

Diversidad, distribución y ecología del orden Plecoptera (Insecta) en Colombia, con énfasis en *Anacroneuria* (Perlidae)

María del Carmen Zúñiga^{1,*}

¹Grupo de Investigaciones Entomológicas. Universidad del Valle. Santiago de Cali. Colombia.

Recibido 9 de Junio de 2010; aceptado 10 de Noviembre de 2010

Resumen

Plecoptera es un componente importante de la entomofauna de ecosistemas dulceacuícolas. Las ninfas son sensibles a la contaminación orgánica y la degradación del hábitat y poseen buen potencial como bioindicadores de calidad de agua. El presente estudio es una compilación de información bibliográfica, resultados de colectas de campo en diferentes regiones naturales del país (1991 – 2008) y ejemplares de museo. A nivel mundial se reconocen 16 familias y alrededor de 3 200 especies. Gripopterygidae y Perlidae representan la fauna de Plecoptera en Colombia. Gripopterygidae se conoce únicamente en dos localidades de los Departamentos del Tolima y Nariño, en zonas de alta montaña (3 050 - 3 500 m) y *Claudioperla* documenta la posición más al norte de Sur América para esta familia. Perlidae registra los géneros *Anacroneuria*, *Klapalekia* y *Macrogynoplax*. *Anacroneuria* con 61 especies de amplia distribución altitudinal (50 - 3 600 m) es dominante en la región natural andina (70 %). La presencia de pocas especies en más de una región natural, sugiere un fuerte patrón de endemismo entre cordilleras y entre regiones. *Klapalekia* es un género mono típico, encontrado en una única localidad en los Andes orientales (Sabana de Bogotá). *Macrogynoplax* se ubica en tierras bajas (310 m) en la región central amazónica. En el documento se incluye, además, información ecológica regional de *Anacroneuria*, como preferencias de micro hábitats, hábitos alimentarios y grupos tróficos, patrones de emergencia, relación con la calidad del agua y se discuten algunas perspectivas para trabajos futuros que contribuyan al conocimiento del orden en la región.

© 2010 Universidad de la Amazonia. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: Plecoptera, Perlidae, Gripopterygidae, *Anacroneuria*, Colombia

Abstract

Plecoptera is an important component of the entomofauna in freshwater ecosystems. Plecoptera nymphs are sensitive to organic contamination, habitat degradation, and have good potential as bioindicators of water quality. This study is a compilation of bibliographic information, results of field collections in different natural regions of Colombia (1991 – 2008), and review of museum specimens. For all over the world there are 16 families and approximately 3 200 species. Gripopterygidae and Perlidae represent the fauna of Plecoptera in Colombia. Gripopterygidae is known only in two locations in the Departments of Tolima and Nariño, in high mountain zones (3 050 - 3 500 m) and *Claudioperla* registers the most northern record of South America for this family. Perlidae documents the genera *Anacroneuria*, *Klapalekia*, and *Macrogynoplax*. *Anacroneuria* with 61 species of broad altitudinal distribution (50 - 3600 m), is dominant in the Andean natural region (70 %). The presence of few species in more than one natural region suggests a strong pattern of endemism among regions, and among mountain ranges. *Klapalekia* is a monotypic genere found in a single location in the east Andes (Sabana de Bogotá). *Macrogynoplax* is located in low lands (310 m) of the central Amazon region. In addition, this document includes regional ecological information for *Anacroneuria*, such as microhabitats preferences, emergence patterns, trophic groups and their relationship withwater quality. Furthermore, some perspectives for future work to contribute to the knowledge of the Order in the region are discussed.

© 2010 Universidad de la Amazonia. All rights reserved.

Key words: Plecoptera, Perlidae, Gripopterygidae, *Anacroneuria*, Colombia.

Introducción

Plecoptera, conocido en los países de habla inglesa como “stoneflies”, es un orden relativamente pequeño de insectos hemimetábolos, cuyo estado inmaduro o ninfa se desarrolla en el ambiente acuático, encontrándose comúnmente en ríos, riachuelos, cascadas o en lagos. En términos de abundancia, diversidad y distribución, es un componente importante de la entomofauna de ecosiste-

mas dulceacuícolas y cumplen un rol ecológico destacado en la descomposición y recirculación de nutrientes, además de contribuir en la red trófica como alimento de otros insectos y vertebrados.

Las ninfas se distinguen de las de otros órdenes por su apariencia aplanada y alargada, branquias en el tórax, en torno a la base de las patas, o en la región anal, dos uñas tarsales, dos filamentos terminales en el abdomen y aparato bucal de tipo masticador, que en el adulto está muy reducido

* Autor para correspondencia. E-mail: maczuniga@gmail.com

(Stark *et al.* 2009).

Durante el proceso de emergencia y transformación en adulto, las ninfas maduras se ubican fuera del agua, generalmente en las orillas rocosas de las corrientes. Los estadios inmaduros son sensibles a la contaminación y la degradación del hábitat, por tal razón, en la evaluación ambiental del recurso hídrico tiene buen potencial como bioindicador de calidad de agua.

Los adultos son terrestres y semejantes a las ninfas, se encuentran en la vegetación circundante a los cuerpos de agua. En general, no viven mucho tiempo en este estado, vuelan poco y en raras ocasiones se encuentran lejos del agua. La mayoría de las especies tienen cuatro alas membranosas que en posición de descanso están típicamente dobladas sobre los segmentos abdominales, pero en algunas pocas especies las alas posteriores están reducidas o ausentes.

Las variaciones que presenta la venación de las alas, particularmente en la región anal, son útiles para la identificación de los adultos en el nivel de familia. Las hembras ovopositan en el agua, expulsando en forma de masa los huevos maduros del abdomen y los machos de varias especies del suborden Arctoperlaria, entre ellos *Anacroneuria*, atraen a la hembra haciendo redoblar el abdomen (drumming behavior) (Stark *et al.* 2009).

El objetivo de este trabajo es ofrecer una visión actualizada acerca del conocimiento del orden Plecoptera en Colombia, con énfasis en la biodiversidad y distribución del género *Anacroneuria* (Perlidae), para lo cual se hace una compilación de información bibliográfica, resultados de colectas de campo de especímenes adultos en diferentes regiones naturales del país, realizadas entre 1991 y 2008 y material de museo, principalmente el de la Universidad Nacional de Colombia (Medellín) "Francisco Luis Gallego" y el National Museum of Natural History-Washington, D. C. Se incluye, además, información biológica y ecológica disponible de *Anacroneuria*, con énfasis en trabajos realizados en el país.

Distribución

En las diferentes regiones biogeográficas, a nivel mundial, se reconocen 16 familias y se estiman alrededor de 3 200 especies, distribuyéndose en todos los continentes, excepto en la Antártida. Con base en este registro, seis familias y 47 géneros se encuentran en Sudamérica; una de ellas es endémica de Chile y Argentina (*Diamphipnoi-*

dae), tres son de distribución anfinótica (*Eustheniidae*, *Austroperlidae* y *Gripopterygidae*), una es gondwánica (*Notonemouridae*) y una es arctogeico-neotropical (*Perlidae*, *Acroneuriinae*) (Froehlich 2009, Stark *et al.* 2009).

La fauna de Plecoptera de más amplia distribución en el neotrópico y Sur América tropical, está representada por las familias *Gripopterygidae* y *Perlidae*.

Gripopterygidae pertenece a la fauna de montaña y se extiende por el Oeste, a lo largo de los Andes hasta la región Andina Central de Colombia y por el Este, hasta el centro de Brasil (Illies 1969, Froehlich 1981, Stark *et al.* 2009, Zúñiga *et al.* 2009). *Perlidae* está presente a través de la subfamilia *Acroneuriinae* y se encuentra de manera dominante a través de toda la región suramericana y neotropical. Las restantes familias que hacen presencia en Sudamérica, tienen una distribución más restringida al extremo Sur (Stark 2001b, Stark *et al.* 2009).

Perlidae en la región neotropical está representada por 10 géneros, siendo *Anacroneuria* el dominante y de mayor abundancia y diversidad. Los restantes géneros se encuentran en hábitats de montaña o en áreas restringidas. Hacia el sudeste de Sur América es reemplazado en gran parte por *Inconeuria*, *Kempnyia*, *Kempnyella*, *Nigroperla* y *Pictetoperla*. *Enderleina* y *Macrogygnoplax* tienen pocos representantes en la cuenca amazónica, mientras *Klapalekia* y *Onychoplax* son géneros monotípicos que solo se conocen por los holotipos (Stark 2001b).

Anacroneuria fue descrito por Klapálek (1909) y Stark & Gaufin (1976) definieron todos sus estadios. Se encuentra en la región Panamericana, desde el Norte de la Argentina hasta el Sur de los Estados Unidos de Norte América (Stark *et al.* 2009). Las descripciones más antiguas generalmente son de poco valor, en muchos casos los caracteres diagnósticos no están bien definidos o carecen de los esquemas ilustrativos y el material tipo de varias especies está perdido.

El género se distingue a partir de los siguientes caracteres: dos ocelos, patrón de coloración en el adulto variable entre claro y oscuro, con amarillo o amarillo con café o negro. Son de tamaño variable, la longitud de las alas anteriores fluctúan entre 6 y 30 mm. En el noveno esternito, el macho presenta una especie de martillo con forma típica de dedal, que utilizan como instrumento de percusión para emitir señales (drumming behavior) y especies, localizar las hembras, quienes responden las

señales, pero carecen de una estructura especializada para la producción de sonidos. El martillo está ausente en unas pocas especies o puede estar muy reducido o presentar forma de callo. El área mesoapical del sternum nueve está ligeramente prolongada (Stark 2001b, Stark *et al.* 2009).

El aedeagus del macho es un tubo esclerotizado de base ancha, apex angosto y tiene un par de ganchos largos en posición opuesta. En la hembra el octavo esternito está modificado y la placa subgenital cubre la mayor parte del noveno segmento, el apex es bilobulado o cuadrilobulado. El noveno esternito usualmente presenta un esclerito mesal con setas y el margen posterior, a menudo, tiene un esclerito transversal angosto. Las ninfas tienen branquias torácicas en la base de las coxas del primer par de patas y entre los segmentos del pro, meso y metanoto y están ausentes las branquias anales. Los huevos presentan forma de huso con collar, corion simple y, en algunos casos, espina apical (Stark 2001b, Stark *et al.* 2009).

En la región panamericana (Figura 1) se registran a la fecha 302 especies válidas de *Anacroneuria* (Stark *et al.* 2009). Para menos del 10 % de ellas se halla asociado el adulto con su estado inmaduro o ninfa, siendo su biología y ecología pobremente conocidas. Las asociaciones entre ninfas y adultos son importantes para mejorar el conocimiento de la biología y ecología de este importante género neotropical con buen potencial como bioindicador de calidad de agua, herramienta que facilita la evaluación integral de calidad de agua y el deterioro ambiental del recurso hídrico. De igual manera, aún están pendientes trabajos relacionados con las asociaciones de machos y hembras, y se ha hecho poco esfuerzo por entender las relaciones

filogenéticas entre diferentes grupos de especies (Stark & Zúñiga 2003).

Sistemática

El conocimiento del Orden en Colombia aún es incompleto. Pictet (1841) reportó los primeros trabajos y Zwick (1972) incluye especímenes colectados en Colombia en la revisión de material tipo de Plecoptera sudamericanos y establece la genitalia del macho como carácter taxonómico básico en la identificación de las especies. Estudios realizados durante la última década, principalmente por Stark y Zúñiga contribuyen al conocimiento de la biodiversidad y distribución del Orden en el país (Rojas & Baena 1993, Stark *et al.* 1999, Zúñiga & Stark 2002, Stark & Zúñiga 2003, Zúñiga *et al.* 2006, 2007, 2009).

Gripopterygidae y Perlidae representan las familias del Orden en Colombia.

Gripopterygidae

Hace presencia únicamente en dos localidades de los Departamentos de Tolima y Nariño, en la región natural Andina y en zonas de alta montaña (3 050 y 3 500 *m.s.n.m.*) (Barreto-Vargas *et al.* 2005). *Claudioperla sp.*, colectado recientemente en el Suroccidente colombiano, en la región de Cumbal (Nariño), es el registro del género ubicado más al Norte de Sur América (Zúñiga *et al.* 2009); la especie aún está indeterminada.

Perlidae

Está representada por los géneros *Anacroneuria*,

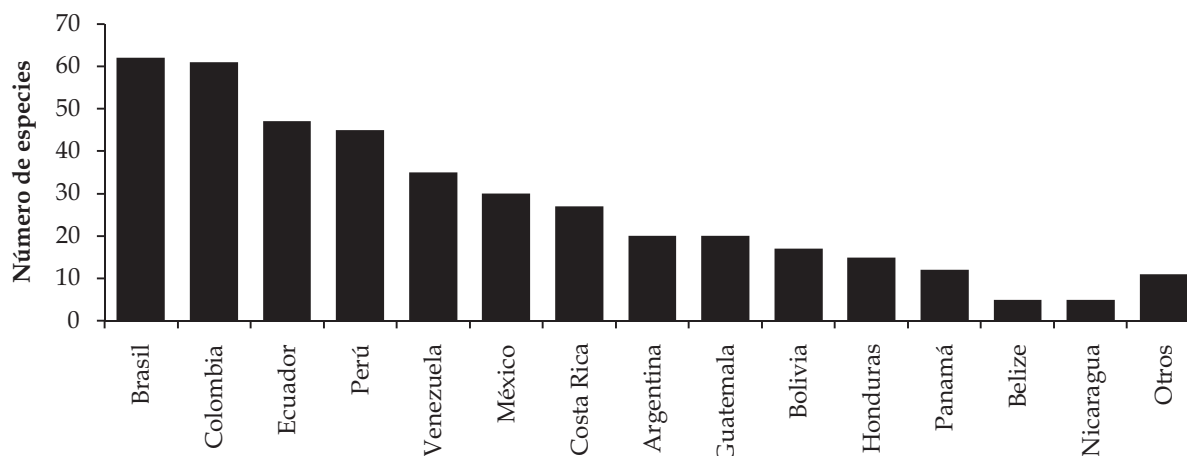


Figura 1. Distribución de *Anacroneuria* en la región Panamericana.

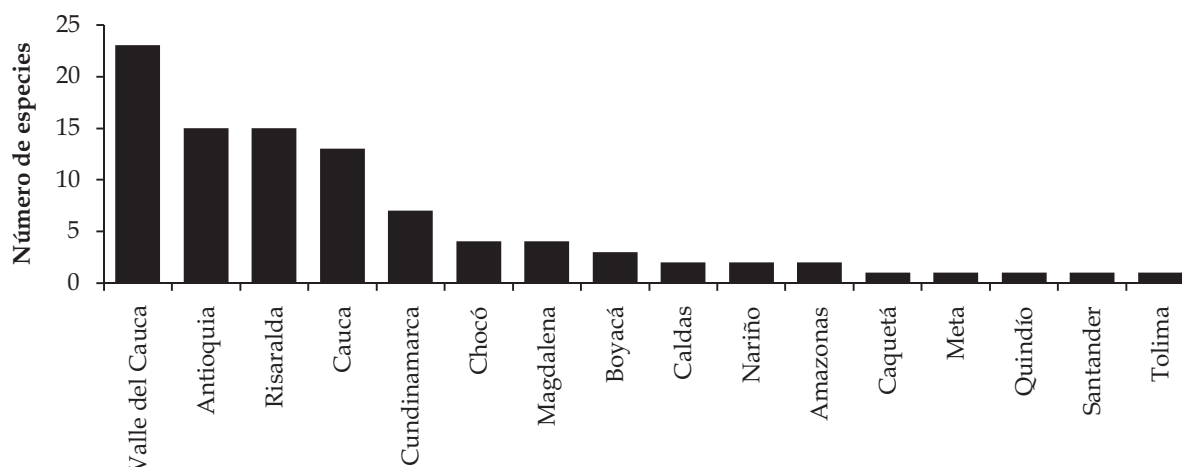


Figura 2. Distribución de *Anacroneuria* en Colombia.

Klapalekia y *Macrogynoplax*, distribuidos ampliamente en Centro y Suramérica (Anexo).

Distribución en Colombia

Klapalekia es un género conocido por la especie tipo (*K. augustibraueri* Klapálek), solo se conoce un ejemplar hembra colectado en una única localidad en la Sabana de Bogotá, en los Andes orientales y alta montaña (2 600 m.s.n.m.) (Klapálek 1916, Stark 1991).

Macrogynoplax sp. recientemente registrado en tierras bajas (310 m.s.n.m.) para el Parque Natural Nacional Serranía de Chiribiquete, en la región natural amazónica. Se conoce de un ejemplar hembra cuya especie aún está indeterminada (Zúñiga & Stark 2007).

Anacroneuria es el género que exhibe la mayor diversidad, abundancia y distribución en los diferentes Departamentos (Figura 2) y regiones naturales (Figura 3) del país.

Se conocen 61 especies del género, con amplia distribución altitudinal (50-3 600 m.s.n.m.). La presencia de pocas especies en más de una región natural, sugiere un fuerte patrón de endemismo entre cordilleras y entre regiones.

Sin embargo, es evidente que el conocimiento sobre el Orden Plecoptera, aun es incompleto en Colombia. En tal sentido, es prioritario desarrollar trabajos que contribuyan a la investigación acerca de su diversidad y distribución geográfica, los cuales deben incluir actividades de colecta y conformación de colecciones de referencia, con énfasis en aquellas zonas que no disponen de información o es muy limitada.

Merecen especial atención las regiones naturales del Orinoco y Amazonas, incluido el sector An-

dino que corresponde el piedemonte de estas importantes zonas biogeográficas. Estas zonas son ampliamente reconocidas por su alta diversidad y abundancia en corrientes hídricas, ecosistemas que actualmente sufren fuerte presión antrópica y degradación del hábitat y la calidad del agua, con su consecuente impacto sobre la biota presente.

Región Natural Andina

El 70 % de la fauna conocida de *Anacroneuria* se encuentra en esta región natural (48 especies).

Región Natural Andina

El 70 % de la fauna conocida de *Anacroneuria* se encuentra en esta región natural (48 especies).

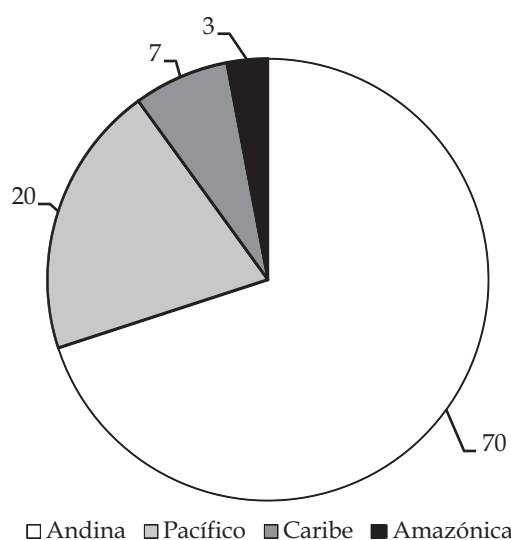


Figura 3. Distribución de *Anacroneuria* en las regiones naturales de Colombia.

A. anchicaya Baena & Zúñiga, *A. quilla* Stark & Zúñiga y *A. socapa* Stark & Zúñiga, exhiben la mayor distribución regional. *A. anchicaya* también hace presencia en la región natural del pacífico.

Región Natural del Pacífico

Se reportan 14 especies, que corresponden al 20 % de las especies registradas para el país; nueve de ellas se encuentran en el Valle del Cauca.

A. blanda Needham & Broughton, *A. curiosa* Stark y *A. harperi* Stark, conocidas de Mesoamérica, documentan por primera vez su presencia en el continente sudamericano (Zúñiga *et al.* 2007).

Región Natural Amazónica

Se conocen dos especies: *A. montera* Stark & Sivec y *A. yameo* Stark & Sivec, colectadas en tierras bajas del Municipio de Leticia, en el llamado pequeño trapecio amazónico. Estas especies también se distribuyen en la Amazonia peruana y boliviana.

Región Natural del Caribe

Se reportan cinco especies del piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta y el Parque Natural Nacional Tayrona. *A. caraca* Stark 1995, es muy abundante en esta región y su distribución se extiende hasta la zona Andina de los Departamentos de Antioquia, Risaralda y Valle del Cauca.

Región Natural de la Orinoquía

No hay registros ni material biológico disponible para estudio de esta zona.

Región Insular

A la fecha no hay registros para la zona.

Ecología de *Anacroneuria*

A pesar de ser un género de amplia distribución neotropical, la gran mayoría de las especies son nominales, conocidas a partir de la descripción original, cuya distribución se restringe a la localidad tipo y su biología y ecología son desconocidas.

Patrones de emergencia

La transformación de la ninfa en adulto es un

proceso poco documentado y sin antecedentes para el género *Anacroneuria*.

Estudios recientes de la Universidad del Valle aportan información sobre este tópico. Bajo condiciones naturales, asociadas al río Riofrío, una corriente superficial del Occidente del Valle del Cauca, Zúñiga *et al.* (2003) analizaron aspectos ecológicos tales como patrones de emergencia, transformación de ninfas en adultos y períodos de vuelo para cuatro especies de *Anacroneuria* (*A. anchicaya*, *A. caraca*, *A. cordillera* Rojas & Zúñiga y *A. portilla* Stark & Rojas).

La transformación de la ninfa en adulto se lleva a cabo fuera del agua, sobre piedras o detritus próximos a la ribera del cuerpo de agua y el patrón de emergencia es nocturno, lo cual puede interpretarse como una estrategia de los organismos de áreas tropicales para protegerse de la radiación solar, la deshidratación y los depredadores.

De acuerdo con los autores referidos, en la zona de estudio la emergencia no fue estacional, se observó durante todo el año, pero con picos relacionados con el período climático que correspondió al inicio de la temporada de lluvias (Septiembre-Octubre). La transformación de ninfa en adulto fue rápida y similar entre las cuatro especies evaluadas, con una duración entre 15 y 20 min, pero sus patrones de emergencia y períodos de vuelo fueron diferentes.

En la zona de estudio, la mayoría de las especies presentaron un pico unimodal de emergencia nocturna y se observó, además, un fenómeno de sincronización como estrategia de aislamiento reproductivo, ya que el horario de los picos de emergencia no coincidieron entre las especies.

Bioindicación de calidad de agua

Entre los macroinvertebrados de agua dulce, los insectos constituyen el componente de mayor diversidad, debido a que ocupan una gran variedad de nichos funcionales y microhábitats a lo largo de un amplio espectro de escalas espaciales y temporales.

Plecoptera, como parte de la entomofauna acuática, constituye uno de los órdenes más importantes no solo por su abundancia y diversidad, sino por su sensibilidad a las condiciones del hábitat.

Las formas inmaduras habitan ecosistemas lóticos de aguas frías y oxigenadas y son susceptibles al enriquecimiento de carga orgánica residual y déficit de oxígeno, por ello, poseen buen potencial en bioindicación ambiental de calidad de agua.

Estudios realizados en el Suroccidente y centro de Colombia por Zúñiga *et al.* (1993), Rojas & Zúñiga (1995), Ballesteros (2004), Zúñiga (2009), Zúñiga y Cardona (2009), evidencian una fuerte asociación entre la calidad del agua y la abundancia y diversidad de *Anacroneturia*. Las especies tienden a ubicarse en aguas de Clase I (de óptima calidad ambiental) y Clase II (de buena calidad, con contaminación orgánica incipiente pero buenos niveles de saturación de oxígeno). La abundancia y riqueza de las especies están condicionadas a factores combinados, como calidad de agua, el sustrato y la vegetación ribereña.

La distribución de los principales taxa de los macroinvertebrados acuáticos se puede relacionar con su sensibilidad a la calidad del agua, cuantificada en función del índice de calidad desarrollado por la Fundación Sanitaria Nacional de los Estados Unidos de Norte América (Figura 4).

Este índice se basa en nueve variables de amplia utilización en la caracterización fisicoquímica y bacteriológica de cuerpos de agua y genera una escala de gradación entre 0 y 100 %, la cual permite definir niveles del estado ambiental en corrientes superficiales (Ott 1981).

Los factores de ponderación que se utilizan en el cálculo del índice y los rangos de clasificación, en función de la calidad ecológica para protección de flora y fauna, están adaptados por CETESB (2002), los cuales reflejan mejor las condiciones regiona-

les de los cuerpos de agua sudamericanos, que aquellos propuestos para Norte América.

Microhábitat

El micro hábitat o tipo de sustrato es un factor determinante en la distribución y abundancia de los Plecoptera, organismos que en sus estadios inmaduros se catalogan como fauna litófila.

El sustrato es considerado como una amplia variedad de compuestos de origen alóctono o autóctono, determinado por diferentes factores ambientales.

Con base en sus hábitos alimenticios, los gremios tróficos presentes en el ecosistema acuático están íntimamente relacionados con los micro hábitats disponibles.

Los estudios sobre la distribución espacial de Plecoptera en el neotrópico son escasos. En ríos sudamericanos del centro y sudeste de Brasil, las ninfas se encuentran principalmente asociadas a zonas de corriente rápida, con alta concentración de oxígeno disuelto, pero no restringidos a un sustrato específico (Bispo *et al.* 2002, Froehlich & Oliveira 1997).

En Colombia, Rincón (2002), Ballesteros (2004) y Tamariz-Turizo *et al.* (2007), en general, reportan mayor abundancia de diferentes morfotipos de *Anacroneturia* en zonas de rápidos y microhábitats como hojarasca, gravilla del lecho de la corriente y

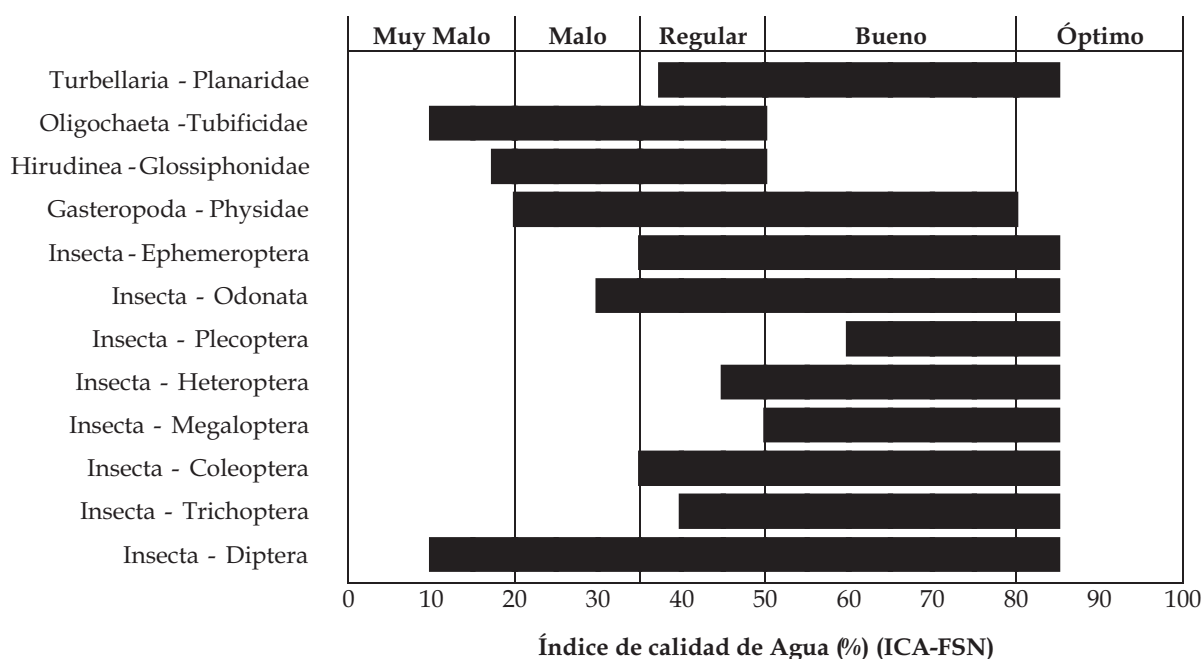


Figura 4. Distribución de macroinvertebrados bentónicos en relación con la calidad de agua en el Suroccidente y Centro de Colombia.

piedra, mientras estos organismos están ausentes de sedimentos con arena o limo. La preferencia de las ninfas de *Anacroneuria* por sustratos rocosos se atribuye a que es un sustrato estable, aún en época de lluvias, el cual ofrece refugio y disponibilidad de alimento a los plecópteros.

La piedra, aunque presenta una biopelícula adecuada para la alimentación de diferentes tipos de insectos acuáticos, puede ser fácilmente lavada en períodos con altas precipitaciones, lo cual limita la presencia de los plecópteros. Esta situación también facilita el arrastre de la hojarasca.

Los drásticos cambios pluviométricos en ecosistemas lóticos neotropicales, en particular en corrientes de montaña con alta pendiente, representan factores determinantes en la composición y abundancia de las comunidades de plecópteros, tal como encontraron Tamariz-Turizo *et al.* (2007) en un río de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Hábitos alimenticios y grupos tróficos

El conocimiento de los hábitos alimenticios de Plecoptera es aún incipiente, especialmente para los taxa que hacen presencia en la región neotropical.

El alimento consumido por las ninfas puede ser variado dependiendo de la especie, estado de desarrollo y disponibilidad de alimento, entre otros factores. Algunas especies son detritívoras o depredadoras durante su etapa ninfal y los cambios de herbívoros-detritívoros en los primeros estadios, a omnívoros-carnívoros en las etapas de mayor desarrollo, son comunes (Stewart & Harper 1996).

En Sudamérica, Froehlich & Oliveira (1997) describen los hábitos alimenticios de Perlidae como depredador y Dorvillé & Froehlich (2001), encontraron en el contenido estomacal de *Kempnyia tiyucana* (Perlidae), una gran variedad de ítems consumidos, con predominio de una dieta de tipo carnívora.

En Colombia, Tamariz-Turizo *et al.* (2007), con base en el contenido estomacal de ninfas de tres morfo especies de *Anacroneuria* de la cuenca alta del río Gaira (Sierra Nevada de Santa Marta), realizaron un estudio de hábitos alimenticios de estos plecópteros. En general, la dieta fue similar en las morfo especies evaluadas, caracterizada por ser variada y compuestas principalmente por ninfas de efemerópteros y larvas de dípteros, en particular Chironomidae y Simuliidae. Los restos de animales ocuparon la mayor parte del material

ingerido, lo cual evidencia la preferencia carnívora de las morfo especies de *Anacroneuria*. Adicionalmente, se encontraron fragmentos de plantas, detritus, hifas, conidias y microalgas, en menor proporción, que pueden estar relacionadas con los ítems consumidos por la presa y la oferta del micro hábitat donde se ubican las ninfas.

La dieta de las ninfas juveniles y maduras presentó una composición similar, sin embargo, las maduras incluyeron a los efemerópteros y disminuyeron la ocurrencia de larvas de dípteros. Estos depredadores consumen organismos de tallas que pueden capturar durante las etapas de su desarrollo ninfal, utilizando durante los primeros estadios presas de tallas pequeñas como quironómidos y simúlidos, mientras que en los últimos períodos de su desarrollo, incorporan a su dieta organismos de mayor tamaño como los efemerópteros.

Los organismos del género *Anacroneuria* tienen características morfológicas que confirman su comportamiento depredador, presentan un aparato bucal bien desarrollado, estómago corto, ojos grandes, además de ser buenos caminadores (Stewart & Harper 1996).

Chará-Serna *et al.* (2009), evaluaron la dieta de insectos acuáticos asociados a paquetes de hojarasca en quebradas de la región Andina colombiana, en zonas protegidas de la cuenca media del río Otún (Departamento de Risaralda). Con base en los resultados obtenidos, a partir del análisis del contenido estomacal para ninfas de *Anacroneuria* no identificadas, la clasificación del gremio trófico al que pertenecen estos organismos es similar a lo reportado por Tamariz-Turizo *et al.* (2007), quienes los ubican como depredadores.

Una tendencia importante en los hábitos dietarios de la entomofauna acuática, reportada por Chará-Serna *et al.* (2009), es que en el micro hábitat de la zona Andina evaluada los organismos no presentaron una especialización estricta en el tipo de alimento consumido. La capacidad de explorar más de una fuente de alimento es una estrategia que permite la estabilidad de la población frente a las fluctuaciones naturales en un ambiente impredecible, como el de las quebradas andinas, en la que ciertos recursos como la hojarasca puede ser removida en época de lluvias intensas.

Perspectivas

Teniendo en cuenta el conocimiento aún incompleto que hay sobre el orden Plecoptera en ecosis-

temas acuáticos de Colombia, es prioritario desarrollar trabajos que contribuyan a la investigación acerca de su diversidad, distribución geográfica y ecología básica.

La implementación de futuros programas de uso sostenible, conservación y bioindicación de calidad de agua, de una u otra manera, dependerán de la resolución taxonómica y la información ecológica de los grupos que conforman la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, con énfasis en su entomofauna.

Los trabajos de sistemática y taxonomía deben incluir actividades de colecta y conformación de colecciones de referencia, con énfasis en aquellas zonas que no disponen de información o ésta es muy limitada, como es el caso del piedemonte amazónico, la Orinoquía y la región insular del Pacífico y el Caribe.

Dichos tópicos deben ser abordados a partir de la cooperación local, nacional e internacional entre diferentes instituciones académicas y de manejo del recurso hídrico, así como también con la participación de la comunidad.

Este tipo de información permitirá complementar la información ecológica de diferentes taxa de la entomofauna para su aplicación en programas de bioindicación de la calidad ambiental del recurso hídrico.

En el caso de Plecoptera, es importante la asociación entre los estados inmaduros y sus correspondientes adultos alados, ya que solo para un mínimo porcentaje de especies se conocen todos sus estadios y la información sobre su biología y ecología es deficiente. Esta situación, limita las posibilidades de utilización adecuada del Orden en estudios ecológicos y aplicados.

En general, para la entomofauna acuática, estas investigaciones son prioritarias, ya que el recurso hídrico es uno de los ecosistemas que más sufre la presión antrópica, con la consiguiente modificación del hábitat, la calidad del agua y el caudal disponible para las comunidades nativas.

En el largo plazo, la conservación de la integridad de estos sistemas es importante para mantener la producción de bienes y servicios de cara a alteraciones ambientales de impacto global como el cambio climático.

Literatura citada

Ballesteros, Y. B. 2004. Contribución al conocimiento del género *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) y su relación con la calidad del agua en el Río Riofrío (Valle del Cuaca). Tesis. Maestría en Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Universidad

- del Valle. Santiago de Cali.
- Banks, N. 1914. New neuropteroid insects, native and exotic. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 66: 608-632.
- Barreto-Vargas, G., G. Reinoso-Florez, G. Guevara-Cardona, F. A. Villa-Navarro. 2005. Primer registro de Gripopterygidae (Insecta: Plecoptera) para Colombia. *Caldasia*, 27: 243-246.
- Bispo, P. C., C. G. Froehlich, L. G. Oliveira. 2002. Spatial distribution of Plecoptera nymphs in streams of a mountainous area of central Brazil. *Brazil Journal of Biology*, 62(3): 409-417.
- CETESB. 2002. Technology company for the environmental sanitation of Brazil. www.cetesb.sp.gov.br/agua/rios/indice.asp. Water quality index for drinking water use.
- Chará-Serna, A. M., J. Chará, M. del C. Zúñiga, R. G. Pearson, L. Boyero. 2009. Diets of leaf-litter associated insects in three Colombian streams. *Biotropica* (in press).
- Dorvillé, L. F. & C. G. Froehlich. 2001. Description of the nymph of *Kempnyia tijucana* Dorvillé & Plecoptera: Perlidae), with notes on its development and biology. En: E. Domínguez (ed.). *Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera*. Kluwer Academic Plenum Publishers. New York. pp: 385-392.
- Enderlein, G. 1909. Plecopterologische Studien. I. Neue und ungenügend bekannte Neoperla - Arten Gesellschaft naturforschender Freunde. *Sitzungsbericht* 3: 161-175.
- Enderlein, G. 1909a. Plecopterologische Studien. II. *Stettin Entomologische Zeitung* 70: 140-143.
- Froehlich, C. G. & L. G. Oliveira. 1997. Ephemeroptera and Plecoptera nymphs from riffles in low-order streams in Southeastern Brazil. En: P. Landolt & M. Sartori (eds.) *Ephemeroptera and Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics*. Fribourg, Switzerland. pp: 180-185.
- Froehlich, C. G. 2009. Plecoptera. En: E. Domínguez & Fernández (eds.). *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: Sistemática y biología*. Fundación Miguel Lillo. San Miguel de Tucumán (Argentina). pp: 144-165.
- Harper, P. P. 1992. Stoneflies of Panama (Plecoptera). En: D. Quintero & A. Aiello (eds.). *Insects of Panama and Mesoamerica, selected studies*. Oxford University Press, Oxford. pp: 114-121.
- Klapálek, F. 1916. Subfamilia Aceoneuriinae KLP. *Časopis České Společnosti Entomologické*, 13: 45-84.
- Klapálek, F. 1921. Plécoptères nouveaux. *Annales de la Société Entomologique de Belgique*, 61: 57-67, 146-150, 320-327.
- Maldonado, V., B. P. Stark, C. Cressa. 2002. Descriptions and records of *Anacroneuria* from Venezuela (Plecoptera: Perlidae). *Aquatic Insects*, 25(3): 219-136.
- Needham, J. G., E. Broughton. 1927. Central American stoneflies with descriptions of new species (Plecoptera). *Journal of the New York Entomological Society*, 35: 109-120.
- Ott, R. W. 1981. Water pollution indices. En: *Environmental Indices. Theory and Practice*. Ann Arbor Science Publishers Inc. Michigan, USA. pp: 203-213.
- Pictet, F. J. 1841. Histoire naturelle générale et particulière des insectes Néuroptères. Famille des Perlides. pp: 227-240.
- Rincón, M. E. 2002. Comunidad de insectos acuáticos de la quebrada Mamarramos (Boyacá, Colombia). *Revista Colombiana de Entomología*, 28(1): 1001-1008.
- Rojas, M. & M. Baena. 1993. *Anacroneuria farallonensis* (Plecoptera: Perlidae) una nueva especie para Colombia. *Boletín Museo Entomología Universidad del Valle*, 1: 23-28.
- Rojas, A. M. & M. del C. Zúñiga. 1995. Contribución al conocimiento del Orden Plecoptera en Colombia y su relación con la calidad del agua. En: *Memorias Seminario de invertebrados acuáticos y su utilización en estudios ambientales*.

- Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Biología. Santafé de Bogotá. pp: 101-119.
- Stark, B. P. 1991. Redescription of *Klapalekia augustibraueri* (Klapálek) (Plecoptera: Perlidae). *Aquatic Insects*, 13(3):189-192.
- Stark, B. P. 1995. New species and records of *Anacroneuria* (Klapálek) from Venezuela. *Spixiana*, 18(3): 211-249.
- Stark, B. P. 1998. The *Anacroneuria* of Costa Rica and Panama (Insecta: Plecoptera: Perlidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 111(3): 551-603.
- Stark, B. P. 1999. *Anacroneuria* from northeastern South America (Insecta: Plecoptera: Perlidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 112(1):70-93.
- Stark, B. P. 2001. A synopsis of neotropical Perlidae (Plecoptera). En: E. Domínguez (ed.). *Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera*. Kluwer Academic Plenum Publishers, New York. pp: 405-422.
- Stark, B. P. 2001. Records and descriptions of *Anacroneuria* from Ecuador (Plecoptera: Perlidae). *Scopolia*, 46: 1-46.
- Stark, B. P. & I. Sivec. 1998. *Anacroneuria* of Peru and Bolivia (Plecoptera: Perlidae). *Scopolia*, 40:1-64.
- Stark, B. P., M. del C. Zúñiga, A. M. Rojas, M. L. Baena. 1999. Colombian *Anacroneuria*: Descriptions of new and old species. *Spixiana*, 22(1):13-46.
- Stark, B. P. & I. Sivec. 2001. Systematic notes on Plecoptera: *Anacroneuria proxima* Klapálek (Plecoptera: Perlidae). *Acta Entomologica Slovenica*, 9(1):35-37.
- Stark, B. P., M. del C. Zúñiga, I. Sivec. 2001. Descriptions of *Anacroneuria* spp. (Plecoptera: Perlidae) from the upper Rio Amazonas drainage, Colombia and Peru. *Acta Entomologica Slovenica*, 9(2): 110-122.
- Stark, B. P. & M. del C. Zúñiga. 2003. The *Anacroneuria guambiana* complex of South America (Plecoptera: Perlidae). En: E. Gaino (ed.). *Research update on Ephemeroptera and Plecoptera*. University of Perugia, Italy. pp: 229-237.
- Stark, B. P., C. Froehlich, M. del C. Zúñiga. 2009. South American Stoneflies (Plecoptera). En: J. Adis, J. R. Arias, S. Golovatch, K. M. Wantzen, G. Rueda-Delgado (eds.): *Aquatic Biodiversity of Latin America (ABLA)*. Vol 5. Pensoft, Sofia-Moscow.
- Stewart, K. W. & P. Harper. 1996. Plecoptera. En: Merritt, R. W. & Cummins, K. W. (eds.). *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Third Edition. Kendall Hunt Publishing Company, Iowa. pp: 262-266.
- Tamaris-Turizo, C. E., R. Turizo-Correa, M. del C. Zúñiga. 2007. Distribución espacio-temporal y hábitos alimentarios de ninfas de *Anacroneuria* (Insecta: Plecoptera: Perlidae) en el río Gaira (Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia). *Caldasia*, 29(2): 375-385.
- Zúñiga, M. del C., A. M. Rojas, G. Caicedo. 1993. Indicadores ambientales de calidad de agua en la cuenca del río Cauca. *Revista Asociación de Ingenieros Sanitarios de Antioquia-AINSA*, 13(2): 17-28.
- Zúñiga, M. del C., B. P. Stark, A. M. Rojas, M. L. Baena. 2001. Distribution of *Anacroneuria* species (Plecoptera: Perlidae) in Colombia. En: E. Domínguez (ed.). *Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera*. Kluwer Academic Plenum Publishers, New York. pp: 37-42.
- Zúñiga, M. del C. & B. P. Stark. 2002. New species and records of Colombian *Anacroneuria* (Insecta, Plecoptera, Perlidae). *Spixiana*, 25(3): 209-224.
- Zúñiga, M. del C., Y. V. Ballesteros, M. Grisales. 2003. Aspectos ecológicos relacionados con el patrón de emergencia y periodos de vuelo de cuatro especies de *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) en un río internandino del Valle del Cauca, Colombia. En: *Resúmenes XXX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología-Socolen*, Cali. p. 35.
- Zúñiga, M. del C., B. P. Stark, J. J. Vásconez, F. Bersosa, D. Vimos. 2006. Colombian and Ecuadorian *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae): New species, records and life stages. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 41(1):45-57.
- Zúñiga, M. del C., B. P. Stark, W. Cardona, C. Tamaris-Turizo, O. Ortega. 2007. Additions to Colombian *Anacroneuria* fauna (Plecoptera: Perlidae) with descriptions of seven new species. *Illiesia*, 3(13): 127-149.
- Zúñiga, M. del C. & B. P. Stark. 2007. The first record of *Macrogynoplax* Enderlein (Plecoptera: Perlidae) from the Colombian Amazonas. *Illiesia*, 3(11):102-103.
- Zúñiga, M. del C. 2009. Entomofauna acuática y bioindicación ambiental: Problemas y Perspectivas. *Memorias XXXVI Congreso Sociedad Colombiana de Entomología-Socolen*, Medellín.
- Zúñiga, M. del C., L. Dias, D. Martínez, G. Zabala T. Bacca. 2009. The first record of *Claudioperla* Illies (Plecoptera: Gripopterygidae) from Colombia. *Aquatic Insects Aquatic Insects*, 31(Supplement 1) (In press).
- Zúñiga, M. del C. & Cardona, W. 2009. Bioindicadores de calidad de agua y caudal ambiental. En: J. Cantera, Y. Carvajal, L. Castro (Compiladores). *Caudal Ambiental: Conceptos, Experiencias y Desafíos*. Programa Editorial de la Universidad del Valle. Cali, Colombia (En prensa).
- Zwick, P. 1971 (1972). Die Plecopteren Pictets und Burmeisters, mit Angaben über weitere Arten (Insecta). *Revue Suisse de Zoologie*, 78: 1123-1194.
- Zwick, P. 1973. Die Plecopteren-Arten Enderleins (Insecta): Revision der Typen. *Annales Zoologici*, 30: 471-507.

Anexo: Lista de especies de *Anacroneuria* para Colombia

	Especies	Distribución	Referencias
1	<i>A. albimacula</i> Klapálek 1921	co	Klapálek 1921, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
2	<i>A. anchicaya</i> Baena & Zúñiga 1999	co, ec	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark 2001, Zúñiga & Stark 2002, Stark <i>et al.</i> 2009
3	<i>A. angusticolis</i> (Enderlein) 1909	co, ec	Enderlein 1909a, Klapálek 1922, Zwick 1973, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
4	<i>A. apicalis</i> (Enderlein) 1909	co	Enderlein 1909a, Zwick 1973, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
5	<i>A. arcabuco</i> Zúñiga & Stark 2006	co	Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Stark <i>et al.</i> 2009, Stark <i>et al.</i> 2009
6	<i>A. azul</i> Rojas & Baena 1999	co, ec	Stark <i>et al.</i> 1999, Stark 2001, Zúñiga & Stark 2002, Stark <i>et al.</i> 2009
7	<i>A. bari</i> Stark 1995	vn, ec, co	Stark, 1995, Stark 1999, Stark 2001, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
8	<i>A. bifasciata</i> (Pictet) 1841	co, vn	Pictet 1841, Zwick 1972, Stark 1995, Stark 1999, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
9	<i>A. blanda</i> Needham & Broughton 1927	co, cr, pn	Needham & Broughton 1927, Harper 1992, Stark 1998, Zúñiga & Stark 2002, Stark <i>et al.</i> 2009
10	<i>A. bolivari</i> (Banks) 1914	co	Banks 1914, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Zúñiga & Stark 2002, Stark <i>et al.</i> 2009
11	<i>A. calima</i> Baena & Rojas 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
12	<i>A. caraca</i> Stark, 1995	co, ec, vn	Stark 1995, Stark 1999, Stark 2001, Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
13	<i>A. chipaya</i> Stark & Sivec 1998	co, bo	Stark & Sivec 1998, Zúñiga & Stark 2002, Stark <i>et al.</i> 2009
14	<i>A. choachi</i> Stark & Zúñiga 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
15	<i>A. choco</i> Stark & Bersosa 2006	co, ec	Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Stark <i>et al.</i> 2009
16	<i>A. cipriano</i> Zúñiga & Rojas 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
17	<i>A. citara</i> Stark & Ortega 2007	co	Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
18	<i>A. cordillera</i> Rojas & Zúñiga 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
19	<i>A. farallonensis</i> Rojas & Baena 1993	co	Rojas & Baena 1993, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009

Lista de especies de *Anacroneuria* para Colombia (Continuación).

Especies		Distribución	Referencias
20	<i>A. fenestrata</i> (Pictet) 1841	co, vn	Pictet 1841, Zwick 1972, Stark 1995, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
21	<i>A. forcipata</i> Rojas & Baena 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Zúñiga & Stark 2002, Stark <i>et al.</i> 2009
22	<i>A. guambiana</i> Zúñiga & Stark 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark & Zúñiga 2003, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
23	<i>A. guayaquil</i> Zúñiga & Rojas 1999	co, ec	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
24	<i>A. harperi</i> Stark 1998	pn, co	Stark 1998, Harper 1992, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
25	<i>A. iguaque</i> Zúñiga & Stark 2006	co	Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
26	<i>A. inza</i> Zúñiga & Stark 2002	co	Zúñiga & Stark 2002, Stark <i>et al.</i> 2009
27	<i>A. jewetti</i> Stark 2001	co, ec	Stark 2001, Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
28	<i>A. marta</i> Zúñiga & Stark 2002	co	Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
29	<i>A. meta</i> Stark & Zúñiga 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
30	<i>A. montera</i> Stark & Sivec 1998	pe, co	Stark & Sivec 1998, Stark <i>et al.</i> 2001, Stark 2004, Stark <i>et al.</i> 2009
31	<i>A. morena</i> Stark & Zúñiga 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
32	<i>A. munchique</i> Zúñiga & Stark 2002	co	Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
33	<i>A. oreja</i> Zúñiga & Stark 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
34	<i>A. otun</i> Stark & Zúñiga 2007	co	Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
35	<i>A. pacifica</i> Rojas & Baena 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark & Zúñiga 2003, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
36	<i>A. paez</i> Zúñiga & Stark 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
37	<i>A. paisa</i> Zúñiga & Stark 2006	co	Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
38	<i>A. paleta</i> Stark 1995	co, vn	Stark 1995, Stark 1999, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Maldonado <i>et al.</i> 2002, Stark & Zúñiga 2003, Stark <i>et al.</i> 2009
39	<i>A. pallens</i> Klapálek 1922	co	Klapálek 1922, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
40	<i>A. pastora</i> Stark & Cardona 2007	co	Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
41	<i>A. pehlkei</i> (Enderlein) 1909	co	Enderlein 1909a, Zwick 1973, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009

Lista de especies de *Anacroneuria* para Colombia (Continuación).

Especies		Distribución	Referencias
42	<i>A. planada</i> Baena & Rojas 1999	co, ec	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark 2001, Zúñiga & Stark, 2002, Stark <i>et al.</i> 2009
43	<i>A. portilla</i> Stark & Rojas 1999	co, ec	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark 2001, Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga & Stark 2003, Stark <i>et al.</i> 2009
44	<i>A. puna</i> Stark 2001	co, ec	Stark 2001, Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
45	<i>A. quilla</i> Stark & Zúñiga 1999	co, ec	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark 2001, Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
46	<i>A. quimbaya</i> Zúñiga & Stark 2007	co	Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
47	<i>A. regleta</i> Stark & Rojas 1999	co, ec	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark & Zúñiga 2003, Stark <i>et al.</i> 2009
48	<i>A. ricki</i> Zúñiga & Stark 2002	co, ec	Zúñiga & Stark 2002, Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Stark <i>et al.</i> 2009
49	<i>A. rosita</i> Stark & Rojas 1999	co, ec	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
50	<i>A. schmidtii</i> (Enderlein) 1909	co, ec	Enderlein 1909a, Klapálek 1921, Zwick 1973, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
51	<i>A. socapa</i> Stark & Zúñiga 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark & Zúñiga 2003, Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
52	<i>A. tatama</i> Stark & Cardona 2007	co	Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
53	<i>A. tayrona</i> Zúñiga & Tamaris 2007	co	Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
54	<i>A. tejon</i> Baena & Stark 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
55	<i>A. toni</i> Zúñiga & Stark 2002	co	Zúñiga & Stark 2002, Stark <i>et al.</i> 2009
56	<i>A. tunasi</i> Stark & Zúñiga 2007	co	Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
57	<i>A. ucumari</i> Stark & Zúñiga 2003	co	Stark & Zúñiga 2003, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
58	<i>A. undulosa</i> Stark & Rojas 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
59	<i>A. valle</i> Zúñiga & Baena 1999	co	Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009
60	<i>A. vespertilio</i> Klapálek 1921	co	Klapálek 1921, Stark <i>et al.</i> 1999, Zúñiga <i>et al.</i> 2001, Stark <i>et al.</i> 2009
61	<i>A. yameo</i> Stark & Sivec 1998	bo, co, pe	Stark & Sivec 1998, Zúñiga <i>et al.</i> 2006, Zúñiga <i>et al.</i> 2007, Stark <i>et al.</i> 2009

co: Colombia, cr: Costa Rica, ec: Ecuador, bo: Bolivia, pe: Perú, vn: Venezuela, pn: Panamá.