

Guía de

macro invertebrados acuáticos

de las microcuencas de los ríos
Aakas y Yunkumas-Cordillera del Cóndor





Guía de

macro invertebrados acuáticos

de las microcuencas de los ríos
Aakas y Yunkumas-Cordillera del Cóndor

Guía de macroinvertebrados acuáticos de las microcuencas de los ríos Aakas y Yunkumas-Cordillera del Cóndor

© del texto: Estefanía Cevallos Rodríguez, Estefanía Matute Santana, María Paz León Jara, Daniela Auquilla Cabrera, Mika Peck, Edwin Zárate Hugo
© de las fotografías de macroinvertebrados: María Paz León Jara, Daniela Auquilla Cabrera, Estefanía Matute Santana
© de las fotografías de paisajes y áreas de estudio: Edwin Zárate, Pinchu Claudio Ankuash Nantip
© de esta edición: Casa Editora. Universidad del Azuay.
Cuenca-Ecuador. 2026

Coautores de la comunidad, Paraecólogos de la Comunidad Shuar Maikiuants:
Freddy Romario Ankuash Chuji, Dalia Pascualina Ankuash Chuji, Pinchu Claudio Ankuash Nantip, Jhostin Daniel Antun Antun, Numi Rolando Antun Yankur, Miguel Ángel Chup Mashiant, Kawar Chup Tseremp, Olger Jaime Kitiar Antich, Sergio Celestino Nantip Antun, Narankas Ambrocio Wamputsar Tsuink

Diseño y diagramación: Sebastián Ramón Lazo
Impresión: PrintLab / Universidad del Azuay

Libro arbitrado por pares: José Rincón, Silvana Gallegos, Pedro Jimenez

ISBN: 978-9942-54-103-1
e-ISBN: 978-9942-54-104-8
e-PUB: 978-9942-54-105-5

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin la autorización expresa del titular de los derechos

CONSEJO EDITORIAL / UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Francisco Salgado Arteaga
Rector

Genoveva Malo Toral
Vicerrectora Académica

Raffaella Ansaloni
Vicerrectora de investigaciones

Toa Tripaldi
Directora de la Casa Editora

Estefanía Cevallos Rodríguez, Estefanía Matute Santana, María Paz León
Jara, Daniela Auquilla Cabrera, Mika Peck y Edwin Zárate Hugo

Guía de

macro invertebrados acuáticos

de las microcuencas de los ríos
Aakas y Yunkumas-Cordillera del Cóndor



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

Casa
Editora



Índice



Presentación	13
Área de estudio	14
Ríos y vegetación asociada	18
Métodos y materiales	22

CLASE TURBELLARIA

Orden Tricladia	30
Familia Dugesiidae	30

CLASE HIRUDINEA

Orden Rhynchobdellida	33
Familia Glossiphoniidae	33

CLASE OLIGOCHAETA

Oligochaeta	36
-------------	----

CLASE ARÁCNIDA

Orden Trombidiformes	38
Familia Limnesidae	41

CLASE INSECTA

Orden Coleoptera	43
Familia Dryopidae	43
Familia Elmidae	47
Familia Psephenidae	52
Familia Ptilodactylidae	54
Familia Staphylinidae	55
Orden Diptera	56
Familia Blephariceridae	56
Familia Ceratopogonidae	61
Familia Chironomidae	62
Familia Simuliidae	66
Familia Tabanidae	68
Familia Tipulidae	69
Familia Empididae	70
Orden Ephemeroptera	72
Familia Baetidae	72
Familia Euthyplociidae	76
Familia Leptohyphidae	80
Familia Leptophlebiidae	83
Familia Oligoneuriidae	84
Orden Hemiptera	88
Familia Naucoridae	90
Familia Veliidae	91
Orden Lepidóptera	93
Familia Tortricidae	93
Orden Megaloptera	96
Familia Corydalidae	96

Orden Odonata	100
Familia Calopterygidae	100
Familia Coenagrionidae	104
Familia Gomphidae	106
Familia Libellulidae	108
Familia Megapodagrionidae	111
Familia Polythoridae	114
 Orden Plecoptera	 118
Familia Gripopterygidae	118
Familia Perlidae	120
 Orden Trichoptera	 123
Familia Anomalopsychidae	124
Familia Atriplectididae	125
Familia Calamoceratidae	128
Familia Helicopsychidae	130
Familia Hydrobiosidae	131
Familia Hydropsychidae	132
Familia Leptoceridae	134
Familia Limnephilidae	138
Familia Philopotamidae	141
Familia Odontoceridae	142
 Orden Blattodea	 144
Familia Blaberidae	144
 Literatura citada	 148
 Anexos	 150





Figura 1
Paracólogos de la comunidad de Maikiuants



Presentación

La Cordillera del Cóndor, ubicada en la Amazonía sur del Ecuador, es reconocida por su amplia diversidad de ecosistemas, tanto terrestres como acuáticos. Presenta una amplia biodiversidad de flora y fauna; sus ríos presentan una gran variedad faunística de peces y macroinvertebrados que cumplen funciones importantes dentro del ecosistema. Se destacan los macroinvertebrados acuáticos, ya que estos desempeñan roles fundamentales en los ecosistemas de agua dulce, lo que contribuye a mantener la productividad y la estabilidad de estos ambientes. Estos organismos actúan como un enlace clave en las cadenas alimentarias, ya que movilizan la energía producida por otros microorganismos autóctonos o que ingresan desde el exterior (material alóctono) como hojarasca y otros elementos orgánicos. Su actividad contribuye al reciclaje de nutrientes, lo que evita que estos se pierdan fuera del ecosistema y, por consiguiente, apoyan la dinámica natural y la calidad ecológica de los hábitats de agua dulce.

Esta publicación surge a partir de la necesidad de sistematizar y publicar parte de los resultados alcanzados dentro del Con-

venio Interinstitucional entre la Universidad del Azuay, la Fundación Ecoforensic y el Pueblo Shuar Arutan, a través del trabajo de campo realizado por los paraecólogos de la comunidad Shuar Maikiuants, especialistas vinculados con el IERSE y del Laboratorio de Limnología. Para la sistematización, se requirió hacer una amplia búsqueda bibliográfica sobre la descripción general de los macroinvertebrados acuáticos identificados a nivel de orden y familia, así como la obtención de fotografías de estos invertebrados registrados en los ríos Aakas y Yunkumas. Esta información funciona como una guía, un material de divulgación de la biodiversidad y una herramienta para el control del estado de los ecosistemas acuáticos en el territorio de la comunidad de Maikiuants.

En esta guía, se presenta una descripción de cada Orden y Familia, identificados con bibliografía y claves taxonómicas. Además, se incluye el puntaje del Índice Biótico Andino-Amazónico (AMMBI) de la evaluación de la calidad de agua e integridad ecológica de los ecosistemas acuáticos (Encalada et al., 2019).

Área de estudio

La Amazonía ecuatoriana es ampliamente reconocida por su gran diversidad de plantas y animales. Ecuador es considerado uno de los 17 países megadiversos del mundo; lamentablemente, la presión antrópica ha provocado cambios de uso del suelo y deforestación, lo que convierte a la Amazonía ecuatoriana en uno de los ecosistemas más amenazados y, por tanto, una prioridad para su conservación. En nuestro país, dos cadenas montañosas rodean la gran cuenca amazónica en su límite oriental: la Cordillera del Cóndor (Figura 2) y el Cutucú (Quizhpe et al., 2019).

Para contar con la información sobre los macroinvertebrados presentes en la zona de estudio, las muestras fueron colectadas en las microcuencas de los ríos Aakas y Yunkumas (ver Figura 3), que están asociadas a los bosques amazónicos de la Cordillera del Cóndor en el sureste del Ecuador. Cuenta con elevaciones entre los 1000 y 3000 msnm (Ministerio del Ambiente, 2013), y se ubica en la provincia de Morona Santiago, en el territorio de la Comunidad de Maikiuants.

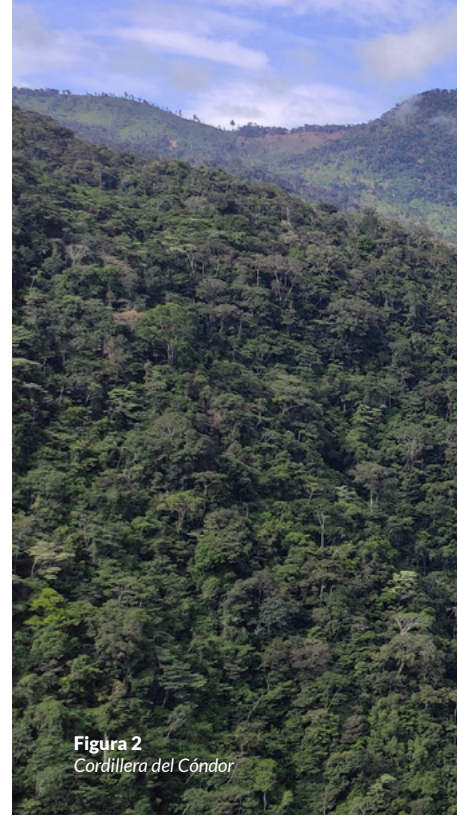
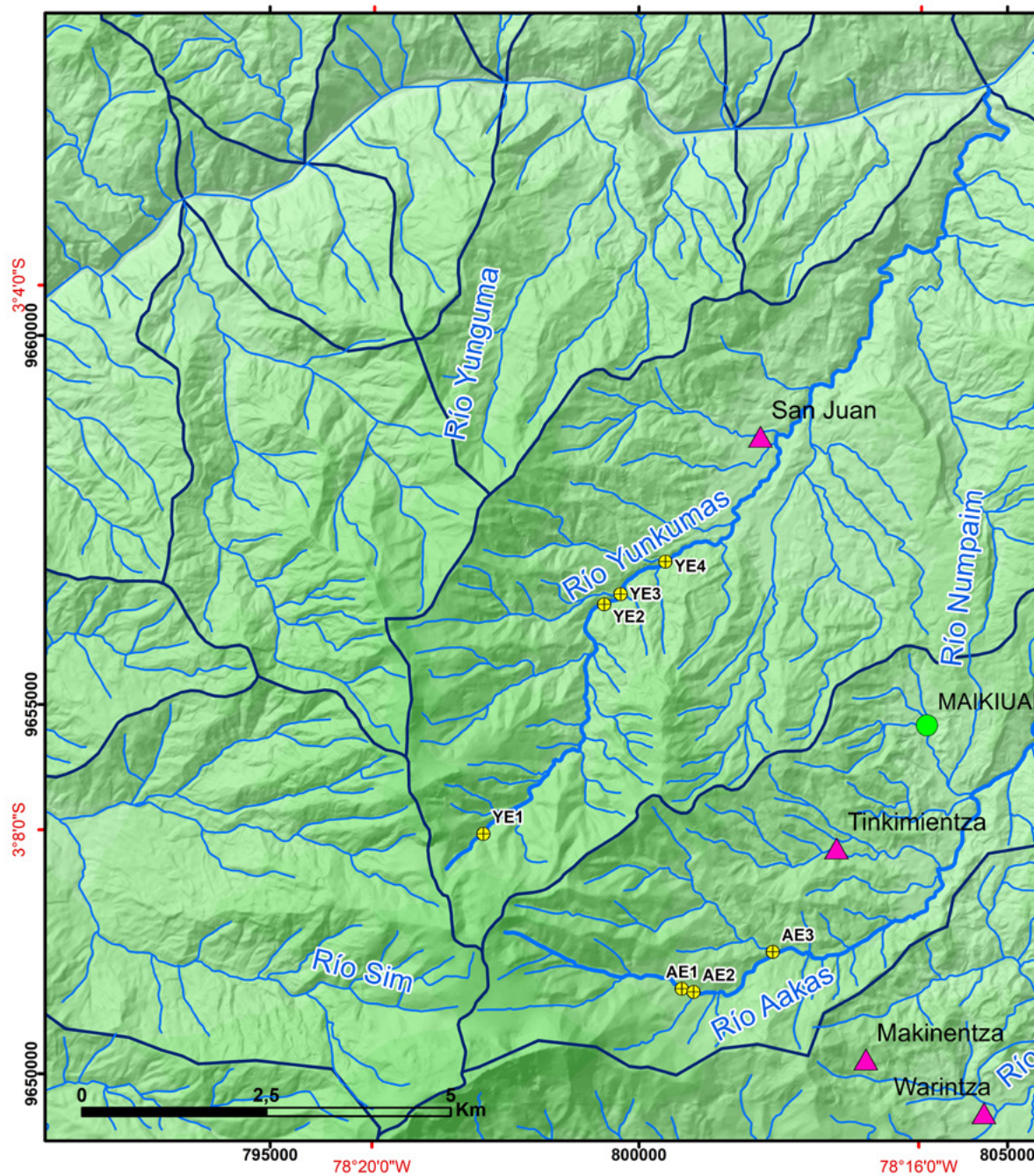


Figura 2
Cordillera del Cóndor





PUNTOS DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS



EN LOS RÍOS YUNKUMAS Y AANKAS



Figura 3
 Mapa de ubicación de estaciones de muestreo en los ríos Aakas y Yunkumas en el territorio de la comunidad Maikuantas, cordillera del Condor.

Ríos y vegetación asociada

Los ríos Aakas y Yunkumas son cursos de agua de montaña (de primer a tercer orden), con aguas bien oxigenadas y corrientes rápidas. Sus lechos presentan sustratos heterogéneos compuestos, principalmente, por rocas, cantos rodados y grava. Esto crea hábitats ideales (como rápidos y pozas) para una gran diversidad de macroinvertebrados acuáticos (Encalada et al., 2011). Para visualizarlos mejor, se recomienda ver las figuras entre la 4 y la 9.

Los ríos están flanqueados por una densa cobertura de bosque siempreverde montano, que es un ecosistema reconocido por su excepcional biodiversidad (Myers et al., 2000). Esta vegetación ribereña es crucial, ya que sus raíces estabilizan las orillas, la sombra del dosel regula la temperatura del agua y la hojarasca que cae al río constituye la base de la red alimentaria (detritos) para muchos macroinvertebrados. Este es un proceso descrito por el concepto del continuo fluvial (Vannote et al., 1980). El bosque presenta una gran diversidad de árboles con alta riqueza en epífitas (musgos, orquí-

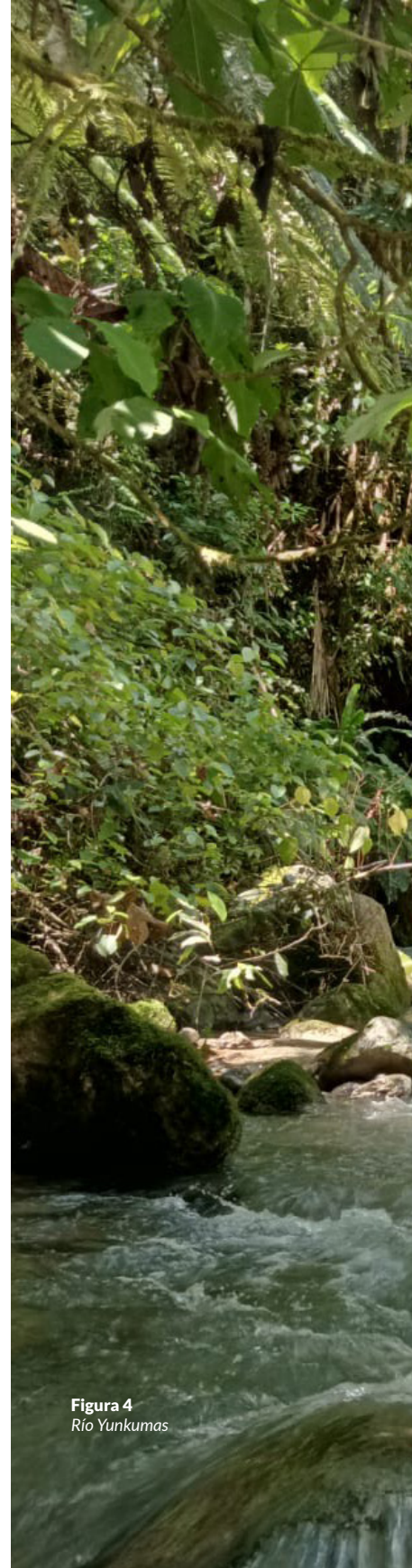


Figura 4
Río Yunkumas





Figura 5
Rio Yunkumas



Figura 6
Rio Yunkumas



Figura 7
Rio Aakas



Figura 8
Río Aakas

deas, bromelias), que es una característica distintiva de estos ambientes (Krömer et al., 2005).

El entorno de la comunidad Maikiuants, con sus prístinos ríos Aakas y Yunkumas que fluyen a través de bosques montanos biodiversos y únicos, constituye un laboratorio natural ideal para el estudio de macroinvertebrados acuáticos. La presencia de taxones sensibles en estos ríos sería un indicador de la buena salud ecosistémica actual, pero también los convierte en sistemas vulnerables a las perturbaciones. De ahí surge la importancia de su conservación para la comunidad Shuar y la biodiversidad regional.



Figura 9
Río Aakas

Métodos y materiales

Selección del tramo a muestrear

Con base en la información de la red hidrográfica del área de estudio, se ubicaron las estaciones de muestreo en los ríos Aakas y Yunkumas, ubicadas en las zonas representativas de cada tipo de uso de suelo. Estos espacios fueron establecidos por la comunidad en su territorio y se fijaron en la conservación estricta, con un uso moderado y uso sostenible, que corresponde respectivamente a las zonas altas, medias y bajas del territorio de la comunidad; los ríos en mención atraviesan estos tres tipos de cobertura. En cada río, se establecieron estaciones de muestreo de aproximadamente 50 m de longitud; en ellas se realizaron las colectas de los macroinvertebrados, lo que dio preferencia a zonas de rápidos moderados, poco profundos y heterogéneos, por ser los que más diversidad de macroinvertebrados presentan (Encalada et al., 2011).

Colecta e identificación de macroinvertebrados

En cada estación, se recolectaron tres submuestras que tomaron en cuenta el tipo

de sustrato (piedras, arena o gravilla); se trata de microhábitats fluviales que están determinados por la profundidad y velocidad de la corriente (Rivers-Moore & de Moor, 2021). En el tramo escogido, la recolección de los macroinvertebrados se hizo mediante la colocación de una red con marco en D, con una apertura de ojo de malla de 400 micras, en sentido contrario a la corriente. Se procedió a patear, remover y agitar las piedras por un tiempo aproximado de tres minutos por cada submuestra. Es decir, fueron nueve minutos en cada estación. (ver Figura 10).

En el caso de presentarse zonas con sustrato arenoso, se colocó la red a unos cinco centímetros de profundidad, se removió el sustrato y se llevó la muestra en una bandeja con fondo blanco y de poca profundidad. Así mismo, con una red se atrapó lo que se obtuvo de frotar plantas acuáticas o las raíces sumergidas (ver Figura 11).

Los macroinvertebrados fueron separados mediante pinzas entomológicas y colocados en frascos de tapa hermética, con alcohol etílico al 70%, para su conservación y posterior identificación (Rodríguez & Martínez, 2024) (ver Figura 12).



Figura 10
Muestreo de macroinvertebrados mediante uso de red con marco en D



Figura 11
Colecta de macroinvertebrados

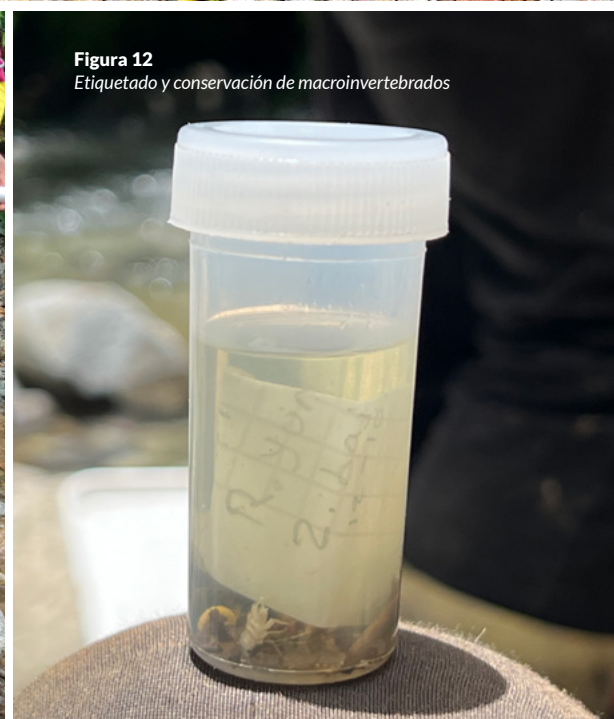


Figura 12
Etiquetado y conservación de macroinvertebrados



Figura 13
Identificación de macroinvertebrados
mediante un estereomicroscopio, por
parte de paraecólogos de la comunidad
de Maikiunats

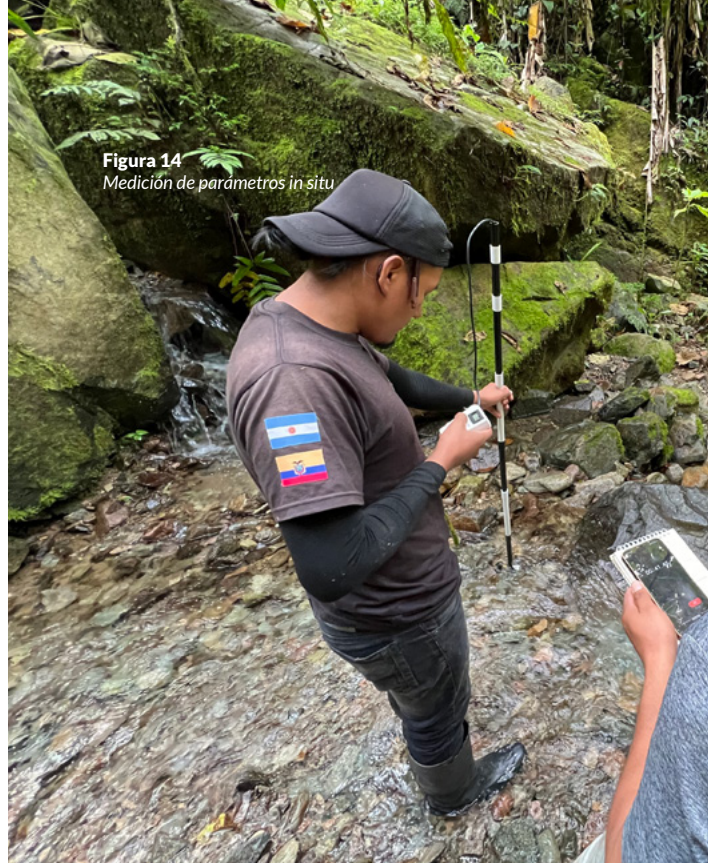


Figura 14
Medición de parámetros in situ



Figura 15
Medición de parámetros
hidromorfológicos



Trabajo de laboratorio

Los macroinvertebrados recolectados fueron identificados, con un estereomicroscopio, hasta el nivel taxonómico de familia. Esto se hizo con las claves, guías ilustradas de macroinvertebrados e informaciones disponibles de los siguientes autores: Springer (2006), Domínguez & Fernández (2009), Alonso-Zarazaga (2015), Rincón et al. (2017), González et al (2018), Encalada et al. (2019), Rodríguez & Martínez (2024), Fusari et al. (2018), Ramírez (2010), Hanson et al. (2010), Padilla-Gil (2022) y Padilla-Gil (2019). Se recomienda ver la Figura 13 para una mejor comprensión de esta parte del proceso.

Medición de parámetros físicos, químicos e hidromorfológicos

En cada sitio de muestreo, se midieron parámetros in situ (pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto) y parámetros hidromorfológicos (ancho, profundidad, velocidad de la corriente) (ver Figuras 14 y 15). Estas características ayudan en la interpretación de la biodiversidad de organismos que se encuentran en las estaciones de muestreo.

Índices para evaluar la calidad del agua e integridad ecosistémica

En protocolos de diagnóstico y monitoreos de la calidad del ecosistema fluvial y de ribera, se sugiere aplicar índices multi-



métricos. Estos, junto con índices calculados con los valores de tolerancia de las familias de macroinvertebrados registrados en las muestras, permiten evaluar el índice de hábitat fluvial (IHF) y de calidad de bosque de ribera (QBR) (Acosta et al., 2009; Pardo et al., 2002). Para comprenderlo mejor, se puede ver los Anexos 1 y 2, en donde se proporcionan las hojas de campo de fichas para aplicación de estos índices. Debido a que en la zona de estudio las presiones antropogénicas fueron inexistentes o muy bajas (distantes) en las márgenes de los ríos, no se consideró su evaluación. Sin embargo, en caso de tener presiones antropogénicas, se plantea evaluar el Índice de Presiones Antropogénicas (IPA) sugerida por Encalada et al. (2019).

En las Figuras 16 y 17 se ilustra la toma de datos para el llenado de fichas de evaluación de hábitat fluvial y de bosque de ribera.

Para evaluar la calidad del agua en los ríos y quebradas, Encalada et al. (2019) establecieron el Índice AAMBI (Andean-Amazon Biotic Index), modificado y adaptado de Ríos-Touma et al. (2014) y BMWP (Roldán-Pérez, 2016; Acosta et al. (2009). Este permite evaluar la calidad de agua e integridad ecológica en ecosistemas acuáticos de la región andino-amazónica.

El AAMBI, con base en la presencia de diferentes familias de invertebrados, como insectos acuáticos, crustáceos o moluscos, entre otros, evalúa las alteraciones en el ecosistema según su nivel de tolerancia. Para esto, se les asigna valores numéricos que van desde 1 a 10; con una puntuación de 1 a familias con mayor tolerancia y de 10 para las familias más sensibles. La suma de

los puntajes de todas las familias registradas en un sitio determinado equivaldría a la puntuación AAMBI.

AAMBI	Integridad ecológica
>121	Excelente
90-120	Muy buena
50-89	Buena
36-49	Regular
<35	Mala

Tabla 1. Evaluación de la calidad del agua e integridad ecológica a partir del puntaje del Índice Biótico Andino-Amazónico (AAMBI). Fuente: Encalada et al. (2019).

En el Anexo 3 se muestra la tabla con la puntuación del índice AAMBI.

Figura 16
Toma de datos de
hábitat



Figura 17
Ficha de evaluación



Características morfológicas de los insectos acuáticos

Abdomen: segmentos posteriores del cuerpo del insecto.

Dorsal: la superficie superior, la espalda.

Filamentos (cola): estructuras similares a pelos.

Pata articulada: patas verdaderas, capaces de doblarse.

Lateral: al costado.

Estuche portátil: estructura hecha de hojas, ramitas o arena de algunas larvas de tricópteros.

Posterior: extremo de la cola.

Propatas: estructuras cortas similares a patas (sin articulaciones)

Protrusión: parte del cuerpo que sobresale.

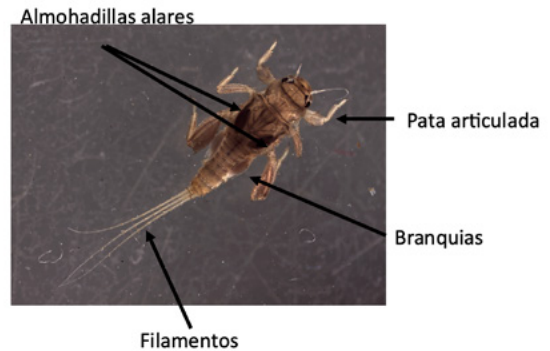
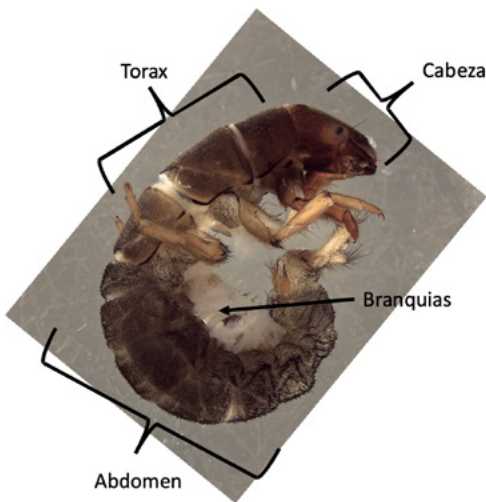
Segmento: una sección del cuerpo.

Torax: la región media entre la cabeza y el abdomen.

Ventral: parte inferior.

Almohadillas alares: alas en desarrollo, a menudo en forma de W.

Branquia: órgano respiratorio.





Descripción de

órdenes & familias

Clase Turbellaria

Orden Tricladia

Los Tricládidos son un orden de platelmintos, popularmente conocidos como planarias. Su nombre proviene de una característica distintiva, que se relaciona a la división en tres ramas de su tracto digestivo. Estos organismos presentan un cuerpo alargado y plano. Estos individuos poseen

una cabeza bien desarrollada, con órganos sensoriales que incluyen ojos (para la percepción de la luz), quimiorreceptores (para detectar sustancias químicas en el ambiente) y aurículas (estructuras altamente sensoriales).

Familia
DugesIIDae

Puntaje
AAMBI **5**

La familia DugesIIDae, un grupo ampliamente distribuido de planarias, prospera principalmente en las zonas rocosas de aguas someras. Estos organismos, de cuerpo plano y alargado, son bastante versátiles en su alimentación, ya que emplean estrategias tanto detritívoras como depredadoras,

de forma simultánea. Su cabeza a menudo presenta aurículas laterales (lóbulos sensoriales). Típicamente, poseen dos ojos y, en casos excepcionales, pueden tener cuatro. La superficie de su cuerpo suele estar pigmentada, y muestra patrones de color gris o marrón, ya sean uniformes o moteados.



DugesIIDae
Vista dorsal

DugesIIDae
Vista ventral



Clase Hirudinea

Orden Rhynchobdellida

El orden Rhynchobdellida incluye a las sanguijuelas acuáticas, reconocidas por poseer una probóscide retráctil, la cual utilizan para alimentarse al succionar sangre o hemolinfa de sus hospedadores. Esta estructura les permite atravesar la superficie externa de distintas presas, como peces, anfibios,

reptiles y aves. Su cuerpo es de forma ovalada y no muestra una segmentación evidente. La cabeza es estrecha y redondeada, y en su parte ventral se encuentra una ventosa abierta que les facilita la fijación al sustrato o a sus víctimas.

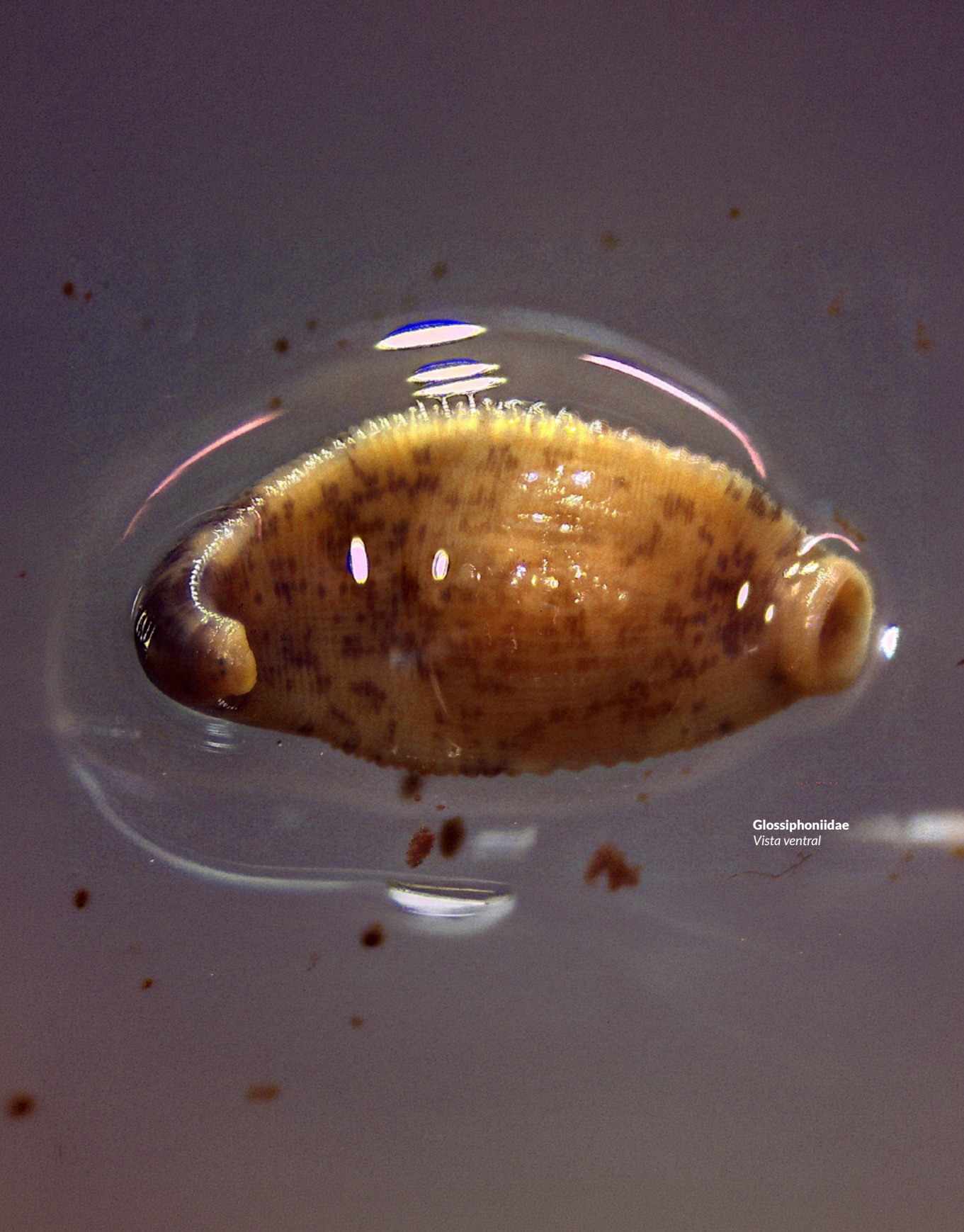
Familia **Glossiphoniidae** Puntaje AAMBI **3**

La familia Glossiphoniidae está conformada por sanguijuelas. El cuerpo de estos organismos es aplanado y presenta 34 segmentos que lucen como anillos. En general, el cuerpo es de forma ovalada, con una cabeza estrecha redondeada que lleva una ventosa ventral abierta poco definida. Pue-

den alcanzar tamaños entre 7mm y 39mm. Prefieren principalmente un hábitat de agua dulce, poco profundo y poco turbulento. Se esconden de la luz del sol, por lo que se los puede encontrar debajo de piedras y vegetación.

Glossiphoniidae
Vista frontal





Glossiphoniidae
Vista ventral

Clase Oligochaeta

A este grupo de organismos se los conoce comúnmente como lombrices. Presentan un tamaño variable, desde muy pequeños, hasta alcanzar el tamaño de una lombriz de tierra. Se distinguen por ser gusanos cilíndricos con múltiples segmentos que lucen como anillos, los cuales presentan quetas dorsales para su locomoción.

Los oligoquetos son comunes y abundantes en ambientes acuáticos, pues se encuentran en todo tipo de sustratos y hábitat desde cavernas hasta sedimentos. Pueden alcanzar altas densidades en parches de arena u hojarasca. Muchas se alimentan de detritus, pero también hay especies filtradoras y depredadoras.

—

Puntaje
AAMBI **2**



Oligochaeta

Clase Arácnida

Orden Trombidiformes

Dentro del grupo de los arácnidos, los ácaros son los únicos que han desarrollado adaptaciones para vivir completamente en ambientes acuáticos, aunque la mayoría de sus parientes son terrestres. Son de tamaño muy pequeño, ya que miden apenas unos pocos milímetros. Su cuerpo puede presentar formas redondeadas u ovoides, y su coloración varía desde tonos opacos hasta colores vivos como rojo, verde, azul o amarillo. Es común encontrarlos en ríos, arroyos y lagunas, sobre todo en zonas con

vegetación acuática. Aunque la mayoría son depredadores, también existen especies que se alimentan de plantas, materia orgánica en descomposición o que viven como parásitos.

La taxonomía de este grupo se apoya mucho de subclasificaciones como Suborden Hydrachnidiae o Superfamilia como Hydracarina, conocidos como verdaderos ácaros acuáticos, que pueden ser reconocidos por sus colores brillantes, que van desde el rojo intenso al azul, o diferentes gamas que están entre el verde y el amarillo.

Hydracarina
Vista dorsal



Hydracarina
Vista ventral



Familia
Limnesidae

Puntaje
AAMBI **N/A**

Corresponde a un grupo de ácaros de agua dulce. Son organismos muy pequeños que varían entre pocos milímetros hasta 1 cm de largo; poseen un cuerpo redondeado, con cuatro pares de patas.



Limnesidae
Vista dorsal

Limnesidae
Vista ventral



Clase Insecta

Orden Coleoptera

Comúnmente conocidos como escarabajos, son el grupo más diverso de insectos, principalmente terrestres; unas 10,000 especies tienen fases acuáticas. Habitan ambientes que van desde aguas rápidas y oxigenadas hasta zonas lentas con vegetación litoral. Los adultos tienen cabeza, tórax y abdomen diferenciados, con patas adaptadas a la locomoción acuática. Su primer par

de alas, llamadas élitros, están endurecidas y protegen las alas posteriores, que son membranosas, largas y flexibles. Las larvas suelen tener aspecto de oruga, con cabeza reconocible, ojos compuestos laterales y tres pares de patas torácicas. Suelen presentar más de seis segmentos abdominales, aunque algunos pueden estar ocultos.

Familia
Dryopidae

Puntaje
AAMBI **N/A**

Los escarabajos acuáticos de garras miden entre 5 y 7mm de longitud, son pequeños habitantes de las orillas de los cuerpos de agua. Sus patas, que tienen entre tres y cuatro segmentos, terminan en una única uña. Se caracterizan por tener un cuerpo cilíndrico y antenas cortas. Una particularidad de las larvas es el noveno segmento abdominal, que presenta un opérculo (una especie

de “tapa” redondeada) que cubre la región anal vista desde el vientre; esta estructura carece de ganchos o branquias. Tanto las larvas como los adultos son trituradores o raspadores y suelen encontrarse asociados a la vegetación y troncos donde se alimentan principalmente de algas. Pueden hallarse bajo rocas o entre raíces y vegetación de orilla.



Dryopidae
Adulto, vista dorsal



Dryopidae
Adulto, vista ventral



Dryopidae
Larva, vista lateral

Familia
Elmidae**Puntaje**
AAMBI 5

Esta familia, conocida como “escarabajos de los rápidos”, son comunes en América y suelen habitar arroyos, ríos, lagos y estanques. Las larvas tienen un abdomen duro con nueve segmentos. Para respirar, combinan las branquias anales con la zona

cutánea, son completamente acuáticas. Los adultos, pueden tener hábitos anfibios y volar. Viven cerca del agua, tienen colores oscuros, cuerpo cubierto de pelos finos y se desplazan caminando lentamente sobre el sustrato. Su alimentación es a base de algas.

Elmidae
Adulto, vista dorsal



Elmidae
Adulto, vista ventral



Elmidae
Larva, vista lateral



Elmidae
Larva, vista lateral



Elmidae
Larva, vista dorsal



Elmidae
Larva, vista ventral



Familia
Psephenidae

Puntaje
AAMBI **5**

Conocidas como “centavos de agua” o “monedas de agua”, estas especies miden entre 3 y 10 mm. Las larvas, completamente acuáticas, tienen el cuerpo ovalado o circular, muy aplanado, con branquias traqueales y se adhieren a las piedras en zonas de corriente rápida. Durante el día, permanecen debajo de las rocas y, por la noche, salen a

alimentarse de algas adheridas al sustrato. Los adultos miden de 1,8 a 8,5mm; no son acuáticos, pero viven cerca del agua, en lugares húmedos como rocas o troncos, y tienen cuerpo oscuro y pubescente. Su ciclo de vida puede durar hasta dos años. Son considerados importantes indicadores de la calidad del agua.

Psephenidae
Vista dorsal



Psephenidae
Vista ventral



Familia
Ptilodactylidae

Puntaje
AAMBI **5**

Conocidos como los escarabajos alados, se conoce poco sobre su fase larvaria, pero se sabe que tienen un cuerpo cilíndrico y alargado, con antenas largas. Son importantes fragmentadores de hojarasca y pueden habitar en madera en descomposición. Se encuentran tanto en ambientes terres-

tres como en ríos y arroyos, enterradas en el sustrato o en acumulaciones de materia orgánica sumergida. Los adultos son de tamaño pequeño a mediano (entre 3 y 30 mm) y de color rojizo a negro. Sus antenas varían según la especie y el sexo, y suelen encontrarse en la vegetación ribereña.

Ptilodactylidae
Vista lateral



Familia
Staphylinidae

Puntaje
AAMBI **3**

Los estafilínidos son conocidos como los escarabajos vagabundos o errantes. Son un grupo de insectos predominantemente terrestres, aunque algunas especies han conquistado hábitats ribereños, acuáticos o subacuáticos. Miden entre 5 y 20 mm. Su rasgo distintivo tiene que ver con sus élitros cortos, que exponen gran parte del abdomen, el cual posee más de tres ventritos.

Tienen un cuerpo alargado y estrecho, con un protórax sin suturas notopleurales. Estos escarabajos son depredadores, colectores o trituradores. Sus dietas en especies de agua dulce se alimentan de hongos y madera. Su adaptabilidad les permite prosperar en diversos hábitats, incluso sobre la superficie del agua, en los ríos.



Staphylinidae
Vista lateral

Orden Diptera

Los dípteros, conocidos como moscas o mosquitos, son insectos con metamorfosis completa. Presentan un solo par de alas membranosas, mientras que el par posterior está reducido a balancines. Se han descrito aproximadamente 153,000 especies en más de 158 familias, de las cuales unas veinte son acuáticas. Las hembras depositan sus huevos bajo la superficie del agua, en vegetación flotante o sobre rocas. Sus larvas, de cuerpo blando y sin patas verdaderas, pue-

den medir desde 2mm hasta varios centímetros y poseen adaptaciones como cerdas, espinas o sifones para su locomoción y respiración. El desarrollo larval varía entre una semana y un año. Se desarrollan en hábitats acuáticos variados como ríos, arroyos, lagos y aguas estancadas. Dependiendo de la familia, pueden ser herbívoras o carnívoras, y algunas especies son indicadoras de buena o mala calidad del agua. Son tan diversos que su identificación puede ser compleja.

Familia **Blephariceridae** Puntaje AAMBI **10**

Los organismos pertenecientes a esta familia miden entre 7 y 8mm. Su cabeza, tórax y el primer segmento abdominal están fusionados, lo que forma una sola división corporal, por lo que resultan indistinguibles entre sí. Su dorso es de coloración negra o café, mientras que la parte ventral es clara, y varía entre tonos blancos y grises. Ahí se

encuentra una fila de discos succionadores dispuestos ventralmente, que les permite adherirse firmemente a la superficie de rocas y piedras de donde se alimentan. Viven en ríos, cascadas y zonas de aguas muy oxigenadas y limpias, por lo que son indicadores de ambientes acuáticos claros, de baja concentración de nutrientes y de buena calidad.



Blephariceridae
Vista dorsal

Blephariceridae
Vista ventral



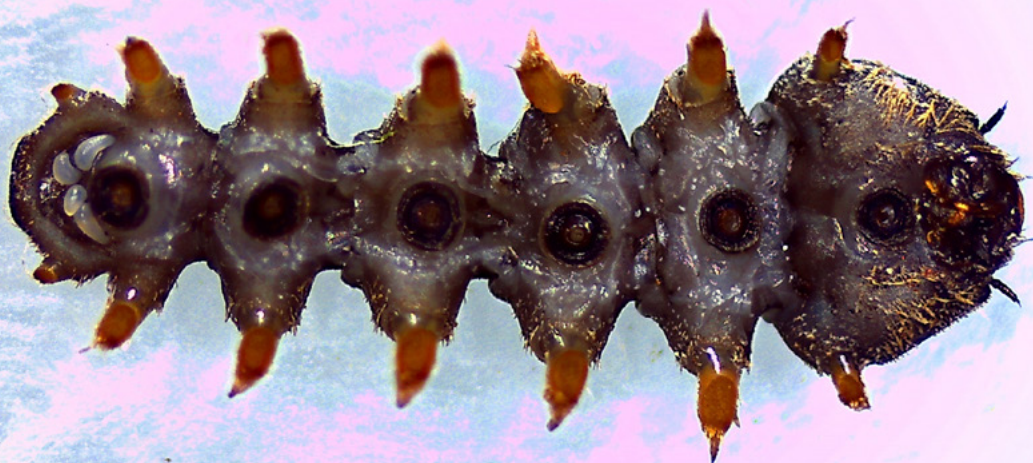


Blephariceridae
Vista lateral

Blephariceridae
Vista dorsal



Blephariceridae
Vista ventral



Familia
Ceratopogonidae

Puntaje
AAMBI **4**

Las larvas de esta familia miden entre 6 y 14 mm y tienen un cuerpo alargado y delgado, con la cabeza bien esclerotizada y poco diferenciada del resto del cuerpo. Presentan un “collar” entre la cabeza y el tórax, tres segmentos torácicos y nueve abdominales bien definidos. Carecen de espiráculos

funcionales. Su hábitat varía, ya que pueden encontrarse en ríos, lagunas o zonas húmedas. Pueden ser terrestres, semiacuáticas o acuáticas y muchas viven en aguas retenidas por troncos y hojas, mientras que otras son bentónicas.

Ceratopogonidae



Familia
Chironomidae

Puntaje
AAMBI **2**

Las larvas varían en tamaño desde pocos milímetros hasta más de 20mm. Su cápsula craneal es completa, quitinizada y no retráctil. Tienen doce segmentos corporales cubiertos de setas dispuestas en hileras o mechones. Poseen parápodos anteriores en el primer segmento torácico y posteriores en el último segmento abdominal, con espinas o

uñas de diferentes formas. En el último segmento abdominal, tienen mechones de diversas formas de setas anales y entre ellos, de dos a seis túbulos anales. Habitan en sustratos variados como fango, arena, grava, rocas y vegetación sumergida. También pueden encontrarse sobre otros organismos. Prefieren zonas protegidas de fuertes corrientes.

Chironomidae
Vista lateral





Chironomidae
Vista lateral

Familia
Limoniidae

Puntaje
AAMBI **4**

Las larvas tienen cuerpo alargado y grueso, con entre dos y cinco apéndices carnosos en el segmento anal; raramente tienen siete. Son similares a las larvas de Tipulidae, pero más pequeñas y de colores más claros. Su cápsula cefálica está desarrollada, aun-

que suele estar retraída y oculta en el tórax. Carecen de espiráculos anteriores, pero presentan espiráculos posteriores rodeados por un disco espiracular, con entre uno y cinco lóbulos, siempre menos de seis. Suelen adherirse al sustrato de piedra.



Limoniidae
Vista dorsal



Limoniidae
Vista ventral

Familia
Simuliidae

Puntaje
AAMBI **5**

Las larvas pueden llegar a medir desde 3 a 15mm de longitud, con forma de cuerpo cilíndricas y ligeramente curvado. El final del abdomen se encuentra engrosado; ventralmente la coloración es variable y va de blanquecino a verde o marrón oscuro. Tienen la cabeza esclerotizada y presentan apéndices en forma de pestañas que les permiten ali-

mentarse. Se encuentran exclusivamente en corrientes de agua dulce, incluidas filtraciones, ríos grandes, cascadas, arroyos intermitentes. Se adhieren a sustratos sólidos como rocas, troncos o vegetación. Son colectores o filtradores. Son indicadoras de aguas con pocos nutrientes.

Simuliidae
Vista ventral





Simuliidae
Vista lateral

Familia
Tabanidae

Puntaje
AAMBI **4**

Las larvas son alargadas, miden alrededor de 20mm y carecen de apéndices en el cuerpo. En los segmentos torácicos, presentan anillos de pequeños tubérculos, mientras que en el abdomen pueden tener patas falsas o pseudópodos. Poseen espiráculos posteriores. Habitan en ríos, arroyos y aguas estancadas, especialmente entre la vegetación en descomposición.



Tabanidae

Familia
Tipulidae**Puntaje**
AAMBI 5

Las larvas de la familia Tipulidae, una de las más numerosas del orden Díptera, tienen un cuerpo alargado y grueso, con seis apéndices carnosos al final del segmento anal; raramente tienen ocho. Su cápsula cefálica es retraible en al menos dos tercios dentro del protórax. Presentan un cuerpo suave, a veces con pelos o proyecciones carnosas, mientras que los últimos segmentos suelen

ser glabros (sin pelos). Poseen espiráculos posteriores rodeados de papilas o lóbulos carnosos anales. Habitan en ríos y arroyos entre materia orgánica y hojarasca en descomposición.

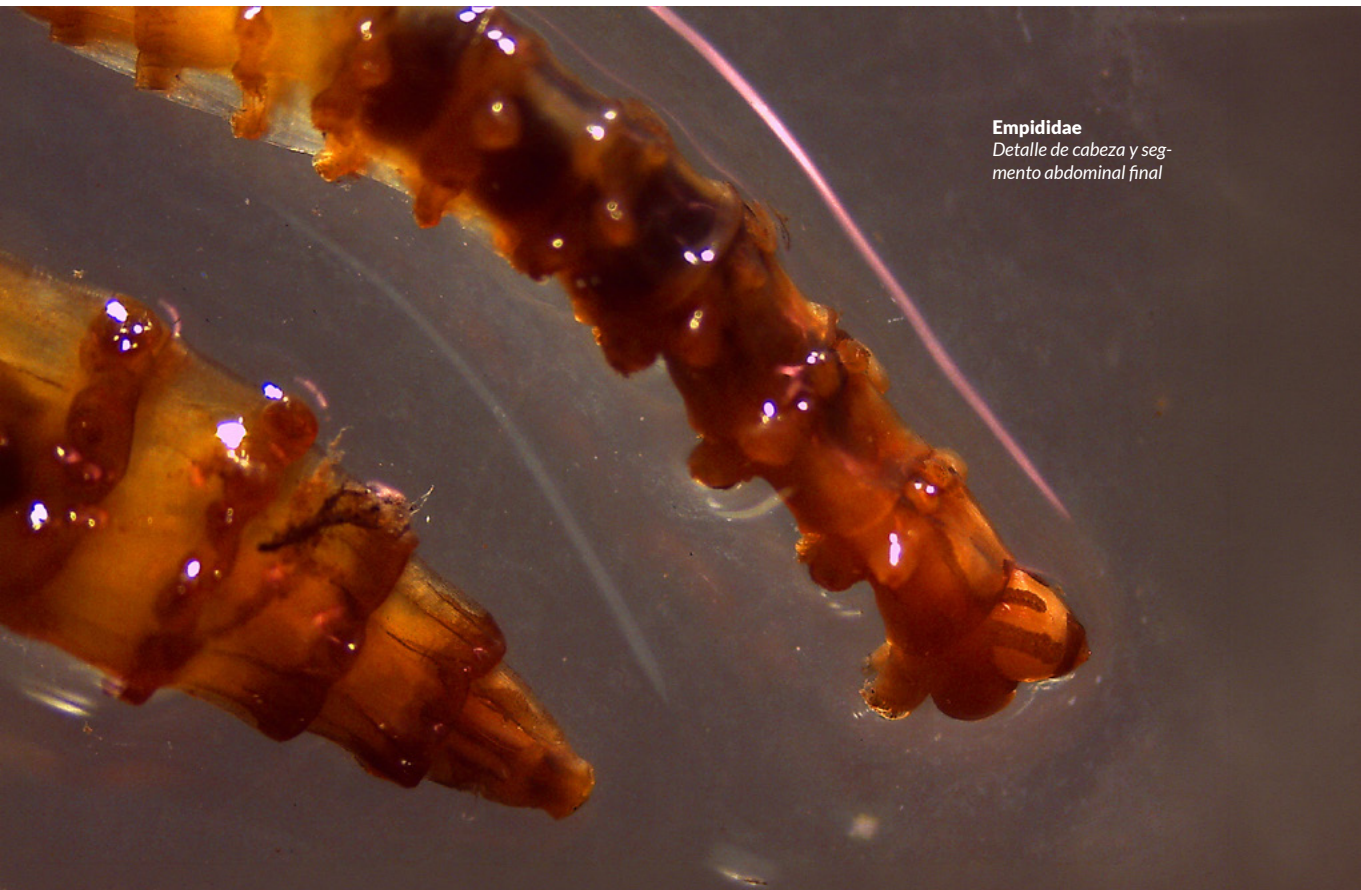


Tipulidae

Familia
Empididae

Las llamadas moscas danzantes son insectos que pueden medir entre 3 y 20mm de longitud. Las larvas se encuentran tanto en zonas de corriente rápida como en tramos más lentos de ríos y arroyos. Aunque la mayoría de las especies son terrestres, también existen variedades semiacuáticas y acuáticas. Estas últimas suelen medir entre 4 y 6mm, presentan un cuerpo cilíndrico y cuentan con siete u ocho pares de propatas

distribuidas a lo largo del abdomen. El segmento abdominal final es distinto de los demás y termina en dos apéndices. Las larvas son depredadoras activas de otros invertebrados pequeños. Habitan en aguas de corriente lenta, donde permanecen adheridas a la vegetación y su presencia es un indicador de ambientes con baja concentración de nutrientes.



Empididae
Detalle de cabeza y segmento abdominal final



Empididae

Orden Ephemeroptera

Las efímeras, o moscas de mayo, son insectos de metamorfosis gradual con una vida adulta muy corta. Sus ninfas son acuáticas y habitan desde aguas corrientes hasta fondos lodosos o arenosos, bajo rocas, entre hojarasca o en tejidos vegetales. Se encuentran en ríos y arroyos de diversos tamaños y temperaturas, incluso en cursos de agua intermitentes. Su ciclo de vida varía según la familia, con ninfas que pueden vivir desde meses hasta tres años. El nombre “mosca de mayo” proviene de zonas templadas, donde su reproducción ocurre en esa época, conocida como “vuelo nupcial”. Las ninfas se desplazan sobre sustratos acuáticos, algunas excavan y otras nadan moviendo el abdomen y los filamentos caudales. Son clave en la cadena alimenticia, ya que sirven de

alimento a peces y otros organismos y ayudan a procesar materia orgánica, como el perifiton. Los adultos, de hábitos terrestres, suelen encontrarse cerca del agua y muchos no se alimentan, pues se dedican únicamente a la reproducción.

Las ninfas poseen un aparato bucal complejo, útil para su identificación. Su tórax tiene tres segmentos con patas articuladas y estuches alares, que pueden faltar en algunas especies. El abdomen consta de diez segmentos con espinas o tubérculos, branquias laterales o dorsales y tres cercos largos y multisegmentados, aunque el filamento caudal medio puede estar reducido o ausente.

Familia
Baetidae

Puntaje
AAMBI **4**

Son insectos pequeños o medianos, cuyas ninfas tienen cuerpos adaptados para nadar o arrastrarse. Pertenecen a una familia muy diversa en países neotropicales y pueden medir entre 3 y 12mm de longitud. Presentan antenas largas, de un tamaño dos o más veces superior al de su cabeza, así como

ocelos (ojos simples) laterales ubicados en la región frontal, detrás de la sutura epicraneal y entre los ojos compuestos. Además, poseen branquias abdominales ovales. Son colectores o raspadores y, aunque prefieren aguas calmadas, pueden habitar en corrientes rápidas e incluso nadar contra la corriente.



Baetidae
Vista lateral



Baetidae
Vista ventral



Baetidae
Vista dorsal

Familia
Euthyplociidae

Puntaje
AAMBI **9**

Estas larvas de gran tamaño poseen mandíbulas transformadas en largos colmillos cubiertos de pelos. Las branquias plumosas son una característica destacable de esta familia. Habitan, principalmente, en ríos y quebradas de regiones bajas.



Euthyplociidae
Detalle de cabeza, vista dorsal



Euthyplociidae
Detalle de tórax y abdomen, vista dorsal



Euthyplociidae
Detalle de cercos (colas)
vista dorsal

Euthyplociidae
*Detalle de cabeza, vista
ventral*



Familia
Leptohyphidae

Puntaje
AAMBI **7**

Estas larvas presentan un tórax robusto, con abdomen y patas cortas. Pueden medir entre 3 a 10mm de longitud. A diferencia del segundo segmento abdominal, donde las branquias son largas y de forma ovalada, triangulares o semi triangulares y sin unirse

en la parte media, el primer segmento carece de ellas. Además, poseen tres filamentos caudales cuya longitud suele equivaler al tamaño de su cuerpo. Son colectores y se encuentran asociados a detritos, arena o raíces de ríos y arroyos.



Leptohyphidae
Vista dorsal



Leptohyphidae
Vista ventral

Leptohyphidae
Vista dorsal



Leptohyphidae
Vista dorsal



Familia
Leptophlebiidae

Puntaje
AAMBI **10**

Estas larvas presentan la cabeza y las piezas bucales orientadas hacia adelante, con un tamaño que varía entre 4 y 15mm. Poseen branquias bifurcadas, extremadamente sensibles y frágiles, además poseen una forma mayormente aplanada. Se considera que esta es, probablemente, la familia de efímeras más diversa en América del Sur. Sus tres filamentos caudales son fácilmente visibles. Son organismos colectores y aque-

llos que habitan en tramos medios de los ríos se alimentan, principalmente, de algas y detritus. Se adaptan a diversos tipos de corrientes, pues se encuentran en rocas, grava, hojarasca y raíces sumergidas. Además, se consideran bioindicadores de buena calidad del agua, ya que generalmente, no toleran la contaminación ni la alteración de la vegetación ribereña.



Leptophlebiidae
Vista dorsal

Familia
Oligoneuriidae

Puntaje
AAMBI **10**

Las larvas conocidas como efímeras patas de cepillo tienen cuerpo robusto y aplanado, con pelos en las patas delanteras y branquias en la base de las maxilas. Miden entre 8 y 12mm y poseen agallas dorsales pequeñas. Se alimentan filtrando agua con las patas o raspando el sustrato con sus piezas bucales. Habitan en arroyos de corriente fuerte, con sustrato arenoso, pedregoso, troncos o vegetación. Son sensibles a cambios de temperatura, aunque toleran cierta contaminación orgánica.

Oligoneuriidae
Vista ventral





Oligoneuriidae
Vista dorsal

Oligoneuriidae
Vista dorsal



Oligoneuridae
*Detalle abdomen y
filamentos*



Orden Hemiptera

Este grupo de macroinvertebrados, conocidos como chinches de agua o patinadores, son insectos acuáticos predadores. Se alimentan de otros organismos mediante un aparato bucal modificado en forma de pico, adaptado para succionar. Presentan alas anteriores parcialmente endurecidas y posteriores membranosas, llamadas hemiélitros. Tienen adaptaciones respiratorias como

tubos anales y espiráculos dorsales para tomar oxígeno atmosférico. Habitan aguas lentas como remansos y lagunas, ya que no toleran corrientes rápidas. Su identificación a nivel de familia requiere observar la forma del cuerpo, segmentación de antenas y patas, y características de las garras. Son fácilmente reconocibles por su comportamiento al desplazarse sobre la superficie del agua.

Naucoridae
Vista dorsal



Naucoridae
Vista dorsal



Familia
Naucoridae

Puntaje
AAMBI **5**

Los chinches de agua rastreros miden entre 5 y 20mm y tienen un cuerpo ovalado, aplanado e hidrodinámico, donde cabeza, tórax y abdomen se integran en una sola forma. Sus patas delanteras son raptoras, anchas y dirigidas hacia el frente, mientras que las medias y traseras tienen franjas de pelos que les permiten nadar eficientemen-

te. El rostro es corto y robusto, con antenas muy pequeñas y un pico cilíndrico. Son depredadores y buenos nadadores. Habitan ríos pedregosos, arroyos de corriente moderada, así como charcos, lagunas con vegetación acuática y fondos arenosos. Algunas especies logran vivir en aguas salobres o termales.

Naucoridae
Vista ventral



Familia
Veliidae**Puntaje**
AAMBI 5

Estos insectos acuáticos, conocidos como chinches de los rápidos o zancos acuáticos de hombros anchos, miden entre 1 y 10mm y tienen el cuerpo cubierto de pequeños pelos. Presentan ojos grandes y una cabeza corta y ancha. Se los encuentra en una amplia variedad de ambientes de agua dulce, desde zonas con corrientes fuertes

hasta aguas lentas, con o sin vegetación acuática. Algunas especies prefieren lugares sombreados. Son depredadores, lo que los hace importantes en el control biológico y el reciclaje de materia orgánica. Su pequeño tamaño y su adaptabilidad les permiten colonizar distintos hábitats acuáticos.



Veliidae
Vista dorsal



Veliidae
Vista ventral

Orden Lepidóptera

El orden Lepidóptera incluye mariposas y polillas, caracterizado por dos pares de alas membranosas cubiertas de escamas y grandes ojos compuestos con ocelos. Los adultos poseen aparato bucal succionador, mientras que las larvas suelen tener mandíbulas masticadoras. Aunque la mayoría son terrestres, existen especies con larvas acuáticas o semiacuáticas. Estas larvas, generalmente cilíndricas o aplanadas, pueden presentar espiráculos o branquias para respirar, según el hecho de que viven sumergidas o en ambientes ribereños.

Los lepidópteros tienen metamorfosis completa, lo que incluye una fase de pupa

acuática antes de convertirse en adultos terrestres. Muchas larvas semiacuáticas se alimentan de vegetación de ribera y son, en algunos casos, consideradas plagas. Las acuáticas habitan ambientes lénticos como lagos o pantanos, aunque algunas viven en ríos de corriente suave. Algunas especies poseen un órgano cefálico especializado que les permite producir seda para construir refugios o capturar detritos, de los cuales también se alimentan. Sus hábitos alimenticios son diversos; este incluye el consumo de plantas, tallos, hojas y algas.

Familia **Tortricidae**

La familia Tortricidae presenta una mayor diversidad en regiones tropicales y templadas. Se distinguen por su tamaño, los palpos labiales dirigidos hacia adelante y la proboscis sin escamas. En las larvas, solo están presentes las setas primarias y, a menudo, se encuentran localizadas en pinácu-

las fuertemente pigmentadas, como el segmento terminal del abdomen con furca anal. Las falsas patas abdominales se presentan dispuestas en círculo. Viven cerca de vegetación sumergida, por lo cual son consumidores de hojas y brotes de plantas acuáticas.



Tortricidae
Detalle de abdomen



Tortricidae
Detalle cabeza y tórax

Orden Megaloptera

Los megalópteros se destacan por ser de los insectos acuáticos más grandes con metamorfosis completa. Sus larvas son completamente acuáticas, mientras que pupas y adultos son terrestres. Estas larvas, conocidas como “perros del agua” o “alacranes de agua”, son depredadoras, carroñeras y,

en ocasiones, caníbales. Poseen tres pares de patas torácicas articuladas, además de traqueobranquias en el abdomen. Habitan principalmente en arroyos de aguas limpias, bajo piedras o en fondos arenosos con corrientes moderadas a rápidas. Su presencia está asociada a ambientes bien oxigenados.

Familia
Corydalidae

Puntaje
AAMBI **9**

Estas larvas presentan un cuerpo alargado y aplanado, de tonalidades oscuras como negro o marrón. Sus mandíbulas son grandes y dirigidas hacia adelante, adaptadas para la depredación. El tórax está endurecido y cuenta con patas bien desarrolladas, cada una finalizada en dos uñas. A lo largo de los segmentos abdominales, poseen filamentos laterales que les permiten

absorber oxígeno del agua. En el extremo del abdomen, presentan dos propatas, cada una con un par de garras. También tienen apéndices con branquias en su base y un par adicional de ganchos en la parte anal. Habitan en fondos rocosos de aguas rápidas, donde permanecen inmóviles al acecho de sus presas.



Corydalidae
Vista lateral

Corydalidae
Vista lateral



Corydalidae
Vista dorsal



Corydalidae
Vista ventral



Orden Odonata

El orden Odonata, que incluye a libélulas y caballitos del diablo, debe su nombre a las mandíbulas fuertes y dientes afilados presentes en sus piezas bucales. Su ciclo de vida comprende tres etapas: huevo, ninfa (náyade) y adulto. Las náyades atraviesan entre 8 y 15 mudas de exoesqueleto antes de alcanzar la adultez. Todas las larvas son depredadoras y poseen un aparato bucal

modificado en forma de “máscara”, que es una estructura retráctil bajo la cabeza con palpos labiales espinosos para atrapar presas. Tienen ojos compuestos grandes y un tórax con tres pares de patas articuladas. En el dorso del tórax se desarrollan los futuros estuches alares. La respiración larval es por láminas branquiales abdominales.

Familia **Calopterygidae** Puntaje AAMBI **8**

Los conocidos caballitos del diablo de alas anchas pueden medir entre 18 y 50mm de longitud, sin incluir sus branquias caudales. Estos organismos se encuentran en ríos y pequeños arroyos de aguas corrientes, especialmente donde hay vegetación acuática sumergida. Esta preferencia de hábitat les permite esconderse, pues acechan a sus presas en los ecosistemas acuáticos, ya que

son depredadores activos. Una característica distintiva de esta familia es su primer segmento antenal, que es tan largo como el resto de los segmentos de la antena combinados. Además, su prementón presenta una hendidura mediana que es tanto profunda como abierta. Sus branquias caudales son triangulares, lo que representa una adaptación clave para su respiración bajo el agua.



Calopterygidae
Vista frontal



Calopterygidae
*Detalle abdomen. Vista
ventral*



Calopterygidae
Detalle cola. Vista
ventral



Calopterygidae
Vista ventral

Familia
Coenagrionidae

Puntaje
AAMBI **6**

Los organismos de esta familia pueden medir desde 11 a 14mm de longitud, sin contar las branquias caudales. El cuerpo es alargado y delgado. Una parte importante de su anatomía es que el primer segmento de la antena es más corto que la longitud combinada de los otros segmentos. Son depredadores. Requieren las aguas lentas o estancadas, así como los sustratos finos. Esta familia también puede habitar bromelias (plantas que pueden contener agua). Son indicadoras de buena calidad de agua





Coenagrionidae
Vista ventral

Familia
Gomphidae

Puntaje
AAMBI **8**

Estas larvas, conocidas como libélulas topo o de cola de mazo, son de gran tamaño (entre 17 y 45mm) y cuerpo robusto. Su prementón es plano, el labro también plano o casi plano, y la lígula no presenta hendidura media. Pueden tener tubérculos a lo largo del abdomen y su pirámide anal es distintiva en el extremo posterior. Las antenas son

cortas y robustas, con hasta cuatro segmentos. Son depredadoras y suelen enterrarse parcialmente en sustratos de arena, grava, sedimento u hojarasca, en arroyos o ríos de corriente baja. Esta conducta les permite acechar a sus presas mientras permanecen ocultas.



Gomphidae
Vista dorsal

Gomphidae
Vista ventral



Familia
Libellulidae

Puntaje
AAMBI **6**

Conocidas como espumaderas o libélulas comunes, son una de las familias más diversas, cuyos miembros pueden llegar a medir desde 8 hasta 42mm de longitud. Poseen un abdomen robusto, con una terminación triangular. Tienen antenas de seis o siete artejos y el final del abdomen termina en

una pirámide anal. Poseen el Prementón y palpo labial en forma de cuchara, con pelitos palpaes. Se encuentran en una variedad de microhábitats. Son depredadores que cazan al acecho. Se los puede encontrar en zonas resguardadas con sustratos finos y, por lo regular, con vegetación acuática.

Libellulidae
Vista ventral



Libellulidae
Vista dorsal



Libellulidae
Vista ventral



Libellulidae
Vista dorsal



Familia
Megapodagrionidae

Puntaje
AAMBI **6**

Las larvas presentan un tamaño medio a grande, con un cuerpo robusto adaptado al ambiente acuático. Poseen branquias caudales en forma de saco, las cuales pueden presentar, o no, espinas. Suelen habitar en arroyos y en ríos de aguas claras, preferentemente con fondos rocosos o arenosos. Se localizan frecuentemente entre la vegetación acuática o escondidas bajo rocas, donde desarrollan su actividad biológica.



Megapodagrionidae
Detalle cabeza y tórax.
Vista dorsal

Megapodagrionidae
Vista ventral





Megapodagrionidae
Vista ventral



Megapodagrionidae
Detalle de branquias
caudales

Familia
Polythoridae

Puntaje
AAMBI **10**

Esta familia no es muy común y se encuentra sólo en América. Tienen la cabeza ancha y sus branquias caudales en forma de globos, con o sin espinas. Miden entre 14 y 15mm. Se encuentran en ríos y arroyos, sobre troncos en descomposición y con poca agua.

Polythoridae
Vista ventral





Polythoridae
Detalle de abdomen y
branquias caudales



Polythoridae
Detalle de abdomen y
branquias caudales



Polythoridae
Vista dorsal.



Polythoridae
Vista ventral

Orden Plecoptera

El orden Plecoptera, cuyos miembros son conocidos como “moscas de piedra”, se trata de insectos que pasan por los estados de huevo, ninfa y adulto. Las ninfas, completamente acuáticas, viven de seis meses a tres años, mientras que los adultos terrestres solo entre una a cuatro semanas. Las ninfas presentan cabeza bien desarrollada, piezas bucales masticadoras, antenas largas, patas articuladas y el abdomen termina

en dos cercos o colitas largas y segmentadas; miden alrededor de 6 a 50mm. También pueden tener branquias en distintas partes del cuerpo para respirar. Son depredadoras o trituradoras, y su coloración varía entre amarillo pálido, café y negro. Habitan principalmente en arroyos fríos y bien oxigenados; son muy sensibles a la contaminación, por lo que su presencia indica ambientes acuáticos limpios y de buena calidad.

Familia **Gripopterygidae** Puntaje AAMBI **10**

Las larvas pertenecientes a esta familia, reportadas únicamente para ecosistemas altoandinos, fueron registradas en la zona alta de muestreo (conservación estricta del río Aakas) aproximadamente a 2000 msnm. Pueden ser pequeñas, pues miden entre 3 y 10mm, y color es amarillo blanquecino; las larvas maduras superan los 15mm y presentan coloración variable, con los úl-

timos segmentos del abdomen fusionados en anillos completos. Carecen de branquias torácicas y solo poseen branquias en el abdomen. En el extremo abdominal, presentan un penacho retráctil de branquias filiformes, visibles sólo en sus puntas. Se desarrollan en ríos pequeños con alto contenido de oxígeno disuelto.

Gripopterygidae
Vista dorsal



Gripopterygidae
Detalle cabeza y abdomen



Familia
Perlidae

Puntaje
AAMBI **10**

La familia Perlidae tiene amplia distribución mundial y sus larvas miden entre 10 y 50mm. Son depredadoras de otros macroinvertebrados y habitan en ríos de aguas frías, rápidas y bien oxigenadas. Se localizan comúnmente bajo piedras, troncos y restos de vegetación. Sus larvas presentan branquias muy ramificadas en los tres segmentos

torácicos, en posición ventral y lateral. Son sensibles a la contaminación, por lo que se consideran buenos indicadores de calidad del agua. Además, forman parte importante de la cadena alimenticia, ya que sirven de alimento a peces y otros vertebrados acuáticos.

Perlidae
Vista dorsal



Perlidae
Vista dorsal





Perlidae
*Detalle de filamentos
segmentados*

Orden Trichoptera

Son conocidos como “moscas constructoras de casitas”, y se trata de insectos acuáticos emparentados con mariposas y polillas, capaces de hilar seda. Su desarrollo dura uno o dos años y sus larvas habitan en corrientes rápidas o lentas. Construyen refugios portátiles con materiales como grava, hojas, raíces, musgo o conchas, que les ofrecen protección, camuflaje ante depredadores, y pueden incluso participar del intercambio gaseoso. La forma y el material de las casitas suelen ser característicos de cada especie. Las larvas tienen antenas

reducidas, patas torácicas articuladas y apéndices caudales con uñas fuertes; muchas poseen branquias abdominales. Se alimentan de detritos, algas y otros invertebrados, aunque algunas son depredadoras. Son indicadores de buena calidad del agua. Además, huevos, larvas y adultos son presas importantes para peces y otros vertebrados en los ecosistemas fluviales, por lo que son considerados importantes eslabones en las cadenas tróficas. Viven en aguas limpias y oxigenadas.

Trichoptera



Familia **Anomalopsychidae** Puntaje AAMBI **10**

Estos insectos acuáticos tienen un cuerpo alargado y cilíndrico, con una cabeza que presenta crestas o rebordes laterales. En la parte delantera del tórax tienen unas pequeñas prolongaciones redondeadas. Sus larvas construyen “casitas” en forma de cono o tubo, para las que usan piedritas, arena y pequeños trozos de ramas que pegan con seda. Las patas traseras tienen una uña modifica-

da en forma de peine, útil para sujetarse a los materiales. Viven en aguas rápidas y limpias; se adhieren a piedras o troncos sumergidos, en donde se nutren de algas que raspan de las rocas, en ríos y arroyos. Son organismos indicadores de buena calidad del agua y cumplen un papel importante en los ecosistemas acuáticos.

Anomalopsychidae
Vista lateral



Familia
Atriplectididae

Puntaje
AAMBI **10**

Estos insectos tienen la característica especial de que la cabeza y parte del cuerpo son delgados, alargados y pueden retraerse hacia adentro, como si se escondieran. Esto les ayuda a alimentarse de restos de animales muertos en el río. Suelen vivir en ríos de corriente fuerte, donde el agua es clara y bien oxigenada, donde el fondo está lleno de piedras.

Atriplectididae
Fuera del estuche. Vista dorsal



Atriplectididae
Vista lateral





Atriplectididae
Dentro del estuche de
arena. Vista dorsal



Atriplectididae
Vista ventral

Familia
Calamoceratidae

Puntaje
AAMBI **10**

Las larvas que pertenecen a esta familia pueden llegar a medir entre 10 y 25mm de longitud. Se reconocen fácilmente por sus casas portátiles en forma aplanada y construidas de varias piezas irregulares de hojarasca caída de la vegetación de ribera, en forma de “bolsa de dormir”. Las larvas de

cuerpo cilíndrico presentan el labro con una hilera transversal de más de catorce pelos. Suelen alimentarse de materia orgánica en descomposición. Se las encuentra en aguas con corriente lenta, entre acumulaciones de hojarasca.



Calamoceratidae
Vista ventral



Calamoceratidae
*Dentro del estuche de
hojarasca. Vista dorsal*

Familia
Helicopsychidae Puntaje
AAMBI **10**

Las larvas de esta familia, conocidas como tricópteros tejedores de redes, se distinguen fácilmente por construir estuches portátiles en forma de concha de caracol, hechos con granos de arena y adheridos a rocas, piedras o troncos. Habitan en arroyos de flujo rápido, orillas de lagos y aguas con fondos rocosos, por lo que muestran tolerancia a temperaturas elevadas. Se ali-

mentan raspando materia orgánica, o mediante redes de seda que utilizan para filtrar el alimento, mientras se encuentran fijadas en sus refugios. Miden entre 6 y 30mm. Su cuerpo destaca por el pronoto y mesonoto bien esclerotizados, branquias en racimos en los segmentos abdominales y propatas anales desarrolladas, con una uña anal en forma de peine.

Helicopsychidae
*Dentro de estuche en
forma de espiral*



Familia
Hydrobiosidae

Puntaje
AAMBI **8**

Las larvas pertenecientes a esta familia son comúnmente conocidas como polillas del agua. La característica que las distingue es el primer par de patas modificadas en forma de pinza, lo que les permite capturar a sus presas, por lo que son depredadores de otros macroinvertebrados. Miden entre 10 y 20mm. Tienen la boca dirigida hacia adelante; el primer segmento torácico está endurecido

(esclerotizado) y el segundo y tercero, blando (membranoso). El segmento abdominal 9 cuenta con una pequeña placa endurecida oscura sobre el dorso y carecen de branquias abdominales. Las propatas anales son largas, con uñas en forma de gancho, y están libres del segmento final. No construyen estuches, salvo para pupar, cuando fabrican un refugio de piedrecitas adheridas a rocas.



Hidrobiosidae
Vista lateral

Familia
Hydropsychidae

Puntaje
AAMBI **5**

Las larvas de tricópteros tejedores de redes habitan en aguas corrientes con abundante vegetación, donde se adaptan tanto a ambientes de buena calidad y aguas claras como a aquellos más turbios, ricos en nutrientes, con presencia de algas y bajo contenido de oxígeno. Estas larvas, que miden entre 6 y 30mm, se caracterizan por su cuerpo curvado en forma de "C", cabeza dorsalmente aplanada, segmentos torácicos dorsales completamente endurecidos y la presencia de filamentos branquiales ramificados a los

lados del abdomen. Además, poseen largas pseudopatas anales bien desarrolladas y libres del último segmento abdominal. Su alimentación es principalmente por recolección o filtración, ya que utilizan redes de seda que construyen en zonas de corriente de los ríos. Estas redes, fijadas a sustratos como piedras o troncos, atrapan detritos que conforman una parte importante de su dieta. Las larvas también construyen refugios fijos donde se protegen y desde los cuales extienden sus redes para capturar alimento.

Hydropsychidae
Vista lateral





Hydropsychidae
Vista lateral

Familia
Leptoceridae

Puntaje
AAMBI **8**

Las larvas de los llamados tricópteros de cuernos largos miden entre 7 y 15mm, con un cuerpo alargado y frágil. Poseen antenas visibles, notablemente largas (hasta seis veces más que anchas), patas traseras muy prolongadas y mandíbulas desarrolladas. Su mesonoto (segmento intermedio del tórax) está completamente endurecido y el metanoto (segmento final del tórax) puede presentar varios escleritos (zonas endure-

cidas). Viven en ambientes acuáticos limpios, con corriente rápida o en aguas lentas o estancadas. Construyen estuches cónicos o alargados con disposición espiral de materiales; para ello, usan insumos como arena, piedras, ramas huecas, hojas o seda. Se adhieren a rocas, donde se alimentan de diatomeas; también actúan como depredadores, trituradores o raspadores. Estas larvas son indicadores de buena calidad del agua.

Leptoceridae
Dentro del estuche

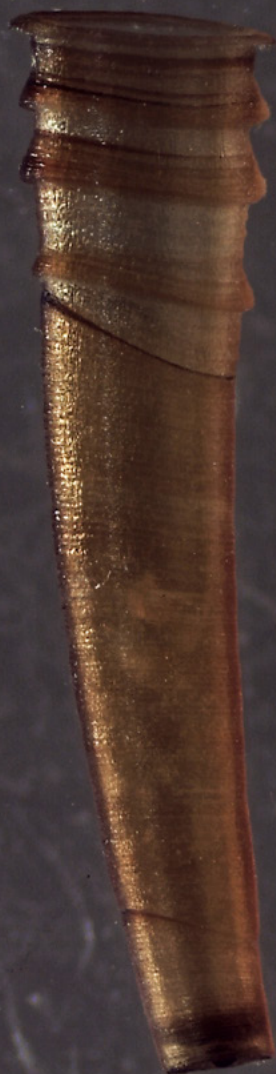




Leptoceridae
Fuera del estuche



Leptoceridae
Dentro del estuche



Leptoceridae
Fuera del estuche

Familia
Limnephilidae

Puntaje
AAMBI **7**

Son insectos cuyas larvas son de cuerpo cilíndrico. Alcanzan hasta 15mm de longitud. Estos organismos son principalmente trituradores, pues se alimentan de detritos. Una de sus características más notables es la construcción de casas o refugios tubulares a partir de diversos materiales, como granos de arena, palitos o trozos de plantas. En

aguas frías y corrientes, suelen usar minerales. Las larvas se identifican por una prolongación fuertemente arqueada en el esternón del protórax, llamada “cuerno prosternal”. Tienen el primer y segundo segmento torácico endurecido, y el labro presenta una hilera transversal de sólo seis setas. Sus branquias se componen de dos o más filamentos.



Limnephilidae
Vista ventral



Limnephilidae
Vista ventral

Limnephilidae
Vista dorsal



Familia
Philopotamidae

Puntaje
AAMBI **10**

Son conocidas como tejedoras de redes en forma de dedo. Miden alrededor de 10 a 17mm de longitud. Su cuerpo es alargado y blando. La característica más destacada de esta familia es que tiene el labro blandito; este se extiende a los lados, y si es que se ve

desde arriba, tiene forma de "T". No presentan branquias abdominales. Las propatas anales se encuentran libres del último segmento abdominal. Son colectores o filtradores. Se los encuentra en aguas corrientes y oxigenadas, debajo de piedras u hojarasca.



Philopotamidae
Vista lateral

Familia
Odontoceridae

Puntaje
AAMBI **10**

Las larvas de la familia Odontoceridae miden entre 9 y 20 mm. Poseen la parte superior del primer segmento torácico endurecido; el segundo segmento puede tener placas endurecidas y el tercer segmento, por lo general, es blando. Sin embargo puede tener unas pequeñas placas endurecidas. Cuando se lo ve en el estereomicroscopio, se puede contar una hilera transversal con seis

setas o pelitos en el labro. Sus patas anales poseen pequeñas espinas. Se caracterizan por construir casas portátiles de granos de arena y piedra con seda que son muy resistentes, hechas de pequeñas piedritas que son del mismo tamaño. Se los encuentra en ríos o arroyos con corriente rápida, entre depósitos de arena y piedra, donde a veces se entierran.



Odontoceridae
Dentro del estuche. Vista dorsal



Odontoceridae
Fuera del estuche. Vista dorsal

Orden Blattodea

Pertenecen al grupo de las cucarachas. Este orden se caracteriza por ser muy diverso y adaptable. Pueden presentar tamaños desde menos de 1cm hasta más de 7cm. Se caracterizan por tener un cuerpo aplastado, y un tegumento liso con pocos pelos y sin espinas, a excepción de las patas. En el tórax suelen presentar un pronoto (parte

delantera del tórax) amplio en forma de escudo, que suele cubrir la cabeza. La mayoría de cucarachas son omnívoras y prefieren ambientes húmedos, dentro de arbustos o en la hojarasca. La mayoría son terrestres. Existen algunas especies de la familia Blaberidae que viven en ambientes acuáticos y semiacuáticos.

Familia **Blaberidae**

Puntaje
AAMBI **4**

Los miembros de Blaberidae se caracterizan por su cuerpo generalmente ovalado y aplanado dorsoventralmente, con un pronoto que a menudo cubre la cabeza. Aunque la mayoría de las cucarachas son omnívoras, con una notable diversidad de hábitos alimenticios, los representantes de esta familia se presentan como muy buenos descomponedores de materia orgánica, y muy pocos son herbívoros. Se incluyen especies que se alimentan exclusivamente de madera en descomposición.



Blaberidae
Vista ventral

Blaberidae
Vista dorsal



Blaberidae
Individuo poco pigmentado. Vista ventral



Literatura citada

- Acosta, R., Ríos, B., Rieradevall, M. & Pratt, N. (2009). Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (CERA) y su aplicación a dos cuencas en Ecuador y Perú. *Limnetica*, 1, 35–64. <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/32877/1/573865.pdf>
- Alonso-Zarazaga, A. (2015). CLASE IN-SECTA Orden Coleoptera. *Revista Ibero Diversidad Entomológica-SEA*, 55, 1–18.
- Domínguez, E. & Fernández, H. R. (2009). *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistemática y biología*. Fundación Miguel Lillo.
- Encalada, A., Guayasamin, J., Suárez, E., Mena, C., Lessmann, J., Sampedro, C., Martínez, P., Ochoa-Herrera, V., Swing, K., Celinščak, M., Schreckinger, J., Vieira, J., Tapia, A., Serrano, C., Barragán, K., Andrade, S., Alexiades, A. & Troya, M. (2019). *Los ríos de las cuencas Andino-Amazónicas Herramientas y guía de invertebrados para el diseño de programas de monitoreo*. Trama.
- Encalada, A., Rieradevall, M., Ríos-Touma, B., García, N. & Narcís, P. (2011). *Protocolo simplificado y guía de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (CERA-S)*. V&M Gráficas.
- Fusari, L., Dantas, G. & Pinho, L. (2018). Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates: Order Diptera. In *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates: Volume 3: Keys to Neotropical Hexapoda* (pp. 607–623). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804223-6.00029-9>
- González, H., Crespo, E., Acosta, R. & Hampel, H. (2018). *Guía rápida para la identificación de macroinvertebrados de los ríos altoandinos del cantón Cuenca*. ETAPA EP.
- Hanson, P., Springer, M. & Ramirez, A. (2010). Introducción a los macroinvertebrados acuáticos. *Revista Biología Tropical*, 58, 3–37.
- Krömer, T., Kessler, M., Robbert, S. & Acebey, A. (2005). Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes. *Journal of Biogeography*, 32(10), 1799–1809. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2005.01318.x>
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G.A.B. & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *NATURE*. (403).
- Padilla-Gil, D. (2019). Diversity of the genus Rhagovelia (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from andean-ama-

- zon piedmont (Putumayo, Colombia). *Acta Biologica Colombiana*, 24(1), 174–179. <https://doi.org/10.15446/abc.v24n1.66352>
- Padilla-Gil, D. (2022). Veliidae (Hemiptera: Gerrromorpha) in the Andean-Pacific piedmont in South-West Colombia. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 46(179), 372–379. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1599>
- Pardo, I., Álvarez, M., Casas, J., Luis Moreno, J., Vivas, S., Bonada, N., Alba-Tercedor, J., Jáimez-Cuéllar, P., Moyà, G., Prat, N., Robles, S., Toro, M. & Vidal-Abraca, R. (2002). El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat. *Limnetica*, 21(4), 115–133.
- Quizhpe, W., Benítez, Á., Cuenca, K., Uvi-dia, H., Huamantupa, I., Muñoz, J. & Cabrera, O. (2019). Forest diversity and structure in the Amazonian mountain ranges of southeastern Ecuador. *Diversity*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/d11100196>
- Ramírez, A. (2010). Capítulo 5. Odonata. *Revista de Biología Tropical*, 58, 97–136. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44922967005>
- Rincón, J., Merchán, D., Sparer, A., Rojas, D. & Zárate, E. (2017). *Los Macroinvertebrados acuáticos de los Ríos del Parque Nacional Cajas*. Universidad del Azuay. <https://www.researchgate.net/publication/317416107>
- Ríos-Touma, B., Acosta, R. & Prat, N. (2014). The Andean Biotic Index (ABI): revised tolerance to pollution values for macroinvertebrate families and index performance evaluation. *Revista de biología tropical*, 62, 249–273.
- Rivers-Moore, N. A. & de Moor, F. C. (2021). Longitudinal species turnover rates are predictable and should guide location of sampling sites for South African river surveys to assess aquatic biodiversity. *African Journal of Aquatic Science*, 46(1), 45–53. <https://doi.org/10.2989/16085914.2020.1800442>
- Rodríguez, F. & Martínez, L. (2024). *Guía de insectos acuáticos en las costas de Jalisco y Colima*. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur.
- Roldán-Pérez, G. (2016). Macroinvertebrates as bioindicators of water quality: Four decades of development in Colombia and Latin America. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 40(155), 254–274. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.335>
- Springer, M. (2006). Clave taxonómica para larvas de las familias del orden Trichoptera (Insecta) de Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 273–286. <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/rbt.v54i1.26851>
- Vannote, R., Minshall, G., Cummins, K., Sedell, J. & Cushing, C. (1980). The River Continuum Concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37, 130–137. <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/f80-017>

Anexos

ANEXO 1. Fichas de índice de evaluación de hábitat fluvial (IHF) (Pardo et al., 2002)

Bloques		Puntuación
1.Inclusión rápidos-sedimentación pozas		
Rápidos	Piedras, cantos y gravas no fijadas por sedimentos finos. Inclusión 0 - 30%	10
	Piedras, cantos y gravas poco fijadas por sedimentos finos. Inclusión 30 - 60%	5
	Piedras, cantos y gravas medianamente fijadas por sedimentos finos. Inclusión > 60%	0
Solo pozas	Sedimentación 0 - 30%	10
	Sedimentación 30 - 60%	5
	Sedimentación > 60%	0
TOTAL (una categoría)		
2.Frecuencia de rápidos		
Alta frecuencia de rápidos. Relación distancia entre rápidos/anchura del río < 7		10
Escasa frecuencia de rápidos. Relación distancia entre rápidos/anchura del río 7 - 15		8
Ocurrencia ocasional de rápidos/anchura del río 15 - 25		6
Constancia de flujo laminar o rápidos someros. Relación distancia entre rápidos/anchura del río > 25		4
Solo pozas		2
TOTAL (una categoría)		
3.Composición del sustrato		
% Bloques y piedras	1 - 10%	2
	> 10%	5
% Cantos y gravas	1 - 10%	2
	> 10%	5
% Arena	1 - 10%	2
	> 10%	5
% Limo y arcilla	1 - 10%	2
	> 10%	5
TOTAL (sumar categorías)		
4.Regímenes de velocidad / Profundidad		
somero: < 0.5 m	4 categorías. Lento-profundo, lento-somero, rápido-profundo y rápido-somero	10
lento: < 0.3 m/s	Sólo 3 de las 4 categorías	8
	Sólo 2 de las 4	6
	Sólo 1 de las cuatro	4
TOTAL (una categoría)		
5.Porcentaje de sombra en el cauce		
Sombreado con ventanas		10
Totalmente en sombra		7
Grnades claros		5
Expuesto		3
TOTAL (una categoría)		
6.Elementos heterogeneidad		
Hojarasca	> 10% ó < 75%	4
	< 10% ó > 75%	2
Presencia de troncos y ramas		2
Raíces expuestas		2
Diques naturales		2
TOTAL (sumar categorías)		
7.Cobertura de vegetación acuática		
% Plocon + Briófitos	10 - 50%	10
	< 10% ó > 50%	5
% Pecton	10 - 50%	10
	< 10% ó > 50%	5
% Fanerógamas + Charales	10 - 50%	10
	< 10% ó > 50%	5
TOTAL (sumar categorías)		
PUNTUACIÓN FINAL (suma de las puntuaciones anteriores)		

La puntuación de cada uno de los apartados no puede exceder la expresada en la siguiente tabla

Inclusión de rápidos - sedimentación pozas	10
Frecuencia de rápidos	10
Composición del sustrato	20
Régimen velocidad / profundidad	10
Porcentaje de sombra en el cauce	10
Elementos de heterogeneidad	10
Cobertura de vegetación acuática	30

ANEXO 2. Ficha de índice de evaluación de calidad de ribera (QBR) (Acosta y Prat, 2009)

La puntuación de cada uno de los 3 apartados no puede ser negativa ni exceder de 25 puntos	Estación	
	Fecha	
	Operador	

Grado de cubierta en la zona de ribera		Puntuación bloque 1
Puntuación		
25	> 80% de cubierta vegetal de la ribera (Gramíneas y /o material y /o almohadillas)	
10	50-80% de cubierta vegetal de la ribera	
5	10-50% de cubierta vegetal de la ribera	
0	< 10% de cubierta vegetal de la ribera	
+ 10	si la conectividad entre la vegetación de ribera y la comunidad vegetal adyacente es total	
+ 5	si la conectividad entre la vegetación de ribera y la comunidad vegetal adyacente es total > 50%	
- 5	si la conectividad entre la vegetación de ribera y la comunidad vegetal adyacente es entre el 25 - 50%	
- 5	si se presentan evidencias de quema de pajonal de gramíneas de ribera < 50%	
- 10	si se presentan evidencias de quema de pajonal de gramíneas de ribera > 50%	

Calidad de la cubierta		Puntuación bloque 2
Puntuación		
25	Todas las especies de vegetación de ribera autóctonas (gramíneas, matorral o almohadillas)	
10	Ribera con < 25% de la cobertura con especies de introducidas (<i>Eucalyptus spp.</i> , <i>Pinus spp.</i>) o especies arbustivas secundarias (por efecto de sobrepastoreo)	
5	Ribera entre 25 - 80% de la cobertura con especies introducidas o con arbustos secundarias	
0	Ribera con > 80% de especies introducidas o arbustivas secundarias	

Grado de naturalidad del canal fluvial		Puntuación bloque 3
Puntuación		
25	El canal del río no ha estado modificado	
10	Modificaciones de las terrazas adyacentes al lecho del río con reducción del canal	
5	Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río	
0	Río canalizado en la totalidad del tramo	
- 10	si existe alguna estructura sólida dentro del lecho del río	
-10	si existe alguna presa u otra infraestructura transversal en el lecho del río	
-5	Si hay basuras en el tramo de muestreo de forma puntual pero abundantes	
-10	si hay un basurero permanente en el tramo estudiado	

Puntuación final (suma de las anteriores puntuaciones)

ANEXO 3. Invertebrados acuáticos y puntuación del índice AAMBI (adaptado de Ríos-Touma et al. (2014); del BMWP de Roldán-Pérez (2016); Acosta et al. (2009)

Phylum/ Subphylum	Clase	Phylum/Clase/ Orden	Taxa/Familia	Puntuación AAMBI
Platyhelminthes	Turbellaria			5
Nematoda	Chromadorea			4
Nematomorpha	Gordioidea			1
Mollusca	Gastropoda		Ampullariidae	4
			Ancylidae	4
			Physidae	3
			Lymnaeidae	3
			Planorbidae	3
			Thiaridae	0
			Cochliopidae	3
	Bivalvia		Sphaeriidae	3
			Unionidae	4
Annelida	Hirudinea			3
	Oligochaeta			2
Arthropoda				
Chelicerata	Arachnida	Acari		4
Crustacea	Ostracoda			3
	Malacostraca	Amphipoda	Hyaellidae	6
		Decapoda	Atyidae	6
			Palaemonidae	8
			Trichodactylidae	6
			Pseudothelphusidae	8
Hexapoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4
			Oligoneuriidae	10
			Leptophlebiidae	10
			Euthyplociidae	9

Phylum/ Subphylum	Clase	Phylum/Clase/ Orden	Taxa/Familia	Puntuación AAMBI
			Ephemeraidae	6
			Polymitaeridae	8
			Caenidae	3
			Leptohyphidae	7
		Odonata	Aeshnidae	6
			Gomphidae	8
			Libellulidae	6
			Calopterygidae	8
			Polythoridae	10
			Megapodagrionidae	6
			Coenagrionidae	6
		Plecoptera	Perlidae	10
			Gripopterygidae	10
		Blattodea	Blaberidae	4
		Hemiptera	Pleidae	8
			Gerridae	5
			Veliidae	5
			Mesoveliidae	5
			Hydrometridae	4
			Corixidae	5
			Notonectidae	5
			Naucoridae	5
			Belostomatidae	4
			Nepidae	5
			Gelastocoridae	5
		Megaloptera	Corydalidae	9
		Coleoptera	Gyrinidae	3
			Noteridae	4
			Dytiscidae	3
			Scirtidae	5

Phylum/ Subphylum	Clase	Phylum/Clase/ Orden	Taxa/Familia	Puntuación AAMBI
			Ptilodactylidae	5
			Psephenidae	5
			Elmidae	5
			Lampyridae	5
			Hydrophilidae	3
			Staphylinidae	3
		Trichoptera	Philopotamidae	8
			Xiphocentronidae	8
			Polycentropididae	8
			Hydropsychidae	5
			Hydrobiosidae	8
			Glossosomatidae	7
			Hydroptilidae	6
			Limnephilidae	7
			Atriplectididae	10
			Odontoceridae	10
			Calamoceratidae	10
			Leptoceridae	8
			Anomalopsychidae	10
			Helicopsychidae	10
		Lepidoptera	Crambidae	4
		Diptera	Tipulidae	5
			Limoniidae	4
			Blephariceridae	10
			Psychodidae	3
			Chironomidae	2
			Ceratopogonidae	4
			Simuliidae	5
			Dixidae	4
			Culicidae	2

Phylum/ Subphylum	Clase	Phylum/Clase/ Orden	Taxa/Familia	Puntuación AAMBI
			Athericidae	10
			Tabanidae	4
			Dolichopodidae	4
			Empididae	4
			Syrphidae	1
			Muscidae	2
			Stratiomyidae	4



Este libro se terminó de imprimir y encuadernar
en junio de 2026 en el PrintLab de
la Universidad del Azuay
Cuenca del Ecuador







La comunidad Shuar Maikiuants asentada en la Cordillera del Cóndor, presenta un amplio territorio, que alberga una gran biodiversidad de especies y ecosistemas, ahora amenazados por actividades extractivas. Esta zona es bañada principalmente por los ríos Aakas y Yunkumas, cuyos ecosistemas acuáticos presentan una amplia variedad de fauna, entre la que destacan los macroinvertebrados acuáticos. Esta guía presenta las familias de este grupo de fauna, que por su presencia demuestran que las aguas de estos dos ríos están en excelentes condiciones. Esta obra es el resultado de estudios que se realizan de manera conjunta entre la Universidad del Azuay, comunidad de Maikiuants, del Pueblo Shuar Arutan y la Fundación Ecoforensic, cuyo objetivo es explorar y evidenciar la riqueza biológica y cultural de estos territorios.



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

Casa
Editora

ISBN: 978-9942-54-104-8



9 789942 541048

