

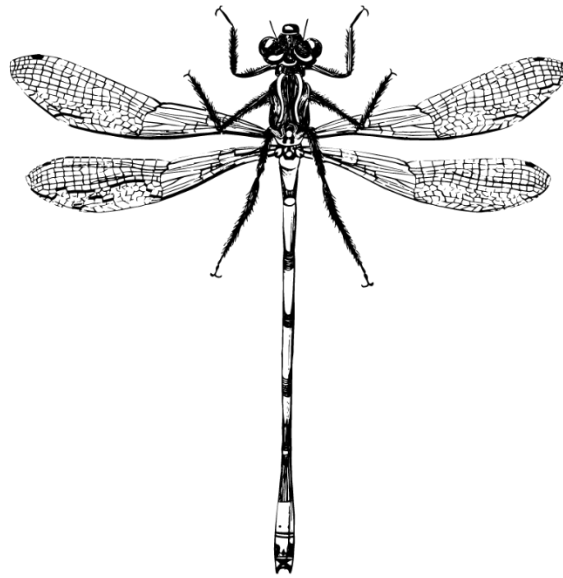


INFORME DE PROSPECCIÓN MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RED DE HUMEDALES RÍO QUEULE

OCTUBRE 2021

Mg. MARÍA JESÚS SUAZO SILVA



El presente informe da a conocer los resultados de la campaña de muestreo realizado los días 19 y 20 de octubre del año 2021 en la red de humedales del río Queule.

1. Introducción

Los Macroinvertebrados bentónicos corresponden a invertebrados que habitan sobre el fondo de los sistemas acuáticos durante todo el ciclo o parte de éste (Alba-Tercedor, 2005). Estos organismos del zoobento pueden vivir enterrados en el fango y la arena, adheridos a troncos, rocas y vegetación sumergida (Roldán, 1996). De acuerdo con su tamaño se pueden clasificar en Microinvertebrados, los cuales son individuos de pequeño tamaño ($< 100 \mu\text{m}$), entre los cuales se distinguen los grupos Protozoa, Nemátoda, Rotífera y Artrópoda (Branchiopoda, Ostracoda y Maxillopoda) (Alba-Tercedor, 2005) y los Macroinvertebrados, que corresponden a organismos de mayor tamaño, generalmente visibles al ojo humano (200-500 μm) (Rosemberg & Resh 1993; Oscoz et al., 2011) y de los cuales se identifican grupos como Annelida, Artrópoda (Insecta, Arachnida y Crustacea), Coelenterata, Mollusca, Porífera, Platyhelminthes, Nemátoda y Nematomorpha (Dominguéz & Fernández, 2009; Oscoz et al., 2011).

Los Macroinvertebrados juegan un rol importante en los sistemas dulceacuícolas principalmente en todos los procesos ecológicos. Desde el punto de vista energético, las cadenas alimentarias acuáticas se basan en el material autóctono producido por las algas o bien material alóctono que entra al sistema acuático desde afuera, el rol de los Macroinvertebrados es mover esta energía a diversos niveles tróficos de las cadenas alimentarias acuáticas (Hanson et al., 2010).

Durante la última década, los estudios han demostrado que el cambio de uso de suelo ha sido uno de los principales motores de la pérdida de Biodiversidad (Van Diggelen et al., 2005; Park et al., 2006). Algunos estudios (Vannote et al., 1980; Wallace et al., 1997; Nakano et al., 1999; Yam & Dudgeon, 2005) han confirmado la dependencia de los invertebrados acuáticos al material alóctono que llega a los sistemas como las hojas y trozos de madera que son consumidas como alimento, y la influencia de éstos sobre los procesos físicos y biológicos, especialmente en la diversificación de los hábitats (Nakano et al., 1999; Thompson & Townsend, 2004; Lyon & Gross, 2005; Ríos & Bailey, 2006). La importancia de un monitoreo constante de estos organismos nos ofrece un acercamiento a la estructura comunitaria de invertebrados acuáticos de un sistema en particular y nos entrega información temporal y espacial de cómo se encuentra la salud ecosistema.

2. Materiales y Métodos

El área de estudio comprende seis estaciones (Figura 1) en los humedales del río Queule, los cuales se ubican en la comuna de Toltén en la Región de La Araucanía. De acuerdo con el catastro de humedales desarrollado por CONAMA en el año 2008, la comuna de Toltén cuenta con la mayor superficie de humedales, con más de 5.700 há, siendo la cuenca costera del río Queule la que concentra la mayor cantidad de estos espacios naturales (Seremi de Medio Ambiente, 2016).

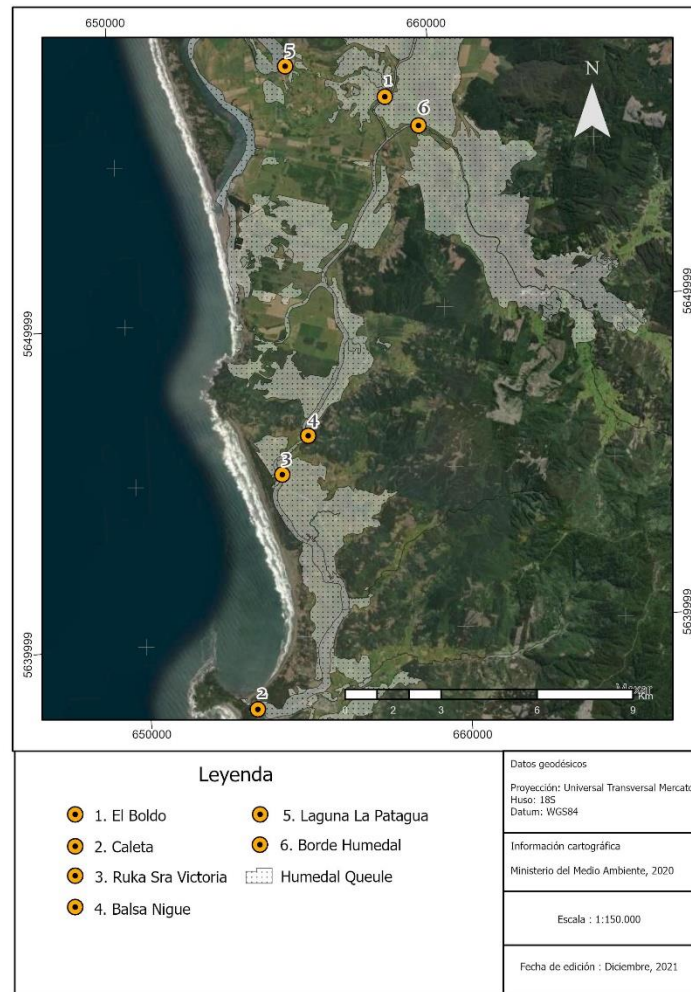


Figura 1. Puntos de muestreo para Macroinvertebrados bentónicos red de humedales río Queule, octubre 2021.

2.1 Muestreo de Macroinvertebrados

La colecta se hizo por medio de una red de pateo con una malla de 90 cm de ancho y 120 cm de largo, la cual fue situada en la orilla cubriendo los hábitats representativos del área de estudio. Los organismos capturados fueron fijados en etanol al 90% y almacenados en frascos plásticos para su posterior análisis. La identificación se hizo utilizando una lipa estereoscópica, con claves taxonómicas de Domínguez & Fernández (2009), identificando a nivel de familia y en algunos casos a nivel de género.

2.2 Parámetros físico-químicos básicos

Se midieron parámetros físico-químicos, mediante una sonda multiparámetro marca Hanna HI98194 en cada punto de muestreo, registrando los datos en una planilla para su posterior análisis.

3. Resultados

3.1 Muestreo Macroinvertebrados

Se identificaron un total de 77 individuos en los seis puntos de muestreo, las cuales se distribuyeron en 3 phylum, 4 clases, 8 órdenes y 10 familias (Tabla 1). Los phylum identificados corresponden a Arthropoda, Anellida y Mollusca. En la estación Boldo se registraron 26 individuos, estos pertenecían a la subclase Hirudínea, a nivel del orden Decápoda se encontró un representante del camarón de río, las familias Corixidae, Hyallellidae y Oniscigastridae, y los géneros, *Oxyethira Chilina* y *Heterias* (familia Jarinidae). En la estación Patagua se registraron 18 individuos, los cuales pertenecían al género *Chilina*, a la familia Hyallellidae, Corixidae y a la subclase Hirudínea. La estación Queule se registraron 7 individuos pertenecientes a la familia Corophiidae. Para la estación Boroa solo se registraron 6 individuos, pertenecientes a la familia Oniscigastridae, Hyallellidae y Calopterygidae (Tabla 1).

En la estación Nigüe se presentaron 16 organismos identificados, el género *Aegla* y *Oxyethira* ambos con un representante respectivamente, la familia Leptophebiidae y Corophiidae (un ind.), individuos del género *Chilina* y del orden Decápoda (camarón de río). La última estación fue la ubicada en la Ruca de la señora Victoria en donde se encontraron 15 individuos, representantes de la subclase Oligochaetas e Hirudínea, la familia Hyallellidae y el género *Chilina*.

Tabla 1. Listado de individuos colectados en el muestreo de la red de humedales río Queule, octubre 2021.

Filo	Clase	Subclase	Orden	Familia	Género
Arthropoda	Insecta		Hemiptera	Corixidae	
			Amphipoda	Hyallelidae	
Arthropoda	Malacostraca		Amphipoda	Corophiidae	
Arthropoda	Malacostraca		Decápoda	Parastacidae	
Annelida	Clitellata	Hirudínea			
Arthropoda	Insecta		Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i>
Mollusca	Gastropoda		Hygrophila	Chilinae	<i>Chilina</i>
Arthropoda	Insecta		Ephemeroptera	Oniscigastridae	
Arthropoda	Insecta		Odonata	Calopterygidae	
Arthropoda	Malacostraca		Decápoda	Aeglidae	
Arthropoda	Insecta		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	
Annelida	Clitellata	Oligochaeta			

3.2 Parámetros físico-químicos básicos

De acuerdo con lo registrado en terreno (Tabla 2) se obtuvieron datos para 5 parámetros físico-químicos, los cuales fueron temperatura (C°), pH, conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), salinidad (psu) y oxígeno disuelto (ppm). La comparación con la normativa chilena, indica que, para las 6 estaciones, las variables de pH, oxígeno disuelto, temperatura y conductividad eléctrica, los valores estuvieron dentro de los rangos establecidos para cumplir la norma chilena NCh 1333 (requisitos de calidad del agua para diferentes usos).

Tabla 1. Parámetros físico-químicos de la red de humedales río Queule, octubre 2021.

Estación	T (°C)	pH	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Sali. (psu)	OD (ppm)
Boldo	15,38	6,89	54	0,0122	8,2
Queule	15,49	7,24	-	5,27	8,17
Ruca Sra. Victoria	16,94	7,43	43	0,01	9,21
Nigue	17,94	7,73	40	0,018	8,33
Patagua	22,59	7,77	68	0,03	8,77
Boroa	17,4	7,59	38	0,016	7,38

Diferentes autores resaltan que los factores físicoquímicos del medio acuático, como pH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura, son determinantes en la distribución de invertebrados acuáticos, y son además, los parámetros a los que los organismos son más sensible (Quinn & Hickey, 1990, Roldán, 1996, Toro et al., 2002, Domínguez & Fernández, 2009, Meza et al., 2012). Cuando se realizan monitoreos de invertebrados siempre es aconsejable medir los parámetros básicos como temperatura y oxígeno disuelto ya que estas variables influyen en la mayoría de los procesos vitales de los organismos, así como en variados factores abióticos del ecosistema (Betancourt et al., 2009). Estas variables físico-químicas juegan un importante papel en la intensidad de los procesos fotosintéticos, remineralización de la materia orgánica y liberación de nutrientes y metales desde los sedimentos (Bostrom et al., 1988; Harris, 1999).

4. Conclusiones

1. Se registraron un total de 74 individuos en los seis puntos de muestreo, los cuales se distribuyeron en 3 phylum más un individuo juvenil de lamprea (*Geotria australis*).
2. El punto de muestreo Patagua fue el que registró más individuos colectados, siendo el género *Chilina sp.* el más abundante.
3. Los parámetros físico-químicos estuvieron dentro de la norma chilena NCh 1333 (requisitos de calidad del agua para diferentes usos).
4. Dado el bajo número de individuos colectados, se requiere modificar la técnica de muestreo, se propone para estos ecosistemas realizar la captura con draga o core y así obtener una muestra más representativa de los organismos presentes en el área de estudio.

5. Bibliografía

- Alba-Tecedor, J., Pardo, I., Prat, N., & Pujanta, A. (2005). Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la Directiva del Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para invertebrados bentónicos. Ministerio del Ambiente. Confederación Hidráulica del Ebro. Madrid.
- Betancourt, C., Suarez, R., & Toledo, L. (2009). Patrones de distribución temporal de algunas variables físicas y química en el embalse Paso Bonito, Cienfuegos, Cuba. *Limnética* 28 (1), 23–34.
- Boström, B., Andersen, J. M., Fleischer, S., & Jansson, M. (1988). Exchange of phosphorus across the sediment-water interface. *Hydrobiologia*, 170(1), 229-244. <https://doi.org/10.1007/bf00024907>
- Domínguez, E., & Fernández, H. R. (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistemática y biología (1.a ed.). Eduardo Domínguez. Hugo R. Fernández.
- Hanson, P., Springer, M., & Ramirez, A. (2010). Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. *Revista de Biología Tropical* 58 (4), 3-37.
- Harris, G. P. (1999). Comparison of the biogeochemistry of lakes and estuaries: ecosystem processes, functional groups, hysteresis effects and interactions between macro- and microbiology. *Marine and Freshwater Research* 50(8), 791-811. <https://doi.org/10.1071/mf99111>
- Lyon, J. & Gross, N. (2005). Patterns of plant diversity and plant-environmental relationships across three riparian corridors. *Forest Ecology and Management* 204 (2-3): 267-278.
- Meza-S., A. M., Rubio, M. J., Dias, L. G., & M-Walteros, J.(2012). Calidad de agua y composición de macroinvertebrados acuáticos en la subcuenca alta del río Chinchiná. *Caldasia* 34 (2), 443-456.
- Nakano, S., Miyasaka, H. & Kuhara, N. (1999). Terrestrial-aquatic linkages: riparian arthropod inputs alter trophic cascades in a stream food web. *Ecological Society of American* 80 (7): 2435-2421.
- Norma Chilena. 1987. Requisitos de Calidad de Agua para diferentes Usos (NCh 1333 Of 78). URL: https://ciperchile.cl/pdfs/11-2013/norovirus/NCh1333-1978_Mod-1987.pdf
- Oscoz, J., Galicia, D., & Miranda, R. (2011). Clave dicotómica para la identificación de macroinvertebrados de la cuenca del Ebro. Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Park, Y.S., Grenouillet, G., Esperance, B., & Lek, S. (2006). Stream fish assemblages and basin land cover in a river network. *Science of The Total Environment* 365(1-2), 140–153.
- Quinn, J. M., & Hickey, C. (1990). Characterization and classification of benthic invertebrate communities in 88 New Zealand rivers in relation to environmental factors. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 24(3), 387-409.
- Ríos, S. L. & Bailey, R C. (2006). Relationship between riparian vegetation and stream benthic communities at three spatial scales. *Hydrobiologia* 553, 153-160.
- Roldán, G. A. (1996). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Fondo FEN Colombia, Colciencias. Universidad de Antioquia.
- Rosenberg, D.M., & Resh, V.H. (1993). *Freshwater Biomonitoring and benthic Macroinvertebrates*; Chapman & Hall: London, UK.

Toro, M., Robles, S., Avilés, J., Nuño, C., Vivas, S., Bonada, N., Prat, N., Alba-Tercedor, J., Casas, J., Guerrero, C., Jáimez-Cuéllar, P., Moreno, J., Moyá, G., Ramón, G., Suárez, M., Vidal-Abarca, M., Álvarez, M., & Pardo, I. (2002). Calidad de las aguas de los ríos mediterráneos del proyecto GUADALMED. Características físico-químicas. *Limnética* 21 (3-4), 63-75.

Thompson, R. M. & Townsend, C. R. (2003). Impacts on stream food webs of native and exotic forest: an intercontinental comparison. *Ecology* 84 (1): 145-161.

Van Diggelen, R., Sijtsma, F.J. Strijker, D. & Van Den Burg, J.(2005). Relating land-use intensity and biodiversity at the regional scale. *Basic and Applied Ecology* 6(2), 145–159.

Vannote, R., Minshall W., Cummins K., Sedell, J. & Cushing, C. (1980). The River Continuum Concept. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences* 37(1), 130-137.

Wallace, J.B., Eggert, S.L., Meyer, J.L., & Webster, J.R. (1997). Multiple trophic levels of a forest stream linked to terrestrial litter inputs. *Science* 277(5322), 102-104.

Yam, R., & Dudgeon, D. (2005). Stable isotope investigation of food use by *Caridina* spp. (Decapoda:Atyudae) in Hong Kong streams. *Journal North American Benthology Society* 24 (1): 68-81.