
**SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y AMBIENTE
CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA DEL NEUQUÉN
PROVINCIA DE NEUQUÉN**

INFORME TÉCNICO

**Estudio de una proliferación de algas verdes filamentosas en el
río Chimehuín**

**Dirección de Ecosistemas Acuáticos
CEAN**

Marzo de 2018



Estudio de una proliferación de algas verdes filamentosas en el río Chimehuín Informe Técnico Preliminar

Marzo de 2018

Pablo Hualde¹, Pablo Moreno¹, María Mercedes Iummatto², Jorge Kuroda¹, Leandro Castiñeira¹, Mariela Demicheli¹, Pablo Morzenti¹

¹CEAN

²INIBIOMA-CEAN

El río Chimehuín es un curso de agua ubicado en el Departamento Huiliches, provincia del Neuquén. Nace en el extremo oriental del lago Huechulafquen y vierte sus aguas en el río Collón Cura. Tiene una extensión de 60km, un caudal medio de 66,5 m³/s y tiene como tributarios a los ríos Curruhué y Quilquihue, los que se originan en los lagos Curruhué Chico y Lolog, respectivamente. En su valle medio se ubica la localidad de Junín de los Andes, de 15.000 habitantes. El río tiene gran importancia económica por su atractivo para la práctica de la pesca deportiva de salmónidos. Las principales actividades económicas de la cuenca son, además del turismo, la ganadería y la forestación. Parte de la cuenca alta se origina dentro del Parque Nacional Lanín y se encuentra dentro del Área Natural Protegida Boca del río Chimehuín.

Durante el mes de febrero de 2018 se recibieron reportes sobre la presencia de una proliferación inusual de algas en el curso inferior del río Chimehuín. Atento a esto, se implementó un relevamiento con el objeto de establecer las características y extensión de la mencionada proliferación, identificar el agente causal a nivel de género o especie, medir variables físico químicas que describan la condición del río y permitan identificar sus posibles causantes, evaluar los riesgos para la salud humana y ambiental, y considerar medidas y acciones en relación al caso. En el presente informe se presentan resultados preliminares de este relevamiento.

METODOLOGIA

Se establecieron 15 sitios de muestreo sobre el curso del río Chimehuín, desde su nacimiento hasta la desembocadura, equidistantes 4 km aproximadamente uno de otro. Adicionalmente, se establecieron sitios de muestreo en los ríos tributarios (figura 1). Los puntos 5 a 15 fueron relevados mediante embarcación a remo en dos fechas diferentes, lo que permitió una inspección ocular exhaustiva de todo el curso inferior del río. Las salidas de campo fueron realizadas en colaboración con personal del lodge de pesca Patagonia River Ranch y Cuerpo de Guardafaunas de la provincia del Neuquén. Los demás sitios fueron monitoreados desde accesos por tierra. En cada punto se determinaron parámetros físico-químicos del agua, se tomaron muestras para análisis de nutrientes y muestras de fitoplancton para identificación de especies de algas y caracterización del perifiton.



Figura 1: Curso del río Chimehuín y ubicación de los sitios de muestreo.

Tabla 1. Parámetros físico químicos del río Chimehuín y tributarios el día 07 de febrero de 2018.

Sitio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Río	Chimehuín														Quilquihue Curruhue		
Día	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02	07/02
Hora	10:40	11:20	11:46	12:15	12:45	8:30	10:00	11:31	12:30	13:41	14:50	16:12	17:40	15:35	-	14:15	13:45
Nubosidad (0-10)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viento (0-12)	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	3		3	3
Tª aire °C	21.0	21.0	22.5	22.5	24.0	13.5	17.5	18.5	20.5	25.5	26.0	25.5	24.5	24.5		24.5	25.0
Tª agua °C	16.2	16.4	16.2	17.3	17.0	15	15	17	16.5	18	18.5	19	19.5	19.2		19.0	18.5
pH	7.0	7.2	7.0	7.2	7.2	6.8	6.7	6.7	6.9	6.7	6.9	6.8	7.2	7.4		7.1	7.4
Conductividad mS/cm	58	58	59	59	60	56	57	60	58	59	58	58	60	66		63	99
Oxígeno disuelto mg/L	9.0	9.1	9.0	8.8	8.7	8.9	8.8	8.7	9.0	8.7	8.8	8.8	9.5	9.3		8.5	8.6
Turbidez NTU	0.6	0.7	0.7	0.5	0.6	0.5	0.8	0.8	0.7	0.9	0.6	0.7	0.7	0.7		0.6	0.9
Muestra fitoplancton	si	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
M. multihábitat	si	s	s	s	s	no	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Muestra perifiton	si	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
M. agua (nutrientes)	si	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Cobertura p floración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	50	60	100	100	100	0	0
Coordenadas	S 39°47'39"	39°49'27"	39°52'18"	39°53'51"	39°55'02"	39°57'29"	39°59'18"	40°01'21"	40°02'51"	40°04'31"	40°05'32"	40°06'15"	40°05'24"	40°04'44"	40°03'49"	40°03'26"	39°59'07"
	W 71°12'34"	71°10'27"	71°10'27"	71°08'09"	71°04'24"	71°04'19"	71°03'36"	71°05'15"	71°04'09"	71°03'01"	71°01'03"	70°58'20"	70°56'22"	70°53'59"	70°51'33"	71°04'37"	71°06'02"



RESULTADOS

La georeferenciación de los sitios de muestreo y resultados de las variables físico químicas medidas *in situ* se muestran en la tabla 1.

Descripción de la proliferación e identificación del alga.

En el tramo superior del río Chimehuín (S1 a S8) y tributarios, ríos Curruhué y Quilquihue (S17 y S18) no se observó la colonización manifiesta de algas filamentosas.

A partir de S9, desde un sitio posterior a la confluencia del río Quilquihue, se observan algas verdes filamentosas principalmente asociadas a sustratos epifíticos como ramas, musgos y plantas vasculares como *Ceratophyllum sp.* La cobertura en esta zona del río no supera el 5 % y se observan en parches de 10-20 m. Próximo a S10 comienzan a observarse esporádicos parches de entre 50-100 m de longitud con un 50 % aproximado de cobertura que se vuelven más frecuentes río abajo hasta S12. Se observan principalmente hacia las márgenes del cauce principal y eventualmente en correderas y roca madre situadas en pozones.

Desde aproximadamente 1,0 Km antes de S13 la proliferación algal se torna conspicua presentando coberturas estimadas de entre el 80 y 100 % del lecho del río (figura 2). Las algas se observan en densas matas de una coloración amarillada o verde intensa colonizando sustratos epifíticos y epilíticos. Esta situación se presenta, con esporádicas interrupciones, en todo el curso inferior del río Chimehuín (aproximadamente 10 km) hasta la confluencia con el río Collón Cura (Las estimaciones de cobertura por sitios de muestreo se describen en la tabla 1).

Descripción del alga realizada a partir de muestras colectadas en los sitios S13 y S14:

Macroscópicamente la proliferación algal se ve como una masa verde filamentosa, adherida a un sustrato y con presencia de rizoides (figura 3).

Microscópicamente se observan filamentos uniseriados, ramificados, plasto reticulado con numerosos pirenoides, células cilíndricas multinucleadas de dimensiones 20-35 micrómetros de diámetro y 80-130 micrómetros de largo (figura 4).

Identificación propuesta:

Clase: Siphonocladophyceae

Orden: Cladophorales

Género: Cladophora

Características del género Cladophora

Algas verdes filamentosas de agua salada y dulce, cosmopolitas. Los talos pueden estar asociados a otras especies de algas. Los filamentos son uniseriados y ramificados, unidos en su base al sustrato por rizoides. Células vegetativas cilíndricas, elongadas, y con un cloroplasto parietal reticulado que contiene numerosos pirenoides. La pared celular es gruesa y lamelada. Se ha hallado este género en la Argentina, en particular, a la especie *Cladophora glomerata* (Tell, 1985), y en el norte de la Patagonia Argentina, a la especie *Cladophora falklandica* (Rechimont et al., 2013). *Cladophora* puede producir floraciones y dominar el perifiton como consecuencia de un enriquecimiento y acumulación de nutrientes del cuerpo de agua (en particular, de fósforo), debido a una situación de polución antrópica (Zulkifly et al., 2013). Hasta el

momento, no existen evidencias de que este género de alga sea productor de toxinas. Sin embargo, las matas algales de *Cladophora* pueden albergar bacterias patógenas para los seres humanos (Ishii et al., 2006).



Figura 2 : Vista del río Chimehuín próximo al sitio S13.



Figura 3: Matas de *Cladophora sp.* sobre sustrato epilítico en el río Chimehuín.



Figura 4: Imagen al microscopio óptico (400x) de *Cladophora sp.* Se observa ramificación, pared celular lamelada y plasto reticulado.

Tabla 2: Otros géneros encontrados en los sitios de muestreo.

<u>Diatomeas</u>	<u>Cianofitas</u>	<u>Clorofitas</u>
<i>Diatoma sp.</i> <i>Didymosphenia geminata</i> <i>Cocconeis sp.</i> <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Synedra sp.</i> <i>Fragilaria sp.</i> <i>Epithemia sp.</i>	<i>Dolichospermum sp.</i> <i>Pseudoanabaena sp.</i> <i>Planktothrix agardhii</i>	<i>Cladophora sp.</i>



CONCLUSIONES

El relevamiento preliminar permitió establecer la magnitud de la colonización e identificar el agente responsable. En el río Chimehuín, las matas algales cubrían en el mes de febrero gran parte del lecho en el curso inferior del río hasta su desembocadura, por una extensión de aproximadamente 10 km.

El organismo causante de esta proliferación es un alga verde filamentosa del género *Cladophora*. *Cladophora* puede producir colonizaciones masivas o floraciones, frecuentemente asociadas a un enriquecimiento de nutrientes del cuerpo de agua (fósforo o nitrógeno). Las floraciones son favorecidas también por determinadas condiciones ambientales como alta disponibilidad de luz e incremento de la temperatura. Varias especies de este género están presentes en Argentina.

No obstante, y debido a que este género de alga, cuando prolifera, actúa como ingeniero ecológico modificando en gran medida el hábitat, se sugiere adoptar las medidas de bioseguridad ante organismos exóticos invasores tal cual se expresa en el Reglamento de Pesca Continental Patagónico con el fin de evitar su dispersión hacia posibles ambientes libres de la especie en cuestión.

Se realizarán relevamientos en los próximos meses para monitorear la evolución y tendencia de esta proliferación, al tiempo que los análisis de laboratorio permitirán conocer la dinámica de nutrientes en el río y evaluar su incidencia en el crecimiento algal.

BIBLIOGRAFIA

- Bourrelly Pierre, 1972. Les algues d'eau douce : initiation à la systématique. Tome 1, Les algues vertes.
- Cullis, J. D., 2011, Removal of benthic algae in swift-flowing streams: The significance of spatial and temporal variation in shearstress and bed disturbance, Department of Civil, Environmental and Architectural Engineering, Colorado University, Boulder Colorado. 241 p.
- Ishii, S., Yan T. Shively D.A., Byappanahalli M.N., Whitman R.L., Sadowsky M.J. 2006. *Cladophora* (Chlorophyta) spp. Harbor human bacterial pathogens in nearshore water of Lake Michigan. *Appl Environ Microbiol.* 72 (7), 4545–4553.
- May, M., 2016, White River Algae report: Colorado Parks and Wildlife, 22p.
- Rechimont M.E., Galva D.E., Sueiro M.C., Casas G., Piriz M.L., Diez M.E., Primost M., Zabala M.S., Marquez F., Brogger M., Alfaya J.E.F., Bigatti G., 2013. Benthic diversity and assemblage structure of a



north Patagonian rocky shore: A monitoring legacy of the NaGISA project. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*. 1-10 p.

- Tell, G. (1985). Catálogo de las algas de agua dulce de la República Argentina. *Bibliotheca Phycologica* 70: [i-vi], 1-283.
- Zulkifly S. B., Graham J.M., Young E.B., Mayer R.J., 2013. The genus *Cladophora* Kützing (Ulvophyceae) as a globally distributed ecological engineer, review. *J. Phycol.* 49, 1–17.
- <http://www.algaebase.org>

AGRADECIMIENTOS

Este relevamiento fue realizado con la colaboración del Cuerpo de Guardafaunas de la Provincia del Neuquén, Estancia Chimehuín y Lodge Patagonia River Ranch.