

“CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE CHINCHES ACUÁTICOS Y SEMIACUÁTICOS (HEMIPTERA: GERROMORPHA Y NEPOMORPHA) EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO, COLOMBIA”.

INFORME FINAL PROYECTO 249

**FREDY MOLANO-RENDÓN
INVESTIGADOR PRINCIPAL**

**IRINA TATIANA MORALES-CASTAÑO
COINVESTIGADORA**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
ARMENIA, SEPTIEMBRE DE 2006**

“CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE CHINCHES ACUÁTICOS Y SEMIACUÁTICOS (HEMIPTERA: GERROMORPHA Y NEPOMORPHA) EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO, COLOMBIA”.

Molano -Rendón Fredy¹, Morales-Castaño Irina Tatiana².

RESUMEN

Se realizó un estudio de Heterópteros acuáticos en el departamento del Quindío en sistemas lóticos y lénticos durante los meses de abril a octubre del 2005. Se colectó un total de 3355 especímenes pertenecientes a 13 familias, 27 géneros y 53 especies; siendo Gerromorpha el suborden mejor representado con 28 especies (52%) y para el suborden Nepomorpha 25 especies que representan el 47% del muestreo total. Los géneros *Buenoa* (Notonectidae) y *Rhagovelia* (Veliidae) fueron los mejor representados (11.3%) con seis especies cada una. *Rhagovelia cauca* fue la especie más abundante en todo el muestreo, la alta frecuencia de encuentro de esta especie en los sitios de muestreo puede deberse a su amplia distribución altitudinal. Se presentaron valores de diversidad bajos a mayores alturas, lo cual puede deberse a la limitante altitudinal de algunas especies, mientras que los parámetros físicos y químicos de los ambientes estudiados obtuvieron valores que facilitan la vida acuática, presentándose una riqueza de individuos relativamente alta en las estaciones de muestreo estudiadas. Por último la distribución de las especies de Nepomorpha fue relacionada cercanamente a las características fisicoquímicas del agua, sin embargo las especies de Gerromorpha fueron relacionadas principalmente con el tipo de curso de agua (cuerpo de agua).

Palabras Clave: Heterópteros, sistemas lóticos y lénticos, Quindío, Variables físicas y químicas.

INTRODUCCIÓN

Los Heterópteros asociados a los ecosistemas acuáticos, comúnmente conocidos como “chinchas de agua”, se encuentran entre un grupo de insectos poco estudiados en el neotrópico, debido al hecho de no representar un peligro o utilidad práctica inmediata. Sin embargo, se sabe que tanto las formas acuáticas como semiacuáticas son depredadoras de larvas de mosquitos, lo que podría significar un posible control biológico (García *et al.* 1996).

¹ Investigador Principal, Centro de Estudios e investigaciones en Biodiversidad, Programa de Biología, Laboratorio de Entomología, Universidad del Quindío. fredymol@uniquindio.edu.co

² Coinvestigador, Centro de Estudios e investigaciones en Biodiversidad, Programa de Biología, Laboratorio de Entomología, Universidad del Quindío. irinamorales@uniquindio.edu.co

Entre las muchas especies conocidas, algunas son importantes como indicadores de la calidad del agua (Álvarez y Roldán 1983). La falta de estudio en estos grupos nos hace desconocer cualquier otro valor potencial para el hombre. Aristizábal (1995) considera que las familias de Heterópteros que se encuentran en la película superficial (Gerromorpha) pueden ser utilizados como indicadores de calidad de agua, especialmente en lo referente al contenido de grasas y aceites y de sustancias tensó activas, como detergentes, jabones, dispersantes de petróleo y en general las genéricamente conocidas como sustancias activas al azul de metileno, las cuales rompen la tensión superficial del agua, haciendo imposible el sostén físico de estos organismos.

Un gran número de autores, entre ellos Nieser (1975, 1981), Álvarez y Roldán (1983) y Polhemus (1984), han sustentando el escaso estudio que se le ha dedicado a los Heteroptera asociados a hábitats acuáticos en Sur América Tropical. De los países que comprende el neotrópico, Colombia es en el que se han realizado menos estudios tendientes al conocimiento de este orden de insectos (Álvarez y Roldán 1983), estudios que se hacen necesarios antes de que sus hábitats sean destruidos.

En esta perspectiva, el objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento de los chinches acuáticos y semiacuáticos (Hemiptera: Gerromorpha y Nepomorpha) en fuentes de agua (lóticas y lénticas) del departamento del Quindío.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

Este trabajo se realizó en el departamento del Quindío, el cual se encuentra ubicado en la vertiente occidental de la cordillera central de Colombia, entre los 4° 04' y 4° 44' de latitud norte y los 75° 26' y los 75° 22' de longitud oeste del meridiano de Greenwich. El departamento se extiende desde las cumbres de la cordillera en el límite con el Tolima hasta la margen derecha de los ríos Barragán y La Vieja en el límite con el Valle del Cauca, limita al Norte con el

departamento de Risaralda, por el oriente con el Tolima, por el Sur con el Tolima y Valle del Cauca y por el occidente con este último departamento. Se seleccionaron las principales cuencas hidrográficas y sus tributarios; así mismo los principales sistemas lénticos (FOREC, 2000).

Las colectas de los organismos se realizaron en sistemas lóticos y lénticos (Anexos 1 y 2) del departamento de Quindío y Norte del Valle durante los meses de abril a octubre del 2005, en total se muestrearon 104 sitios, distribuidos en los municipios de La Tebaida, Armenia, Salento, Circasia, Quimbaya, Montenegro, Calarcá, Córdoba, Filandia, Alcalá y Corozal. Los sitios de colecta fueron seleccionados mediante el diseño de muestreo por líneas interceptas el cual traza en un mapa del departamento los sitios de colecta (Figura 1). Los municipios de Génova y Pijao no fueron muestreados por presentar problemas de orden público.

áreas de remanso, áreas protegidas de la luz directa del sol y lagos o charcas aisladas de la corriente principal.

Al momento de la captura se registraron las características físicas y químicas del agua, así como las ambientales: pH, Oxígeno disuelto (O.D), porcentaje de saturación de oxígeno, Conductividad, Temperatura ambiental y del agua, la existencia o no de corriente (velocidad), el carácter estacional o permanente de los cursos de agua, coordenadas geográficas, la altitud, la anchura, el diámetro de poza, la profundidad, la existencia o no de vegetación total o parcialmente sumergida y el tipo de substrato (fango, arena, grava, piedra, vegetal o artificial) (Jáimez-Cuellar *et al.* 2000).

Los especímenes fueron determinados hasta especie con ayuda de la literatura disponible como: Drake *et al.* 1932, 1934; Hungerford & Matsuda 1960; Mychajliw 1961; Drake 1963; Nieser 1974; Andersen 1982; González 1987; López-Ruf 1991a, 1991b, 1993; Nieser *et al.* 1993; Bachmann y López-Ruf 1994; Roback y Manzano *et al.* 1995; Schuh y Slater 1995; Polhemus 1997; Nieser y López 2001; Pérez 2001; Estevez y Polhemus 2001; Aristizábal 2002; Padilla-Gil 2002; Nieser 2003; Williams 2003; Camacho 2004 y Andersen y Weir 2004. La colección fue depositada en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Quindío (LEUQ).

Análisis de datos

Se determinó la abundancia total de individuos, por familia, género, especie, estaciones de muestreo y se realizó un análisis de componentes principales (ACP) con la abundancia de cada especie en particular. De igual manera se llevaron a cabo las comparaciones de los índices de diversidad de Margalef, Shannon - Wiener y Simpson por rangos altitudinales. Finalmente se llevó a cabo un análisis de correlación canónica con la abundancia de las especies y las variables físicas y químicas. Los análisis se realizaron mediante el programa Statistica versión 6.0 los índices de diversidad fueron realizados mediante el programa DIVERS (Perez y Sala, 1993).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 3355 especímenes de chinches acuáticos (suborden nepomorpha) y semiacuáticos (suborden gerromorpha) pertenecientes a 13 familias, 27 géneros y 53 especies fueron colectados e identificados durante el estudio (Tabla 1). Estudios en Colombia como el de Álvarez y Roldán (1983) en el departamento de Antioquia, muestran cifras similares en cuanto a número de familias y géneros, pero diferentes en el número de especies (38), contrastando notablemente con los resultados del presente estudio. Para la costa Pacífica Colombiana, Manzano *et al.* (1995), determinaron 7 familias, 16 géneros, 17 especies. Roback & Nieser (1974) para los llanos orientales colombianos, reportan 11 familias, 22 géneros y 48 especies. Es de apuntar que estos estudios se llevaron a cabo en un número muy inferior de sitios al de este trabajo.

Tabla 1. Abundancia total de las especies colectadas en sistemas lóticos y lénticos del departamento del Quindío.

TAXÓN	ABUNDANCIA	PORCENTAJE (%)
NEPOMORPHA Popov, 1968		
Corixidae Leach, 1815		
<i>Centrocorisa sp1</i> Lundablad, 1928	85	2,5
<i>Tenagobia sp1</i> Bergroth, 1899	25	0,7
Naucoridae Leach, 1851		
<i>Limnocoris</i> Stål, 1860		
<i>Limnocoris angulatus</i> Nieser et al, 1993	138	4,1
<i>Limnocoris calii</i> Nieser et al, 1993	41	1,2
<i>Limnocoris obscurus</i> Montandon, 1898	6	0,1
<i>Limnocoris sp1</i>	1	0,03
<i>Pelocoris</i> Stål, 1876		
<i>Pelocoris binotulatus binotulatus</i> Stål, 1860	64	1,9
<i>Pelocoris binotulatus nigriculus</i> Berg, 1879	39	1,1
<i>Pelocoris sp (ninfas)</i>	7	0,2
<i>Cryphocricos</i> Signoret, 1850		
<i>Cryphocricos barozzii</i> Signoret, 1850	11	0,3
Belostomatidae Leach, 1815		
<i>Belostoma</i> sp1 Latreille, 1807	37	1,1
<i>Belostoma bergi</i>	13	0,4
Notonectidae Latreille, 1802		
<i>Buenoa</i> Kirkaldy, 1904		
<i>Buenoa salutis</i> Kirkaldy, 1904	76	2,2
<i>Buenoa cucunubensis</i> Padilla & Nieser, 1992	7	0,2
<i>Buenoa sp1.</i>	91	2,7
<i>Buenoa gracilis</i> Truxal, 1953	32	0,9

<i>Buenoa pallens</i> (Champion, 1901)	11	0,3
<i>Buenoa pallipes</i> (Fabricius, 1803)	15	0,4
Notonecta sp1 Linnaeus, 1758	19	0,5
Pleidae Fieber, 1851		
Neoplea Esaki & China, 1928		
<i>Neoplea maculosa</i> (Berg, 1879)	32	0,9
<i>Neoplea semipicta</i> (Horváth, 1918)	8	0,2
Paraplea sp.	10	0,3
Nepidae Latreille, 1802		
Ranatra sp Fabricius, 1790	43	1,3
Ochteridae Kirkaldy, 1906		
Ochterus sp1 Latreille, 1807	2	0,06
Gelastocoridae Kirkaldy, 1897		
Gelastocoris <i>oculatus</i> Fabricius	8	0,2
SUBTOTAL	821	24%
GERROMORPHA Popov, 1971		
Hydrometridae Billberg, 1820		
Hydrometra Latreille, 1796		
<i>Hydrometra sztolcmani</i>	18	0,5
<i>Hydrometra cariaba</i>	28	0,8
<i>Hydrometra thomasi</i> Mychajliw, 1961	1	0,03
<i>Hydrometra</i> sp1	26	0,8
Mesoveliidae Douglas & Scott, 1867		
Mesovelia Mulsant & Rey, 1852		
<i>Mesovelia mulsanti</i> Mulsant & Rey, 1852	114	3,4
Mesoveloidea Hungerford, 1929		
<i>Mesoveloidea williamsi</i> Hungerford, 1929	2	0,06
Veliidae Brullé, 1836		
Microvelia Westwood, 1834		
<i>Microvelia pulchella</i> Westwood, 1834	188	5,6
<i>Microvelia longipes</i>	33	1
<i>Microvelia</i> sp1	2	0,06
Rhagovelia Mayr, 1865		
<i>Rhagovelia cauca</i> Polhemus, 1997	513	15,3
<i>Rhagovelia cali</i> Polhemus, 1997	155	4,6
<i>Rhagovelia elegans</i> Uhler, 1894	15	0,4
<i>Rhagovelia perija?</i> Polhemus, 1997	4	0,11
<i>Rhagovelia</i> sp1	188	5,6
<i>Rhagovelia</i> sp2	42	1,2
Gerridae Leach, 1815		
Metrobates sp Uhler, 1871	80	2,4
Trepobates Uhler, 1894		
<i>Trepobates taylori</i> (Kirkaldy, 1899)	165	5
<i>Trepobates trepidus</i> Drake & Harris, 1928	290	8,6
<i>Trepobates panamensis</i> Drake & Hottes, 1952	8	0,2
Brachymetra Mayr, 1865		
<i>Brachymetra albinervis</i> (Amyot & Seville, 1843)	67	2
Limnogonus Stål, 1868		
<i>Limnogonus aduncus</i> Drake & Harris, 1933	187	5,6
<i>Limnogonus franciscanus</i> (Stål, 1859)	61	1,8

Potamobates Champion, 1898		
<i>Potamobates carvalhoi</i> Polhemus & Polhemus, 1995	7	0,2
Tachygerris Drake, 1957		
<i>Tachygerris opacus</i> (Champion, 1901)	47	1,4
Rheumatobates Bergroth, 1892		
<i>Rheumatobates crassifemur crassifemur</i> Esaki, 1926	162	4,8
<i>Rheumatobates plumipes</i> sp nov.	1	0,03
Eurygerris Hungerford & Matsuda, 1958		
<i>Eurygerris fuscineris</i> (Berg, 1898)	129	3,8
Hebridae Amyot & Serville, 1843		
Hebrus Curtis, 1833		
<i>Hebrus major</i>	1	0,03
SUBTOTAL	2534	75,5%
TOTAL	3355	100

El suborden mejor representado fue Gerromorpha con 28 especies (52%) y un total de 2534 individuos (75.5%). En Nepomorpha se identificaron 25 especies que representan el 47%, con 821 individuos (24.4%) (Tabla 1). Estos valores no concuerdan con los resultados de otros estudios, debido a que en la mayoría de estos, el suborden más rico en especies de chinches acuáticos es Nepomorpha. Para los llanos orientales, se identificaron 11 especies de Gerromorpha y de Nepomorpha 37 especies (Roback & Nieser, 1974). Manzano *et al.* (1995) reportan 8 especies de Gerromorpha y 9 de Nepomorpha.

Estudios realizados en Argentina, identificaron 11 especies de Gerromorpha y 32 para Nepomorpha (López-Ruf *et al.* 2003). Vianna & Melo (2003) para el Brasil, reportaron 14 de Gerromorpha y 17 Nepomorpha. Este último suborden a nivel mundial es más rico en especies que Gerromorpha, 2000 y 1800 respectivamente (Andersen y Weir 2004).

Las familias mejor representadas fueron Gerridae con 12 (23%) especies y Veliidae con 9 (17%) especies, seguida en su orden por Naucoridae con 8 (15%) y Notonectidae con 7 (13%) (Tabla 1). Gerridae es una de las familias más diversas dentro de los Gerromorpha al igual que Veliidae. Estas especies ocupan toda clase de microhábitats tanto permanentes como temporales,

desde las grandes alturas hasta el mar, encontrándose tanto en ambientes lóticos como lénticos (Andersen, 1982; Andersen & Weir, 2004).

Los géneros *Buenoa* (Notonectidae) y *Rhagovelia* (Veliidae) fueron los mejor representados (11.3%) con 6 especies cada una, con 232 (6.9%) y 917 (27.3%) individuos respectivamente (Tabla 1). Según Padilla (2002) *Buenoa* es un género con amplia distribución y con especificidad de hábitats. Este grupo prefiere aguas quietas en charcas, lagos y remansos de ríos, viven entre las plantas flotantes y el fondo (López-Ruf, 2004). Las especies de este género cohabitan los mismos lugares, por esta razón fue uno de los grupos con más número de especies.

Rhagovelia es uno de los géneros de chinches patinadores más comunes dentro de los heterópteros acuáticos que habitan en las regiones Neotropicales, se han descrito cerca de 200 especies para esta región, ocupando toda clase de hábitat lóticos (Polhemus, 1997); las especies que pertenecen a género aparece casi siempre como uno de los más ricos y abundantes (Manzano *et al*, 1995). Sin embargo para los llanos orientales, *Tenagobia* y *Belostoma* fueron los géneros con mayor número de especies e individuos (Roback & Nieser, 1974). Los Gerromorpha tienen la tendencia a esconderse y en algunos casos pueden explotar hábitats terrestres, así se hace difícil en alguna circunstancia poder ser colectados (Andersen, 1982).

Las especies más abundantes del suborden Gerromorpha fueron *Rhagovelia cauca* (15.3%) (Anexo 3), *Trepobates trepidus* (5.6%), *Microvelia pulchella* (5.6%), *Limnogonus aduncus* (5.6%), *Trepobates taylori* (5%) (Tabla1, Figura 2). Estas especies presentan comportamiento de agregación, por esta razón fueron las más abundantes en el estudio. Según Andersen (1982) el comportamiento de agregación de algunas especies se da principalmente para asegurar e incrementar la eficiencia en la captura de las presas y en abundancia; además es un método de eficacia en el momento de huida de los depredadores (Spence & Andersen, 1994).

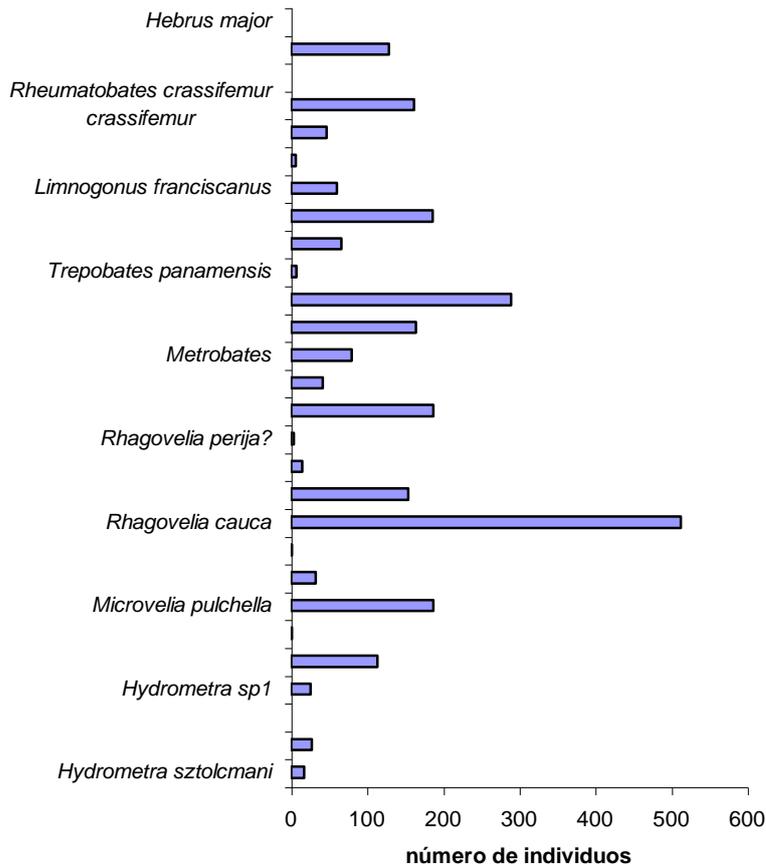


Figura 2. Porcentaje de individuos por especie para el suborden Gerromorpha, colectados en el departamento del Quindío.

Todas las especies del Suborden Nepomorpha, en este estudio se encuentran con abundancias menores del 5% (Tabla 1, Figura 3, Anexo 4). Este resultado puede deberse a que este grupo suele ser selectivo a la hora de escoger los microhábitat; algunos viven en lugares de fuerte corriente, bénticos, o enterrados, en lugares escasamente vegetados o sin vegetación, asociados con raíces de vegetación flotantes o sumergidas, y algunos son relativamente independientes de la presencia de abundantes plantas. En este infraorden, las especies en su mayoría no tienden a agregarse como si lo hacen los Gerromorpha, su preferencia es a estar en pequeños grupos de pocos individuos (López-Ruf *et al*, 2003).

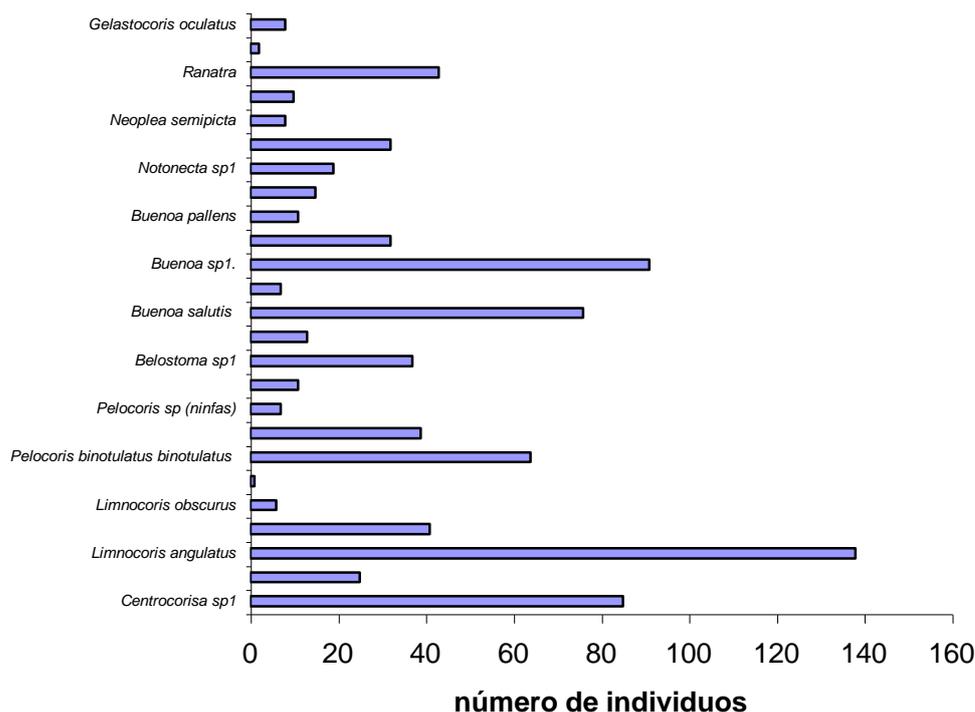


Figura 3. Porcentaje de individuos por especie par el suborden Nepomorpha colectados en el departamento del Quindío.

En cuanto a la abundancia de las especies, *Rhagovelia cauca* fue la más frecuente y con mayor varianza de (4,9) presente en 36 de los 104 sitios de muestreo (Tabla 2) este comportamiento de los datos puede ser producto de su “alta” abundancia en algunas estaciones (21 y 37 en especial); seguida de *Limnogonus aduncus*, presente en 33 lugares, en su orden siguió *Microvelia pulchella* (colectada en 29), *Trepobates trepidus* (colectada en 28), *Trepobates taylori* (colectada en 24), *Limnocoris angulatus* y *Rhagovelia cali* ambas colectadas en 19 lugares (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución altitudinal y por estaciones de muestreo de los taxones de heterópteros acuáticos y semiacuáticos colectados en el departamento del Quindío.

TAXÓN	ESTACIONES	Alturas (m.s.n.m)
NEPOMORPHA Popov, 1968		
Corixidae Leach, 1815		
<i>Centrocorisa sp1</i>	E1 E2 E3 E4 E8 E11 E22 E34 E77	1000-1800
<i>Tenagobia sp1</i>	E17 E72 E76 E83	1100-1750
Naucoridae Leach, 1851		
<i>Limnocoris angulatus</i>	E1 E2 E3 E4 E5 E11 E29 E30 E37 E43 E44 E45 E48 E50 E58 E64 E65 E75 E76	1000-1900
<i>Limnocoris calii</i>	E14 E16 E30 E50 E83 E86	1200-1713
<i>Limnocoris obscurus</i>	E37 E46	1100-1900

<i>Limnocoris sp1</i>	E66	1600
<i>Pelocoris binotulatus binotulatus</i>	E3 E9 E11 E28 E34 E47 E60 E74 E102	1000-1700
<i>Pelocoris binotulatus nigriculus</i>	E12 E22 E49 E74	1200-1800
<i>Pelocoris sp (ninfas)</i>	E53 E80	1000-1200
<i>Cryphocricos barozzii</i>	E30 E83	1200-1500
Belostomatidae Leach, 1815		
<i>Belostoma sp1</i>	E3 E12 E34 E43 E55 E90 E93	1000-1600
<i>Belostoma bergi</i>	E5 E11 E43 E47	1000-1700
Notonectidae Latreille, 1802		
<i>Buenoa salutis</i>	E3 E11 E25 E49 E61 E102 E103 E104	1000-1700
<i>Buenoa cucunubensis</i>	E66 E102	1100-1600
<i>Buenoa sp1.</i>	E12 E22 E26 E27 E33 E34 E39 E49 E63 E74 E77 E79 E84 E85 E91	1000-1800
<i>Buenoa gracilis</i>	E12 E33 E34 E39 E49 E58 E85 E87 E91	800-1700
<i>Buenoa pallens</i>	E22 E63 E77	1100-1800
<i>Buenoa pallipes</i>	E34 E49 E55	1000-1200
<i>Notonecta sp1</i> Linnaeus, 1758	E22 E28	1600-1800
Pleidae Fiebre, 1851		
<i>Neoplea maculosa</i>	E3 E5 E6 E11 E34 E74	1000-1300
<i>Neoplea semipicta</i>	E25 E34 E74	1000-1700
<i>Paraplea sp.</i>	E11	1000
Nepidae Latreille, 1802		
<i>Ranatra</i> Fabricius, 1790	E3 E5 E6 E11 E12 E28 E34 E35 E42 E47 E49 E53 E56 E57 E61 E76 E77 E91 E93 E94 E96 E100	1000-1700
Ochteridae Kirkaldy, 1906		
<i>Ochterus sp1</i> Latreille, 1807	E83	1500
Gelastocoridae		
<i>Gelastocoris oculatus</i>	E26 E75	1100-1600
GERROMORPHA		
Hydrometridae		
<i>Hydrometra sztolcmani</i>	E6 E11 E60 E76 E88	1000-1300
<i>Hydrometra cariaba</i>	E6 E11 E33 E49 E56 E65 E74 E89 E90	800-1300
<i>Hydrometra thomasi</i>	E92	1045
<i>Hydrometra sp1</i>	E34 E47 E61 E77 E91	1000-1700
Mesoveliidae		
<i>Mesovelia mulsanti</i>	E3 E6 E9 E11 E15 E34 E53 E59 E60 E75 E77 E79 E80 E91 E102	1000-1700
<i>Mesoveloidea williamsi</i>	E8 E12	1000-1600
Veliidae		
<i>Microvelia pulchella</i>	E6 E9 E11 E17 E21 E23 E27 E34 E38 E39 E40 E42 E45 E49 E56 E59 E62 E64 E66 E67 E68 E72 E73 E74 E75 E77 E80 E85 E86	1000-2000
<i>Microvelia longipes</i>	E11 E34 E49 E76	1000-1200
<i>Microvelia sp1</i>	E39	1100
<i>Rhagovelia cauca</i>	E1 E4 E5 E7 E13 E14 E15 E17 E20 E21 E24 E25 E29 E37 E41 E44 E50 E56 E62 E64 E65 E67 E68 E70 E71 E72 E73 E75 E76	1000-2000

	E81 E82 E83 E84 E85 E87 E94	
<i>Rhagovelia Cali</i>	E4 E8 E16 E21 E23 E25 E26 E32 E46 E50 E54 E56 E60 E68 E75 E82 E94 E95 E97	1000-2000
<i>Rhagovelia elegans</i>	E3 E35 E36	1000-1110
<i>Rhagovelia perija?</i>	E59	1200
<i>Rhagovelia sp1</i>	E2 E8 E13 E14 E18 E29 E30 E48 E58 E64 E65 E83 E86	1000-1700
<i>Rhagovelia sp2</i>	E1 E3 E6 E7 E8 E9 E11 E78	1000-1100
Gerridae		
<i>Metrobates</i>	E1 E2 E4 E5 E7 E8 E9 E11 E26 E75 E78 E79	1000-1200
<i>Trepobates taylori</i>	E3 E8 E9 E11 E34 E38 E40 E42 E47 E52 E54 E55 E59 E60 E61 E74 E76 E79 E80 E98 E99 E101 E102 E104	1000-1700
<i>Trepobates trepidus</i>	E3 E12 E16 E19 E22 E26 E31 E33 E34 E47 E49 E52 E63 E66 E75 E77 E80 E83 E87 E89 E90 E93 E97 E99 E101 E102 E103 E104	1000-1700
<i>Trepobates panamensis</i>	E57 E67	1300-1600
<i>Brachymetra albinervis</i>	E2 E4 E32 E43 E56 E57 E58 E66 E67 E74 E75 E94 E95 E96	800-1600
<i>Limnogonus aduncus</i>	E1 E4 E12 E19 E26 E27 E28 E40 E42 E47 E49 E51 E54 E56 E59 E60 E61 E64 E65 E66 E67 E75 E80 E87 E91 E97 E98 E99 E101 E102 E103 E104	1000-1600
<i>Limnogonus franciscanus</i>	E3 E33 E55 E59 E60 E75 E80 E93 E99	800-1300
<i>Potamobates carvalhoi</i>	E32 E95 E96	800-1100
<i>Tachygerris opacus</i>	E29 E35 E39 E56 E57 E76 E80 E81 E86 E93 E94	1000-1400
<i>Rheumatobates crassifemur crassifemur</i>	E11 E33 E34 E53 E55 E61 E79 E91 E97 E99 E101 E102 104	800-1300
<i>Rheumatobates plumipes</i>	E103	1100
<i>Eurygerris fuscinervis</i>	E15 E17 E18 E20 E22 E23 E25 E67 E68 E72 E82 E84 E85 E86	1600-2000
Hebridae		
<i>Hebrus major</i>	E34	1050

La alta frecuencia de encuentro de estas especies en los sitios de muestreo (figura 4) puede deberse a su distribución altitudinal y se puede soportar con estudios como el de Álvarez y Roldán (1983), donde reportan a *Rhagovelia* como uno de los géneros más ampliamente distribuidos en todos los pisos altitudinales, en el presente estudio se reporta desde los 1000 a los 2000 metros sobre el nivel mar. Esta distribución concuerda con lo citado por Polhemus (1997) para el Valle del Cauca y Antioquia.

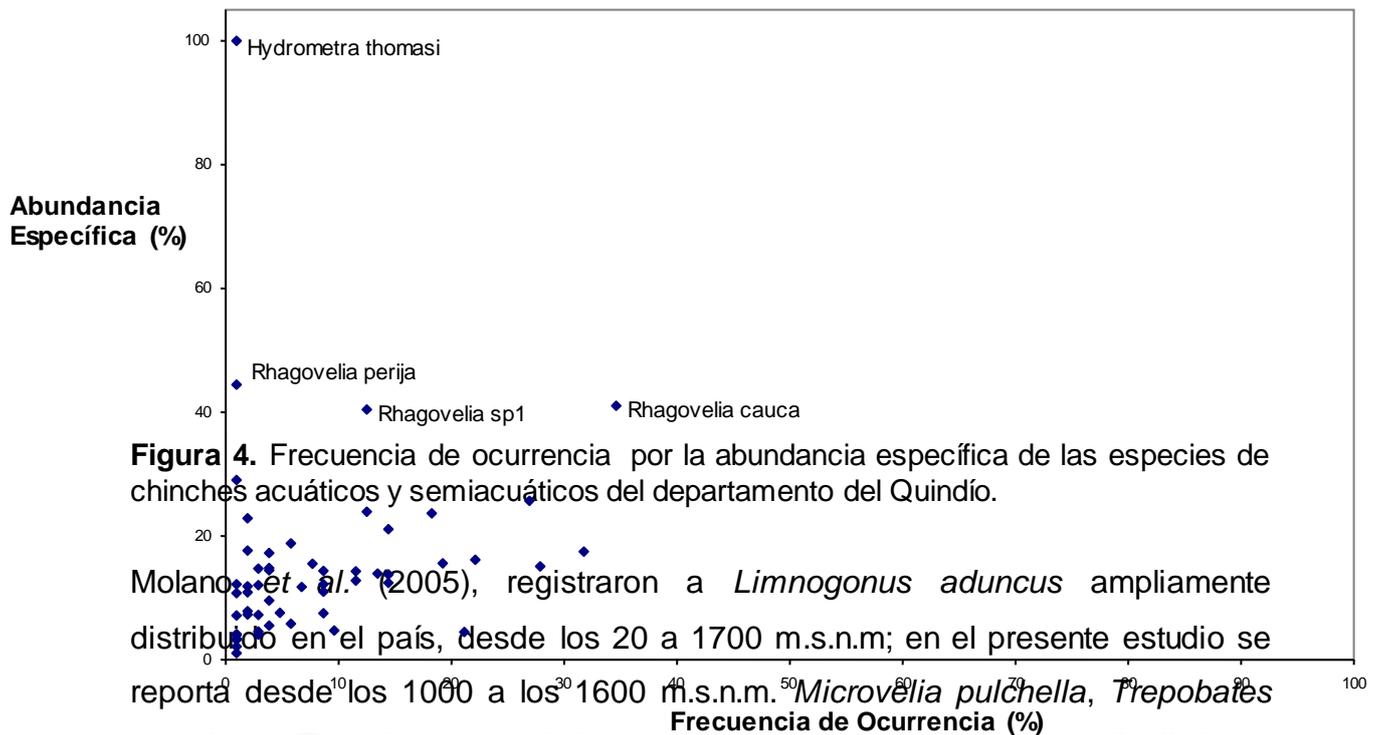


Figura 4. Frecuencia de ocurrencia por la abundancia específica de las especies de chinches acuáticos y semiacuáticos del departamento del Quindío.

Molano *et al.* (2005), registraron a *Limnogonus aduncus* ampliamente distribuido en el país, desde los 20 a 1700 m.s.n.m; en el presente estudio se reportó desde los 1000 a los 1600 m.s.n.m. *Microvelia pulchella*, *Trepobates trepidus*, *Trepobates taylori* son especies ampliamente distribuidas, encontrándose a alturas desde los 5 a los 1700 metros, en las estaciones muestreadas, se encontró desde los 1000 a los 2000 m.s.n.m (Drake & Hussey, 1955). Para *Limnocoris angulatus* no existen registros de distribución para Colombia; pero este género es predominante en Suramérica (Nieser & López-Ruf, 2001).

El número de individuos pertenecientes a las cinco especies más abundantes alcanzan 40.1% del total (Tabla 1), sin embargo, 29 especies tienen una abundancia relativa menor de 1%. Este alto número de especies con pocos individuos usando un único método de captura y gran variedad de hábitat muestreados en una región, parece corroborar la particularidad poblacional de los Heterópteros acuáticos, de mostrar un número representativo de especies en las cuales la mayoría exhiben bajas densidades poblacionales o son raras. Aunque es preferible no asegurar si las poblaciones en los sitios de colecta son altas o bajas ya que el método de muestreo fue puntual y según López-Ruf *et al.* (2003) se deben usar técnicas específicas de recolección como: redes especiales en lugares de mínima profundidad, lavado de porciones expuestas al aire de sustratos firmes, recolección nocturna en el agua, tamizado de

sedimentos, y trampas de luz especialmente diseñadas para la colecta en el agua.

El mayor número de individuos se reportó en las estaciones 3 (Lago El Cuzco) y 11 (Lago Murillo) con 142 individuos cada uno constituyendo el 4.2%, seguido de la estación 34 (Lago Higuerón) con 105 individuos los cuales representaron el 3.1% del total capturado; seguido de 21 (Quebrada Bremen) con 102 individuos y la estación 49 (Lago El Edén) con 80. En las estaciones 11 (Lago Murillo) y 34 (Lago Higuerón) se obtuvo el más alto número de especies, 17 cada uno. En la estación 3 (Lago El Cuzco) se registraron 14 especies, seguido de la estación 75 (Quebrada Corozal) con 12 especies y la estación 49 (Lago El Edén) con 11 (Tabla 2).

La mayoría de las estaciones con alto número de individuos y especies pertenecen a lagos artificiales, generalmente usados para la pesca, con o sin vegetación emergente, totalmente expuestos a la luz solar, y con fondo lodoso. La mayoría de los heterópteros acuáticos prefieren sistemas lénticos o zonas de remanso de sistemas lóticos, ocupando diversos nichos en sus ecosistemas (Álvarez y Roldán, 1983, López-Ruf *et al.*, 2003).

En general los hemípteros son abundantes en pozos, pequeños lagos y los remansos de ríos y quebradas. La presencia numerosa de este grupo de organismos en las fuentes de agua estudiadas puede deberse a la suma de factores tales como su alta voracidad, eficiencia como depredadores de otros insectos y su tolerancia a condiciones medio ambientales (Roback y Nieser 1974).

El Análisis de componentes principales (ACP) presentó unos autovalores bajos, cuyos componentes explican una relativamente baja varianza de los datos. Es así como, solo con el cuarto componente se explica un 67,4% de la misma (Tabla 3). Esto se manifiesta por la varianza relativamente homogénea de las especies. En tal sentido, dado que no existen especies (variables) que presentaron una dominancia marcada por sus grades abundancias no se presentó un mayor valor de varianza explicada en la primera componente de

los autovalores. Es decir que la especie dominante no representa una varianza muy alta que redunde en un alto porcentaje de la misma explicado por el primer componente.

Tabla 3. Análisis de las componentes principales para la abundancia de las especies de chinches acuáticos y semiacuáticos colectadas en el departamento del Quindío.

	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4
Autovalores	131,807	58,420	45,5734	37,9885
Porcentaje Var.	30,395	18,359	10,442	8,242
Porcentaje acum.	30,395	48.754	59,196	67,438

La especie con mayor aporte al componente uno fue *Rhagovelia cauca*, en tanto que para el componente dos *Trepobates trepidus* presentó el vector más grande pero en sentido negativo, a su vez *Rhagovelia sp1*, se mostró como la segunda especie en aporte para este vector, lo que estableció a estas especies como las dominantes en términos generales para las estaciones de estudio.

En la figura 5 se puede observar la estación 21 como la más alejada de todas las estaciones, producto de la marcada dominancia de *Rhagovelia cauca* y *Eurygerris fuscineris* en esta estación. De hecho, las dos estaciones más cercanas a esta fueron la 37 y la 5, donde *Rhagovelia cauca* mostró sus segundas mayores abundancias, lo que comprueba la importancia de esta especie en el ordenamiento espacial de las estaciones, esto puede ser debido a su distribución altitudinal y a su comportamiento de agregación lo cual permite que esta especie sea muy abundante en las estaciones de muestreo.

Así mismo, aun cuando no se diferenciaron fácilmente grupos de estaciones, en la parte inferior derecha de la figura 5 se detecto un grupo caracterizado por *Trepobates trepidus* (estaciones: 19, 33, 34, 49, 63 y 97), estas estaciones pueden distinguirse como un grupo en el análisis cluster de Bray-Curtis (Anexo 6), al igual que las estaciones 5, 21 y 37. Las otras estaciones disgregadas están influenciadas por *Rhagovelia sp1* (grupo 13, 14, 29 y 83).(Anexo 6).

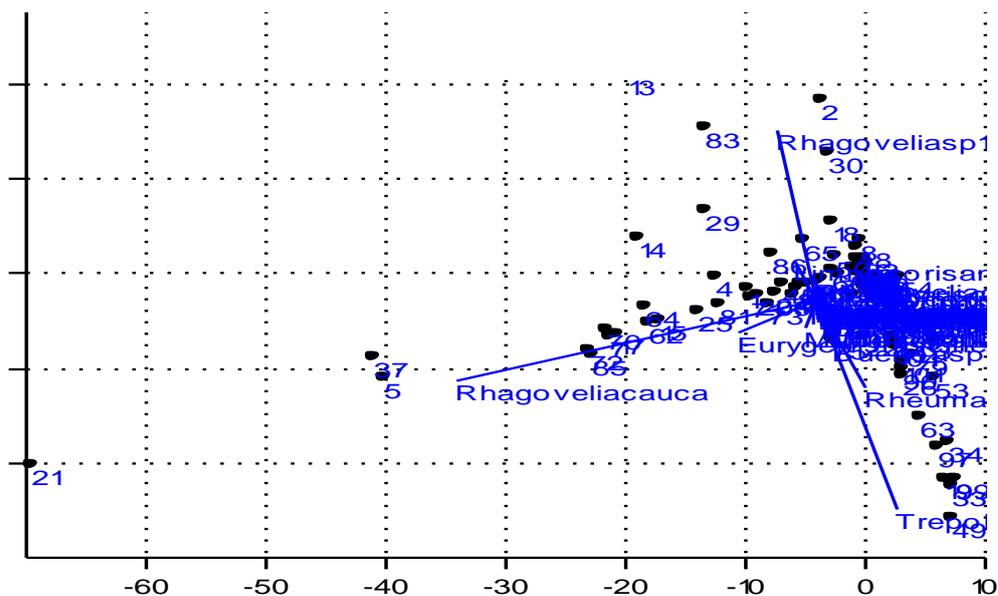


Figura 5. Análisis de componentes principales (Biplot) para la abundancia de especies de chinches acuáticos y semiacuáticos colectadas en el departamento del Quindío.

Los valores más altos de diversidad se obtuvieron mediante el índice de diversidad de Margalef (800 – 1100 m:5.67; 1001 – 1400: 5.53; 14001 - 1700 5.04; 17001 – 2000: 2.4), seguido por el índice de Shannon – Wiener (3.18, 312, 2.55, 2.08) y los valores más bajos se obtuvieron mediante el índice de Simpson (0.05, 0.05, 0.12, 0.17) (Figura 6). Estos valores sugieren que la diversidad de Chinches acuáticos y semiacuáticos disminuye a medida que aumenta la altitud (Figura 6), resultados similares son reportados por Álvarez y Roldán (1983), quienes encontraron que la diversidad de chinches acuáticos y semiacuáticos tiende a disminuir a medida que baja la temperatura del agua y aumenta la altura sobre el nivel del mar, sobre todo en los sistemas lóticos, mientras que en los sistemas lénticos no observaron dicha relación.

Los valores de diversidad bajos a mayores alturas puede deberse a la limitante altitudinal de algunas especies (Aristizábal, 1995) como es el caso de *Eurygerris fuscinervis* (entre otras), la cual se encuentra registrada desde los 1800 a los 2000, lo cual indica que los chinches acuáticos y semiacuáticos colectados en el departamento se encuentren por lo general por debajo de los

2000 m.s.n.m., alturas donde estos individuos encuentran condiciones mas propicias para habitar.

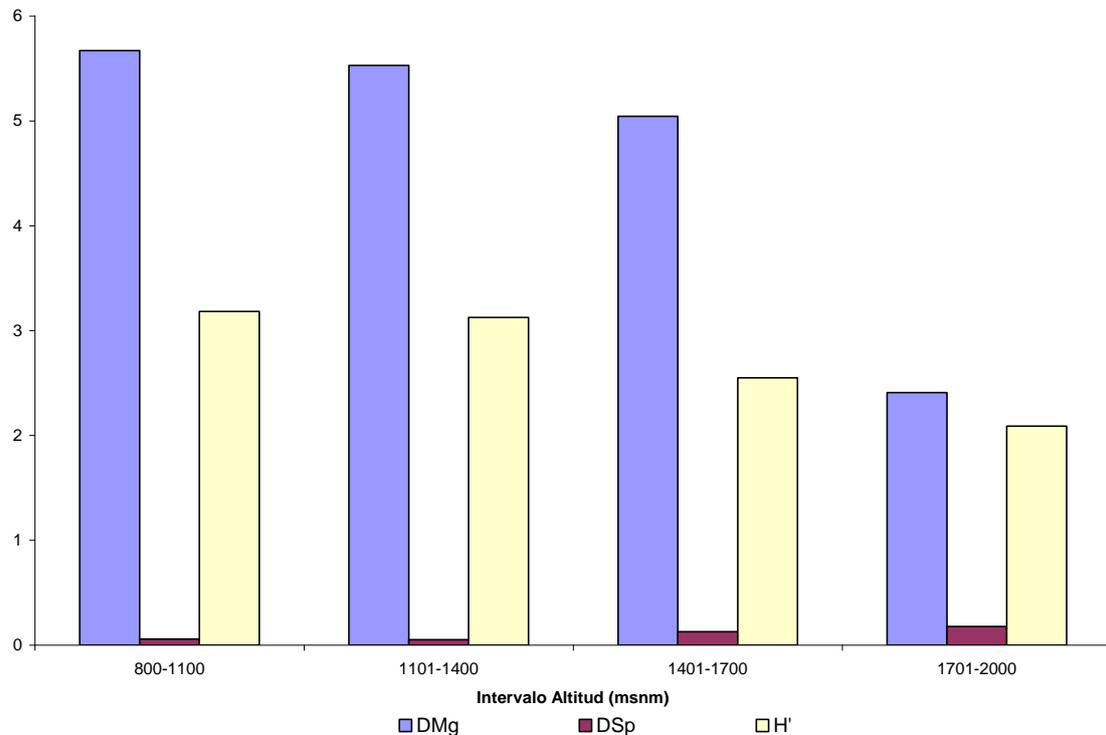


Figura 6. Índices de diversidad (DMg: Margalef; DSp: Simpson; H':Shannon-Wiener) en diferentes rangos altitudinales.

Los datos obtenidos para los parámetros físicos y químicos así como las variables cualitativas para las 104 estaciones de muestreo se consignaron en el anexo 5. La conductividad dada en $\mu\text{mhos/cm}$ fluctuó desde 0 a 3.49 y tuvo un promedio de 0.294 $\mu\text{mhos/cm}$ (Anexo 5). Según Roldán (1992) la conductividad aumenta progresivamente a medida que aumenta la carga por erosión, arrastre de sedimentos y escorrentía, posiblemente fue lo que sucedió en las estaciones donde se presentaron los valores más altos de conductividad (estaciones 7 y 9). Este mismo autor (Roldán, 1992) argumenta que las altas riquezas presentadas en los ecosistemas acuáticos corresponden a menudo a bajas conductividades, lo que se evidencia en las estaciones muestreadas, debido a que manejan relativamente buena riqueza en ambos tipos de ecosistemas.

El pH presentó un valor promedio de 7.71 con un valor mínimo de 6.1 y un valor máximo de 10.29 (Anexo 5). Los ambientes acuáticos naturales tienen un pH que oscila entre los 5.0 y 9.0 desde la acidez hasta la basicidad (Rojas, 2005); los ambientes estudiados tienen estos valores que facilitan la vida acuática, pues el pH no debe ser menor a 4.5 ni mayor a 8.5 valores límites para la supervivencia de organismos acuáticos (Correa *et al.*, 1981). Sin embargo esto no concuerda con el valor encontrado para la estación 74 donde se presentó un valor de 10.29, donde se puede presentar una alta productividad primaria (Roldán, 1992); lo cual puede tener su explicación en la constitución del suelo del sitio de muestreo que puede ser rico en calcio (OEA, 1997 citado en Rivera y Mejía 2004), sin embargo no se puede descartar un error del pH-metro en el momento de la toma de datos.

La temperatura del aire varió muy poco a lo largo del estudio; registrando valores mínimos de 16.7° C y máxima de 33.1° C y obtuvo un promedio de 25.53° C (Anexo 5). Esta es una característica de los ecosistemas tropicales donde las temperaturas no sufren grandes variaciones como las que ocurren en las zonas templadas debido los cambios estacionales (Roldán *et al.*, 2001; Rivera y Mejía, 2004 y Rojas 2005).

La temperatura del agua registró valores desde los 16.2 ° C a 36° C con un promedio de 23.61° C (Anexo 5). Según Roldán (1980) esto significa que los organismos que viven en los ecosistemas acuáticos tropicales son estenotérmicos y cualquier cambio en la temperatura, así sea unos pocos grados, puede ser fatal para las comunidades acuáticas. Sin embargo esto no concuerda con los datos obtenidos en la estación 102 donde se obtuvo el valor más alto de la temperatura en el agua (36° C) valor que puede ser afectado por la radiación solar que se concentra en las partes altas de los sistemas lénticos (Roldán, 1992) característica del sitio de muestreo y posiblemente por el efecto “barrera” de las plantas acuáticas que bloquean la acción del viento y retiene el calor absorbido por el agua (Gómez y Pinilla, 1993).

El oxígeno disuelto presentó concentraciones mínimas de 0.56 mg/L a 10 mg/L con un valor promedio de 5.52 mg/L (Anexo 5). Los bajos valores hallados

pueden deberse inicialmente a la temperatura; a la acelerada descomposición orgánica por la actividad microbiana (Asprilla *et al*, 1998) y además a la turbidez (percibida por el color en la estación de muestreo (87) dado por la abundancia de plantas acuáticas y a películas de aceite) del agua que dificulta la penetración de la luz y con ello la actividad autotrófica (Rivera y Mejía, 2004).

El porcentaje de saturación de oxígeno presentó porcentajes mínimos de 16.3 y máximos de 196; con un promedio de 63, 4% (Anexo 5). Estos valores se pueden explicar por la temperatura dada en las estaciones de muestreo (sistemas lénticos) debido a que son altas porque las capas superiores son bien iluminadas y hacen que aumente este valor. Según Roldán (1992) los valores encontrados indican que el agua se encuentra subsaturada a valores menores de 100 y saturada a valores mayores de 100.

Se correlacionaron las variables físicas y químicas con la abundancia de 42 especies (Anexo 7). El r canónico general fue de 0,90, el cual dió significativo ($\text{Chi}^2(400)=529,73$ $p=0,00002$), por lo cual se puede decir que las variables físicas y químicas del agua predicen en un 90% la abundancia de las especies de chinches en los sistemas estudiados. En los anexos 8 y 9 se observan los coeficientes de las especies para dos pares de variables canónicas. Para el primer par, la especie que más aportó fue *Paraplea sp.* (suborden Nepomorpha) y las variables físicas y químicas que más aportaron fueron el oxígeno disuelto (OD) y el porcentaje de saturación de oxígeno.

Paraplea sp. presentó los mayores valores para estas variables lo cual indica una influencia significativa de las variables en cuestión sobre la distribución de las especies de Nepomorpha. Se puede inferir que Gerromorpha es influido poco por variables físicas y químicas del agua y el substrato; en cambio, depende sobre todo de la altitud, de la temperatura del aire y el tipo de medio acuático, coincidiendo de esta manera con las observaciones de López y Hernández realizadas en Madrid (España) en el 2001.

CONCLUSIONES

Dentro de los 3355 organismos colectados, el suborden mejor representado fue Gerromorpha con 28 especies y un total de 2534 individuos, mientras que el suborden Nepomorpha con 25 especies obtuvo un total de 821 individuos, estos resultados no son concordantes con los de otros estudios en los cuales el suborden más rico en especies de chinches acuáticos es Nepomorpha.

La especie *Rhagovelia cauca*, obtuvo la mayor abundancia en todo el muestreo esto debido a su amplia distribución altitudinal, lo que define la importancia de esta especie en el ordenamiento espacial de las estaciones de muestreo.

Se presentaron valores de diversidad bajos a mayores alturas, lo cual puede deberse a la limitante altitudinal de algunas especies, esto indica que los chinches acuáticos y semiacuáticos colectados en el departamento se encuentran por lo general por debajo de los 2000 msnm, alturas donde estos individuos hallan condiciones más propicias para habitar.

Los parámetros físicos y químicos de los ambientes estudiados tienen valores que facilitan la vida acuática, presentándose una riqueza de individuos relativamente alta en las estaciones de muestreo estudiadas.

La distribución de las especies de Nepomorpha, (representada por *Paraplea sp.*) fue relacionada cercanamente a las características fisicoquímicas del agua como el oxígeno disuelto (OD) y el porcentaje de saturación de oxígeno, sin embargo las especies de Gerromorpha fueron relacionadas principalmente con la altitud y la temperatura del aire y el tipo de medio acuático.

AGRADECIMIENTOS

A la vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Quindío por el financiamiento del presente proyecto y al Centro de investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología de la Universidad del Quindío (CIBUQ), por el apoyo logístico. Agradecemos muy especialmente al profesor José Ricardo Cobos-Vallejo y a los estudiantes del semillero de insectos acuáticos del programa de Biología quienes nos acompañaron en el trabajo de campo y

finalmente a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización de este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, L. F. & G. ROLDÁN. 1983. Estudio del orden Hemiptera (Heteroptera) en el Departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales". *Actualidades Biológicas* 12(44): 31-45.

ANDERSEN, N. M. 1982. *The semiaquatic Bugs (Hemiptera: Gerromorpha) Phylogeny, Adaptations, Biogeography and Classification*. Entomograph Vol. 3. Scandinavian Science Press LTD Klampenborg 453 pp.

ANDERSEN, N. M & T. A. WEIR. 2004. *Australian water bugs. Their Biology and Identification (Hemiptera- Heteroptera, Gerromorpha & Nepomorpha)*. Entomograph Vol 14 Apollo Books Stenstrup and CSIRO Publishing Collingwood 344 pp.

ARISTIZÁBAL, H. 1995. Hemiptera. En: *Memorias Seminario Invertebrados acuáticos y su utilización en estudios ambientales*. Sociedad Colombiana de Entomología – Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 211 pp.

ARISTIZÁBAL, H. 2002. *Los Hemípteros de la película superficial del agua en Colombia*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Colección Jorge Álvarez Lleras. N. 20. Editora Guadalupe, Bogotá, 245 pp.

ASPRILLA, S; RAMÍREZ, J & ROLDÁN, G. 1998. Caracterización limnológica preliminar de la ciénaga del Jotaudó (Chocó, Colombia). *Actualidades Biológicas* 20 (69): 87-107.

BACHMANN, A Y LÓPEZ-RUF M. 1994. Los Pleoidea de la Argentina (Insecta: Hemiptera). *Fauna de agua dulce de la República Argentina*. Vol 35 Insecta Hemiptera Fascículo 3 Pleoidea 32 pp.

CAMACHO, D. 2004. Diversidad de Chinchas semi-acuáticos (Hemiptera: Gerridae) en Ambientes Lóticos y lénticos del departamento del Quindío. Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. Universidad del Quindío, Armenia, 116 pp.

CORREA, M., T. MACHADO Y G. ROLDÁN. 1981. Taxonomía y ecología del orden Trichoptera en el departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales. *Actualidades Biológicas*. 10 (36): 35-48.

DRAKE, C & HARRIS, A. 1932. A survey of the species of *Trepobates* Uhler (Hemiptera, Gerridae). *Bull. Brooklyn Ento. Soc*: 113-123.

DRAKE, J., & H. HARRIS. 1934. The Gerrinae of the western hemisphere (HEMIPTERA). *Annals of the Carnegie Museum* 23: 179-241.

DRAKE, C.J. 1963. A. New Neotropical Water-Strider (Hemiptera: Gerridae). Journal of the Kansas Entomological Society 36: 93-95.

ESTEVEZ, A & POLHEMUS, J. 2001. The small species of *Belostoma* (Heteroptera, Belostomatidae). I. Key to species groups and revision of the Denticolle group. Iheringia, Ser. Zool., Porto Alegre (91): 151-158.

FONDO DE RECONSTRUCCIÓN (FOREC). Quindío, territorio y planeación. Planeación departamental. Gobernación del Quindío. Armenia. 2000.

GARCÍA, I; VIVAR, R; QUEZADA, J & HUAMÁN, H. 1996. Insectos acuáticos biorreguladores de larvas de mosquito presentes en los "Pantanos de Villa", Lima, Perú. Revista Cubana de Medicina Tropical 48(3): 227-228.

GÓMEZ, M Y PINILLA, G. 1993. Efectos de la Elodea (*Egeria densa*) en la laguna de Fuquene durante el primer semestre de 1993. En: Memorias Seminario –Taller Investigaciones Limnológicas recientes en Ecosistemas acuáticos Tropicales. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, 258 pp.

GONZÁLEZ, R. 1987. Chinchas acuáticas y semiacuáticas (Heteroptera) del departamento del Valle del Cauca. Universidad del Valle. Curso: Insectos Acuáticos. (Inédito).

HUNGERFORD, H & MATSUDA, R. 1960. Two new genera of Gerridae with the description of a new species. J. Kansas Ento. Soc. 31(2): 113-117.

JÁIMEZ-CUÉLLAR, P; J. M. LUZÓN-ORTEGA & J. M. TIerno DE FIGUEROA. 2000. Contribución al conocimiento de los Hemípteros acuáticos (*Insecta: Heteroptera*) del Parque Natural de la Sierra de Huétor (Granada, España). Zool. baetica 11: 115-126.

LOPÉZ-RUF, M. 1991a. El género *Cryphocricos* en la Argentina (Hemiptera: Limnocoeridae). Rev. Soc. Entomol. Argent. 49 (1-4): 103-120.

LOPÉZ-RUF, M. 1991b. El género *Pelocoris* en la Argentina (Heteroptera: Limnocoeridae). I. Introducción, diagnosis, clave de especies y redescrición de *P. (P.) binotulatus nigriculus* Berg, *P. (P.) binotulatus binotulatus* Stal y *P. (P.) impicticollis* Stal. Physis 49 (116-117): 13-22.

LOPÉZ-RUF, M. 1993. Nuevas consideraciones sobre *Cryphocricos barozii* Signoret y descripción de la ninfa III (Insecta - Heteroptera – Limnocoeridae). Physis, 51 (120-121): 7-8.

LOPÉZ-RUF, M; S, MAZZUCCONI & A, BACHMANN. 2003. Heteroptera Acuáticos y semiacuáticos del parque Nacional Mburucuyá (provincia de Corrientes, Argentina). Revista de la Sociedad entomología Argentina. 62(1-2):65-71.

LÓPEZ –RUF, M. 2004. Situación ambiental de la provincia de Buenos Aires. A. Recursos y Rangos Naturales en la Evaluación Ambiental. Temas de Entomología. Los hemípteros acuáticos y semiacuáticos de la Argentina. 27:1-23.

LÓPEZ, T & J. M. HERNÁNDEZ. 2001. Repartition des Hétéroptères Aquatiques (Gerromorpha et Nepomorpha) de la province de Madrid (Espagne), Vie et milieu 51 (3): 113-121.

MANZANO, M; N, NIESER & G, CAICEDO. 1995. Lista preliminar de heterópteros acuáticos en la isla de Gorgona y Llanura del Pacifico: La isla de Gorgona nuevos estudios biológicos. Instituto de ciencias Naturales Museo de historia natural Universidad Nacional de Colombia., Bogotá, 47-72.

MOLANO, F; CAMACHO, D; SERRATO. 2005. Gerridae (Heteroptera: Gerromorpha) de Colombia. Biota Colombiana 6(2):163-172.

MYCHAJLW, S. 1961. Four new species of *Hydrometra* from the new world (Hemiptera: Hydrometridae). Journal of Kansas Entomological Society (34). 1: 27-33.

NIESER, N. 1975. The Water Bugs (Heteroptera-Nepomorpha) of the Guyana Region. Stud Fauna Suriname. 16:1-308.

NIESER, N. 1981. Hemiptera. En: S.H. Hulbert, G. Rodríguez y N. Días Dos Santos (eds.), Biota of Tropical South America. pp. 100-128 San Diego, California.

NIESER, N; R, GONZÁLEZ & EICHELKRAUT. 1993. Nuevas especies de Naucoridae Fallen, (Heteroptera: Nepomorpha). Bol. Mus. Ent. Univ. Valle. 1 (1): 1-11.

NIESER, N & LÓPEZ-RUF M. 2001. A review of *Limnocoris* Stal (Heteroptera: Naucoridae) in southern South America east of the Andes. Tijdschrift voor entomologie (144): 261-328.

PADILLA, D. N & N, NIESER. 2003. Nueva especie de *Tachygerris* y nuevos registros de colecta de las Gerridae (Hemiptera: Heteroptera) de Colombia. Actualidades Biológicas 25(78): 39-49.

PADILLA-GIL, D. 2002. Revisión del género *Buenoa* (Hemiptera, Notonectidae) en Colombia". Caldasia 24(2): 481-491.

PEREZ, P. 2001. A new *Hydrometra* species from Argentina (Heteroptera: Hydrometridae). Florida entomologist, 84 (1): 127-130.

PEREZ, F.; SALA, F. 1993. DIVERS. Programa para el cálculo de los índices de diversidad. Programa informático en línea. Disponible desde Internet: <http://Perso.wanadoo.es/jp-l/descargas.htm>.

POLHEMUS, J. 1984. Aquatic and Semi aquatic Hemiptera. En: Merritt R. W y KW Cummins (Eds.), An Introduction to the aquatic insects of North America, pp. 231-255. Kendall/Hunt Publishing company, Dubuque.

POLHEMUS, D. 1997. *Systematic of the Genus Rhagovelia Mayr (Heteroptera: Veliidae) in the western Hemisphere (Exclusive of the angustipes Complex)*. *Monographs Thomas Say publications in Entomology*. Entomological society of America Lanham, Maryland, 385 pp.

RIVERA, J & MEJÍA, D. 2004. Estudio de indicadores ambientales de la calidad del agua en la quebrada La Jaramilla - La Tebaida. Trabajo de grado (Licenciatura en Biología y Educación Ambiental). Universidad del Quindío. Facultad de Educación. Armenia, 107 p.

ROBACK, S & N, NIESER. 1974. Aquatic Hemiptera (Heteroptera) from the Llanos of Colombia. *Proceeding of the Academy of Natural Science of Philadelphia* 126 (4): 29-49.

ROJAS, M. 2005. Contribución al conocimiento de chinches semiacuáticos (Hemíptera: Gerridae) en ambientes lóticos y lénticos del departamento de Risaralda. (Licenciatura en Biología y Educación Ambiental). Universidad del Quindío. Facultad de Educación. Armenia, 75 p.

ROLDÁN, G. 1980. Estudio limnológico de cuatro ecosistemas neotropicales diferentes con especial referencia a su fauna de Efemerópteros. *Actualidades biológicas*. 9 (34):103-117.

ROLDÁN, G. 1992. *Fundamentos de limnología Neotropical*. Editorial Universidad de Antioquia, Colección ciencia y tecnología. Medellín, 529 pp.

ROLDÁN, G; J. POSADA, & J. GUTIÉRREZ. 2001. Estudio *limnológico de los recursos hídricos del parque de Piedras Blancas*. Editora Guadalupe, Bogotá, 137 pp.

SCHUH, R & J, SLATER. 1995. *True bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): Classification and Natural History*. Comstock Publishing Associates, Nueva York, 336 p.

SPENCE, J. R & N. M, ANDERSEN. 1994. Biology of the Water Striders: Interactions Between Systematic and Ecology. *Annual Review Entomology* 39:101-128.

WILLIAMS, J. 2003. Florida Gelastocoridae (Heteroptera) Species Key. Consultado septiembre 8, 2005, en <http://entnemdept.ifaus.ufl.edu/choate/Gelastocoridae.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Sistema lótico muestreado en el municipio de Córdoba, departamento del Quindío. (Estación 45).



Anexo 2. Sistema léntico muestreado en el municipio de Armenia, departamento del Quindío (Estación 12).



Anexo 3. *Rhagovelia cauca* (Veliidae), especie más abundante en el muestreo, perteneciente al suborden Gerromorpha colectada en el departamento del Quindío.



Anexo 4. *Pelocoris binotulatus nigriculus* (Naucoridae). Una de las especies más abundantes perteneciente al suborden Nepomorpha, colectadas en el departamento del Quindío.



Anexo 5. Estaciones y valores de las variables cualitativas y cuantitativas estudiadas. AT: Altitud (metros); Cd: Conductividad ($\mu\text{mhos/cm}$), TAG: Temperatura del agua ($^{\circ}\text{C}$); TAI: Temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$); OD: Oxígeno disuelto (ppm); %sat: porcentaje de saturación; Vel corr: Velocidad de la corriente (m/seg); Prof/m: profundidad (metros), Ancho (metros). Aren-pedre: Arenoso-Pedregoso; Lod-Pedre: Lodoso- pedregoso.

Est.	UBICACIÓN	COORDENADAS	VARIABLES CUANTITATIVAS										VARIABLES CUALITATIVAS		
			At	Cd	pH	TAG	TAI	OD	% sat	Vel corr	prof/m	ancho	Sistema	Ambiente	Sustrato
1	M/negro Vda calle larga	4° 33 11N 75° 48 27 W	1200	0,9	7,14	23,2	24,2	5,42	89	0,24	0,25	70	Qda Pte Cemento	Lótico	Lodoso
2	M/negro Vda calle larga	4° 32 88 N 75° 49 75 W	1166	0,99	7,71	23,7	26,6	6,33	85,2	0,3	0,4	2,4	Qda Canceles	Lótico	Aren- Pedre
3	M/negro Vda El Cuzco	4° 32 30 N 75° 50 86 W	1174	0,85	8,82	33,5	32,9	8,1	120	0	2	35	Laguna	Léntico	Lodoso
4	M/negro Vda La Ceiba	4° 30 22 N 75° 50 48 W	1229	1,09	7,7	25,2	24,4	5,5	78	0,18	0,29	1,4	Qda La Providencia	Lótico	Aren- Pedre
5	M/negro Vda San Pablo	4° 28 36 N 75° 50 45 W	1257	0,96	7,5	26,2	23,1	4,2	57	0,07	0,51	65	Qda La Blanquita	Lótico	Lodoso
6	Teb Vda El Alambrado	4° 25 11 N 75° 52 07 W	1089	2	7,68	24	25,4	2,8	37	0	0,1	80	Lago artificial	Léntico	Lodoso
7	Teb Vda El Alambrado	4° 25 25 N 75° 52 06 W	1080	3,23	7,82	24	25,9	5,4	70	0,07	0,15	90	Qda La Brasilia	Lótico	Arenoso
8	Teb Vda El Alambrado	4° 24 97 N 75° 52 96 W	1018	2,03	8,3	26,5	30,4	6,6	91	4,47	0,2	200	Río La Vieja	Lótico	Pedregoso
9	Teb Vda El Alambrado	4° 25 06 N 75° 52 88 W	1017	3,49	8,28	28,9	30,7	7,9	116	0,1	0,23	89	Qda La Lorena	Lótico	Lod - Pedre
10	Teb Vda Murillo	4° 28 26 N 75° 45 64 W	1082	2,57	7,8	29	26,5	5,7	85	0	1	30	Lago artificial	Léntico	Lodoso

11	Teb Vda Murillo	4° 28 26 N														
		75° 28 26 W	1082	2,03	9,66	30,1	26,9	13	196	0	1	20	Lago artificial	Léntico	Lodoso	
12	Armenia	4° 36 01 N														
		75° 38 61 W	1637	0,01	7,07	21,8	21,2	4,6	59	0	2	100	Lago artificial	Léntico	Lodoso	
13	Circasia Vda Los Pinos	4° 36 38 N														
		75° 37 56 W	1566	0,01	8,14	18,9	20,4	6,3	65,8	0,28	0,2	2	Qda Vda Los Pinos	Lótico	Pedregoso	
14	Salento Vda Boquia	4° 36 60 N														
		75° 37 11 W	1682	0,01	7,86	21,7	23,9	5,5	61	0,21	0,3	3	Quebrada	Lótico	Lod-Pedre	
15	Salento Vda Boquia	4° 38 19 N														
		75° 35 74 W	1713	0,01	7,6	20,3	25,4	4,58	50,6	0,08	0,4	0,4	Quebrada	Lótico	Lodoso	
16	Salento Vda Boquia	4° 38 37 N														
		75° 35 49 W	1713	0	8,12	21,4	26	6,6	70	0,33	0,5	0,5	Qda Boquia	Lótico	Aren- Pedre	
17	Salento Vda La Playa	4° 38 62 N														
		75° 33 77 W	1718	0,03	8,1	24,2	26	5,65	64,3	0,12	0,21	1,83	Quebrada	Lótico	Lod-Pedre	
18	Salento Vda La Playa	4° 38 62 N														
		75° 33 77 W	1718	0,03	8,01	20,6	28,2	5,9	65,4	0,69	0,6	15	Río Qundío	Lótico	Aren- Pedre	
19	Salento Vda Boquia	4° 38 53 N														
		75° 36 23 W	1600	0,01	7,73	25,7	22,8	6,8	81,9	0	0,8	100	Lagos de Venecia	Léntico	Lodoso	
20	Salento Vda Boquia	4° 38 53 N														
		75° 36 23 W	1600	0,01	7,16	21,1	24,1	5,3	57,6	0,06	0,3	0,8	Qda La Carolina	Lótico	Lodoso	
21	Filandia Vda Bremen	4° 40 44 N														
		75° 36 46 W	1868	0	7,09	16,2	16,7	5,8	59	0,07	0,18	1,7	Quebrada	Lótico	Aren- Pedre	
22	Filandia Cruces	4° 41 45 N														
		75° 36 69 W	1824	0	9,83	21,8	20	6,9	79,2	0	2	200	Lago artificial	Léntico	Lodoso	
23	Filandia Cruces	4° 41 45 N														
		75° 36 69 W	1824	0,01	6,13	17,2	24,5	1,34	13,9	1,44	0,14	0,5	Quebrada	Lótico	Lodoso	
24	Filandia Vda Bremen	4° 41 13 N														
		75° 38 53 W	1686	0	6,6	18,8	23,9	5	54,2	0,09	5	0,54	Qda E. Los Monos	Lótico	Arenoso	
25	Filandia Vda Bremen	4° 41 13 N														

		75° 38 53 W	1686	0	6,9	18,3	25,7	6	63,9	0,11	1,5	0,2	Quebrada	Lótico	Aren- Pedre
26	Filandia Vda El Bizcocho	4° 41 08 N													
		75° 39 27 W	1641	0	6,7	24,9	24,9	4,75	56,9	0	5	100	Lago	Léntico	Lodoso
27	Filandia Vda El Bizcocho	4° 38 53 N													
		75° 39 27 W	1641	0,1	6,5	22	29,4	4,3	49,3	0	0,37	1,5	Quebrada	Lótico	Lodoso
28	Filandia Vda El Bizcocho	4° 41 08 N													
		75° 39 27 W	1641	0	6,23	25	26,1	3,7	44,7	0	2	100	Lago	Léntico	Lodoso
29	Filandia Vda Bambuco alto	4° 38 47 N													
		75° 42 29 W	1404	0,01	7,3	20,7	28	6	66,9	0,4	0,25	3,70	Quebrada	Lótico	Aren- Pedre
30	Quimbaya Vda La Soledad	4° 38 02 N													
		75° 44 71 W	1212	0,01	7,53	21,7	27	5,2	59,1	0,57	0,5	5	Río Buenavista	Lótico	Aren- Pedre
31	Alcala Vda Piedras de Moler	4° 42 95 N													
		75° 51 58 W	801	0,05	7,86	23,7	24,4	5,4	63	1,18	7	30	Río La Vieja	Lótico	Lod-Pedre
32	Alcala Vda Piedras de Moler	4° 42 95 N													
		75° 51 58 W	801	0,02	7,95	22	24,8	6,5	74,4	0,71	1	8	Qda Los Angeles	Lótico	Aren- Pedre
33	Alcala Vda Piedras de Moler	4° 42 95 N													
		75° 51 58 W	801	0,02	7,58	27,9	32	4,6	58,7	0	0,8	850	Lago	Léntico	Lodoso
34	Alcala Vda El Higuierón	4° 41 07 N													
		75° 48 66 W	1056	0	8,73	29	27,6	6,2	81,4	0	0,5	50	Lago El Higuierón	Léntico	Lodoso
35	Alcala Vda El Higuierón	4° 41 07 N													
		75° 48 66 W	1000	0,03	6,1	23,5	27,5	2,1	24,2	0	0,33	1,17	Qda El Higuierón	Lótico	Lodoso
36	Alcala Fca Pinzacua	4° 40 97 N													
		75° 47 53 W	1078	0,03	6,9	22,6	27,5	3,85	44,6	0,22	0,1	0,3	Quebrada	Lótico	Lodoso
37	Quimbaya Vda Tigreras	4° 36 54 N													
		75° 47 65 W	1100	0,02	7,2	24,3	29,3	3,5	41,7	0,07	0,4	0,75	Quebrada	Lótico	Lodoso
38	Quimbaya Vda Palermo	4° 36 71 N													
		75° 47 61 W	1133	0,05	9,14	27,5	32,4	10	123	0	0,2	3	Lago G. Mama Lulu	Léntico	Cemento
39	Quimbaya Vda Palermo	4° 36 71 N													

		75° 47 61 W	1097	0,04	6,44	23	23,9	4,3	43	0	0,6	1	Quebrada	Lótico	Lodoso
40	Quimbaya Fca La Malasia	4° 36 32 N													
		75° 47 08 W	1135	0,02	7,14	27,7	27,4	5,3	68	0	1,5	100	Lago	Léntico	Lodoso
41	Calarcá Vda La Bella	4° 30 26 N													
		75° 40 38 W	1277	0,03	7,13	18,8	21	4,54	48,6	0,43	0,15	1,6	Quebrada	Lótico	Arenoso
42	Calarcá La Ye	4° 29 05 N													
		75° 41 98 W	1186	0,02	6,7	21,8	21,7	2,13	24,2	0	2	100	Lago	Léntico	Lodoso
43	Calarcá -Barcelona	4° 26 64 N													
		75° 43 28 W	1108	0,02	6,9	21,5	24,5	1,54	17,5	0,38	1	1	Qda Agua Bonita	Lótico	Lodoso
44	Calarcá -Barcelona	4° 24 55 N													
		75° 48 99 W	1003	0,02	7,8	22,3	26,7	6,25	70,8	0,32	0,8	0,15	Quebrada	Lótico	Lod-Pedre
45	Córdoba	4° 23 57 N													
		75° 41 19 W	1900	0,04	8,1	19,3	27,4	6,42	69	0,26	0,24	5	Qda La Española	Lótico	Pedregoso
46	Córdoba	4° 23 67 N													
		75° 41 66 W	1900	0,04	8,1	20,8	27,1	5,7	64,8	0,72	0,15	3	Qda La Siberia	Lótico	Aren- Pedre
47	Córdoba-Vda La Playa	4° 24 88 N													
		75° 42 21 W	1700	0,05	9,3	29	28,3	5,8	75,5	0	0,8	80	Lago	Léntico	Lodoso
48	Córdoba-Vda La Playa	4° 24 42 N													
		75° 43 10 W	1313	0,05	8,33	21,8	28	6,1	69,6	0,69	0,3	10	Río Verde	Lótico	Aren- Pedre
49	Córdoba-Vda Buenavista	4° 24 18 N													
		75° 43 12 W	1219	0,1	7,53	27	28,7	2,4	30	0	2,5	100	Lago El Eden	Léntico	Lodoso
50	Córdoba-Vda La Cabaña	4° 22 66 N													
		75° 45 78 W	1200	0,04	7,9	24	31,6	5,4	64,2	0,24	0,15	3	Qda La Píota	Lótico	Aren- Pedre
51	Córdoba	4° 22 66 N													
		75° 47 18 W	1155	0,8	7,5	31,1	30	3,4	45,6	0	1	0,3	Quebrada	Lótico	Lodoso
52	Córdoba	4° 22 01 N													
		75° 47 18 W	1155	0,8	8,37	30	30	5,4	72	0	5	800	Lago R. California	Léntico	Lod-Pedre
53	Montenegro	4° 30 69 N													
		75° 46 51 W	1195	0,02	6,85	24,7	24,9	1,35	16,3	0	5	1,5	Lago	Léntico	Lodoso

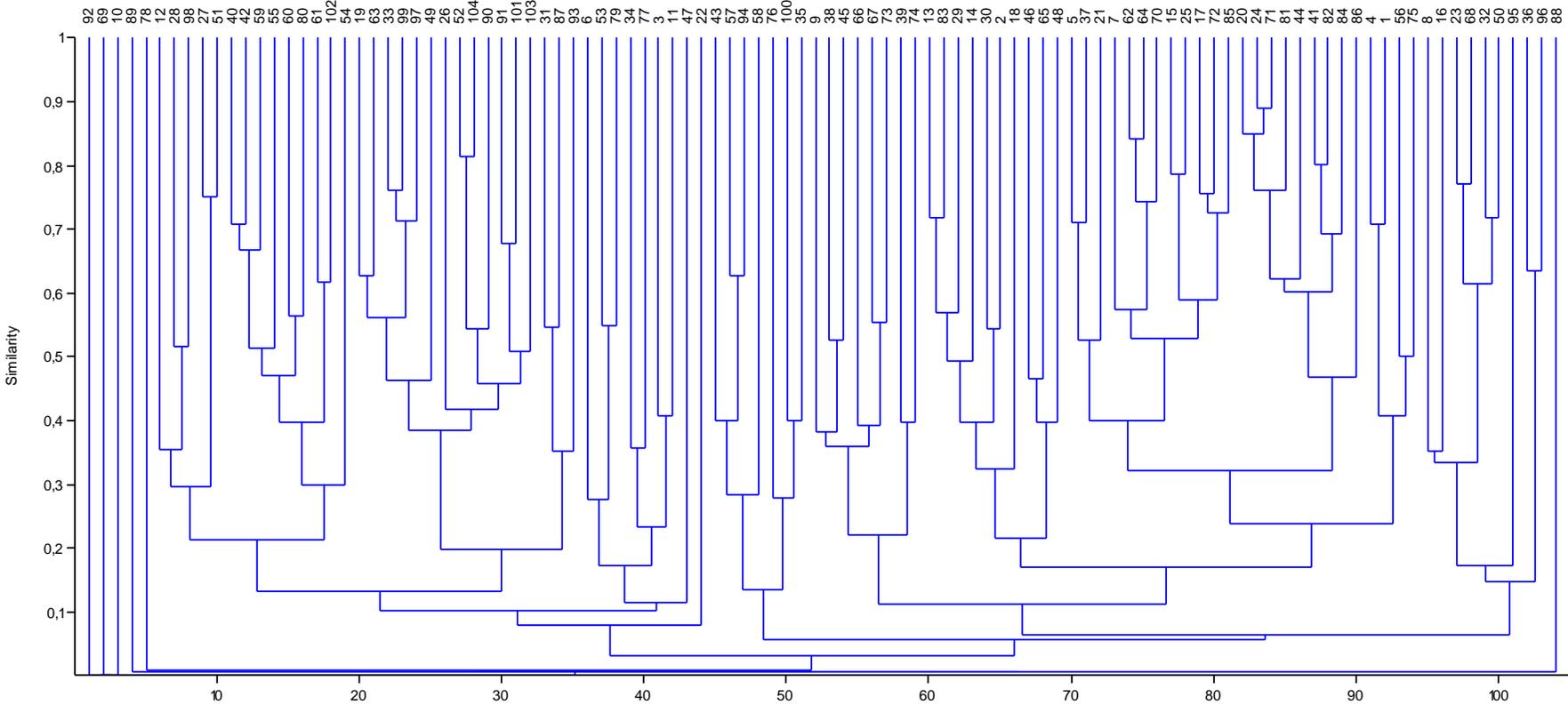
54	Montenegro	4° 30 69 N														
		75° 46 51 W	1195	0,02	7	24,7	26,1	4,52	53,3	0,37	0,1	1	Quebrada	Lótico	Arenoso	
55	Montenegro-Vda Guatemala	4° 28 98 N														
		75° 49 71 W	1229	0,02	6,9	23,2	25,6	2,2	25,7	0,17	0,20 m	1	Quebrada	Lótico	Lodoso	
56	Montenegro-Vda Orinoco	4° 29 71 N														
		75° 51 49 W	1226	0,03	7,74	21	23,3	5,46	61,1	0,27	0,2	1,6	Qda El Cenizo	Lótico	Lodoso	
57	Montenegro-Vda Orinoco	4° 29 41 N														
		75° 50 72 W	1265	0,02	7,7	22	24,6	5,3	60,6	0,07	0,2	1,8	Qda Guatemala	Lótico	Lodoso	
58	Montenegro- Vda Guatemala	4° 29 38 N														
		75° 50 82 W	1255	0,02	7,37	22	25,2	5,68	64,7	0,38	0,5	1,5	Qda Fca Sta Teresa	Lótico	Aren- Pedre	
59	Montenegro- Vda Guatemala	4° 28 94 N														
		75° 50 95 W	1283	0,02	7,5	29	29	5,7	74	0	0,2	300	Lago Hda Los Angeles	Léntico	Lodoso	
60	Montenegro-Vda San Jose	4° 28 50 N														
		75° 49 37 W	1311	0,04	7,12	28,2	26	3,6	44,5	0	0,2	10	Lago	Léntico	Lodoso	
61	Montenegro-Vda Guayaquil	4° 27 95 N														
		75° 49 25 W	1294	0	8,55	26,7	24	6,23	77,7	0	0,2	10	Lago	Léntico	Lodoso	
62	Calarcá	4° 32 49 N														
		75° 38 40 W	1605	0,02	7,75	18,5	19	5,9	63,1	0,45	0,1	1	Qda El Pescador	Lótico	Aren- Pedre	
63	Calarcá-Vda Pradera baja	4° 32 78 N														
		75° 38 47 W	1605	0,02	9,83	23	22,4	7,9	93,1	0	0,2	1,5	Lago Flamingos	Léntico	Lodoso	
64	Calarcá-Vda Pradera baja	4° 32 79 N														
		75° 38 42 W	1609	0,02	7,9	20	21	6,02	65	0,13	0,2	1,5	Qda El Pescadorcito	Lótico	Lod-Pedre	
65	Calarcá-Vda Pradera	4° 33 99 N														
		75° 38 37 W	1613	0,02	7,68	20	24,5	5,6	61,7	2,71	0,2	1	Quebrada	Lótico	Lodoso	
66	Calarcá	4° 31 47 N														
		75° 37 31 W	1596	0,06	8,5	18,7	24	6,4	68,5	0,6	0,7	8	Río Santo Domingo	Lótico	Pedregoso	
67	Calarcá	4° 31 47 N														

		75° 37 31 W	1596	0,06	7,91	19,2	24	6,3	68,5	0,06	0,2	1,5	Qda Hda San Antonio	Lótico	Lodoso
68	Calarcá-Vda San Rafael	4° 31 64 N													
		75° 36 60 W	1994	0,02	7,9	16,6	21	5,75	58,7	0,58	0,1	0,6	Qda La Virgen	Lótico	Pedregoso
69	Calarcá Vda San Rafael	4° 31 97 N													
		75° 37 14 W	1995	0,04	8,5	17,3	23,5	6,37	66,2	0,48	0,5	1,5	Quebrada	Lótico	Pedregoso
70	Calarcá-La Virginia	4° 29 78 N													
		75° 38 42 W	1742	0,06	8,26	19,8	23,3	5,5	60,7	0,15	0,5	1,5	Qda Platanillas	Lótico	Lod-Pedre
71	Calarcá-La Virginia	4° 29 51 N													
		75° 38 41 W	1741	0,02	8,11	18,8	23	5,48	58,8	0,81	0,1	0,6	Qda La Honda	Lótico	Pedregoso
72	Calarcá-La Virginia	4° 29 47 N													
		75° 38 39 W	1742	0,04	7,67	19,3	22	5,2	56,4	0,47	0,15	0,8	Qda El Salado	Lótico	Lodoso
73	Calarcá-La Virginia	4° 29 47 N													
		75° 38 54 W	1727	0,1	8,06	20,5	23	5,48	60,5	0,37	0,5	0,6	Qda El Cofre	Lótico	Pedregoso
74	Montenegro-H Las Camalias	4° 31 46 N													
		75° 47 31 W	1316	0,04	10,29	26	23,3	9,3	114,8	0	2	100	Lago	Léntico	Artificial-Lod
75	Corozal	4° 24 45 N													
		75° 54 93 W	1144	0,1	8,36	23,3	26	6,14	72,1	0,07	0,5	1	Quebrada	Lótico	Lodoso
76	Corozal	4° 24 45 N													
		75° 54 93 W	1144	0,1	8,06	22,6	26	4,77	55	1,21	0,2	0,5	Quebrada	Lótico	Lodoso
77	Corozal - El Alambrado	4° 24 67 N													
		75° 53 94 W	1156	0,4	7,1	27,4	27	2,25	28,3	0	1	5	Pozo	Léntico	Lodoso
78	Caicedonia	4° 23 68 N													
		75° 52 27 W	1142	0,05	8,55	24,1	27,6	6,02	71,7	0,11	0,5	7	Qda Verdun	Lótico	Lodoso
79	Caicedonia	4° 23 63 N													
		75° 52 13 W	1150	0,03	8,7	30,4	28,7	5,8	77,2	0	2	2000	Lago	Léntico	Lodoso
80	Caicedonia	4° 23 63 N													
		75° 52 13 W	1150	0,04	7,95	31,1	29	6	81,2	0	1	10	Lago	Léntico	Lodoso
81	Circasia Vda Pnares	4° 34 92 N													

		75° 42 35 W	1449	0,01	7,7	19,6	19	5,2	57,2	0,15	0,5	0,5	Quebrada	Lótico	Lodoso
82	Circasia Vda Pinares	4° 34 92 N													
		75° 42 35 W	1449	0,01	7,52	19,4	19	5,34	57,9	0,2	0,15	1	Quebrada	Lótico	Lodoso
83	Circasia Vda Membrillal	4° 37 81 N													
		75° 38 48 W	1500	0,01	7,84	18	27	6,3	67	0,2	0,3	6	Río Roble	Lótico	Aren- Pedre
84	Circasia Vda Membrillal	4° 38 02 N													
		75° 38 19 W	1534	0	7,76	18,1	19,5	6,5	68	0,13	0,2	2	Qda La Arenosa	Lótico	Aren- Pedre
85	Circasia-La Albernia	4° 38 32 N													
		75° 37 10 W	1689	0,01	7,17	18,2	20	3,6	38,8	0	3	7	Quebrada estancada	Lótico	Lodoso
86	Salento-Vda La Nubia	4° 36 23 N													
		75° 37 50 W	1430	0,02	7,88	21	18,3	5,6	59	0,5	0,4	2	Quebrada	Lótico	Aren- Pedre
87	Armenia-Vda Murillo	4° 29 85 N													
		75° 45 86 W	1034	0,03	6,58	22,3	24	0,56	6,5	0	3	2	Humedal Murillo	Léntico	Lodoso
88	Armenia-Vda Murillo	4° 29 87 N													
		75° 45 94 W	1034	0,04	7,11	21,4	24	2,8	31,7	0,3	0,2	4	Quebrada	Lótico	Arenoso
89	Armenia-Vda Murillo	4° 29 75 N													
		75° 45 17 W	1048	0,01	6,8	23	24	2,82	32,8	0	1	0,5	Quebrada	Lótico	Lodoso
90	Tebaida	4° 27 58 N													
		75° 47 21 W	1049	0,02	6,8	23	26	0,79	9,2	0,24	0,3	0,8	Qda La Jaramilla	Lótico	Lod-Pedre
91	Tebaida	4° 27 59 N													
		75° 47 15 W	1031	0,04	7,35	27,6	27	9,7	123	0	2	10	Lago El Galpon	Léntico	Lodoso
92	Tebaida-Vda Alto del Oso	4° 28 01 N													
		75° 46 77 W	1045	0,02	6,36	22,9	27	1,38	16	0	0,3	1	Quebrada	Lótico	Arcilloso
93	Tebaida-Vda Varalla	4° 28 38 N													
		75° 47 28 W	1042	0,02	7,02	25	33,1	6	74	0	10	30	Lago Jamaica	Léntico	Lodoso
94	Tebaida-Vda La Irlanda	4° 28 25 N													
		75° 47 07 W	1043	0,02	7,01	24,5	28	3,4	41	0,07	0,4	0,8	Qda Fca Los Bohios	Lótico	Lodoso
95	Tebaida-Vda Palogrande	4° 26 55 N													
		75° 45 76 W	1051	0,02	7,33	23,4	27	4,9	58	0,14	1,5	5	Qda Cristales	Lótico	Lodoso

96	Tebaida-Vda Marmato	4° 28 11 N														
		75° 44 86 W	1086	0,02	7,3	23	26	5,12	59	0,3	0,6	1	Qda Marmato	Lótico	Arenoso	
97	Quimbaya- La Tigrera	4° 36 73 N														
		75° 51 13 W	1100	0,65	7	25	22	2,12	36	0	2	100	La Cascada Lago 1	Léntico	Lodoso	
98	Quimbaya- La Tigrera	4° 36 87 N														
		75° 51 14 W	1100	1,28	6,7	22	23	2,64	30,2	0	0,5	2	La Cascada Lago 2	Léntico	Arenoso	
99	Quimbaya- La Tigrera	4° 37 11 N														
		75° 51 17 W	1100	0,44	7,58	27	26	5,68	70,8	0	2	15	La Cascada Lago 3	Léntico	Lodoso	
100	Quimbaya- La Tigrera	4° 36 73 N														
		75° 50 92 W	1100	0,63	9,39	28,9	29	7,4	96,3	0	2	10	La Cascada Lago 4	Léntico	Lodoso	
101	Quimbaya- La Tigrera	4° 36 61 N														
		75° 50 82 W	1100	0,46	8,77	31,7	32	7,43	97,1	0	2	10	La Cascada Lago 5	Léntico	Lodoso	
102	Quimbaya- La Tigrera	4° 36 55 N														
		75° 50 52 W	1100	0,71	8	36	31	8,5	109	0	1,5	10	La Cascada Lago 6	Léntico	Lodoso	
103	Quimbaya- La Tigrera	4° 36 30 N														
		75° 49 79 W	1100	1,07	7,82	28,1	27	6,97	87	0	0,7	5	La Casacada Lago 7	Léntico	Lodoso	
104	Quimbaya- La Tigrera	4° 36 25 N														
		75° 49 33 W	1100	0,96	9,89	34	27	8,25	113,6	0	1,5	3	La Cascada Lago 8	Léntico	Lodoso	

Anexo 6. Análisis cluster (Bray-Curtis), para la abundancia de especies colectadas en el departamento del Quindío.



Anexo 7. Variables físicas y químicas correlacionadas con las especies de chinches acuáticos y semiacuáticos colectados en el departamento del Quindío.

n	10	40
Varianza explicada	100,000%	33,9839%
	At	<i>Hydrometra sztolcmani</i>
	Cd	<i>Hydrometra thomasi</i>
	pH	<i>Hydrometra sp1</i>
	T AG	<i>Mesoveliamulsanti</i>
	T AI	<i>Microveliapulchella</i>
	OD	<i>Microvelialongipes</i>
	% sat	<i>Rhagoveliacauca</i>
	Vel corr	<i>Rhagoveliacali</i>
	prof/ m	<i>Rhagoveliaelegans</i>
	ancho	<i>Rhagoveliasp1</i>
		<i>Metrobates</i>
		<i>Trepobatestaylori</i>
		<i>Trepobatestrepidus</i>
		<i>Brachymetraalbinervis</i>
		<i>Limnogonusaduncus</i>
		<i>Limnogonusfranciscanus</i>
		<i>Potamobatescarvalhoi</i>
		<i>Tachygerrisopacus</i>
		<i>Rheumatobatescrassifemur</i>
		<i>Eurygerrisfuscinervis</i>
		<i>Centrocorisasp1</i>
		<i>Tenagobiasp1</i>
		<i>Limnocorisangulatus</i>
		<i>Limnocoriscali</i>
		<i>Limnocorisobscurus</i>
		<i>Pelocorisbinotulatusb</i>
		<i>Pelocorisbinotulatusnigriculus</i>
		<i>Pelocorisspninfas</i>
		<i>Cryphocricosbarozzii</i>
		<i>Belostomasp1</i>
		<i>Belostomabergi</i>
		<i>Buenoasalutis</i>
		<i>Buenoacucunubensis</i>
		<i>Buenoasp1.</i>
		<i>Buenoagracilis</i>
		<i>Buenoapallens</i>
		<i>Notonectasp1</i>
		<i>Neopleamaculosa</i>

		<i>Parapleasp.</i>
		<i>Ranatra</i>

Anexo 8. Coeficientes de las especies de chinches acuáticos y semiacuáticos colectados en el departamento del Quindío, en los dos pares de variables canónicas significativas.

	ROOT1	ROOT2
<i>Hydrometrasztolcmani</i>	0,158972	0,062344
<i>Hydrometrahomasi</i>	0,071615	-0,039328
<i>Hydrometrasp1</i>	-0,117751	0,514427
<i>Mesoveliamulsanti</i>	-0,422187	0,064508
<i>Microveliapulchella</i>	0,117084	0,225134
<i>Microvelialongipes</i>	-0,566770	0,143999
<i>Rhagoveliacauca</i>	-0,032477	-0,027208
<i>Rhagoveliacali</i>	0,079588	0,236282
<i>Rhagoveliaelegans</i>	0,016254	-0,026949
<i>Rhagoveliasp1</i>	-0,142289	0,243701
<i>Metrobates</i>	-0,111401	0,281787
<i>Trepobatestaylori</i>	0,053162	-0,351091
<i>Trepobatestrepidus</i>	0,080707	-0,291285
<i>Brachymetraalbinervis</i>	0,136927	0,122999
<i>Limnogonusaduncus</i>	-0,086919	-0,414461
<i>Limnogonusfranciscanus</i>	-0,136150	-0,047369
<i>Potamobatescarvalhoi</i>	-0,022645	-0,071124
<i>Tachygerrisopacus</i>	-0,137521	-0,262184
<i>Rheumatobatescrassifemur</i>	0,188796	-0,307589
<i>Eurygerrisfusicinervis</i>	0,009709	-0,000336
<i>Centrocorisasp1</i>	-0,025377	-0,686940
<i>Tenagobiasp1</i>	-0,024989	-0,030079
<i>Limnocorisangulatus</i>	0,066405	0,270560
<i>Limnocoriscali</i>	0,005033	-0,039228
<i>Limnocorisobscurus</i>	0,051034	-0,013363
<i>Pelocorisbinotulatusb</i>	-0,029266	-0,043206
<i>Pelocorisbinotulatusnigriculus</i>	-0,009975	0,082650
<i>Pelocorissprinfas</i>	0,343966	-0,065905
<i>Cryphocricosbarozzii</i>	0,072472	-0,031744
<i>Belostomasp1</i>	0,245879	0,247510
<i>Belostomabergi</i>	0,256463	-0,750360
<i>Buenoasalutis</i>	-0,099467	0,052196
<i>Buenoacucunubensis</i>	-0,134030	0,056281
<i>Buenoasp1.</i>	0,064821	-0,243632
<i>Buenoagracilis</i>	0,231636	0,017273
<i>Buenoapallens</i>	-0,049763	1,071540
<i>Notonectasp1</i>	0,077107	-0,965527
<i>Neopleamaculosa</i>	-0,033724	-0,120456
<i>Parapleasp.</i>	-0,625656	0,731750
<i>Ranatra</i>	0,100758	-0,136409

Anexo 9. Coeficientes de las variables físicas y químicas en los dos pares de variables canónicas significativas para los datos tomados en las estaciones del departamento del Quindío.

	Root 1	Root 2
At	0,02047	-0,13909
Cd	-0,74214	0,19965
pH	0,14915	0,48716
T AG	-0,95209	-1,30848
T AI	0,06585	0,52853
OD	-5,35756	-0,07948
% sat	5,37838	-0,05903
Vel corr	-0,03706	0,15075
prof/m	-0,05870	-0,06560
ancho	0,01101	-0,13801