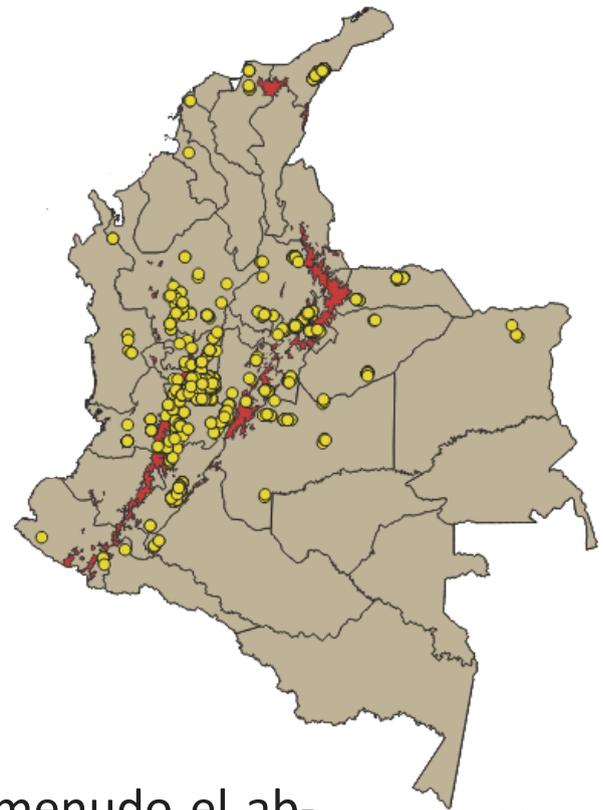


Trichoptera

Hydroptilidae



Únicamente me encontré durante la época lluviosa en el punto 1.



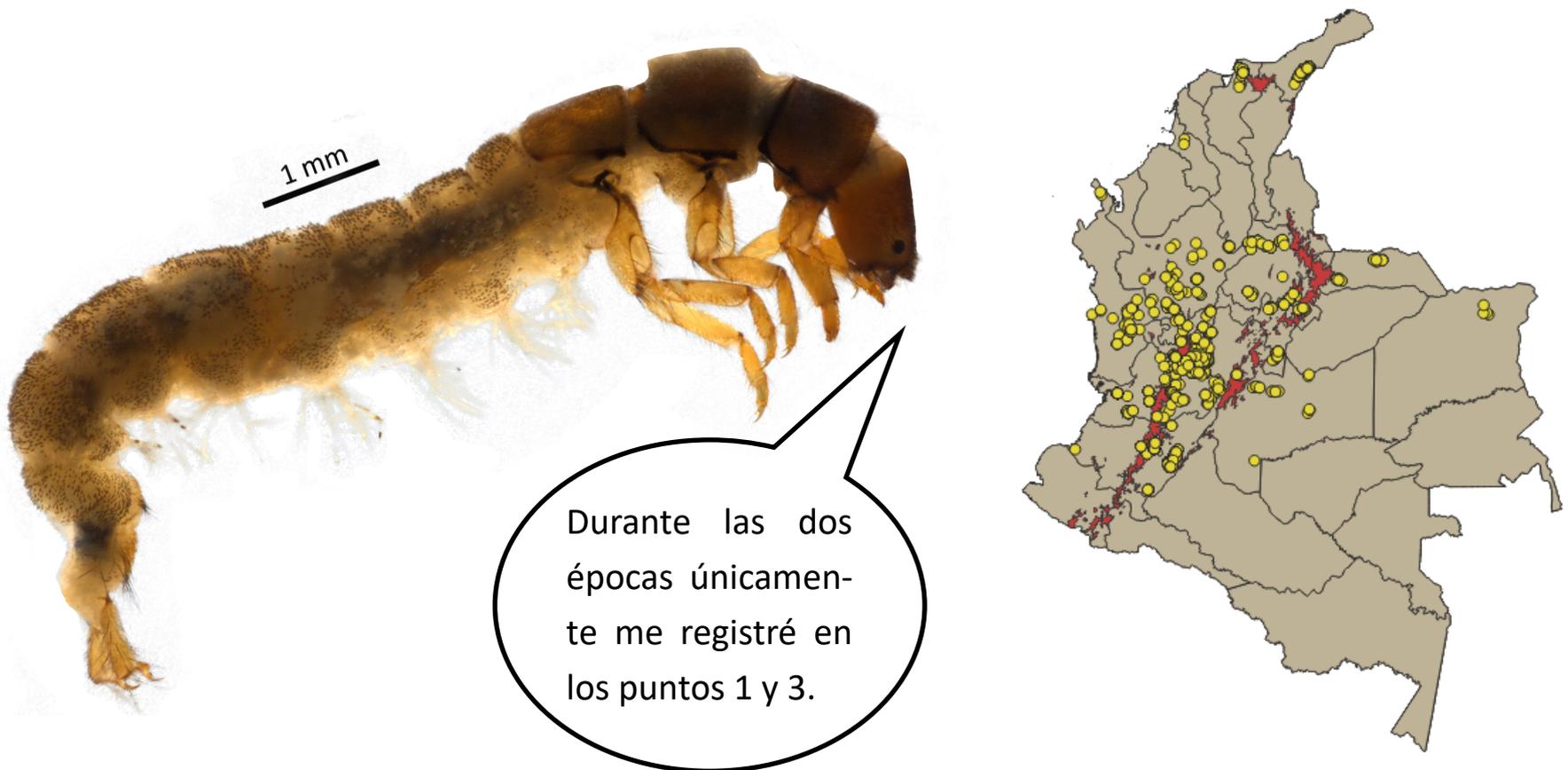
Morfología: De tamaño muy reducido (<6 mm). A menudo el abdomen es más ancho que el tórax. Pseudopatas anales largas o cortas (dependiendo del estadio larval). Los capullos pueden ser cilíndricos o aplanados [1, 2 y 11].

Ecología: Se encuentran en hábitats lénticos y lóticos, pero son más comunes en las paredes de cascadas y ríos con corrientes fuertes. Se alimentan principalmente de diatomeas y algas y construyen capullos muy característicos y suelen encontrarse en cuerpos de agua con poca contaminación [1, 2, 3, 11 y 12].



Trichoptera

Smicridea

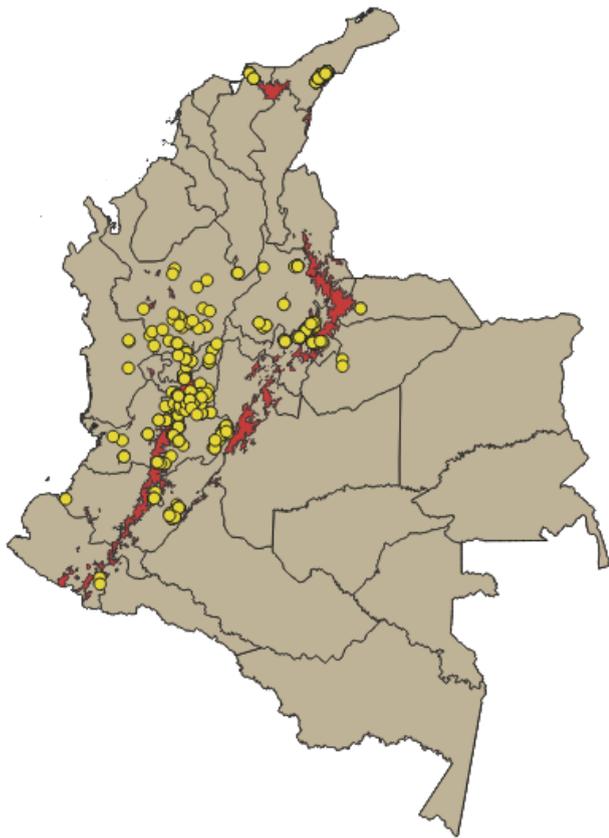


Morfología: Tamaño de hasta 10 mm. Fácilmente reconocibles por sus branquias abdominales con un tallo central y pocos filamentos que no salen uniformes. Piel cubierta de pelos cortos y cabeza de forma cuadrada [1, 2, 11 y 13].

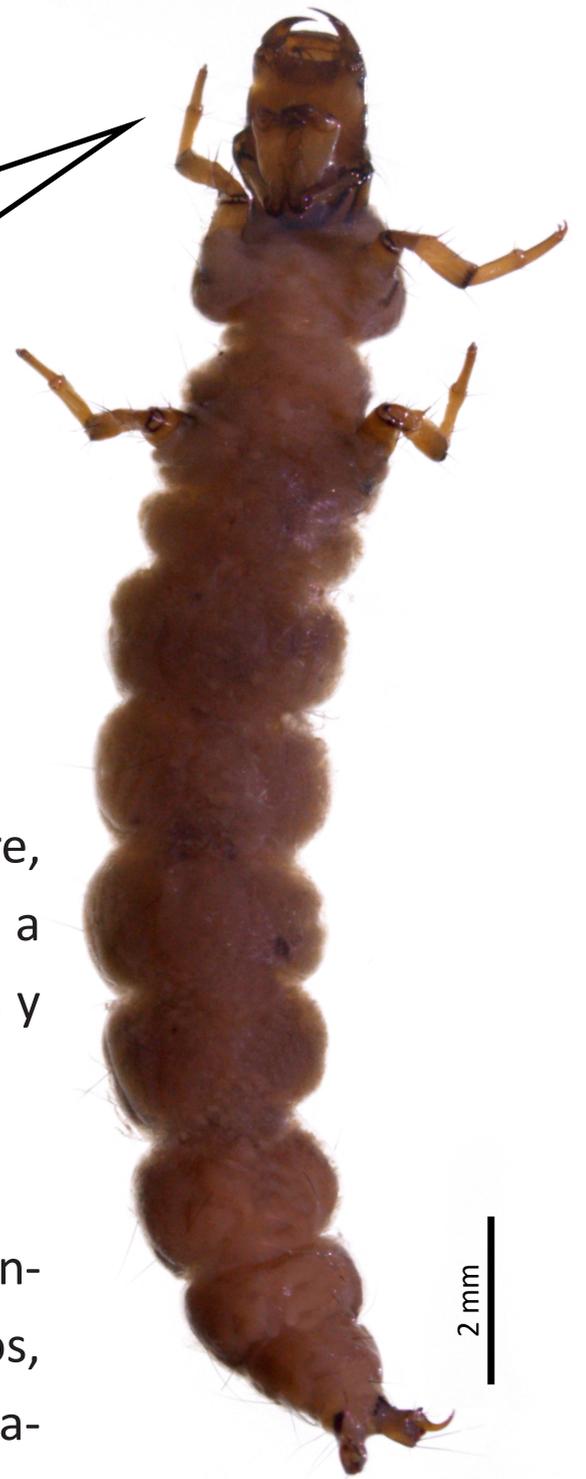
Ecología: Ampliamente distribuidos. Se encuentran en zonas de corrientes moderadas a fuertes (aún en las paredes de las cascadas), desde pequeños arroyos hasta grandes ríos. Habitan en aguas oxigenadas y algunas especies pueden tolerar niveles altos de contaminación [1, 2, 4, 11 y 13].

Trichoptera

Atopsyche



Durante la época seca me encontré en los puntos 3 y 4; y en la lluviosa en los puntos 1 y 3.



Morfología: Miden entre 10 - 12 mm. Larvas de vida libre, poseen el primer de par de patas adaptadas para agarrar a sus presas. La cabeza y el tórax presenta algunas manchas y diferentes patrones de coloración [1, 2 y 11].

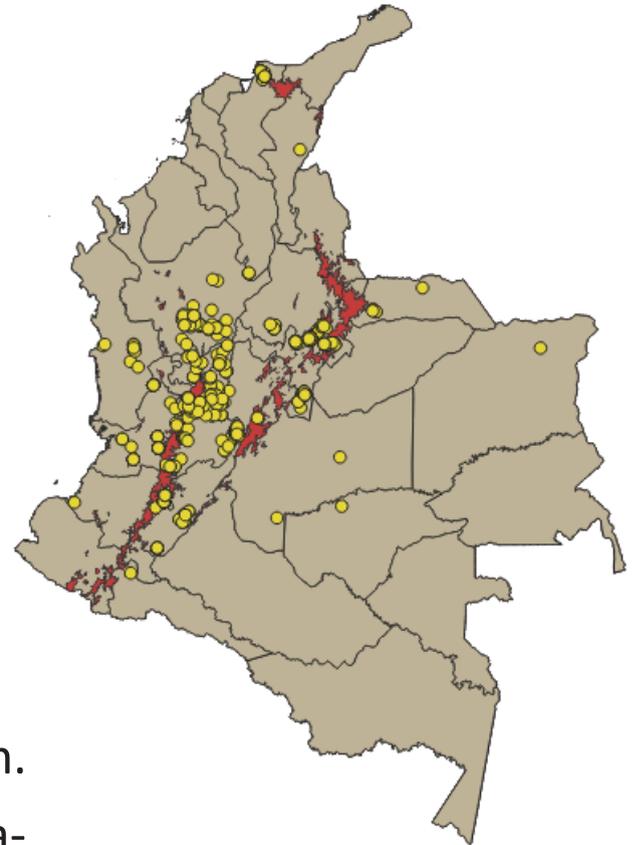
Ecología: Amplia distribución (0 - 3000 ms.n.m). Se encuentran con mayor frecuencia en arroyos fríos, muy oxigenados, con sustrato pedregoso y poco material vegetal. Son indicadores de aguas oligotróficas (pocos nutrientes) [1, 2 y 11].

Trichoptera

Helicopsyche



Durante la época seca me encontré en los puntos 2 y 3; y en la lluviosa en los puntos 1, 2 y 3.



Morfología: Su tamaño es de aproximadamente 4 mm. Se reconocen con facilidad por su casa en forma de caracol y una protuberancia en el primer segmento abdominal [1, 2 y 11].

Ecología: Único género de esta familia. Viven en ríos y quebradas, generalmente encima de rocas raspando las algas de la superficie. Es común encontrarlos en zonas de corriente moderada. Pueden tolerar niveles de contaminación moderada [1, 2 y 11].

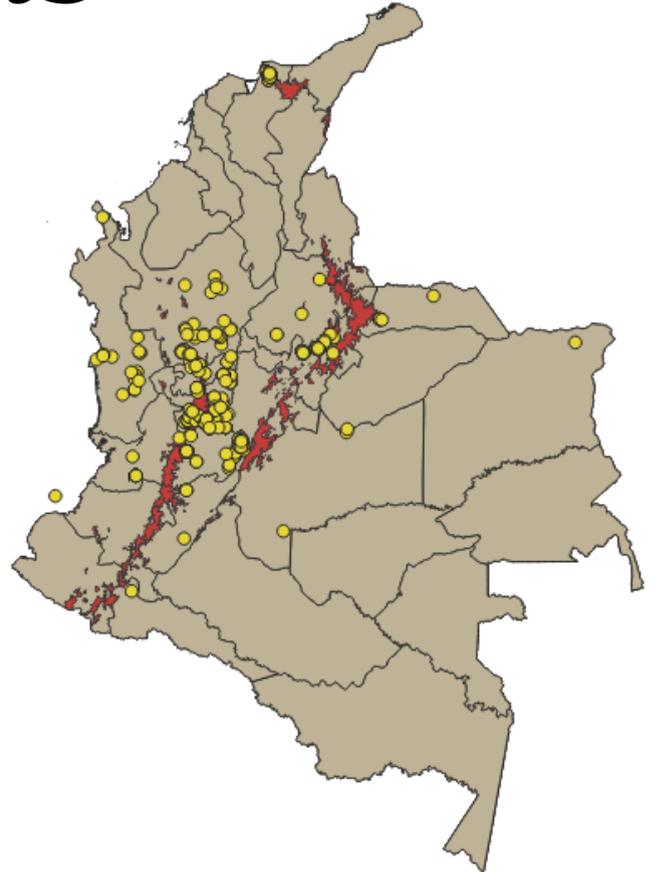


Trichoptera

Phylloicus



Durante las dos épocas registré mi mayor abundancia en el punto 3.

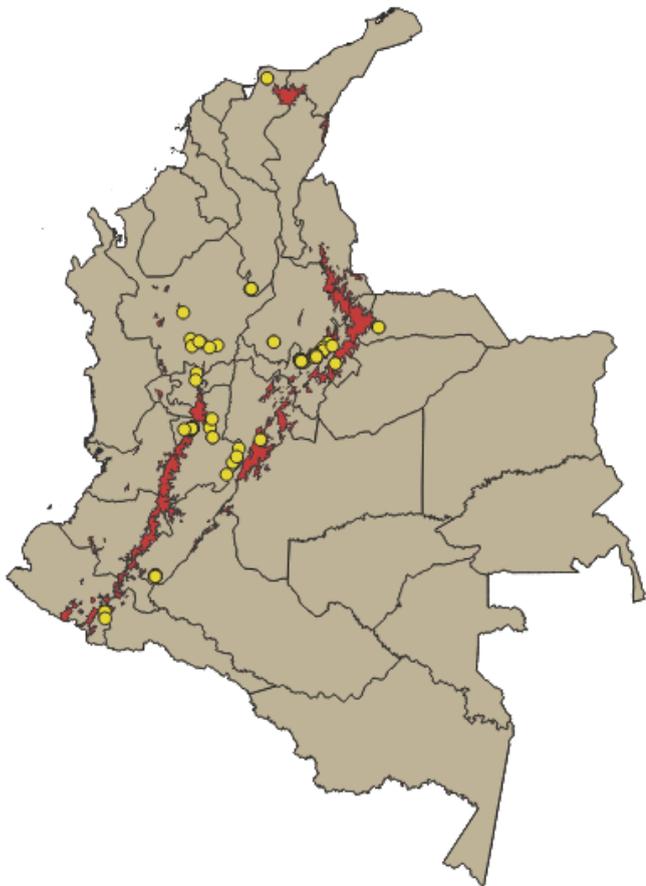


Morfología: Miden entre 15 - 18 mm. El pronoto tiene largas prolongaciones (esquinas anterior-laterales alargadas y puntiagudas hacia adelante) [1, 2 y 11].

Ecología: Ampliamente distribuido. Se encuentra en corrientes frías, bien oxigenadas y asociados con altos contenidos de material vegetal. Puede sobrevivir a leves niveles de contaminación. Indicadores de aguas oligotróficas (pocos nutrientes) [1, 2 y 11].

Trichoptera

Triplectides



Únicamente registré dos individuos durante la época seca en el punto 1.

Morfología: Tamaño de hasta 15 mm. Tibia de la pata posterior dividida y patas con pocas setas. Escleritos generalmente de color oscuro; verruga dorsal en el primer segmento abdominal; apotema ventral largo y estrecho [2, 11 y 13].

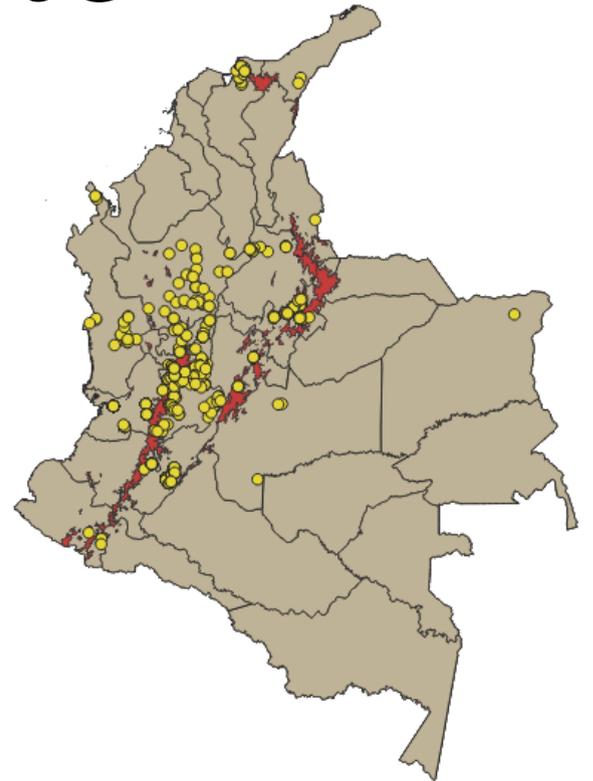
Ecología: Habitan en zonas de corrientes y material vegetal en descomposición. Viven dentro de palitos huecos o usan las casas de otros tricópteros por lo que tienden a confundirse fácilmente. Son tolerantes a la contaminación y son indicadores de aguas oligotróficas a eutróficas [1, 2, 5, 11 y 13].

Trichoptera

Nectopsyche



Durante las dos épocas me registré en todos los puntos. Fui mas abundante en el punto 3 y menor en el punto 5.

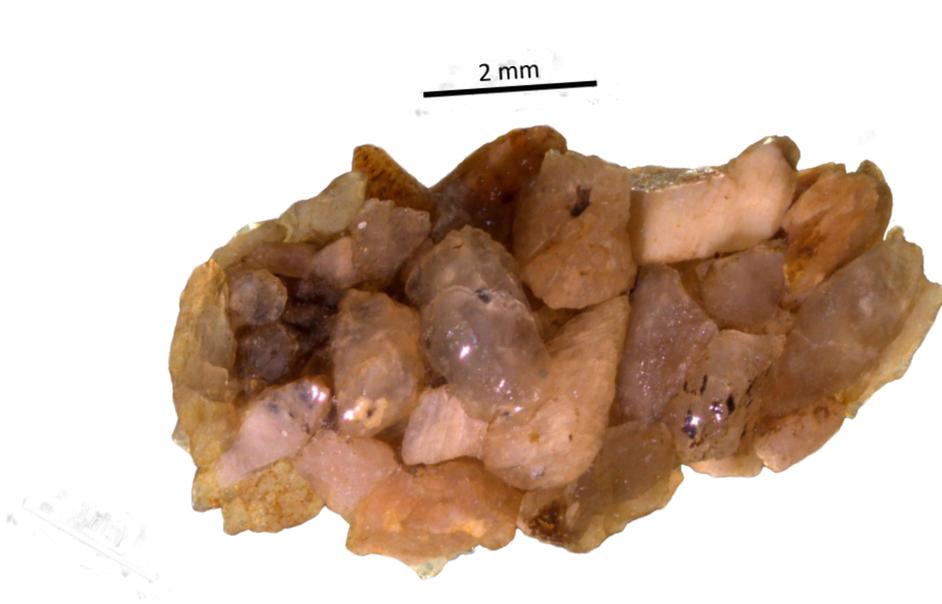


Morfología: Tamaño ≥ 10 mm. Las casas tienen forma de tubos largos y de forma cilíndrica; pueden ser de arena o con cierto material orgánico agregado. Tienen las patas muy largas. Tibia trasera sin división traslúcida. Esclerito en forma de barra (primer segmento abdominal). Agallas abdominales simples [1, 2 y 11].

Ecología: Amplio rango de hábitats. Principalmente se encuentran en aguas con poca corriente y sobre material vegetal. Pueden sobrevivir a contaminaciones moderadas y son indicadores de aguas oligomesotróficas [1, 2 y 11].

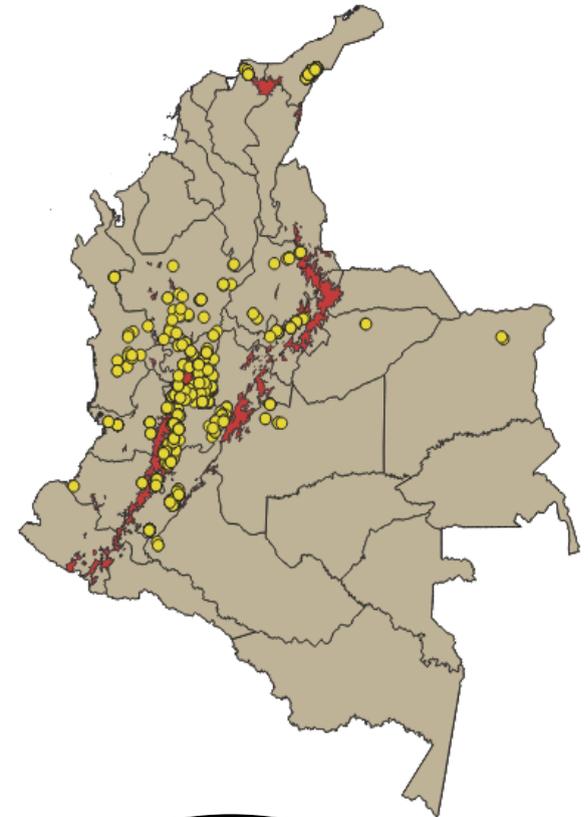
Trichoptera

Glossosomatidae



Morfología: Casa en forma de concha de tortuga de arena o piedras. Frecuentemente con uno o dos huecos dorsales o formando una pequeña “chimenea”. La larva tiende a abandonar la casa bajo condiciones de estrés [1 y 11].

Ecología: Ampliamente distribuida a nivel mundial. Habitan encima de piedras en los ríos y quebradas con corriente moderada y aguas limpias. Se alimentan raspando las algas que se encuentran en la superficie pedregosa [1 y 11].



Durante las dos épocas registré mi mayor abundancia en los puntos 1 y 3.



Coleoptera

Ampliamente diversificado, habitando en todos los ecosistemas acuáticos continentales excepto en lagos muy profundos y aguas muy contaminadas. Se encuentran mas asociados a los ambientes lénticos principalmente en la vegetación ribereña y en menor proporción en los sistemas lóticos asociándose a aguas bien oxigenadas. Una de sus principales características es la esclerotización de sus alas anteriores y el cuerpo fuertemente esclerotizado y sin membranas anteriores [1 y 14].

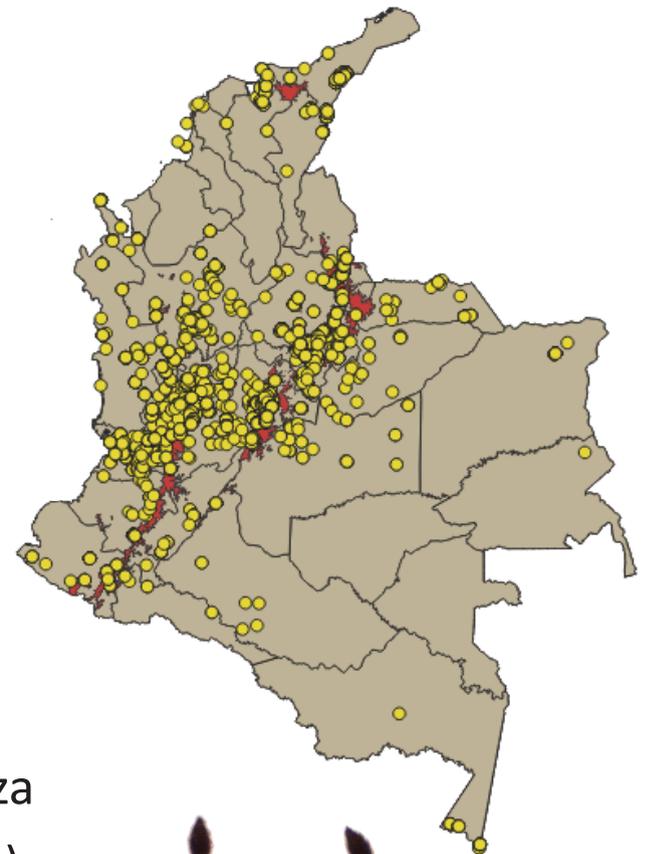
Son muy usados en las valoraciones de la calidad de agua, siendo indicadores de cambios en las variables fisicoquímicas, estado de la vegetación ribereña y características del cuerpo de agua. Tienen una amplia dieta, alimentándose de algas, detrito orgánico y algunos son predadores y a su vez los peces y anfibios se alimentan de estos, siendo importantes en las redes tróficas [1, 2 y 14].

Coleoptera

Curculionidae



Durante la época seca solo registré un individuo (larva) en el punto 2 y en la lluviosa en el punto 3 (adulto).



Morfología: Larva con aspecto de “oruga”. Cabeza muy poco desarrollada (solo se ven las mandíbulas). Adulto similar a un gorgojo, con antena geniculada (doblada luego de un escapo largo) y mazo compacto (antena). Cabeza con rostro mas o menos alargado que se proyecta anteriormente [1, 14 y 15].

Ecología: Ampliamente distribuida a nivel mundial. Son fitófagos y su hábitat verdadero es la planta, mas que el ambiente acuático donde vive la planta [1 y 14].



Coleoptera

Cantharidae

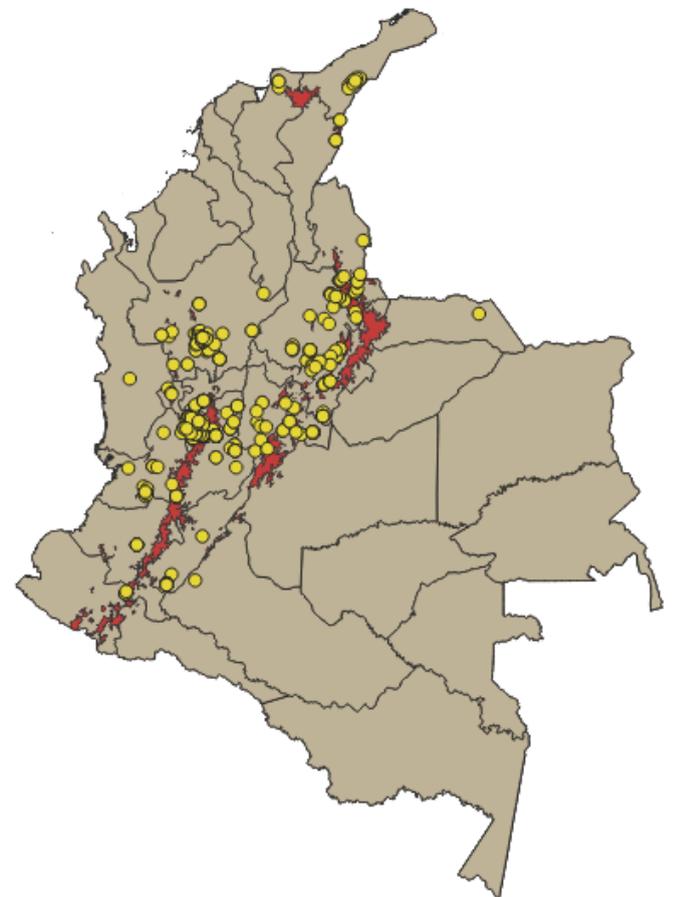


1 mm

Únicamente registré un individuo durante la época seca en el punto 2.

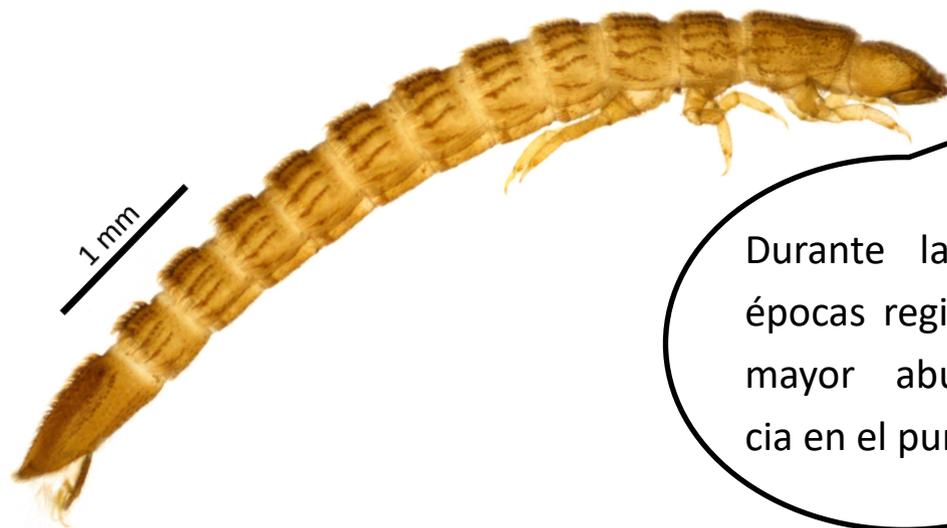
Morfología: Textura aterciopelada en los tergos abdominales, antena de tres segmentos, cabeza cuadrada y prognata. Suelen confundirse con las larvas de Hydrophilidae [14].

Ecología: Cosmopolita con alta diversidad en el neotrópico. Son predadoras y frecuentes en el foliaje y flores y algunas especies se encuentran en las orillas y arroyos asociadas a la vegetación ribereña. En Colombia tienen un amplio rango altitudinal (0 - 3.300 ms.n.m) [14].

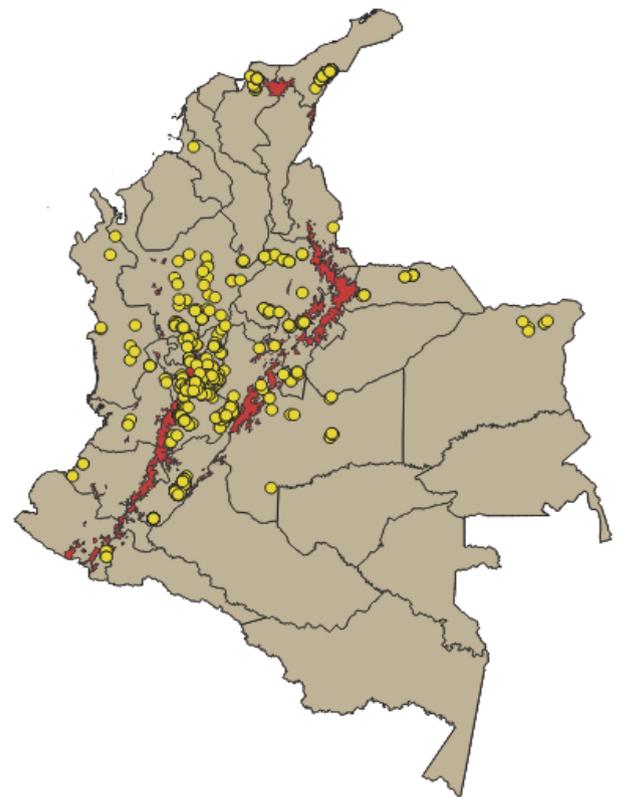


Coleoptera

Heterelmis



Durante las dos épocas registré la mayor abundancia en el punto 3.



Morfología: Adultos con cuerpo subovalado. Disco del pronoto con una depresión transversal media, raramente ausente. Larva con tubérculos de los tergos torácicos abdominales dispuestos en 8 o 10 hileras longitudinales excepto en el segmento IX (dispuestos en dos hileras centrados y hacia cada lado) [1, 14 y 16].

Ecología: Amplia distribución (20 - 3500 ms.n.m) y frecuencia en la zona andina colombiana. Son colectores, se alimentan de detritos y algas. Se encuentran en diversos microhábitats, generalmente en aguas bien oxigenadas [1, 14 y 16].



Coleoptera

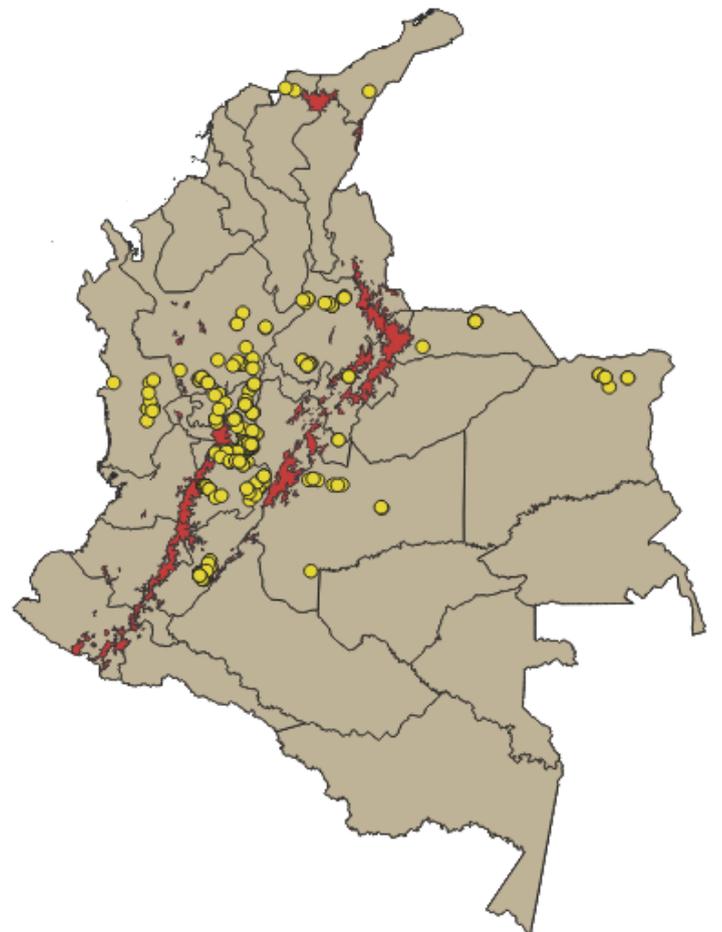
Microcylloepus



Durante la época seca registré mi mayor abundancia en los puntos 1, 3 y 5. Y en la lluviosa en los puntos 1 y 4.

Morfología: De forma subcilíndrica y blanda. Tergos torácicos y abdominales excesivamente tuberculados sin formar hileras longitudinales definidas [1 y 16].

Ecología: Distribución entre los 15 y 2200 ms.n.m. Ampliamente distribuido en América (desde Canadá hasta Chile). Gran variedad de hábitats (sedimentos, lechos rocosos y corrientes rápidas). Se pueden encontrar en aguas con moderados niveles de contaminación mineral y orgánica [1, 14 y 17].



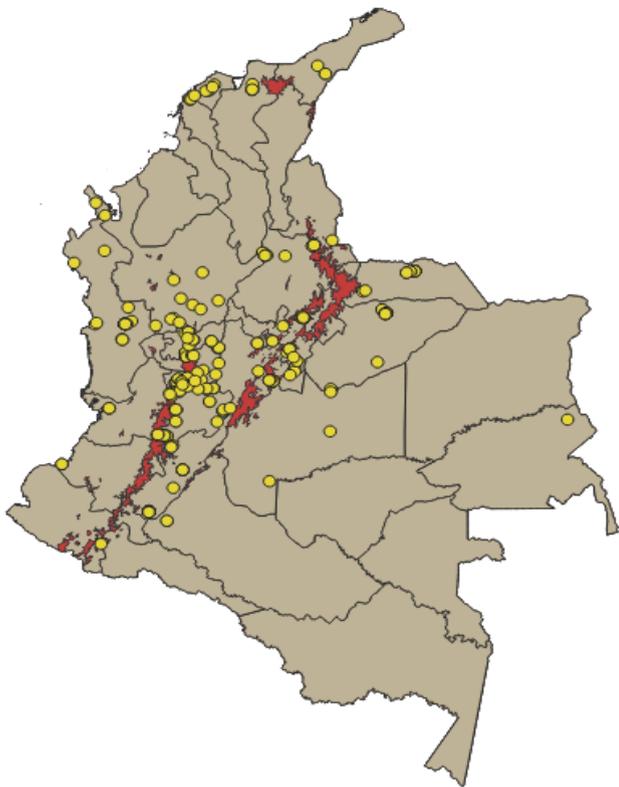
Coleoptera

Scirtidae

Durante las dos épocas registré mis mayores abundancias en el punto 3.



Morfología: Larvas de color amarillo - marrón, cuerpo blando, alargado y aplanado. Las antenas son mas largas que la cabeza y son segmentadas [1 y 14].



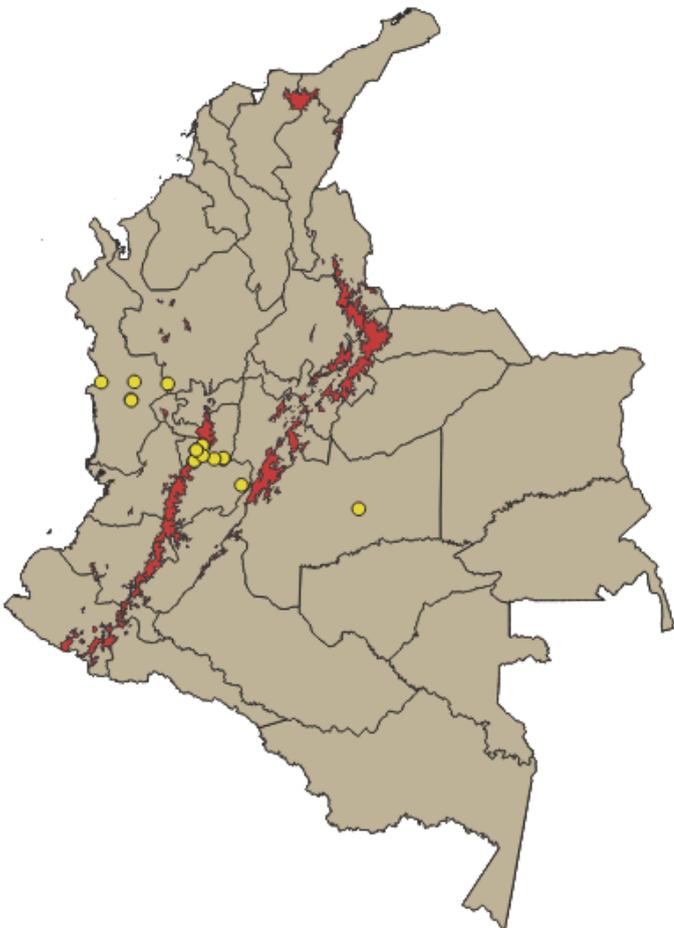
Ecología: Tiene una alta diversidad a nivel mundial, aunque en el neotrópico es muy reducida. Conocidos como coleópteros acuáticos falsos, ya que únicamente son acuáticos en sus estadios larvales. Habitan en zonas con alta y baja corriente, asociados a la vegetación marginal y material vegetal en descomposición, siendo indicadores de aguas con leves niveles de contaminación. Son herbívoros y detritívoros, consumiendo principalmente materia orgánica fina [1, 3, 5 y 14].

Coleoptera

Prionocyphon



Durante las dos épocas registré la mayor abundancia en el punto 3 y la menor en el punto 5.



Morfología: Cuerpo blando, elongado y aplanado dorsalmente. Ojos desarrollados, antenas segmentadas y mas largas que la cabeza. Ángulo anterior del labrum doblado hacia abajo. Forma del labrum totalmente recta [4 y 18].

Ecología: Los adultos son terrestres, únicamente las larvas son acuáticas. Ampliamente distribuido a nivel mundial. Se encuentran fuertemente asociados con la vegetación marginal y aguas oxigenadas [14].

Coleoptera

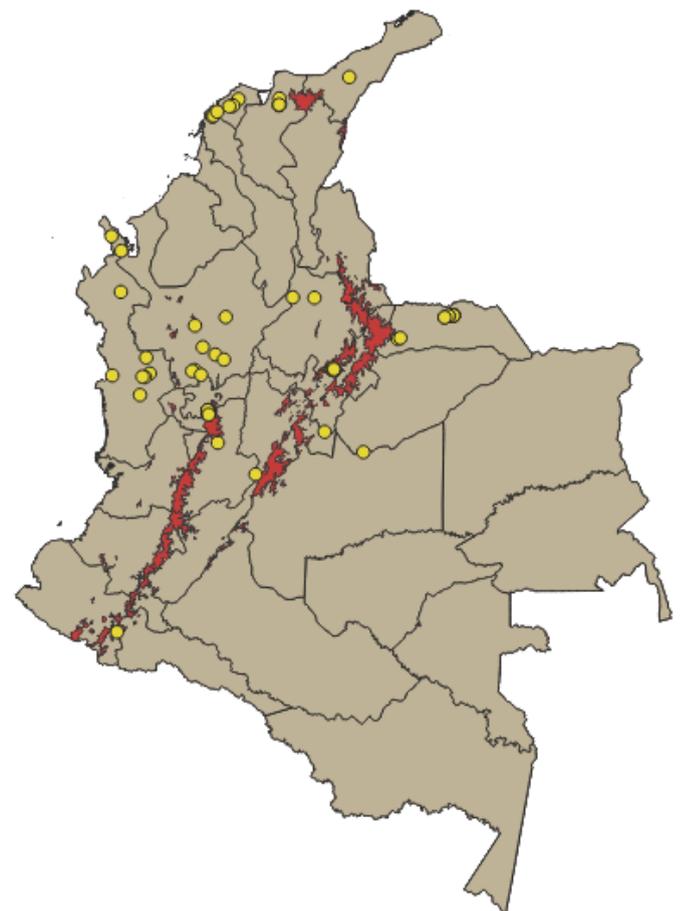
Scirtes



Únicamente me registré en el punto 1 y 3 con solo 3 individuos en total.

Morfología: Cuerpo alargado, aplanado y de tamaño muy reducido. Antenas segmentadas y mas largas que la cabeza. Ángulo anterior del labrum en el mismo plano que el resto, por lo que el labrum simplemente se emargina [12, y 18].

Ecología: Son cosmopolitas encontrándose en ecosistemas loticos y lenticos entre 25 - 1900 ms.n.m. Habitan en ríos o quebradas con poca corriente asociados a la vegetación marginal [12 y 14].



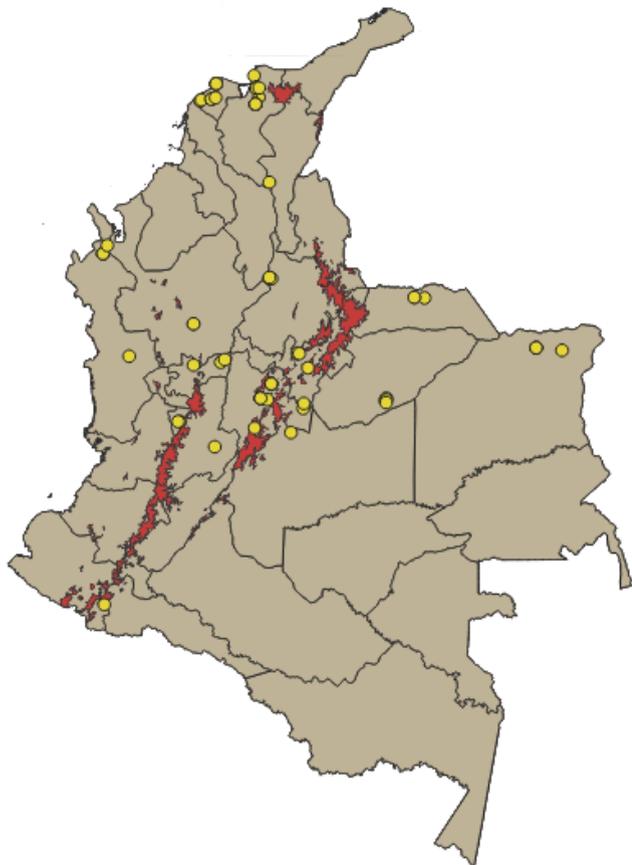
Coleoptera

Hydraenidae



1 mm

Únicamente registré un individuo en el punto 3 durante la época lluviosa.



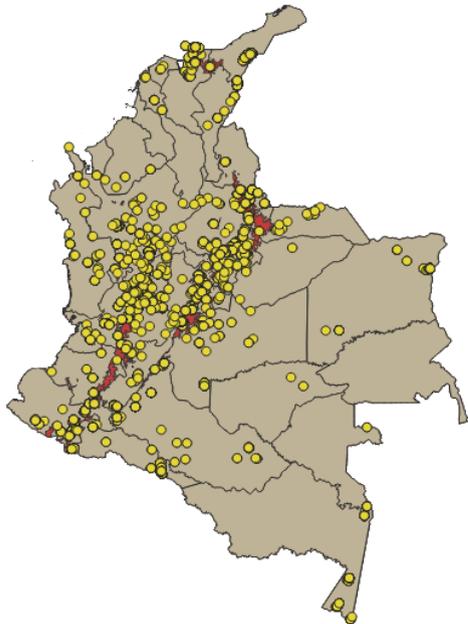
Morfología: Tamaño reducido (1 - 3 mm). Antenas cortas, con 9 antenómeros y con una maza antenal de 5 artejos. Abdomen con 6 - 7 ventritos [1 y 14].

Ecología: Es cosmopolita. Asociados a la vegetación o en zonas con abundante corriente. Los adultos no son nadadores, pero pueden caminar bajo el agua. Las antenas son usadas como órganos respiratorios. Se alimentan de material vegetal y es indicadora de aguas con niveles de contaminación moderados. [1, 3 y 14].

Coleoptera

Staphylinidae

Durante las dos épocas registré una abundancia muy reducida en todos los puntos.



Morfología: Cuerpo alargado y tamaño entre 10 - 12 mm. Antenas de 11 segmentos, al menos 6 uroterguitos descubiertos. Se caracterizan por tener élitros cortos y truncados, exponiendo los tergos abdominales [1, 2 y 14].

Ecología: Principalmente son terrestres, pero pueden habitar en litorales marinos y en ambientes dulceacuícolas (zonas riparias, en la superficie del agua y algunas son acuáticas) con contaminación moderada. Son predadoras y se han registrado otros hábitos alimenticios como la micofagia, saprofagia y la fitofagia [1, 2, 3 y 14].

Diptera

Se encuentran ampliamente distribuidos y son considerados uno de los ordenes mas complejos y abundantes. Son holometábolos, sus coloraciones son poco vistosas y cuentan con un solo par de alas membranosas. Su amplia distribución es debida a las diversas variaciones fisiológicas y funciones ecológicas, permitiéndoles habitar en ecosistemas terrestres y acuáticos (sistemas lóticos, lénticos y costas marinas) tolerando amplios rangos ambientales siendo importantes en estudios de calidad de agua [1, 2, 3 y 18].

Generalmente son fitófagos, fluidófagos, descomponedores de materia orgánica, predadores, parasitoides, hematófagos y algunos se alimentan de polen. Su amplia dieta hacen que sean importantes en los sistemas agrícolas, pecuarios, ciencias de la salud y forenses [1, 2, 3 y 18].

Diptera

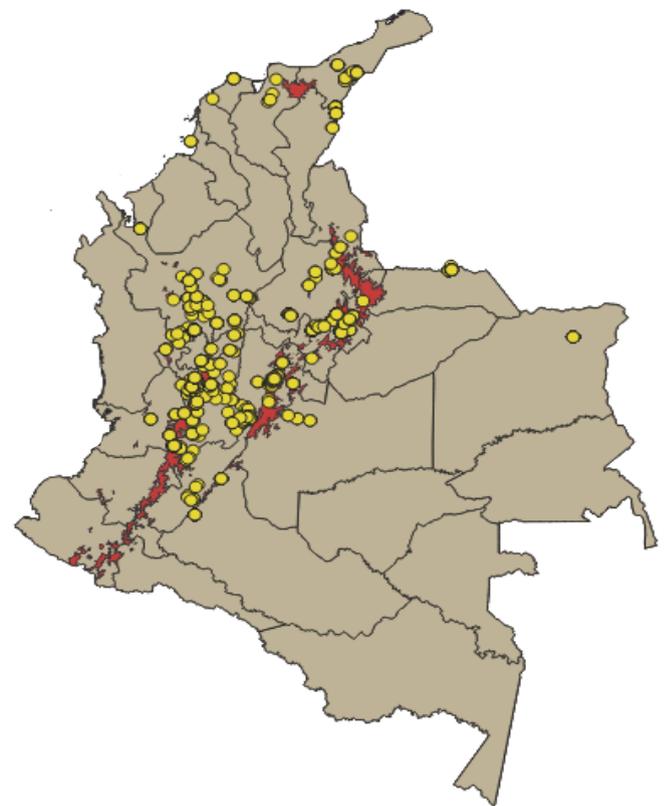
Muscidae



Únicamente registré un individuo durante la época seca en el punto 2

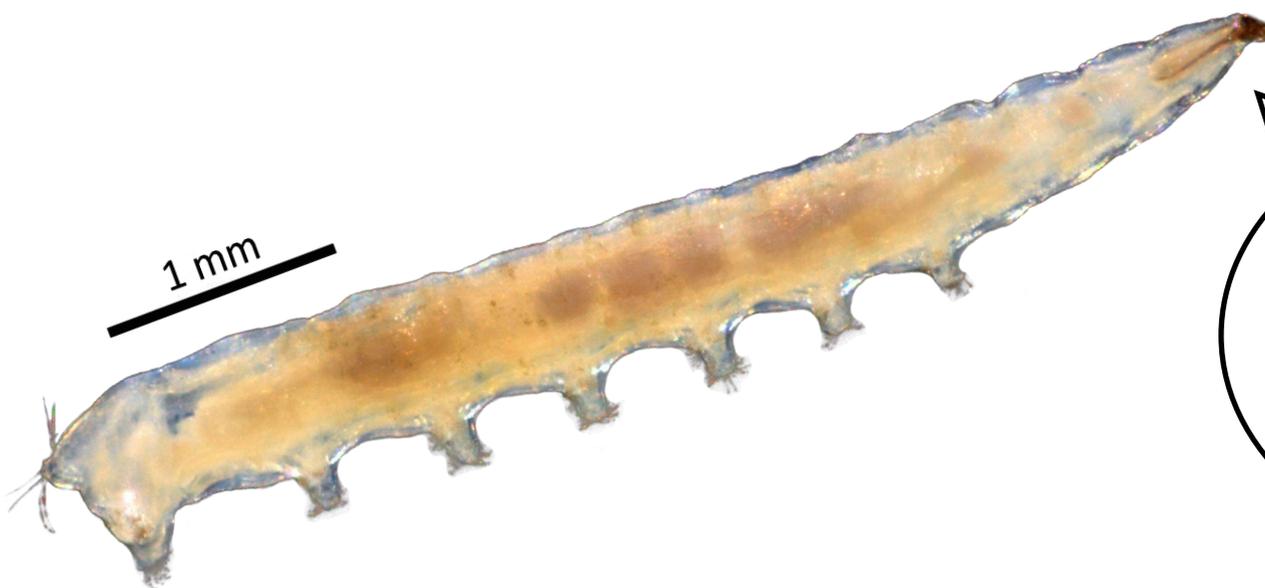
Morfología: Tamaño entre 10 - 12 mm, cuerpo blando y de forma subcilíndrica. Cabeza aparentemente ausente. Último segmento redondeado o terminando en procesos espiraculares [1 y 2].

Ecología: Se encuentran adheridos a la superficie de las rocas asociados al material vegetal en descomposición. Son saprófagas y predadoras. Indicadoras de aguas contaminadas. Algunas especies tienen una gran relevancia en el campo de las ciencias forenses, medicina, veterinaria y agrícola [2, 3 y 19].

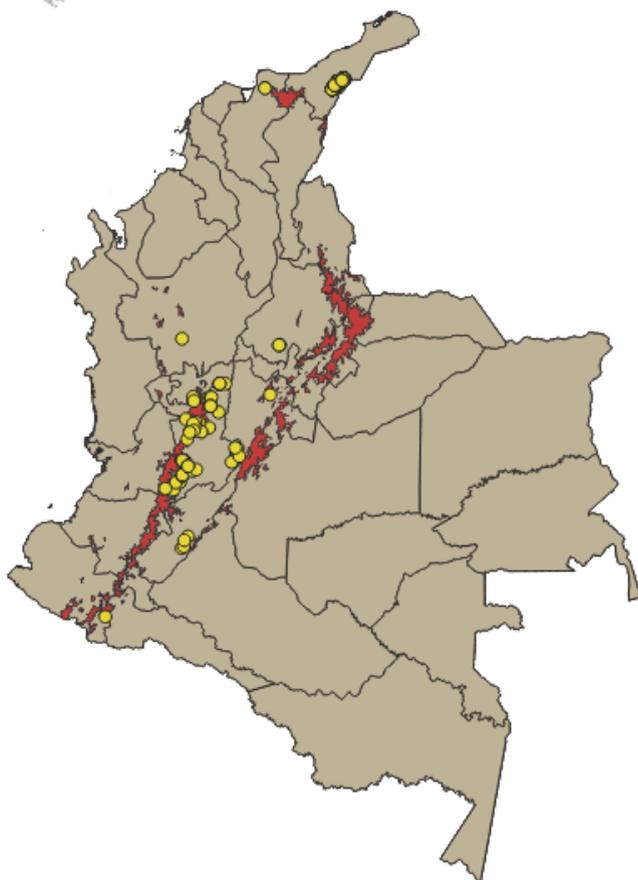


Diptera

Chelifera



Durante las dos épocas registré una abundancia muy reducida. Registrándome en los puntos 1, 3 y 4.



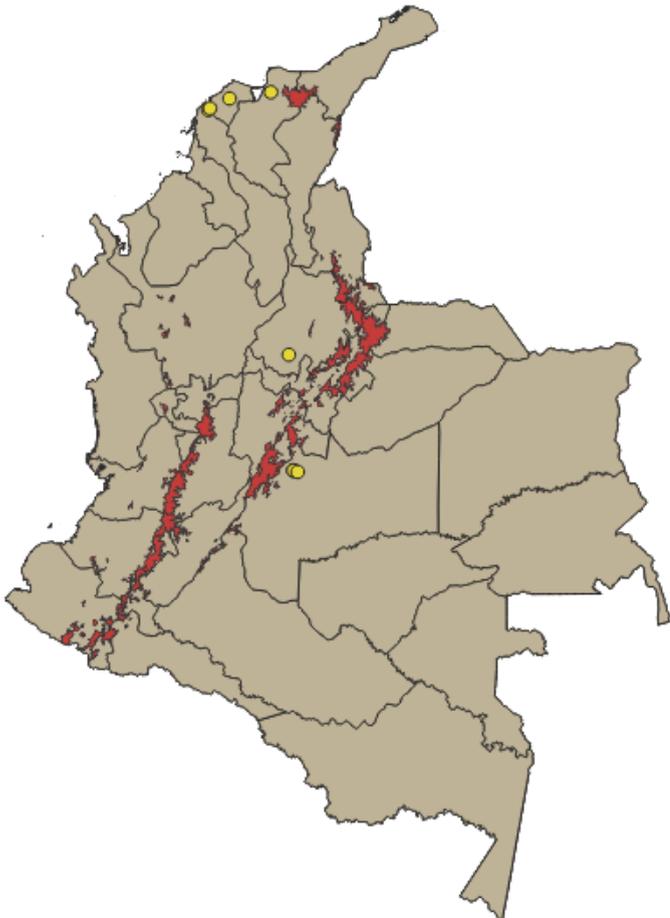
Morfología: Cuerpo cilíndrico y alargado de tamaño entre 5 - 6 mm. Segmentos abdominales con propatas cortas y emparejadas. Último segmento abdominal redondeado y bulboso. La cabeza se encuentra parcialmente retraída dentro del tórax [2, 18 y 20].

Ecología: Habitan en zonas de corrientes lentas asociados a la vegetación. Indicadoras de aguas oligomesotróficas [2].

Diptera

Pericoma

Durante las dos épocas únicamente me registré en el punto 3.

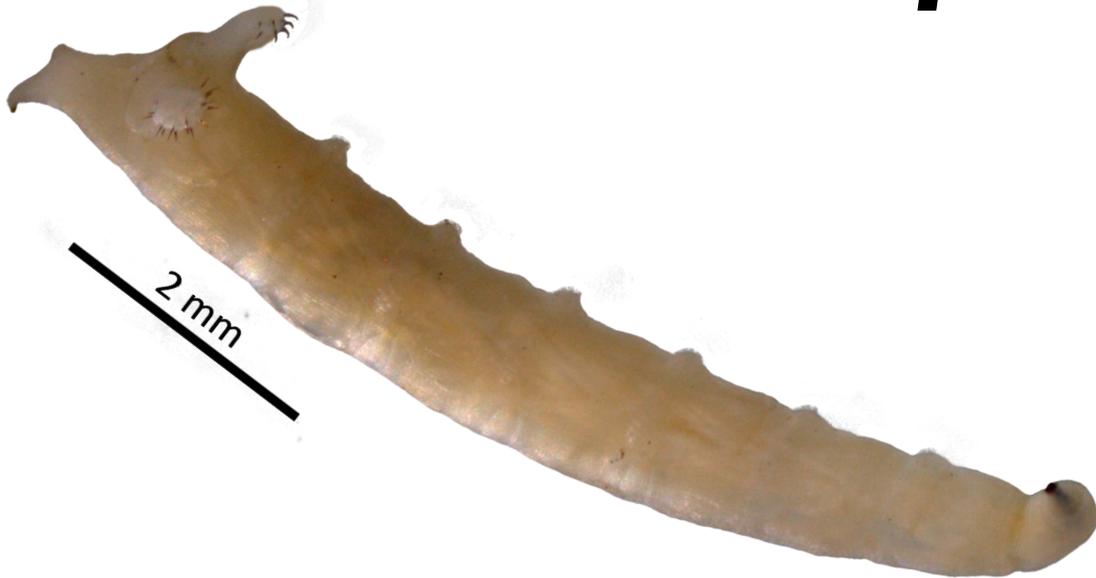


Morfología: Cuerpo cilíndrico, de color oscuro y de tamaño entre 3 - 6 mm. Cabeza esclerotizada y propatas ausentes. Generalmente los segmentos corporales se encuentran subdivididos en dos o tres partes, en donde algunas presentan placas esclerotizadas dorsales [12 y 20].

Ecología: Habitan en los bordes de los arroyos asociados a los sustratos rocosos y sedimentos húmedos. Son colectores-recolectores. Se encuentran en aguas bien oxigenados y con ciertos niveles de contaminación orgánica [12, 15 y 20].

Diptera

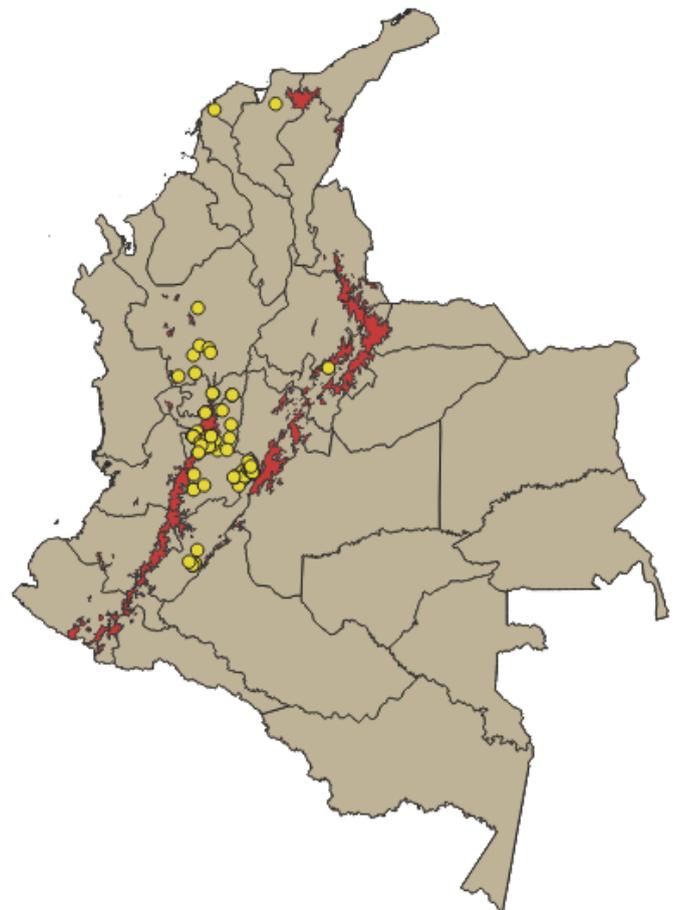
Limnophora



Durante las dos épocas registré mi mayor abundancia en el punto 4 .

Morfología: Cuerpo blando. El ultimo segmento abdominal finaliza en dos prolongaciones provistas de espinas. Cabeza muy reducida y retraída hacia el tórax. Propatas ventrales en el segmento terminal. Abdomen que termina en un par de tubos respiratorios cortos. [2 y 12].

Ecología: Son predadores. Habitan en los márgenes de las corrientes adheridas a las rocas y asociadas a la materia orgánica en descomposición. Se encuentran en aguas con niveles moderados de contaminación [2, 12 y 20].

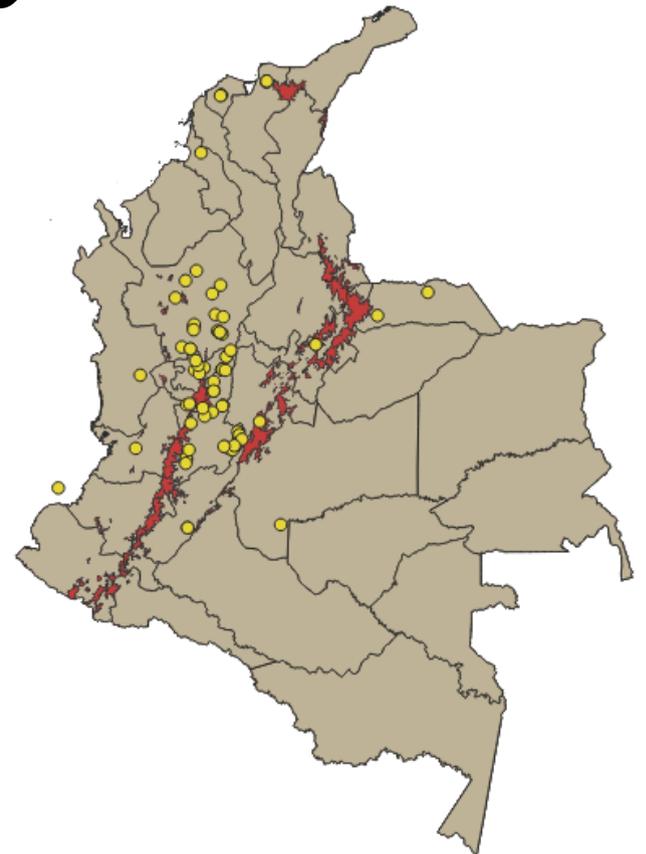


Diptera

Limonia



Durante las dos épocas registré mi mayor abundancia en el punto 4 .



Morfología: Cuerpo suave y blando. En el ultimo segmento abdominal hay 3 - 5 lóbulos. Los lóbulos del disco espiracular son cortos y redondeados. Los segmentos abdominales 2 - 7 presentan verdugones rastreros (dorsal y ventralmente) [2, 18 y 20].

Ecología: Son trituradores. Las larvas habitan en ecosistemas terrestres y acuáticos. Se encuentran en aguas corrientes y en los bordes de aguas tranquilas. Indicadores de aguas con niveles de contaminación moderados [2, 18 y 20].

Diptera

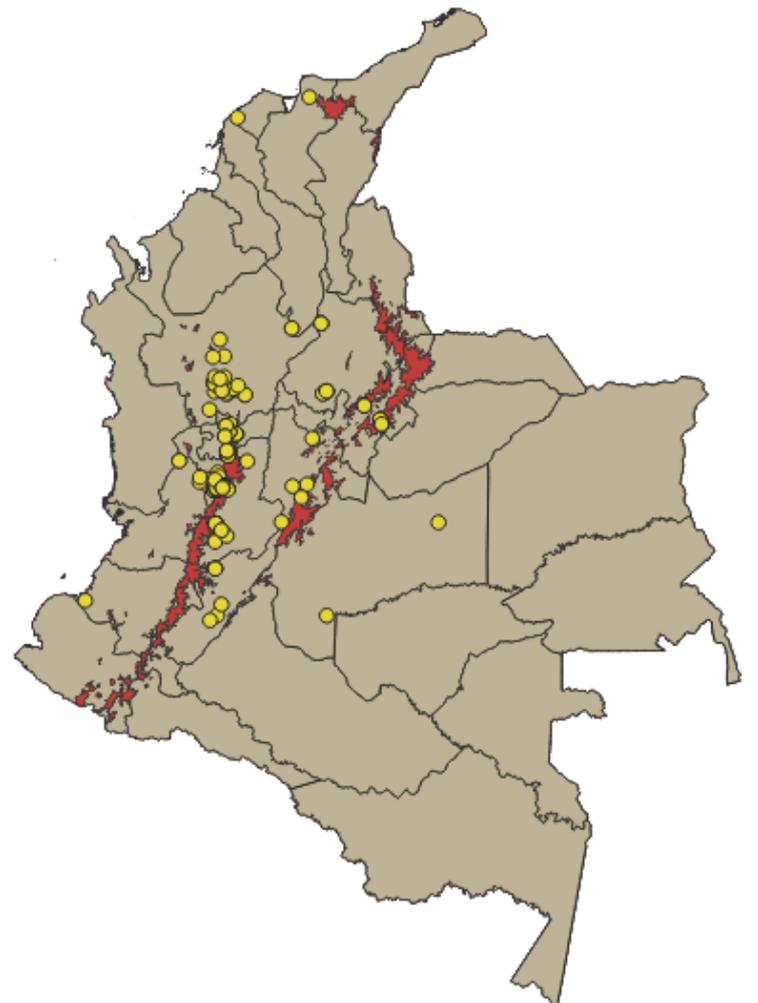
Tipula



Durante las dos épocas registré mi mayor abundancia en el punto 4.

Morfología: Tamaño entre 13 - 15 mm. Cuerpo suave. Disco espiracular con 6 - 8 lóbulos muy variables (cortos, redondeados, alargados y subcónicos). La cabeza se encuentra retraída [2, 12, 18 y 20].

Ecología: Ampliamente distribuidos, pueden encontrarse en ambientes terrestres, sistemas lóticos y lénticos con altos contenidos de materia orgánica en descomposición. Son indicadores de aguas con moderados niveles de contaminación [2, 4, 12, 18 y 20].

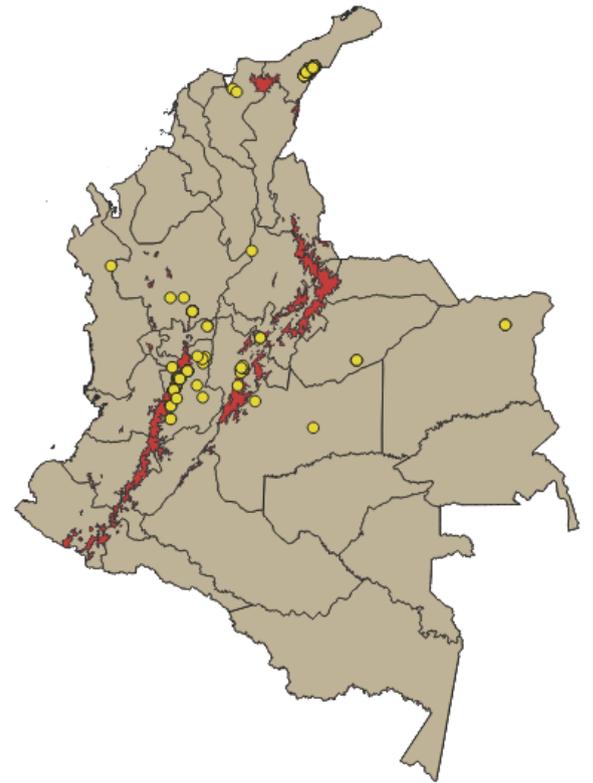


Diptera

Ephydriidae



Únicamente me registré en los puntos 4 y 5 durante la época seca.

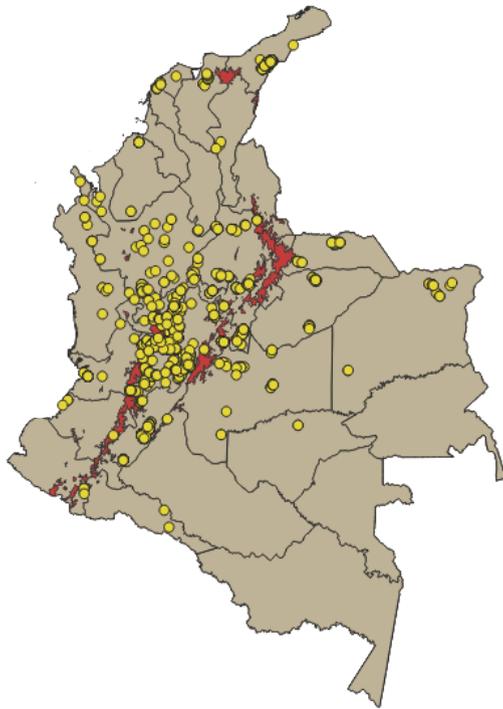


Morfología: De morfología variable y tamaño entre 1 - 12 mm. Pueden tener hasta 8 pares de propatas. División anal de forma cónica terminando en los tubos respiratorios cortos o alargados con espiráculos posteriores en sus puntas. [4, 18 y 20].

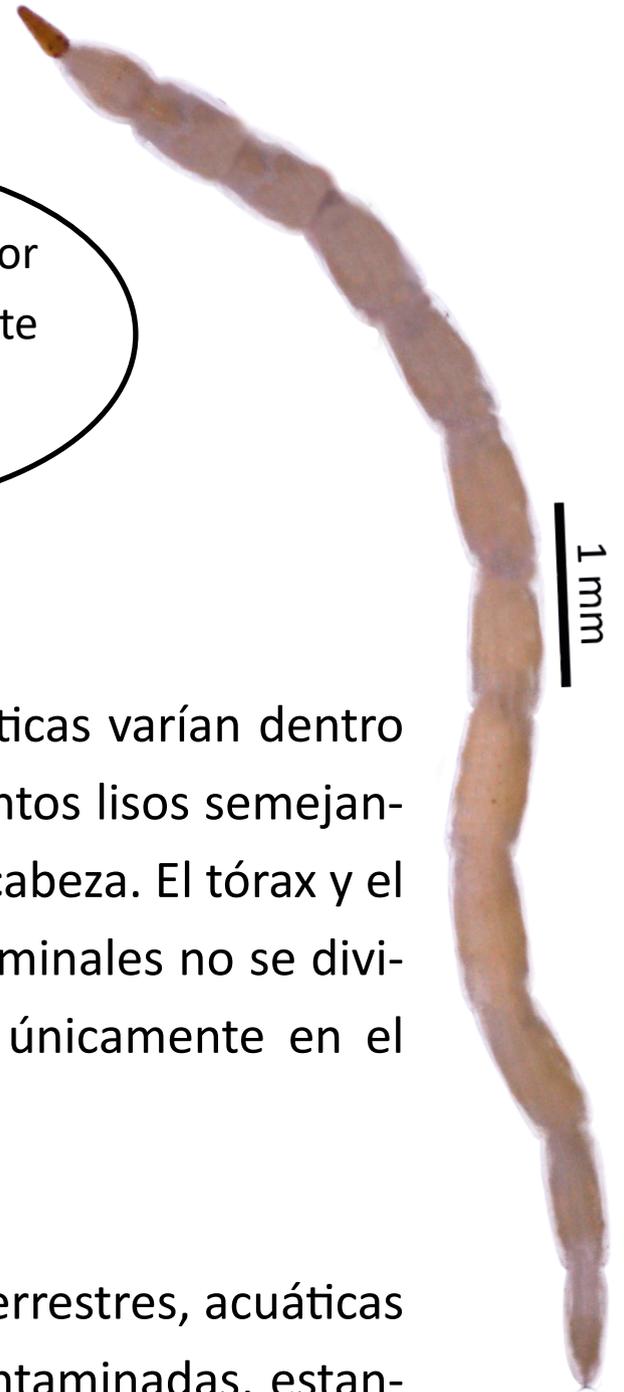
Ecología: Son recolectores o filtradores, alimentándose principalmente de algas y diatomeas. Viven en una amplia variedad de hábitats, adaptadas a ambientes inhóspitos, salinos, alcalinos, charcos de petróleo crudo, etc. En la región neotropical los estudios de esta familia son escasos. [4, 18 y 20].

Diptera

Ceratopogonidae



Registré mi mayor abundancia durante la época lluviosa.



Morfología: Su tamaño es de 2 - 15 mm. Las características varían dentro de este grupo. Larvas apnéusticas, angostas, con segmentos lisos semejantes entre si y sin placas esclerotizadas a excepción de la cabeza. El tórax y el abdomen no se diferencia entre si. Sus segmentos abdominales no se dividen secundariamente. Propatas presentes o ausentes únicamente en el segmento terminal [1, 12 y 21].

Ecología: Son predadores y detritívoros. Las larvas son terrestres, acuáticas o semiacuáticas. Habitan en zonas de bentos, aguas contaminadas, estancadas y con poca corriente asociadas al material vegetal [1, 3, 5, 12 y 21].

Diptera

Alluaudomya

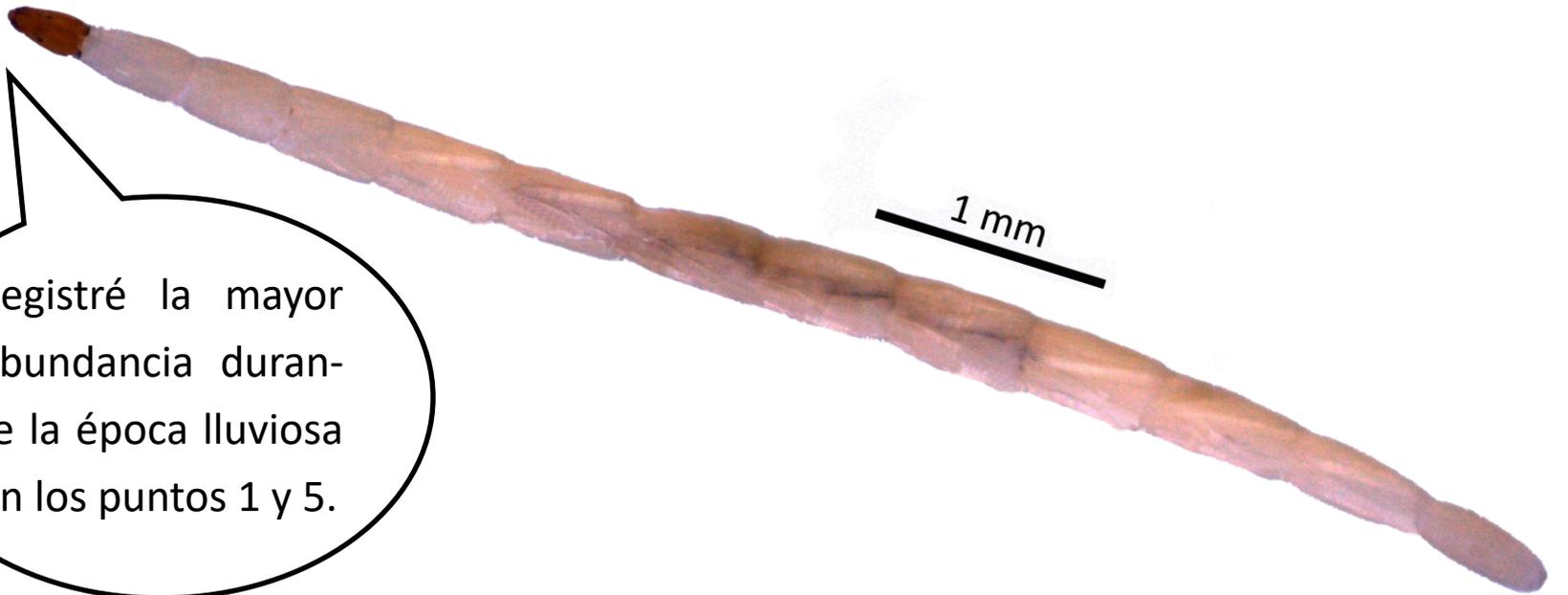


Morfología: Tamaño entre 12 - 14 mm. La cabeza es mas larga que ancha. Setas anales cortas [2].

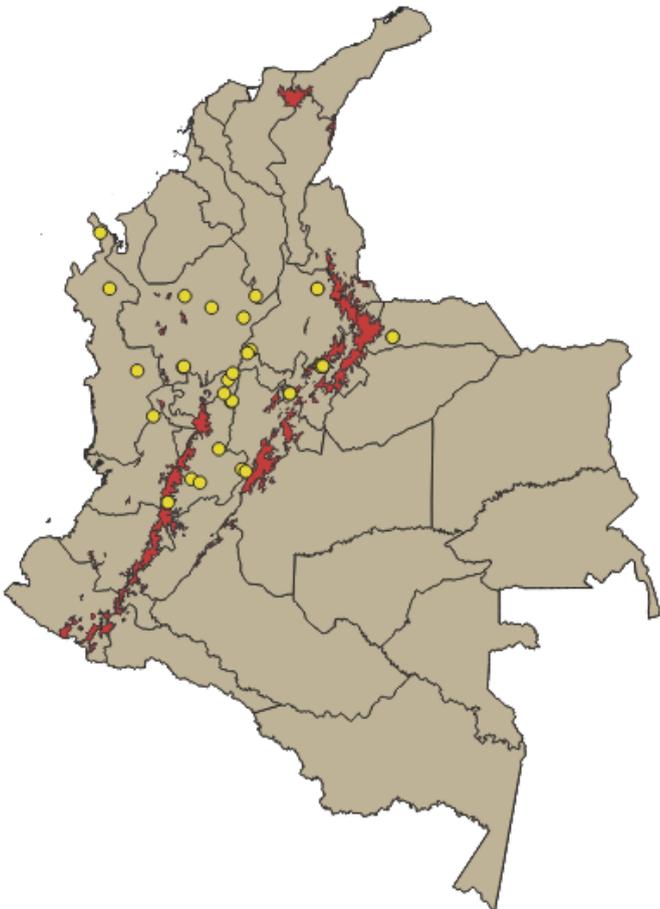
Ecología: Habitan en estanques, lagos y arroyos con poca corriente, generalmente en la superficie del agua y asociados a la vegetación riparia y materia orgánica en descomposición [2, 5 y 21].

Diptera

Stilobezzia



Registré la mayor abundancia durante la época lluviosa en los puntos 1 y 5.

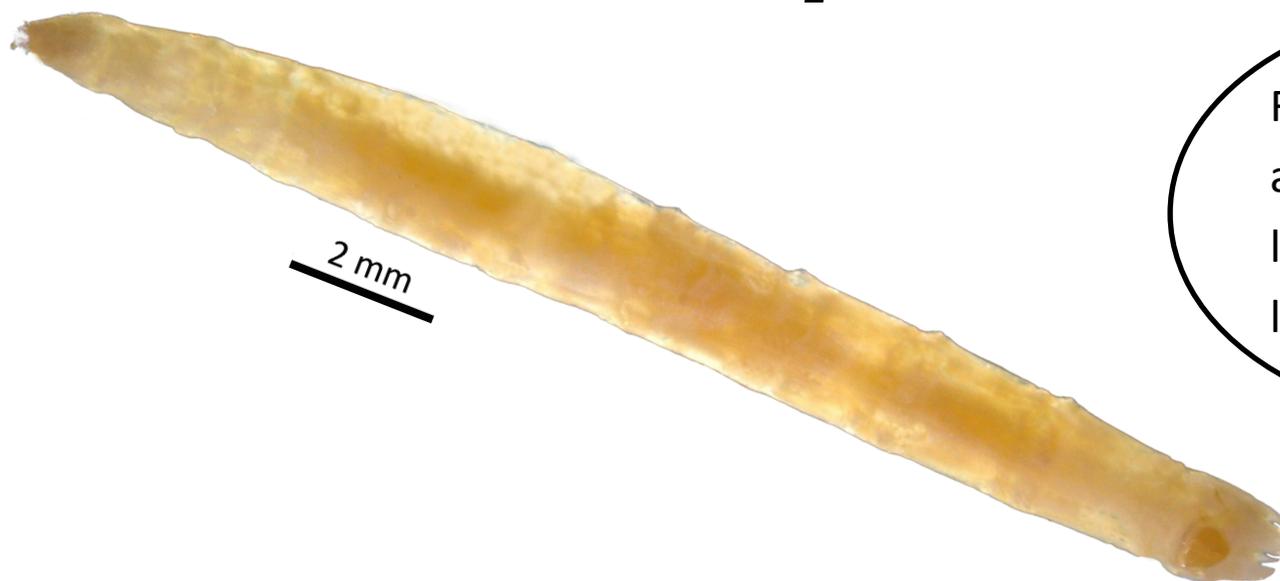


Morfología: Tamaño entre 12 - 14 mm. El ancho de la cabeza es similar al largo. Las setas anales son muy cortas (aparentemente ausentes) [2].

Ecología: Se encuentran en aguas con poca corriente y charcas. Asociadas a la vegetación riparia, la materia orgánica en descomposición y sustratos arenosos [2 y 5].

Diptera

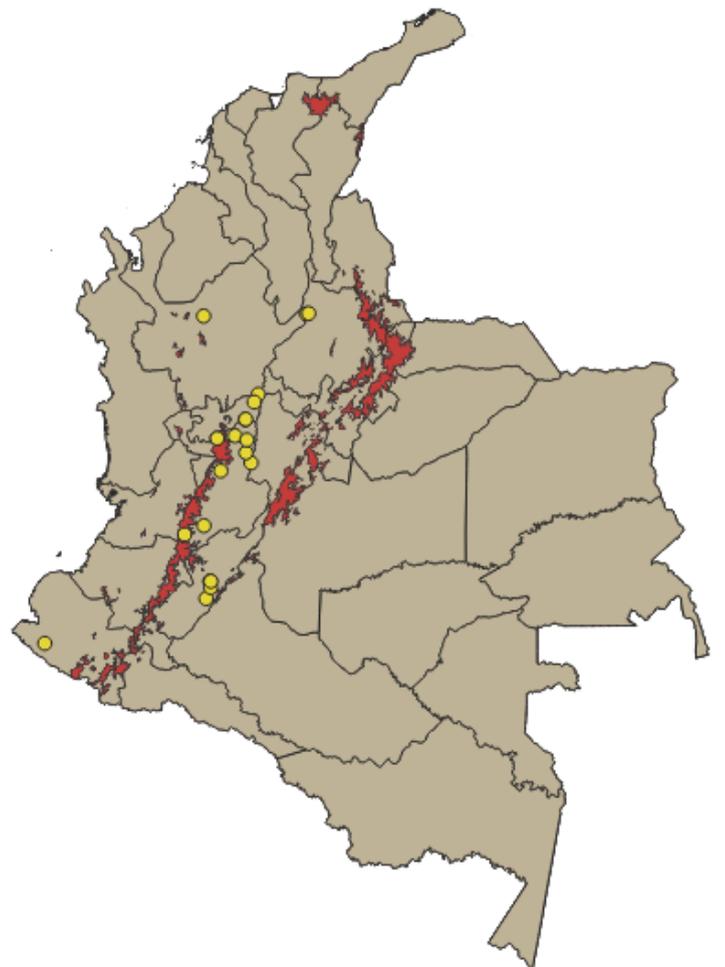
Rhaphium



Registré la mayor abundancia durante la época lluviosa en los puntos 2, 4 y 5.

Morfología: Forma cilíndrica, de color blanquecino y tamaño entre 6 - 22 mm. Disco espiracular formado por 4 lóbulos y la placa anal formada por 2. Segmentos 1 - 7, con ronchas ventrales progresivas y forma distintiva en la parte ventral de la cabeza [1 y 2].

Ecología: Son predadoras. Se encuentran en aguas con corrientes lentas asociados a la vegetación riparia y materia orgánica en descomposición. Indicadoras de aguas con niveles moderados de contaminación [1, 2 y 12].



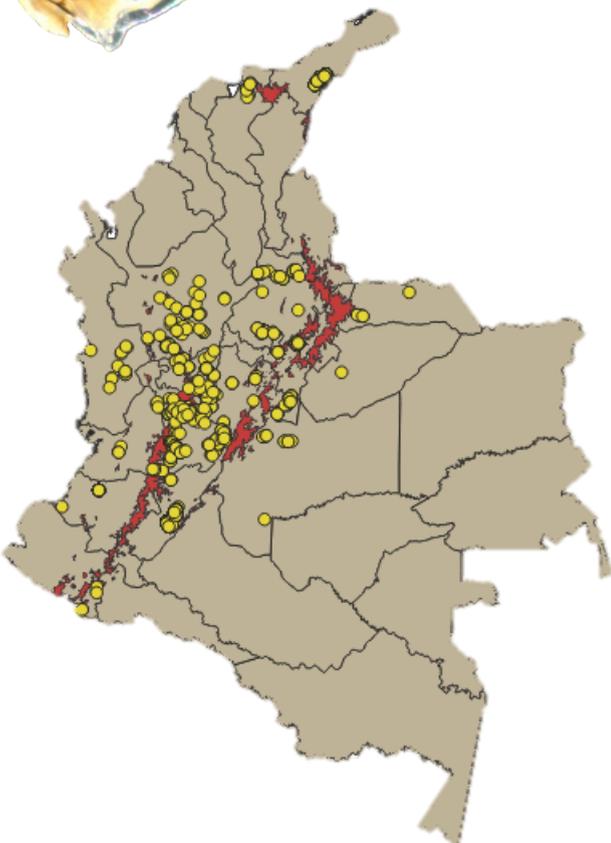
Diptera

Simulium



Durante la época seca registré la mayor abundancia en los puntos 2 y 3. Y en la lluviosa en los puntos 1 y 3.

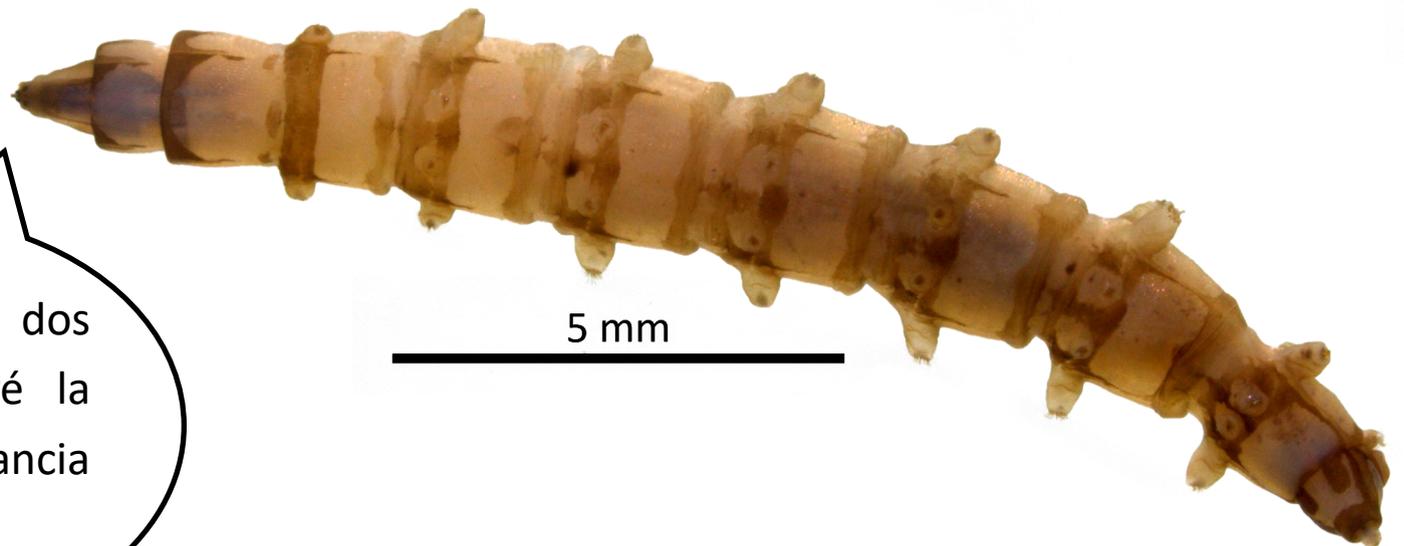
Morfología: Tamaño entre 3 - 15 mm. Cabeza esclerotizada y separada del tórax. Con un par de abanicos en el labrum (cepillos bucales) donde filtran la materia orgánica fina. Dientes preapicales de la mandíbula subiguales o disminuyendo en tamaño del 1 - 3. Mandíbulas unas contra otras en un plano horizontal. El abdomen tiene una terminación en un anillo de ganchos que les permite adherirse al sustrato y es hinchado en la parte posterior (forma de botella) [1, 2 y 12].



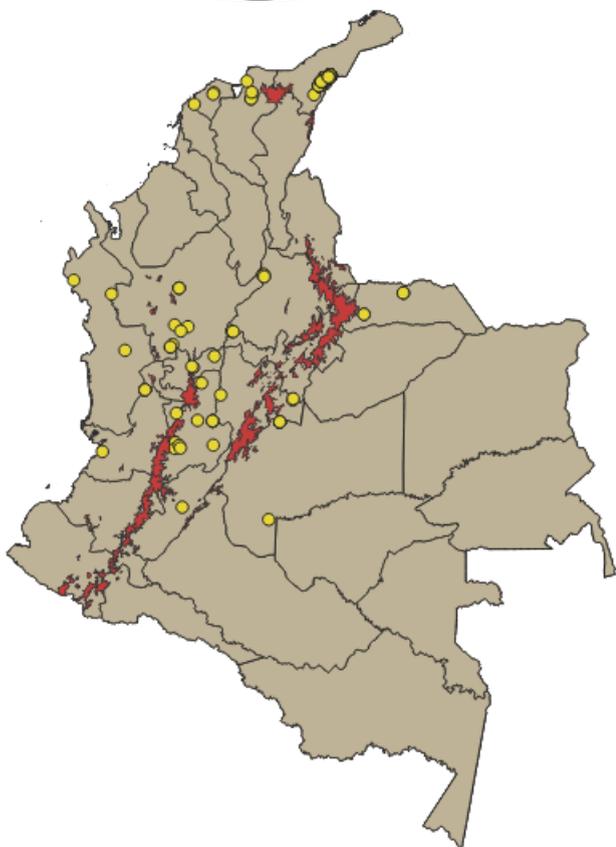
Ecología: Son filtradoras. Habitan en zonas de corrientes moderadas-rápidas y muy oxigenadas, adheridos a la vegetación riparia, rocas u otro sustrato solido. Indicadoras de aguas oligotróficas [1, 2 y 12].

Diptera

Tabanus



Durante las dos épocas registré la mayor abundancia en el punto 3.



Morfología: Tamaño entre 15 - 60 mm. Cabeza reducida y retraída hacia el tórax. Propatas ausentes. En los primeros segmentos abdominales 1 - 7 hay 4 pares de lóbulos. Generalmente el sifón es corto y con una espina en el último segmento abdominal [1, 2, 4 y 12].

Ecología: Son predadoras y cosmopolitas. Habitan en aguas con poca corriente o estancadas asociadas a materia orgánica en descomposición. Indicadoras de aguas con contaminación moderada [2, 12 y 20].

Diptera

Podonominae



Registré la mayor abundancia durante la época lluviosa en el

Morfología: Larvas de vida libre, delgadas y de tamaño entre 5 - 8 mm. Cápsula cefálica un poco larga con 1 o 2 manchas oculares. Antena bien desarrollada formada por 4 - 5 segmentos. Mandíbula con margen externo fuertemente inclinado hacia adentro. Mentum con un diente simple central y 7 - 15 pares de dientes laterales. Parápodos bien desarrollados con ganchos simples o apicalmente aserrados [1 y 22].

Ecología: Mayor diversidad a mayor latitud. Habitan en zonas con altas concentraciones de oxígeno, materia orgánica en suspensión y corrientes frías. Se alimentan de diatomeas y detritus algal [1 y 22].

Diptera

Chironominae



Morfología: Larvas de vida libre o habitan en tubos tejidos por ellas mismas adheridos al sustrato. Carecen de lígula. Mentón esclerotizado formado por numerosos dientes con un par de placas ventromediales regularmente estriadas. Presencia de dos ojos (uno encima del otro) [1, 20 y 23].

Ecología: Alta diversidad y abundantes en las zonas bajas tropicales. Se alimentan de materia orgánica en descomposición (madera, hojas, ramas, etc). Generalmente habitan en zonas con poca corriente y pueden encontrarse en zonas con altos y bajos niveles de oxígeno ya que cuentan con un tipo de hemoglobina [4, 5, 20 y 23].

Diptera

Orthoclaadiinae



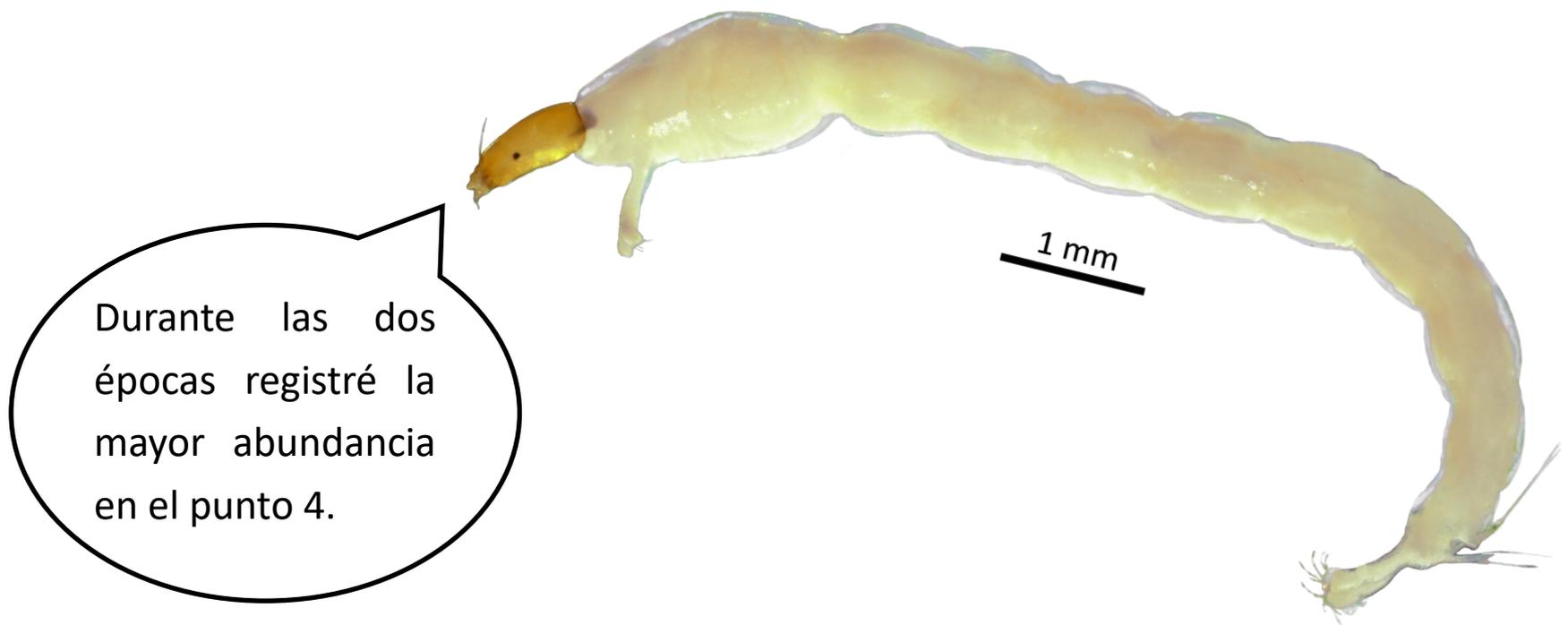
Durante las dos épocas registré la mayor abundancia en el punto 4.

Morfología: Tamaño desde unos pocos milímetros hasta 12 mm. Antena de tamaño variable conformadas por 4 - 7 segmentos. Generalmente con dos ojos (uno al lado del otro). Carecen de lígula. Mentón generalmente bien esclerotizado y con dientes a lo largo de su margen. Los parápodos posteriores pueden estar bien desarrollados o reducidos [1, 4, 5 y 20].

Ecología: Alta diversidad. Las larvas pueden ser raspadoras, trituradoras, recolectoras y depredadoras. Habitan sistemas lóticos, lénticos y terrestres. Generalmente se encuentran en aguas con corrientes moderadas donde excavan en el sedimento [4, 5 y 20].

Diptera

Tanypodinae



Morfología: Su tamaño varía entre 0.5 - 6mm. Capsula cefálica mas larga que ancha. Ojos constituidos con una sola mancha ocular a cada lado de la cabeza. Antenas retráctiles constituidas por 4 segmentos. Prementón con una lígula bien esclerotizada (4-7 dientes), acompañada lateralmente por un par de estructuras muy delgadas (paralígulas). Procercos y parápodos anteriores y posteriores bien desarrollados y túbulos anales de diferente longitud [1 y 20].

Ecología: Habitan en ríos, lagos y estanques. Se mueven libremente ya que no construyen casas pero pueden encontrarse en las casas de otros quironómidos. Se alimentan de algas y son depredadores de larvas de otros insectos y oligoquetos. Se conoce muy poco sobre la bioindicación en ambientes acuáticos [1, 5 y 20].

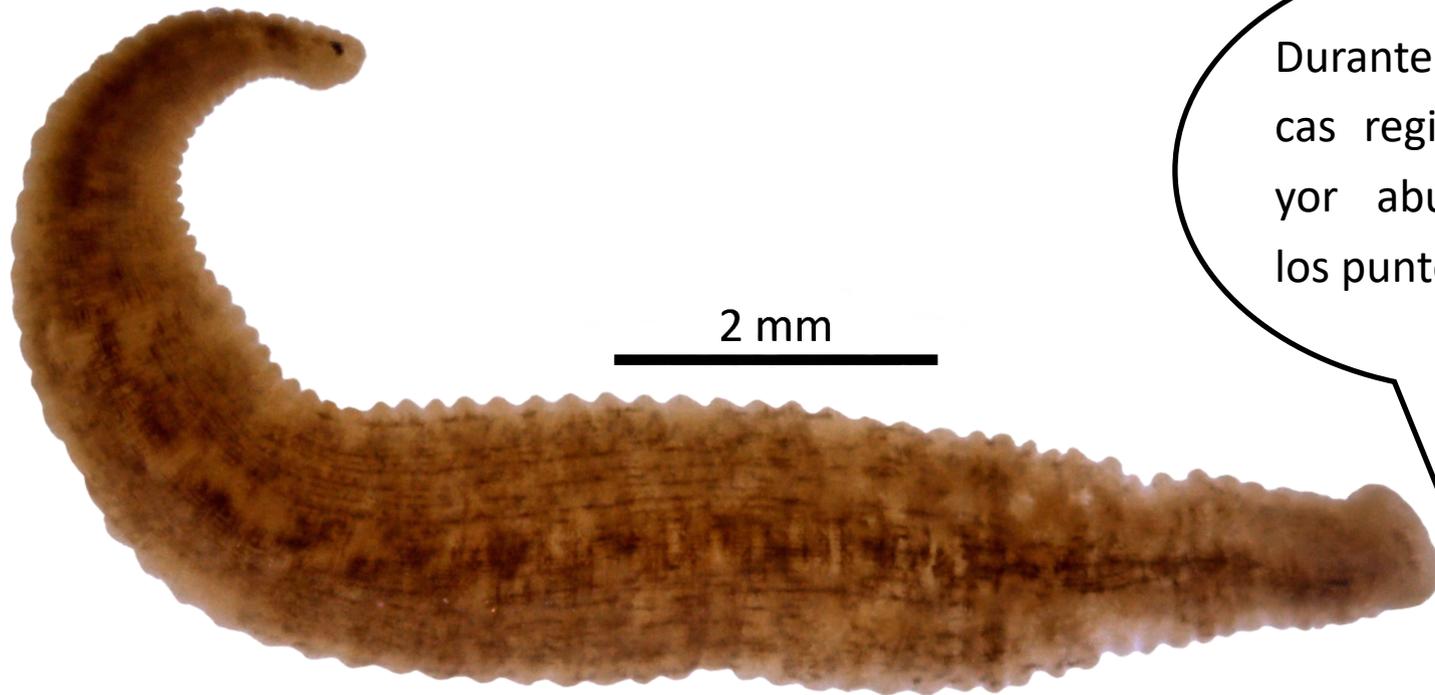
Phylum: Arthropoda; Clase: Insecta; Orden: Diptera; Familia: Chironomidae; Subfamilia: Tanypodinae Keiffer, 1806.

Diptera

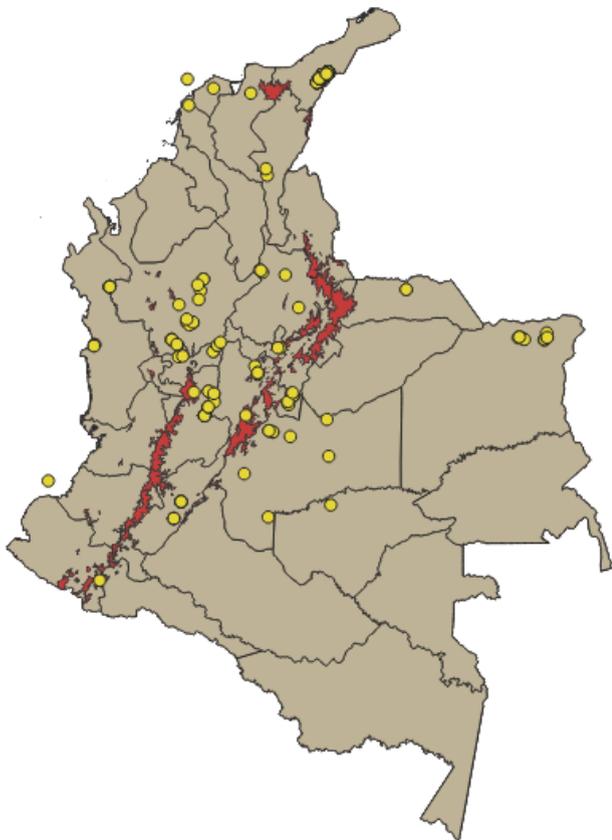


Morfología: Las pupas de Diptera generalmente son inmóviles con algunas excepciones. Se las clasifica dentro de las pupas adécticas (sin mandíbulas articuladas). Las alas y patas se ajustan en “estuches”. Es común la disposición de espinas y tubérculos que contribuyen a la eclosión [24].

Rhynchobdellida



Durante las dos épocas registré mi mayor abundancia en los puntos 2, 4 y 5.



Morfología: Tienen una forma aplanada. Boca que forma un poro en la cara anterior y cuentan con una probóscide o faringe eversible que se usa para penetrar en el tejido del huésped. No poseen mandíbulas, septos y quetas [1, 26 y 27].

Ecología: Exclusivamente parásitos. Habitan en los ambientes dulceacuícolas y marinos. Indicadoras de aguas contaminadas [26].

Amphipoda

Son crustáceos de tamaño muy reducido. Se encuentran principalmente en ecosistemas marinos y en menor proporción en ambientes dulceacuícolas. Su diversidad en América del Sur es muy baja en comparación con otros continentes. El género *Hyalella* se encuentra ampliamente distribuido siendo común en los cuerpos de agua dulce [1 y 32].

No poseen un caparazón, cuentan con varios grupos de apéndices que son claramente diferenciables, ojos sésiles, su cuerpo se encuentra lateralmente comprimido dividido en cabeza, tórax con siete pares de patas y abdomen. Son omnívoros y ampliamente usados en la industria de la acuicultura. Algunas especies son sensibles a los cambios ambientales siendo usados en estudios ecotoxicológicos y de biomonitoreo [1 y 32].

Amphipoda

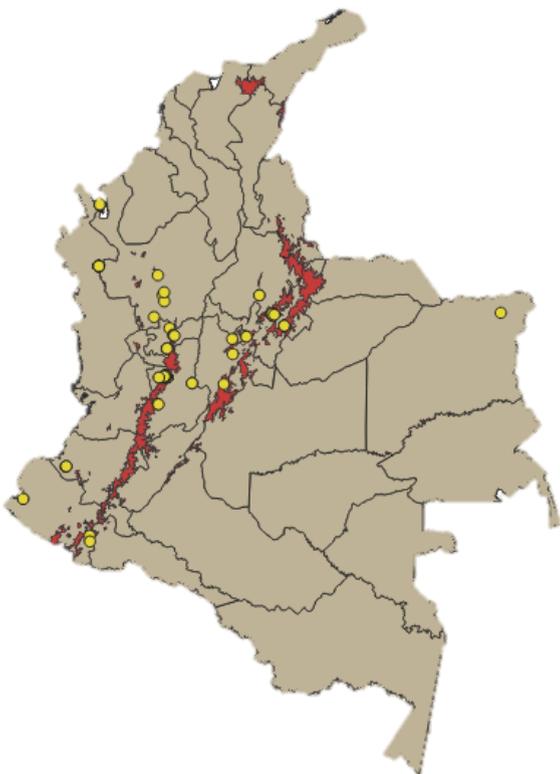
Hyaella

Durante las dos épocas fui muy abundante durante todo el estudio, especialmente en los puntos 1, 3 y 5.



Morfología: Tamaño entre 2.5 - 20 mm y cuerpo comprimido lateralmente. Telson entero y mandíbulas sin palpo. Cada segmento del tórax con un par de apéndices, abarcando 7 pares en total, siendo los 2 primeros pares gnatópodos quelados [1 y 15].

Ecología: Habitan en aguas corrientes y remansos asociados a la materia orgánica en descomposición. Son detritívoros y depredadores de zooplancton y larvas de quironómidos. Pueden ser bioindicadores de pesticidas y se encuentran en zonas con altos-bajos niveles de oxígeno [1, 15 y 24].



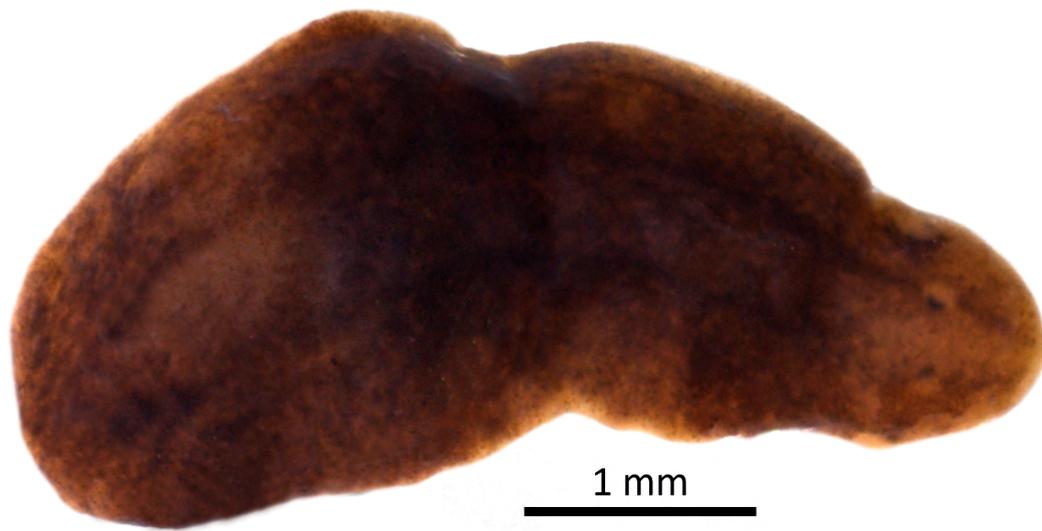
Tricladida

Orden de Platyhelminthes (gusanos planos) de vida libre. Habitan en ambientes marinos, dulceacuícolas y terrestres, con mayor distribución en la zona tropical. Generalmente en América del Sur las especies poseen una cabeza de cierta forma triangular o redondeada, con dos ojos y dos proyecciones auriculares. Se caracterizan por presentar una compresión dorso-ventral y pueden alimentarse y excretar a través de la faringe (tubo retráctil) [1 y 4].

Sus coloraciones pueden ser oscuras (grises o negros), pardos, amarillentos o blancos; también poseen manchas de diversos colores. Principalmente son carnívoras pero pueden alimentarse de materia orgánica en descomposición (animal o vegetal) y a su vez son fuente de alimento para otros insectos acuáticos. En los ambientes dulceacuícolas habitan en aguas bien oxigenadas, poco profundas, bajo material vegetal o rocas. Aunque algunas especies pueden encontrarse en aguas con ciertos niveles de contaminación [1 y 4].

Tricladida

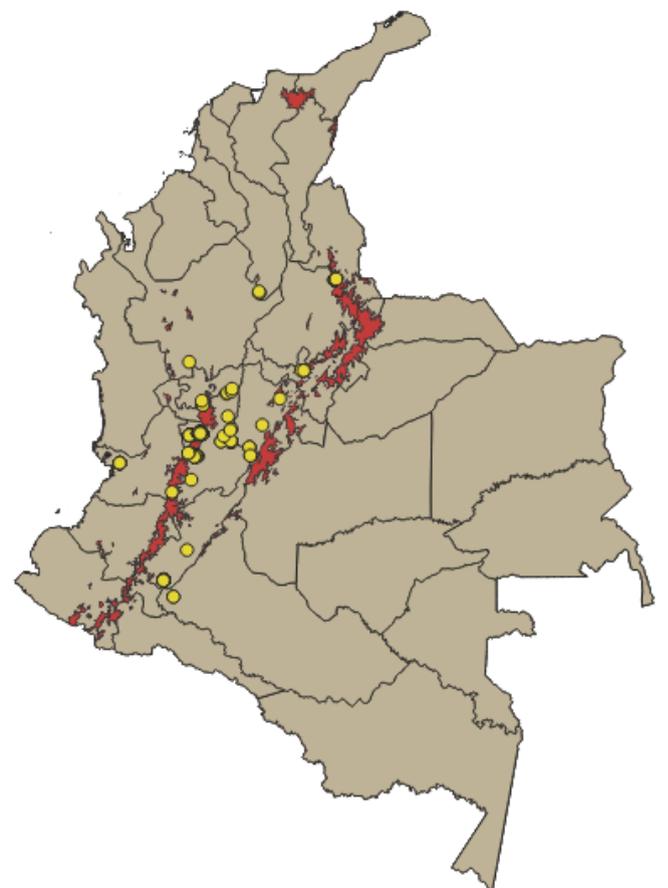
Planariidae



Registré la mayor abundancia durante la época lluviosa en el punto 4.

Morfología: Pueden ser de color blanquecino o pigmentadas. Gusanos planos de agua dulce no segmentados sin estadios larvales. Carecen de cavidad del cuerpo. Cabeza truncada, redondeada o triangular. Los ojos suelen estar presentes [2 y 26].

Ecología: Amplio rango de distribución. No son parásitos, son depredadoras de otros invertebrados. Generalmente se encuentran en aguas con contaminación moderada, poca luz, poco profundas, estancadas y en objetos sumergidos [2, 3 y 26].

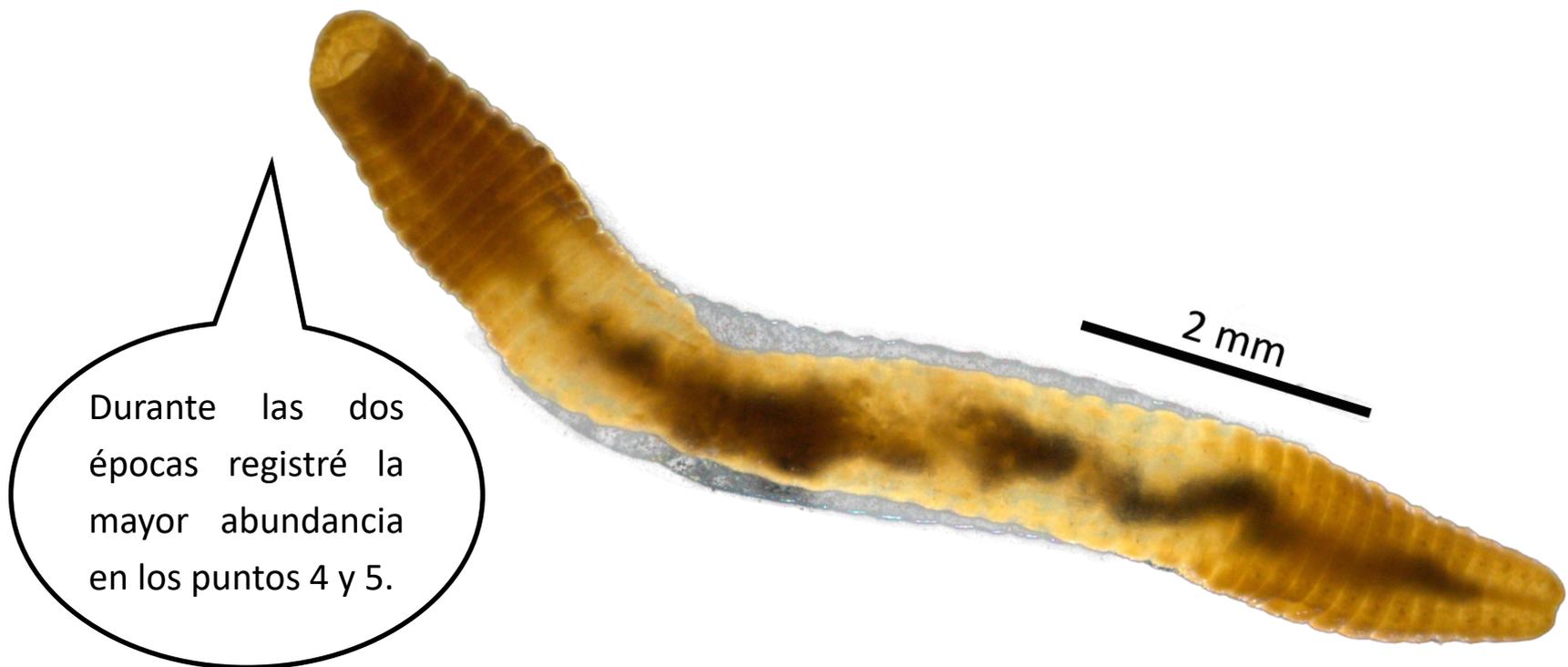


Haplotaxida

Se encuentran ampliamente distribuidos a nivel mundial, habitando en ambientes marinos, dulceacuícolas y terrestres. Principalmente se encuentran asociados a lugares húmedos, bajo tierra, entre el material vegetal en descomposición, en los riachuelos, sedimentos en los cuerpos de agua dulce y marinos. Poseen una morfología bastante uniforme, con quetas laterales poco desarrolladas y se alimentan de la materia orgánica en descomposición (animal y vegetal), algas y plancton. Finalmente estos organismos se encuentran con mayor frecuencia en los cuerpos de agua dulce con altos niveles de contaminación orgánica y poca corriente [1 y 2].

Haplotaxida

Haplotaxidae

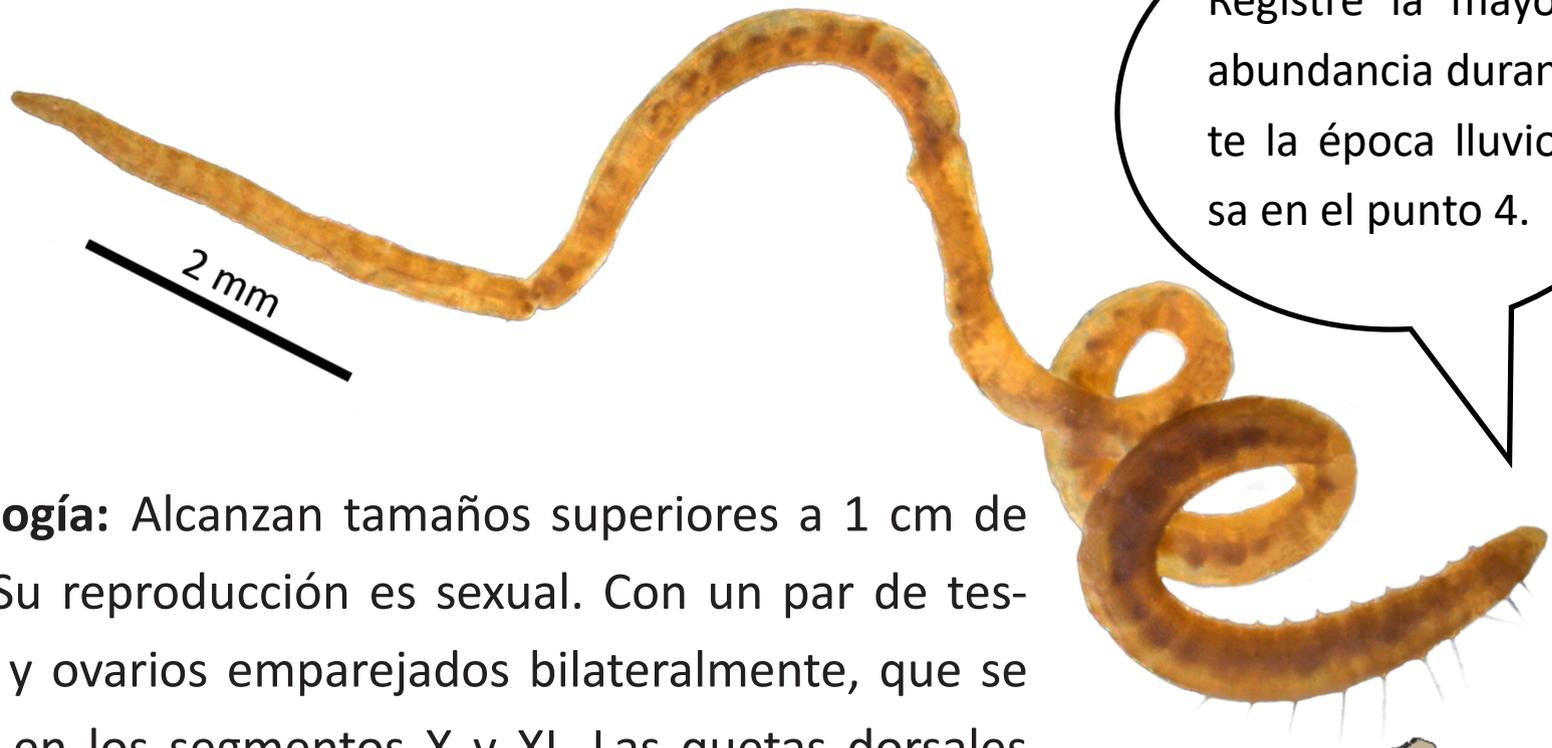


Morfología: Quetas dorsales inician en el segmento II, siendo las ventrales mas grandes que las dorsales (ausentes en algunos segmentos); y son unicúspides en forma de hoz. El primer segmento y el prostomio se extiende hacia delante de la boca. La faringe se encuentra muy desarrollada [1].

Ecología: Son depredadores. Oligoquetos mas primitivos. Se encuentran en ambientes terrestres y acuáticos. Generalmente se encuentran en los sedimentos de zonas con poca corriente y altos niveles de contaminación orgánica [1, 2].

Tubificida

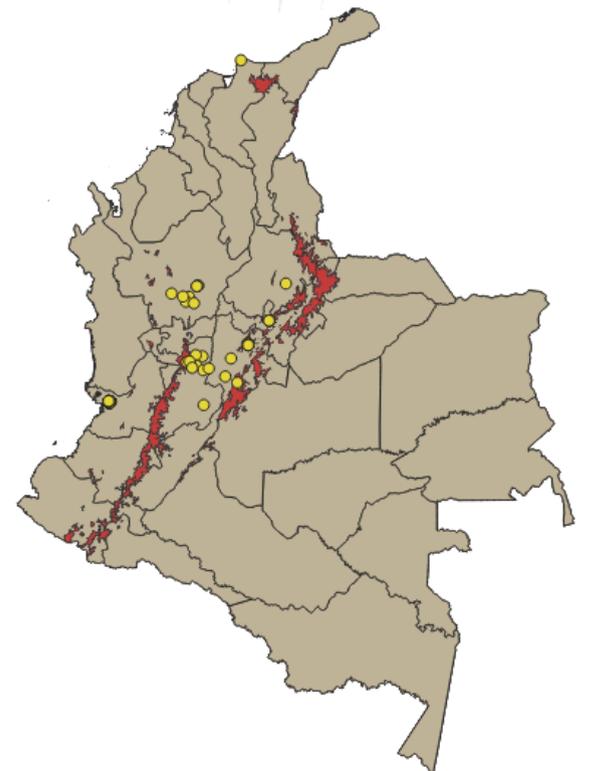
Naididae



Registré la mayor abundancia durante la época lluviosa en el punto 4.

Morfología: Alcanzan tamaños superiores a 1 cm de largo. Su reproducción es sexual. Con un par de testículos y ovarios emparejados bilateralmente, que se ubican en los segmentos X y XI. Las quetas dorsales están acompañadas de quetas pectinadas o bífidas [1 y 27].

Ecología: Están asociados al sedimento (se pueden encontrar a varios metros de profundidad) formando galerías o tubos que les permiten tener altas concentraciones de oxígeno. Habitan en ríos contaminados con altos niveles de materia orgánica y generalmente bajas concentraciones de oxígeno [1, 2 y 28].



Lumbriculida

Oligoquetos (lombrices) de agua dulce de gran tamaño. Habitan en sistemas lénticos y lóticos (lagos, pantanos, aguas subterráneas, arroyos, entre otros) con poca corriente. Su reproducción es asexual y algunas especies se reproducen por fragmentación (arquitomía). Generalmente se encuentran asociados a cuerpos de agua con altas concentraciones de nutrientes, materia orgánica en descomposición y en los sedimentos de los fondos fangosos [1, 2 y 29].

Lumbriculida

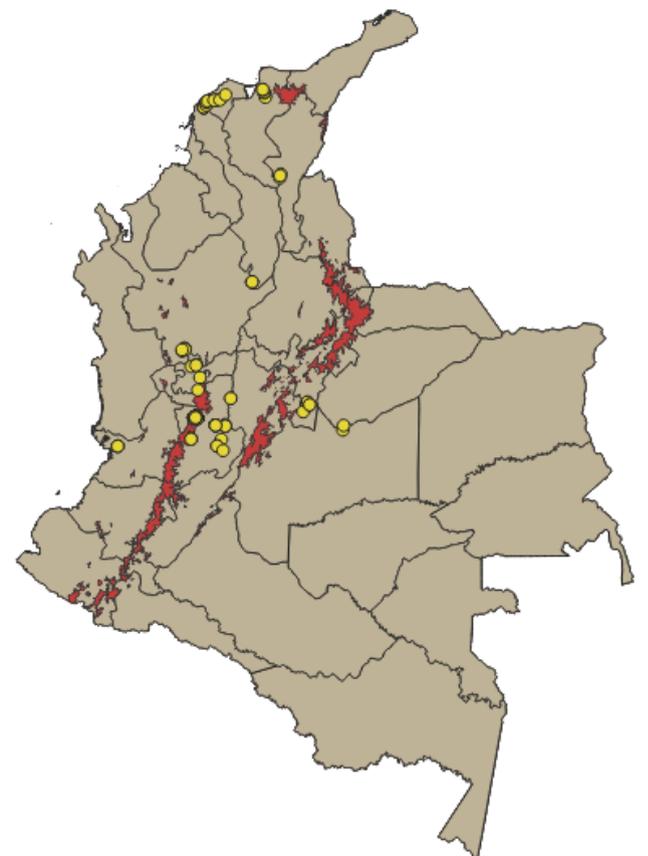
Lumbriculidae



Durante las dos época registré la mayor abundancia en los puntos 4 y 5.

Morfología: De gran tamaño. Reproducción asexual. Los haces ventrales y dorsales inician en el segundo segmento con dos quetas unicúspides o bífidas. Quetas capilares y genitales ausentes [1].

Ecología: Son comunes en ambientes dulceacuícolas como arroyos, lagos, humedales, aguas subterráneas, entre otros; con poca corriente y asociados a altos niveles de nutrientes. Se alimentan de detritus orgánico y microorganismos (bacterias) que encuentran entre los sedimentos [29 y 30].



Sphaeriida

Bivalvos de ecosistemas dulceacuícolas de tamaño muy reducido (2 - 9 mm). Son hermafroditas y ovivíparos. Su forma es levemente hinchada, ovalada o algo circular, de ahí su nombre esféricos. En Colombia se encuentra con mayor frecuencia en las tierras bajas inundables (Magdalena, Cauca, Caribe y Orinoquia) y a grandes altitudes en lagunas y ríos altoandinos, generalmente en aguas con poca corriente o estancadas, bajo los sedimentos, arena y raíces de la vegetación. Se alimentan de detritos vegetales y otros microorganismos del entorno (diatomeas y algas) y se encuentran con mayor frecuencia en cuerpos de agua contaminados por materia orgánica [26, 31, 33 y 34].

Sphaeriida

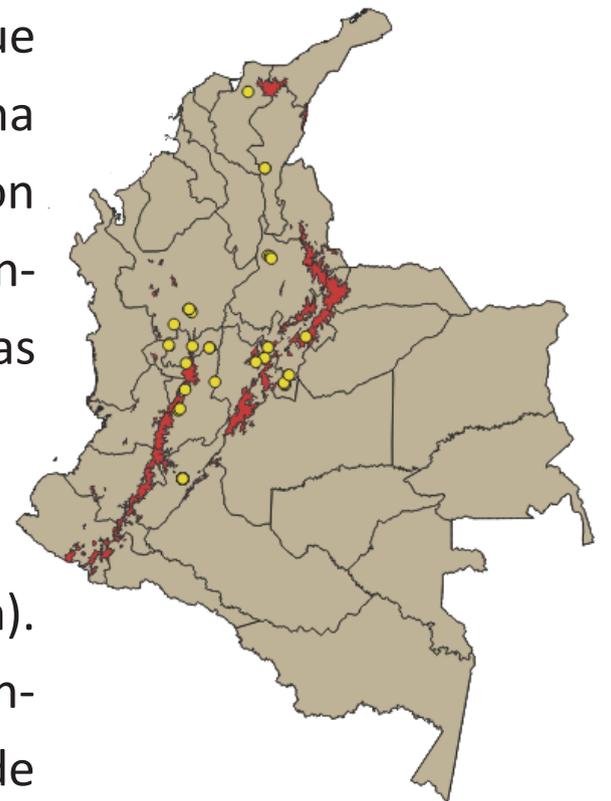
Pisidium



Durante las dos épocas registré la mayor abundancia en el punto 5 seguido del punto 4 y 3.

Morfología: Tamaño entre (2 - 7.5 mm), mas largas que anchas y de color blanquecino o amarillento. De forma romboidal o similar a un circulo; el periostraco cuenta con puntos granulares, estriaciones radiales o bandas finas concéntricas. El extremo anterior (corto y subangulado) es mas reducido que el posterior (grande y redondeado) [1 y 31].

Ecología: Amplio rango de distribución (8 - 2565 ms.n.m). Habitan una gran variedad de ambientes acuáticos. Se encuentran bajo los sedimentos o en fondos arenosos de aguas corrientes o estancadas y asociados a la contaminación orgánica por actividades agropecuarias [31 y 33].



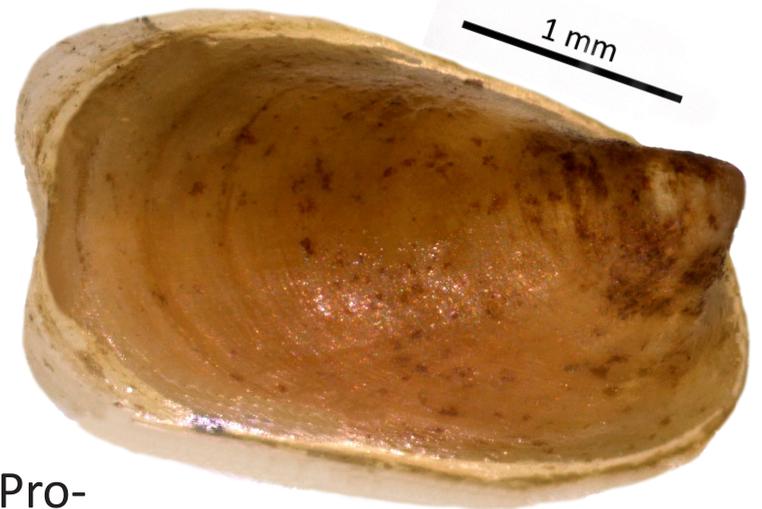
Basommathopora

Se encuentran en los ambientes dulceacuícolas, marinos y terrestres. Este orden es muy controvertido y no es apoyado como un clado monofilético, siendo un grupo informal dentro de la clase Gastropoda, razón por la cual no existe información muy clara sobre este orden [1 y 35].

Basommathopora

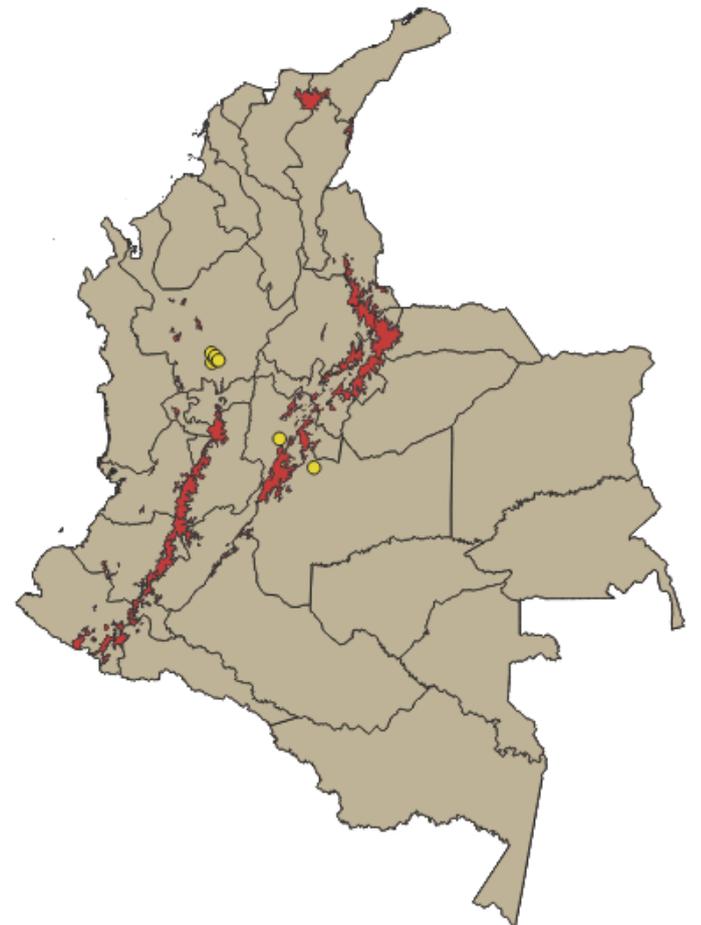
Ferrissia

Durante las dos épocas únicamente me registré en el punto 5.



Morfología: Pequeño tamaño y peteliformes. Protoconcha con una depresión apical lisa y con una banda punteada irregularmente, ocupando 1/2 a 1/3 de la protoconcha. Superficie pálida con escasas líneas radiales irregularmente distribuidas [1 y 31].

Ecología: Ampliamente distribuidos a nivel mundial. Habitan en una gran variedad de ambientes acuáticos. Pero se encuentran con mayor frecuencia en aguas con poca corriente y asociados a la vegetación riparia (raíces, ramas y hojas), adheridos a rocas donde se alimentan de perifiton y altos contenidos de nutrientes [1, 31 y 36].



Bibliografía

[1] Domínguez, E., & Fernández, H. (2009). Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 656 pp.

[2] Roldán, G. (1988). Guía para el Estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo FEN Colombia. Colciencias. Universidad de Antioquia. Medellín. 217 pp.

[3] Roldán-Pérez, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 40(155): 254-274.

[4] Thorp, J., Hamada, N., & Rogers, C. (2019). Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates. 4th Edition. Volume 3. Keys to Neotropical Hexapoda.

[5] Hamada, N., Nessimian, J. L., & Querino, R. B. (2014). Insetos Aquaticos na Amazonia Brasileira: Taxonomia, Biologia e Ecología. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia.

[6] Rojas-Peña, J., Vásquez-Ramos, J., Salinas Jiménez, L., Osorio Ramirez, D., & Caro-Caro, C. (2021). Effects of physical and chemical factors on Ephemeroptera (Insecta) assemblages in an urban river of the eastern Colombian Llanos. *Pap. Avulsos. Zool.*, 2021., v61: e20213107.

Bibliografía

- [7] Flowers, R. W., & De la Rosa, C. (2010). Capítulo 4. Ephemeroptera. *Revista de Biología Tropical*, 58(4): 63-93.
- [8] Ramirez, A. (2010). Capítulo 5. Odonata. *Revista de Biología Tropical*, 58(4): 97-136.
- [9] Tomanova, S., & Tedesco, P. (2007). Tamaño corporal, tolerancia ecológica y potencial de bioindicación de la calidad del agua de *Anacroneuria* spp. (Plecoptera: Perlidae) en América del Sur. *Revista de Biología Tropical*, 55(1): 67-81.
- [10] Gutiérrez-Fonseca, P. (2010). Capítulo 6. Plecoptera. *Revista de Biología Tropical*, 58(4): 139-148.
- [11] Springer, M. (2010). Capítulo 7. Trichoptera. *Revista de Biología Tropical*, 58(4): 151-198.
- [12] Bouchard, R. W. (2004). Guide to aquatic macroinvertebrates of the upper Midwest. Identification Manual for Students, Citizen Monitors, and Aquatic Resource Professionals. Waters Resources, University of Minnesota, St. Paul, MN.
- [13] Oliveira, A., Hamada, N., & Nessimian, J. (2005). Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49 (2): 181-204.

Bibliografía

[14] Laython, M. (2017). *Los Coleópteros Acuáticos (Coleoptera: Insecta) en Colombia, Distribución y Taxonomía*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.

[15] Walteros-Rodríguez, J. (2018). Fichas rápidas para la identificación de macroinvertebrados acuáticos.

[16] Manzo, V., & Archangelsky, M. (2008). A key to the known larvae of South American Elmidae (Coleoptera: Byrrhoidea), with a description of the mature larva of *Macrelmis saltensis* Manzo. *Journal of Limnology*, 44 (1): 63-74.

[17] González-Córdoba, M., Zuñiga, M., & Manzo, V. (2020). La familia Elmidae (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea) en Colombia: riqueza taxonómica y distribución. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat*, 44(171): 522– 553.

[18] Merritt, R. W., Cummins, K. W., & Berg, M. M. (2008). An introduction to the aquatic insects of North America. 4th edition. Journal of the North American Benthological Society.

[19] Grzywacz, A., Hall, M., Pape, T., & Szpila, K. (2017). Muscidae (Diptera) of forensic importance—An identification key to third instar larvae of the western Palaearctic region and a catalogue of the muscid carrion community. *International Journal of Legal Medicine*, 131: 855-866.

Bibliografía

[20] Valley City State University (VCSU) Macro-Invertebrate Lab. (s.f.). Digital Key to Aquatic Insects of North Dakota. <https://www.waterbugkey.vcsu.edu/>

[21] Borkent, A., & Spinelli, G. (2007). Neotropical Ceratopogonidae (Diptera: Insecta). Vol. 4. Pensoft, Sofia-Moscow, 198 pp.

[22] Ruiz-Moreno, J., Ospina-Torres, R., & Riss, W. (2000). Guía para la identificación genérica de larvas de quironómidos (Diptera: Chironomidae) de la Sabana de Bogotá. III. Subfamilias Tanypodinae, Podonominae Y Diamesinae. *Caldasia*, 22 (1): 34-60.

[23] Ruiz-Moreno, J., Ospina-Torres, R., & Riss, W. (2000). Guía para la identificación genérica de larvas de quironómidos (Diptera: Chironomidae) de la Sabana de Bogotá. II. Subfamilia Chironominae. *Caldasia*, 22 (1): 15-33.

[24] Costa, C., Ide, S., & Simonka, C. (2006). Insectos inmaduros: metamorfosis e identificación. Sociedad Entomológica Aragonesa.

[25] Araújo-Flores, J., Peralta-Argomeda, J., Rodríguez, L., & Prenda, J. (2015). Guía de macroinvertebrados acuáticos de madre de Dios-Perú. Proyecto HED, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios y Universidad de Florida. Serie Técnica.

Bibliografía

[26] Oscoz, J., Galicia, D., & Miranda, R. (2011). Identification Guide of Freshwater Macroinvertebrates of Spain. Springer.

[27] Pinder, A., & Brinkhurst, R. (2000). A review of the Tubificidae (Annelida: Oligochaeta) from Australian inland Waters. *Memoirs of Museum Victoria* 58(1): 39-75.

[28] Tavares, R., & Da Gama, R. (2008). Tubificidae (Annelida: Oligochaeta) as an indicator of water quality in an urban stream in southeast Brazil. *Acta Limnol. Bras*, 20(3): 221-226.

[29] Jamienson, B. (1998). On the phylogeny and higher classification of the Oligochaeta. *Cladistics* 4: 367-401.

[30] Key to Australian Freshwater and Terrestrial Invertebrates. (s.f.). Phylum Annelida, Class Clitellata, Order Lumbriculida, Family Lumbriculidae. <https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/TFI/start%20key/key/Annelida%20key/Media/Html/Lumbriculidae.html>.

[31] Linares, E. L., Lasso, C. A., Vera-Ardila, M. L. & Morales-Betancourt, M. A. (2018). XVII. Moluscos dulceacuícolas de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 326 pp.

Bibliografía

[32] Mazé, R. (2015). Orden Amphipoda. *Revista IDEA-SEA*, 82: 1-10.

[33] Posada, J., Roldán, G., & Ramírez, J. (2000). Caracterización fisicoquímica y biológica de la calidad de aguas de la cuenca de la quebrada Piedras Blancas, Antioquia, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 48(1): 59-70.

[34] Confederación Hidrográfica del Ebro. (2012). Guía de Campo. Moluscos Acuáticos de la Cuenca del Ebro. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España.

[35] Quiroz, H. (2005). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. LIMUSA, Balderas, México.

[36] Ramírez, Y., Giraldo, L., Zuñiga, M., Ramos, B., & Chará, J. (2018). Influencia de la ganadería en los macroinvertebrados acuáticos en microcuencas de los Andes centrales de Colombia. *Rev. Biol. Trop*, 66(3): 1244-1257.

