

REPORTE SOBRE LAS COMUNIDADES MACROBENTONICAS DE LOS CUERPOS DE AGUA DE LA ZONA SUR DEL AREA MUNICIPAL PROTEGIDA PARABANÓ. SANTA CRUZ, BOLIVIA.

Erika P. Bejarano

Sección de Limnología y Recursos Acuáticos, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado,
Av. Irala 565, Casilla 2489, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Telf./Fax, 3-366574. E-mail:
ebejarano@museonoelkempff.org

Palabras clave: Limnología, subandino, macroinvertebrados, quebradas, Santa Cruz, Bolivia.

Key words: Limnology, subandean, macroinvertebrates, streams, Santa Cruz, Bolivia.

Actualmente se considera que uno de los objetivos de los Parques del Subandino de Bolivia, es el de proteger las cabeceras de las cuencas hidrológicas, para ello es necesario llevar a cabo estudios enfocados en los sistemas hidrológicos, los que demuestren la calidad de los cuerpos de aguas, para así poder monitorear los cambios que se puedan dar en ellos.

Los cuerpos de agua de las serranías y valles del Subandino del departamento de Santa Cruz son escasamente conocidos (Saavedra, 2000, Justiniano & Saavedra, 2004; Maldonado, 2002, Rivero et al., 2004), existiendo pocos datos en relación a los estudios realizados en el Departamento de Cochabamba (Campero, 1998; citado por Maldonado, 2002; Maldonado, 2002; Maldonado et al. 1996; Aguilera & Goitia, 1999; Moya et al., 2003). En el presente trabajo se pretende aportar con datos de composición de las comunidades macrobentónicas y la similitud entre los cuerpos de agua evaluados dentro del Área Municipal Protegida Parabanó.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio

El área de estudio esta ubicada en el Suroeste del departamento de Santa Cruz de la provincia Cordillera perteneciendo al Municipio de Cabeza. La estancia Corralones se encuentra dentro del Área Protegida del Parabanó, situada entre las coordenadas 18° 36' 32" S y 36° 29' 38" O.



Figura 1. Cuerpo de agua representativo del la zona de estudio (Quebrada Corralones 1. R. Montaño.)

Figure 1. Typical stream in the zone of study. (Quebrada Corralones 1. R. Montaño.)

Según Maldonado (2002), estos cuerpos de agua pertenecen al nivel Subandino Pluviestacional, y se caracterizan por ser torrentosos y pedregosos (Saavedra, 2000). Algunos ríos de la cuenca “Río Grande” pertenecen a la Hidroecoregión de la Cordillera Oriental, Sector de la Cuenca Andina del río Grande (Maldonado, 2002). En la zona de Parabanó, existen algunos afluentes del Río Grande, los cuales están comprendidos por las cuencas altas de los ríos Moroco, Parabanó, Chuchalito, arroyo Buen Retiro, Piray, laguna Santa Rosa y Duraznal, (Rivero et al., 2002).

Fase de campo

Los puntos de muestreo (Tabla 1) fueron establecidos realizando un recorrido general del área de estudio, tratando de abarcar la mayor cantidad posible de cuerpos de agua importantes en la zona.

Tabla 1. Ubicación de los cuerpos de agua
Table 1. Location of water bodies included in this work

Código	Cuerpos de agua	X	Y
Q-1	Quebrada Corralones 1	447906	7942367
Q-2	Quebrada Respiros	447796	7940237
Q-3	Quebrada Chuturubises	447632	7942455
Q-4	Quebrada Corralones 2	447807	7942357
Q-5	Quebrada los Tocos	446314	7943595
Q-6	Quebrada los Naranjos	449348	7944418
Q-7	Quebrada los Vidrios	445443	7945162
Q-8	Quebrada los Jocos	445936	7942322

En cada cuerpo de agua se midió los siguientes parámetros físicos-químicos: temperatura del agua, sustrato, y ambiente, el Ph del agua, profundidad, el ancho de la quebrada y el nivel del Oxígeno Disuelto fue medido con un Kit Marca La Motte. La fauna macrobentónica se colectó con una red D-NED y una red de mano, con la cual se realizó un barrido de un metro lineal. Las muestras fueron conservadas en formol al 4% y se trasladó hasta el laboratorio en frascos y bolsas plásticas.

Fase de laboratorio

Las muestras obtenidas fueron lavadas y cernidas con tamices de diferentes aperturas (250 micras, 1 mm, 2 mm y 3 mm), para luego realizar la separación de los organismos, Para este efecto se utilizó una lupa con diferentes objetivos. Para la identificación de los organismos macrobentónicos, se siguieron las claves taxonómicas de Lopreto (1995); Ross (1966) Brinkhurst & Marchese M. (1989), Domínguez, et al. (1994) y Roldan (1988) llegando hasta el nivel de familia.

RESULTADOS

Diversidad de familias en general

Se encontró un total de 133 Familias, pertenecientes a 17 órdenes y 9 clases respectivamente en las 8 quebradas evaluadas. La Quebrada los Naranjos (Q6) fue la más abundante con un total de 33 familias y 13 órdenes, seguida de la quebrada corralones (Q1) con 28 familias y 12 órdenes, y luego la quebrada Respiros con 25 familias y 8 órdenes (Q2) (ver Fig. 2)

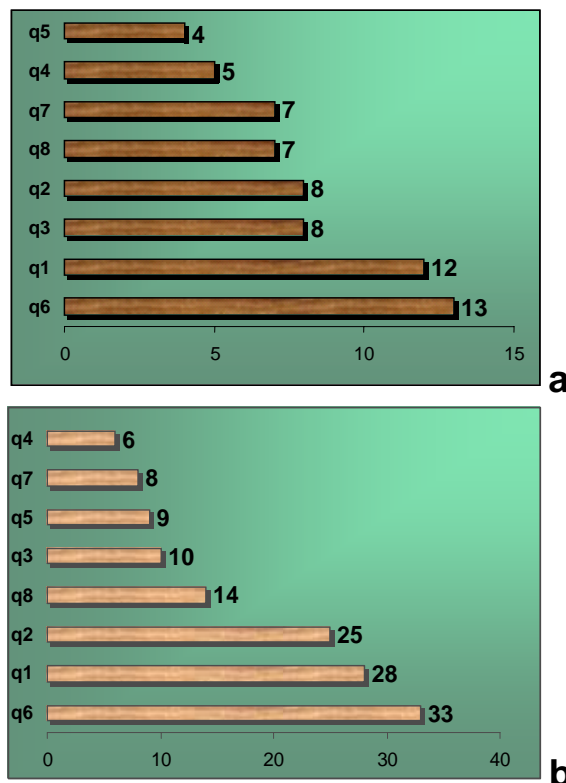


Figura 2. Número de órdenes (a) y de familias (b) por quebrada
Figure 2. Number of orders (a) and families (b) per stream

Datos Físico-Químicos

En la Tabla 2 se presentan los parámetros físicos y químicos tomados en los diferentes cuerpos de agua evaluados.

Tabla 2. Parámetros físico-químicos de las quebradas evaluadas.
Table 2. Physical and chemical parameters of the sampled streams.

Lugar de Muestreo	Cod.	T° Amb.	T° Agua	T° S	Ph	O2 (PPm)	Anch.(m)	Prof. (cm)
Quebrada Corralones 1	Q-1	10° C	9° C	10° C	7	8.0	1.50	1.20
Quebrada Respiros	Q-2	15° C	15° C	15° C	7.5	8.6	2.80	1.30
Quebrada Chaturubises	Q-3	15° C	14° C	15° C	7.5	7.2	1.20	0.50
Quebrada Corralones 2	Q-4	15° C	19° C	20° C	7	8.4	1.30	0.45
Quebrada los Tocós	Q-5	18° C	15° C	17° C	8	7.6	1.15	0.40
Quebrada los Naranjos	Q-6	18° C	14° C	15° C	7	7.0	1.20	0.90
Quebrada los Vidrios	Q-7	19° C	16° C	18° C	9	7.0	0.70	0.20
Quebrada los Jocos	Q-8	19° C	16° C	18° C	7.5	7.2	0.80	0.20

Basados en los parámetros del Kit de Oxígeno La Motte, (Tabla 3) podemos notar que los niveles de oxígeno obtenidos (rango 7-8.6 pmm) son aptos para la sobrevivencia de los organismos acuáticos..

Tabla 3. Parámetros diagnósticos de acuerdo a niveles de oxígeno
Table 3. Diagnostic parameters according to oxygen levels

5-6 ppm	Suficiente para la mayoría de las especies
< 3 ppm	Estrés para muchas de las especies acuáticas.
< 2 ppm	Fatal para muchas de las especies.

SIMILITUD ENTRE QUEBRADAS

El análisis de similitud a nivel de familia entre quebradas nos muestra que los cuerpos de agua con mayor similitud fueron: Corralones (Q1) y la quebrada Respiros (Q2); la quebrada Respiros (Q2) y la quebrada Naranjos (Q6); la Quebrada Corralones (Q1) y Naranjos (Q6) (ver figura 3).

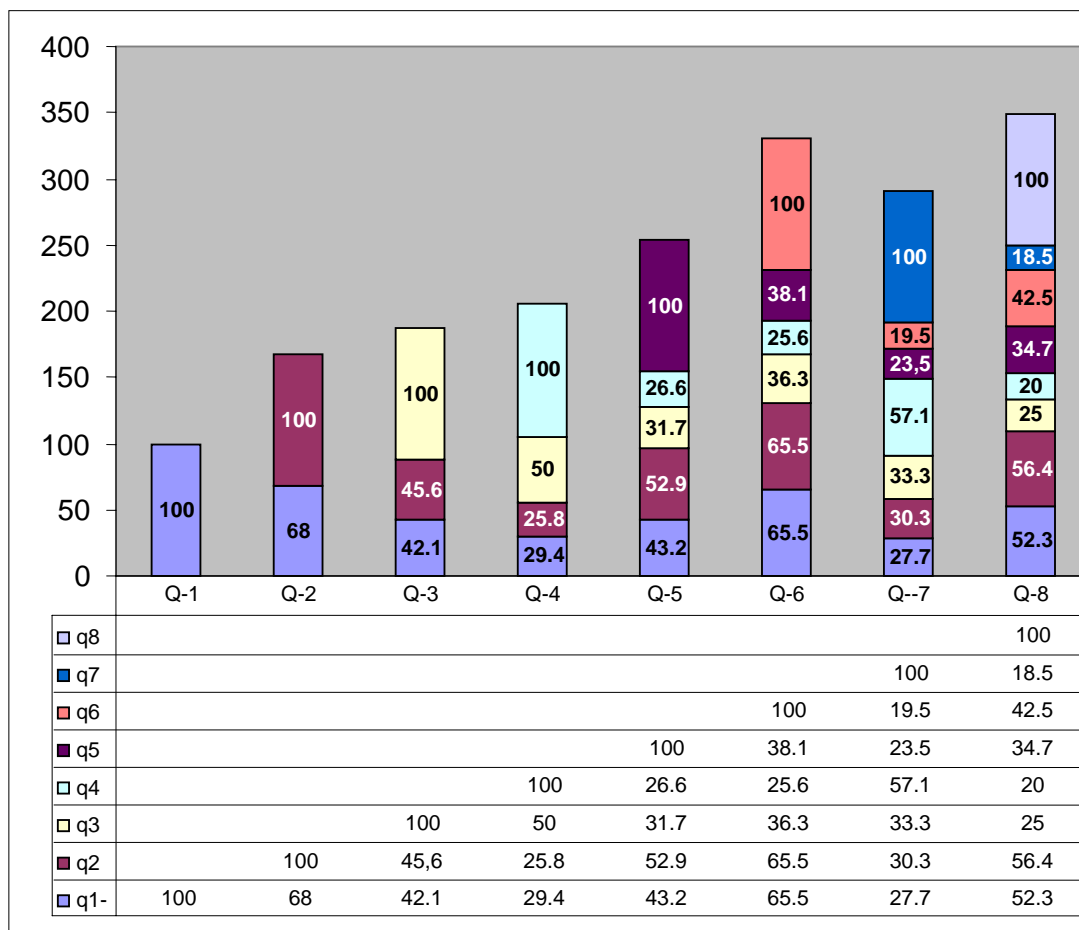


Figura 3. Índice de similitud entre quebradas.
Figure 3. Index of similitude among streams.

COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE FAMILIAS POR QUEBRADAS.

Quebrada Corralones 1 (Q1)

Quebradas de corriente rápida, con fondo rocoso “lajas” y en algunas zonas presentaba hojarasca y en otras sustratos arenosos. La vegetación ribereña tenía un dosel cerrado, cuyas copas apenas dejan pasar los rayos de luz.

La quebrada Corralones es una de las quebradas con mayor riqueza a nivel de familia, siendo la mas representativas: Chironomidae (Díptera) con 168 individuos, Hydroptilidae (Trichoptera) 36 individuos, Leptophlebiidae (Ephemeroptera) 30 individuos, Gomphidae (Odonata) 28 individuos, Corydalidae (Neuroptera) con 26 (Tabla 4 y Fig. 4).

Tabla 4. Quebrada Corralones 1 (Q1). Abundancia de individuos por familia.
Tabla 4. Corralones 1 stream (Q1). Abundance of individuals per family.

División	Clase	Orden	Familia	Código	N° Individuos
Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Hydrobiidae	x	1
		Basammatophora	Lymnaciidae	i1	1
	Bivalvia	Unionoidea	Hyriidae	b1	4
		Veneroidea	Pisidiidae	o1	14
Artrópoda	Insecta	Coleoptera	Dryopidae	k	1
			Dysticidae	l	1
			Elmidae	m	2
			Hydrophilidae	y	11
		Diptera	Ceratopogonidae	f	5
			Chironomidae	g	168
			Tabanidae	r1	2
			Tipulidae	s1	1
		Ephemeroptera	Caenidae	d	24
			Leptophlebiidae	e1	30
		Hemiptera	Gerridae	q	3
			Naucoridae	k1	10
			Notonectidae	l1	14
			Velidae	v1	17
		Neuroptera	Corydalidae	i	26
		Odonata	Aeshnidae	b	1
			Gomphidae	s	28
			Libellulidae	f1	7
		Plecoptera	Perlidae	n1	8
		Trichoptera	Helicopsychidae	v	3
			Hydropsychidae	z	1
			Hydroptilidae	a1	36
			Leptoceridae	d1	2
			Odontoceridae	m1	1

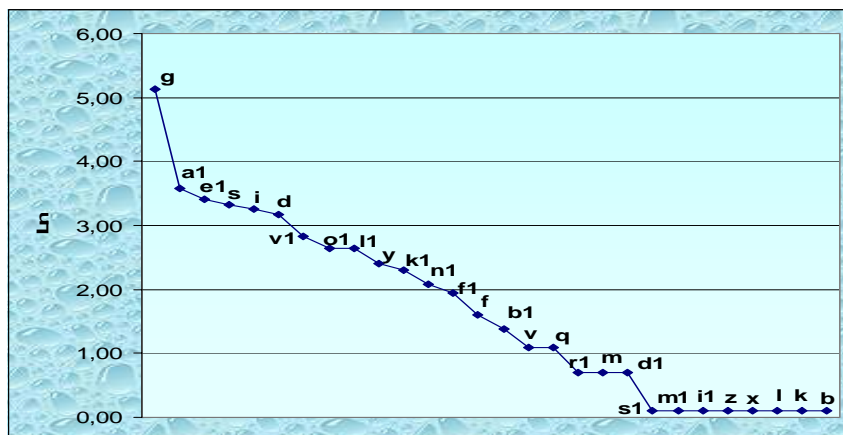


Figura 4. Abundancia de individuos por quebrada (Q1).
Figure 4. Abundance of individuals per stream (Q1).

Quebrada Los Respiros (Q2)

Quebrada de corriente rápida y aguas cristalinas, con sustrato arenoso–rocoso, poca penetración de luz debido a la presencia de dos farallones. Esta quebrada llega a juntarse con la quebrada corralones. La vegetación circundantes se encontraba en regeneración (gramíneas, arbustos y pocos árboles).

Las familias predominantes fueron: Chironomidae (Diptera) con 103 individuos, Gomphidae (Odonata) con 81 individuos, Naucoridae (Hemiptera) 70 individuos, Veliidae (Hemíptero) 45 individuos, Perlidae (Plecoptera) 26 individuos. (Tabla 5 y Fig.5).

Tabla 5. Quebrada Los Respiros (Q2) Abundancia de individuos por familia.

Table 5. Los Respiros stream (Q2). Abundance of individuals per family.

División	Clase	Orden	Familia	Código	N° Individuos
Artrópoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	z	6
			Hydroptilidae	a1	3
			Polidentropidae	p1	1
		Plecoptera	Perlidae	n1	26
		Odonata	Calopterygidae	e	3
			Coenagrionidae	h	1
			Gomphidae	s	81
			Libellulidae	f1	1
		Neuroptera	Corydalidae	i	6
		Hemiptera	Gerridae	q	1
			Naucoridae	k1	70
			Veliidae	v1	45
		Ephemeroptera	Baetidae	c	4
			Caenidae	d	5
			Leptophlebiidae	e1	1
		Díptera	Ceratopogonidae	f	3
			Chironomidae	g	103
			Tabanidae	r1	1
			Tipulidae	s1	3
		Coleoptera	Curculionidae	j	1
			Dryopidae	k	5
			Elmidae	m	
			Gyrinidae	u	2
Hydrophilidae	y		3		
Lutruchidae	h1		4		

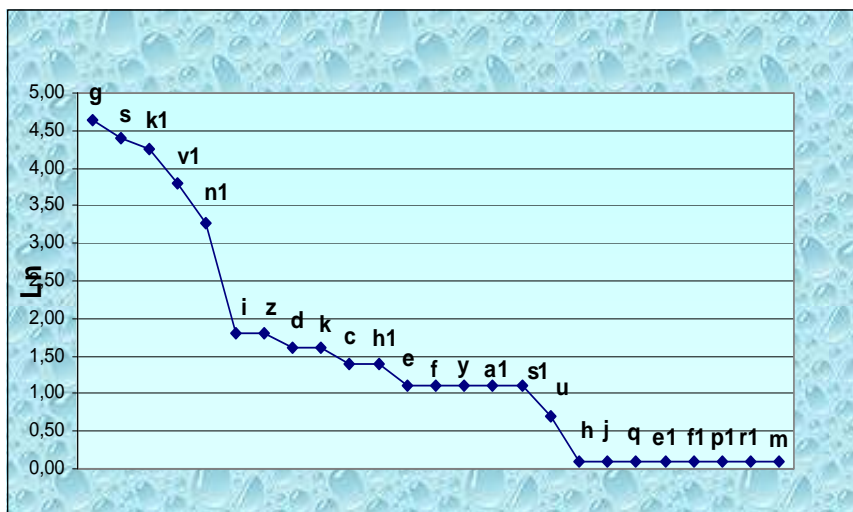


Figura 5. Abundancia de individuos por quebrada (Q2)
Figure 5. Abundance of individuals per stream (Q2).

Quebrada Chaturubises (Q3)

La quebrada era alimentada por aguas que caían de un farallón, el cual formaba una pequeña laguna, de donde fueron tomadas las muestras. Dichas aguas eran turbias y con un sustrato lodoso. El ambiente tenía poca penetración de luz y vegetación.

Las familias más abundantes fueron: Hyriidae (Unionoidea) con 179 individuos, Chironomidae (Diptera) con 104 individuos, Ceratopogonidae (Diptera) con 51 individuos. (Tabla 6 y Fig. 6).

Tabla 6. Quebrada Chaturubises (Q3). Abundancia de individuos por familia.
Table 6. Los Respiros stream (Q3). Abundance of individuals per family.

División	Clase	Orden	Familia	Código	Nº Individuos
Mollusca	Bivalvia	Unionoidea	Hyriidae	b1	179
Artrópoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	a1	3
		Hemiptera	Naucoridae	k1	1
		Haplotaenidia	Tubificidae	u1	1
		Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	r	2
		Ephemeroptera	Caenidae	d	2
			Leptophlebiidae	e1	1
		Diptera	Ceratopogonidae	f	51
			Chironomidae	g	104
Anélida	Hirudinea				
	Oligochaeta	Coleoptera	Elmidae	M	1

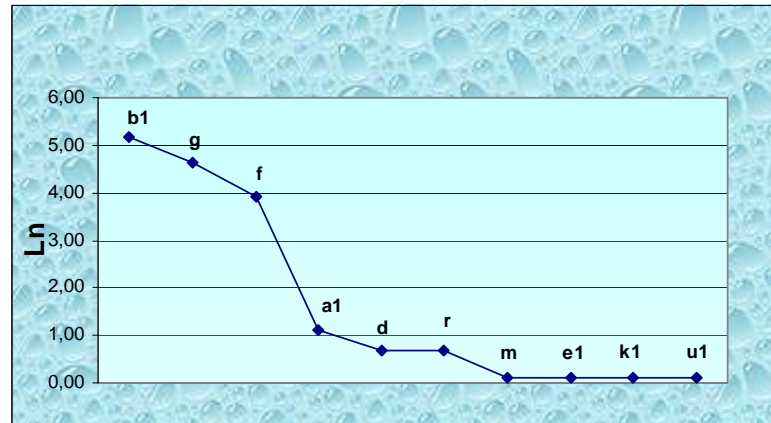


Figura 6. Abundancia de individuos por quebrada (Q3)
Figure 6. Abundance of individuals per stream (Q3).

Quebrada Corralones 2 (Q4)

Al igual que la quebrada Chaturubises, esta era alimentada por aguas que caían de un farallón, el cual formaba una pequeña laguna, de donde fueron tomadas las muestras. Dichas aguas eran turbias y con un sustrato lodoso. El ambiente tenía poca penetración de luz y vegetación.

Tabla 7. Quebrada Corralones 2 (Q4). Abundancia de individuos por familia.
Table 7. Corralones 2 stream (Q4). Abundance of individuals per family.

División	Clase	Orden	Familia	Código	N° Individuos
Mollusca	Bivalvia	Unionoidea	Hyriidae	b1	70
	Gastropoda	Hemiptera	Naucoridae	k1	1
Artrópoda	insecta	Diptera	Ceratopogonidae	f	2
			Chironomidae	g	15
		Coleoptera	Hydrophilidae	y	7
		Basammatophora	Lymnaciae	i1	1

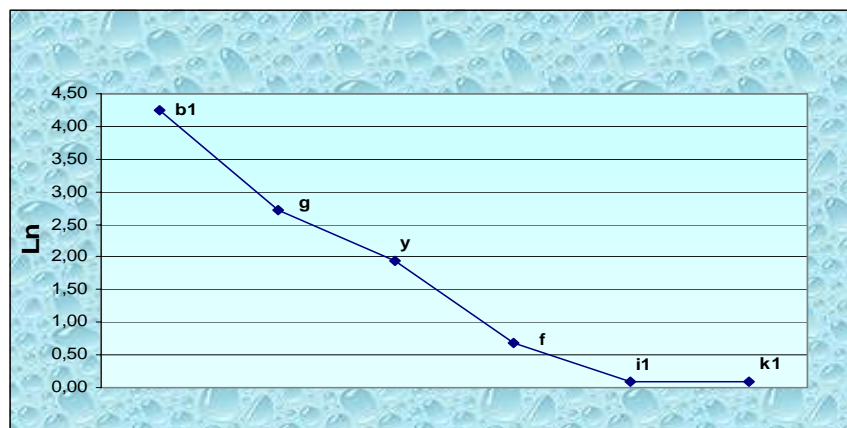


Figura 7. Abundancia de individuos por quebrada (Q4)
Figure 7. Abundance of individuals per stream (Q4).

Las familias más abundantes fueron: Hyriidae (Unionoidea) con 70 individuos, Chironomidae (Díptera) con 15 individuos, Hydrophilidae (Coleoptera) con 7 individuos. (Tabla 7 y Fig. 7)

Quebrada Los Tocos (Q5)

Presentaba una dosel cerrado, donde el ingreso de luz era escaso, las aguas eran cristalinas y de corriente rápida, el sustrato arenoso y con hojarasca.

Esta quebrada es una de las nacientes principales de la quebrada Corralones, ya que en su curso se junta con la quebrada Toquitos para descargar sus aguas en una caída de agua y luego juntarse con la quebrada Corralones.

La quebrada tenía muy pocas familias e individuos, tales como: Ceratopogonidae (Diptera) 12 individuos, Chironomidae (Diptera) con 5 individuos. Gomphidae (Odonata) con 5 individuos. (Tabla 8 y Fig. 8).

Tabla 8. Quebrada los Tocos (Q5) Abundancia de individuos por familia.
Table 6. Los Tocos stream (Q5). Abundance of individuals per family.

División	Clase	Orden	Familia	Código	N° Individuos
Artrópoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Z	3
			Hydroptilidae	a1	3
		Odonata	Gomphidae	S	5
			Libellulidae	f1	2
		Diptera	Ceratopogonidae	F	12
			Chironomidae	G	5
		Coleoptera	Dryopidae	K	1
			Elmidae	M	1
			Gyrinidae	U	1

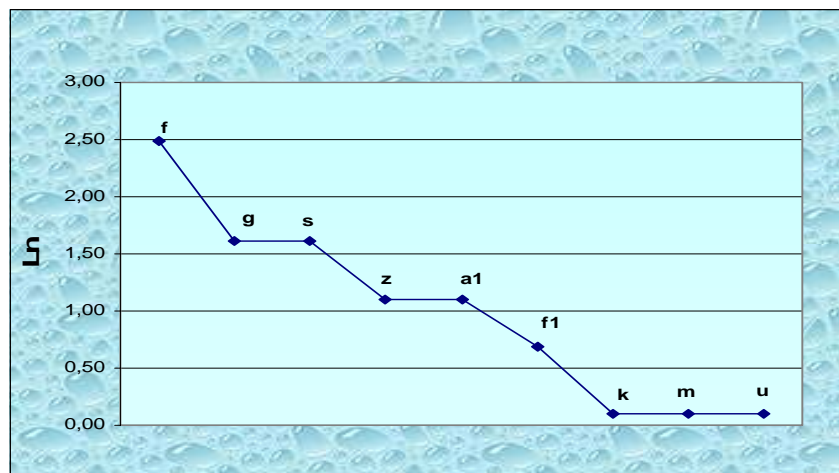


Figura 8. Abundancia de individuos por quebrada (Q5).
Figure 8. Abundance of individuals per stream (Q5).

Quebrada Los Naranjos (Q6)

Es la quebrada con mayor riqueza de familias; las aguas eran cristalinas y de corriente lenta, su lecho se caracterizaba por ser pedregoso y con acumulaciones de hojarasca en las orillas. Además existía poco ingreso de luz teniendo una vegetación semiabierto.

Las familias predominantes fueron: Chironomidae (Diptera) con 444 individuos, Elmidae (Coleoptera) con 43 individuos, Leptoceridae (Trichoptera) con 33 individuos, Leptophlebiidae (Ephemeroptera) con 32 individuos, Caenidae (Ephemeroptera) con 21 individuos. (Tabla 9 y Fig. 9).

Tabla 9. Quebrada los Naranjos (Q6) Abundancia de individuos por familia.
Table 9. Los Naranjos stream (Q6). Abundance of individuals per family.

División	Clase	Orden	Familia	Código	N° Individuos
Artropoda	Arachnoidea	Acari	Acari 1	a	1
	Insecta	Coleoptera	Dryopidae	k	5
			Elmidae	m	43
			Gyrinidae	u	1
			Hydraenidae	w	1
			Hydrophilidae	y	1
			Lutruichidae	h1	8
			Psephenidae	q1	3
		Diptera	Ceratopogonidae	f	1
			Chironomidae	g	444
			Empididae	n	1
			Tipulidae	s1	1
		Ephemeroptera	Baetidae	c	9
			Caenidae	d	21
			Euthyplociidae	o	1
			Leptophlebiidae	e1	32
			Triconythidae	t1	1
		Hemiptera	Gerridae	q	2
			Naucoridae	k1	8
			Veliidae	v1	1
		Neuroptera	Corydalidae	l	11
		Odonata	Aeshnidae	B	2
			Gomphidae	S	6
			Libellulidae	f1	2
		Plecoptera	Perlidae	n1	8
		Trichoptera	Hydropsychidae	Z	13
			Leptoceridae	d1	33
			<i>desconocida</i>	g1	1
			Odontoceridae	M1	3

	Crustacea	Amphipodes	Gammaridae	P	6
Mollusca	Gastropoda	Basammatophora	Lymnaciidae	i1	1
	Bivalvia	Veneroidea	Pisidiidae	o1	6
nematomorpha	Nematomorpha	Gordioidea	Gordiidae	T	1

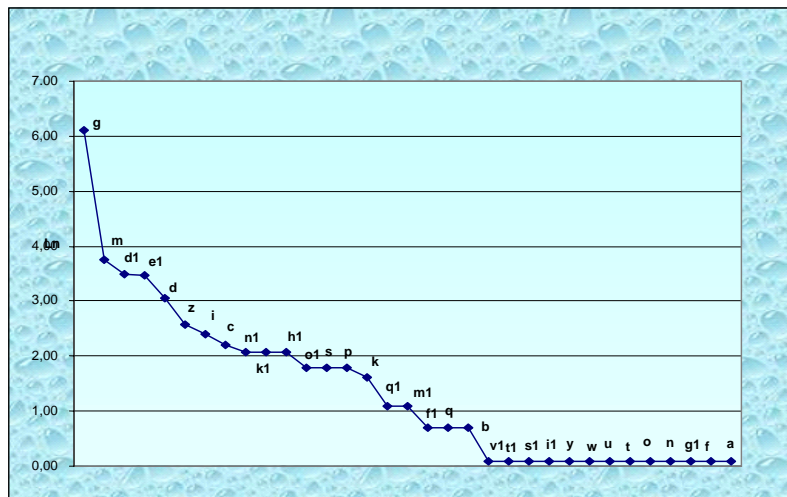


Figura 9. Abundancia de individuos por quebrada (Q6)
Figure 9. Abundance of individuals per stream (Q6).

Quebrada Los Vidrios (Q7)

Es una de las pocas nacientes que mantiene aguas en su curso. La vegetación de los alrededores estaba degradada y era escasa. La corriente es lenta y de aguas cristalinas, con un lecho arenoso depositado sobre una lajas.

Las familias registradas en esta quebrada fueron: Chiromomidae (Diptera) con 142 individuos, Ceratopogonidae (Diptera) con 42 individuos, Gerridae (Hemiptera) con 16 individuos. (Tabla 10 y Fig. 10).

Tabla 10. Quebrada los Vidrios (Q7) Abundancia de individuos por familia.
Table 10. Los Vidrios stream (Q7). Abundance of individuals per family.

División	Clase	Orden	Familia	Código	N° Individuos
Mollusca	Bivalvia	Unionoidea	Hyriidae	b1	2
Artropoda	Insecta	Díptera	Ceratopogonidae	f	42
			Chironomidae	g	142
		Odonata	Coenagrionidae	h	1
		Hemiptera	Gerridae	q	16
		Coleoptera	Hydrophilidae	y	3
Anelida	Haplotaxida	Haplotaxida	Naididae	j1	2

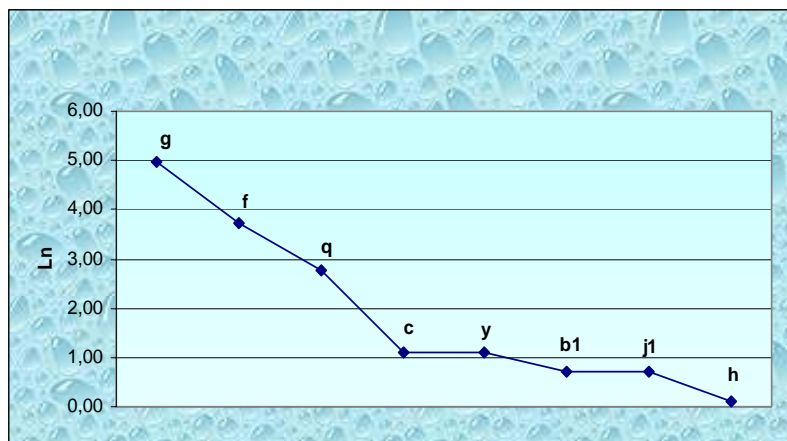


Figura 10. Abundancia de individuos por quebrada (Q7)
Figure 10. Abundance of individuals per stream (Q7).

Quebrada Jocos (Q8)

Las aguas de esta quebrada provienen de una caída de agua (farallón) y que formaba una pequeña laguna de poca profundidad, las muestras fueron tomadas de este pequeño deposito de aguas cristalinas y de sustrato arenoso con hojarasca. Las aguas de esta laguna, vuelven a formar una caída de agua en su curso.

Tabla 11. Quebrada los Jocos (Q8) Abundancia de individuos por familia.
Table 11. Los Jocos stream (Q8). Abundance of individuals per family.

División	Clase	Orden	Familia	Codigo	N° Individuos
Artrópoda	Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	v	1
			Hydropsychidae	z	5
			Leptoceridae	d1	1
		Plecoptera	Perlidae	n1	31
		Odonata	Calopterigidae	e	2
			Gomphidae	s	6
		Neuroptera	Corydalidae	i	8
		Hemiptera	Naucoridae	k1	28
		Diptera	Chironomidae	g	1
			Tabanidae	r1	1
		Coleoptera	Elmidae	m	4
			Gyrinidae	u	1
			Hydrophilidae	y	1
			Lampiridae	c1	1

La diversidad de familias fue un poco escasa, teniendo las siguientes familias: Perlidae (Plecoptera) con 31 individuos, Naucoridae (Hemiptera) con 28 individuos, Neuroptera (Corydalidae) con 8 individuos (Tabla 11 y Fig. 11).

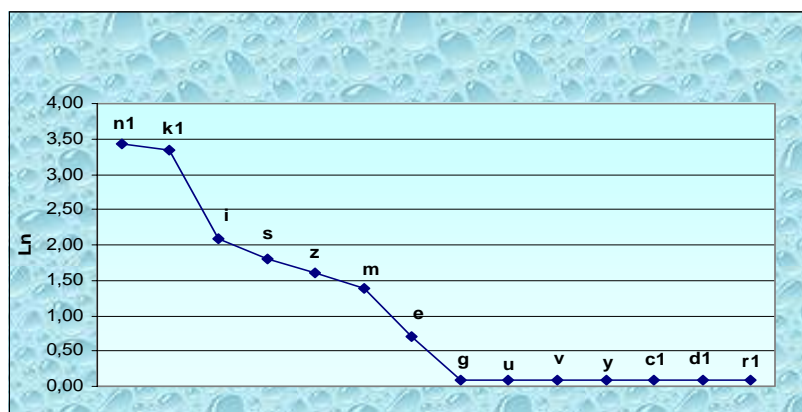


Figura 11. Abundancia de individuos por quebrada (Q8)
Figure 11. Abundance of individuals per stream (Q8).

CONSIDERACIONES FINALES

Los ecosistemas acuáticos presentaron un alto grado de oxigenación, de donde inferimos que este parámetro químico, podría ser la explicación al nivel de diversidad de familias encontradas en general.

La menor diversidad de familias en las quebradas Q3 (Quebrada Chaturubises), Q4 (Quebrada Corralones), Q5 (Quebrada Los Tocos) y Q7 (Quebrada Los Vidrios), puede estar relacionada con las pendientes pronunciadas y el continuo arrastre de sedimento.

Las quebradas Q1 (Quebrada Corralones 1), Q2 (Quebrada Los Respiros) y Q6 (Quebrada Los Naranjos) son las de mayor riqueza, además se observa una similitud mayor entre ellas. Estas quebradas presentaban lechos caracterizados por ser arenosos, pedregosos y con presencia de hojarasca, lo cual podría explicar de cierta manera la riqueza de familias.

Finalmente cabe hacer notar que las quebradas Chaturubises y la Quebrada Corralones 1, a diferencia de las restantes presentaron a la familia Hyriidae con un alto número de individuos, ello quizás se deba a que sus aguas son ricas en sales minerales.

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus agradecimientos a quienes hicieron posible el trabajo, Kathia Rivero, Aleida Justiniano, Humberto Saavedra y a las personas que colaboraron en el campo y laboratorio, Jimmy Cardona, Rossy Montano, Sandy Rojas, Naira Balanza y a Juan Carlos Catari por sus correcciones.

LITERATURA CITADA

- AGUILERA, X. & E. GOITIA. 1999. Estructura de la comunidad zoobentónica de Laguna Bufeos, Cochabamba, Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 6:55–64.
- BRINKHURST, R. O. & M. R. MARCHESE. 1989. Guía para la identificación de oligoquetos acuáticos continentales de Sud y Centroamérica. Instituto Nacional de Limnología, Santa Fe, 207 pp.

- DOMÍNGUEZ, E., M. HUBBARD & M. PESCADOR. 1994. Los Ephemeroptera en Argentina. Fauna de agua dulce de la Republica Argentina. Museo de la Plata 33, 142 pp.
- JUSTINIANO, A. & H. SAAVEDRA. 2004. Caracterización de los ambientes acuáticos del Municipio de Pampagrande. Pp. 71-81, *en*: Historia natural del municipio de Pampagrande. Una localidad típica de los valles interandinos de Bolivia (H. F. Azurduy, J. L. Aramayo, M. L. Ledezma & A. M. Langer, eds.). Fondo Editorial: NUSAMO, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, WWF, Santa Cruz de la Sierra.
- MALDONADO, M. 2002. Hidroecoregión de la Cordillera Oriental. Pp 571-615, *en*: Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos (G. Navarro y M. Maldonado, eds.). Centro de Ecología Simón I. Patiño, Cochabamba.
- MALDONADO, M., E. GOITIA, F. ACOSTA, M. CADIMA & D. CASTALLON. 1996. Caracterización limnológica de lagunas aluviales del río Ichilo, Cochabamba, Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 1(1):29–37.
- MOYA, N., E. GOITIA & M. SILES. 2003. Tipología de ríos de la región del pie de monte andino en Cochabamba, Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 13:95–115.
- SAAVEDRA, H. 2000. Estudio limnológico Área Protegida Parabano, *en*: MHNNKM. 2000. Propuesta creación Parque Departamental y Área Natural de Manejo Integrado Parabanó. Valoración ecológica y diagnóstico general. Santa Cruz–Bolivia. Informe técnico.
- ROLDAN, G. P. 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Universidad de Antioquia, Medellín, 217 pp.