



*Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas
de los Ríos Limay, Neuquén y Negro*

SECRETARÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL

**Protocolo de muestreo para seguimiento y control de floraciones algales
*Aplicable a monitoreos en ambientes lóticos y lénticos de la cuenca***



CIPOLLETTI, Diciembre 2014



Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro

AUTORIDADES

Consejo de Gobierno:

- *Presidente: Ministro del Interior
Cdr. Florencio RANDAZZO*
- *Gobernador de la Provincia de Neuquén
Dr. Jorge SAPAG*
- *Gobernador de la Provincia de Río Negro
Don Alberto WERETILNECK*
- *Gobernador de la Provincia de Buenos Aires
Don Daniel SCIOLI*

Comité Ejecutivo:

- *Presidente: (cargo rotativo anual)
. M.M.O Gustavo ROMERO*
- *Representante del Estado Nacional
. Ing. Hugo AGUZIN*
- *Representante de la Provincia de Neuquén
. Ing. Elías Alberto SAPAG*
- *Representante de la Provincia de Río Negro
. Ing. Raquel MORALES*

Edición: Mes de Diciembre 2014.-

Tirada: 10 ejemplares.

Propietario: Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro.

Número de Propiedad Intelectual (en trámite) (*).

Director de la Publicación: Presidente del Comité Ejecutivo.

Foto de tapa: Embalse Exequiel Ramos Mexía. Floración de cianobacterias en "Los Gigantes". Febrero de 2013.

(*) Se autoriza el copiado y/o duplicado de la información contenida en este ejemplar, siempre que se cite la fuente.



***Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas
de los Ríos Limay, Neuquén y Negro***

SECRETARÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL

- *Subsecretario a/c de Secretaría de Gestión Ambiental:
Lic. Héctor Amadeo LABOLLITA*
- *Licenciado en Ecología:
Lic. Guillermo Antonio BLASETTI*
- *Licenciada en Gestión Ambiental:
Lic. Juliana Paz AGÚNDEZ*
- *Licenciada en Saneamiento y Prot. Amb.:
Lic. Mariana Paula STORTI*
- *Licenciada en Saneamiento y Prot. Amb.:
Lic. Mariela Ayelén OTHAZ BRIDA*
- *Técnico en Acuicultura:
Téc. Pedro Luis CORDERO*
- *Secretaria Administrativa:
Sra. Marina Andrea DÍAZ*
- *Administrativo:
Sr. José Anibal CONTRERAS*

PROTOCOLO DE MUESTREO PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL DE FLORACIONES ALGALES EN AMBIENTES ACUÁTICOS

Aplicable a monitoreos en ambientes lóticos y lénticos de la cuenca

1. Objetivo

Describir el procedimiento a seguir para la colección de muestras para el seguimiento de las floraciones de Cianobacterias/Cianofitas que se producen periódicamente en los embalses de la cuenca del río Negro, las cuales potencialmente pueden afectar a los suministros de agua pública localizados aguas abajo sobre los ríos Limay, Neuquén y Negro.

2. Antecedentes

Las floraciones de Cianobacterias son ampliamente conocidas por afectar en todo el mundo la calidad del agua, tanto en los ambientes donde se desarrollan como en los sistemas de provisión de agua pública. En nuestra cuenca se producen generalmente en los meses de primavera – verano en los embalses Ramos Mexía, Arroyito, Los Barreales y Mari Menuco trasladándose sus efectos aguas abajo por los ríos Limay, Neuquén y Negro. La AIC ha implementado desde hace varios años un seguimiento regular y sistematizado de las floraciones, que complementa un Sistema de Alertas y Comunicaciones con los operadores de las plantas de suministro de agua potable.

3. Elementos/Materiales necesarios para el muestreo

- Red de plancton, malla de 25 μm de apertura.
- Botella muestreadora tipo Van Dorn.
- Botas de vadeo.
- Guantes.
- Recipientes plásticos de 120 mL, tipo colector de orina
- Recipientes de 250 mL de polipropileno de alta densidad, o similar.
- Solución de Lugol, como fijador.

4. Metodología

El seguimiento está basado en la detección temprana de altas densidades de algas a fin de prevenir a los servicios de agua potable acerca de las nuevas condiciones de calidad del agua. De esta manera, las plantas potabilizadoras estarán en condiciones de adaptar y/o modificar sus sistemas de tratamiento con anticipación, permitiendo concentrar el esfuerzo en los momentos críticos.

Las tareas básicas efectuadas para el control son:

- ü Análisis periódico de densidad y composición del fitoplancton, frecuencia quincenal o mensual dependiendo de la época del año.

- ü Comunicaciones sistemáticas y avisos de alerta a las plantas potabilizadoras.
- ü Análisis de toxicidad algal (determinación de Microcistina) en caso de alcanzar las densidades límites potencialmente tóxicas (Nivel de Alerta 2).

En cada sitio/estación de monitoreo se colectan muestras para identificación y recuento de fitoplancton, y para la determinación de la concentración de toxinas (Microcistina-LR). Paralelamente se miden parámetros *in-situ* de calidad del agua: pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y temperatura.

4.1 Colección de muestras sin floración visible

El control de *densidad fitoplanctónica* se lleva a cabo con una frecuencia *quincenal*, durante la época *primavera – verano* de mayor probabilidad de ocurrencia de floraciones algales, y una *mensual* durante la época *otoño – invierno*. Se toman dos tipos de muestras, una cualitativa con red de plancton y otra cuantitativa con botella tipo Van Dorn.

Toma de muestra para análisis cualitativo:

Se emplea una red de plancton, malla de 25 µm de apertura que permite filtrar grandes volúmenes de agua y concentrar los organismos presentes. La muestra puede tomarse desde la costa o embarcado.

En el caso de tomar la muestra desde la costa se arroja la red de fitoplancton y se la retira realizando barridos horizontales y/o verticales hasta obtener una cantidad de material adecuado.

En caso de estar embarcado se procederá de manera similar, desplazándose muy lentamente, teniendo en cuenta que a medida que avanza la embarcación se filtran grandes volúmenes de agua de modo que no será necesario repetir el proceso de lanzar y retirar la red.

La muestra de agua así recolectada se coloca en un recipiente plástico de 120 mL, se rotula y mantiene refrigerada a 4 °C sin fijar para realizar el estudio microscópico *in vivo* (**análisis cualitativo de fitoplancton**).

Toma de muestra para análisis cuantitativo:

Se debe tomar una muestra de agua superficial (10 – 15 cm del pelo de agua) de forma tal de extraer una porción representativa del cuerpo de agua. Para tal fin se utiliza una botella tipo Van Dorn y la muestra de agua así recolectada se dispone en distintos recipientes:

- Una alícuota de la muestra se coloca en un recipiente plástico de 120 mL correctamente rotulado, y se fija *in situ* con solución de Lugol hasta que adquiera un ligero color caramelo (aproximadamente 7 gotas). Se almacena en la oscuridad hasta ser enviada al laboratorio para realizar el **análisis cuantitativo de fitoplancton**. Estos análisis de densidad se realizan en el Laboratorio de la

División Ficología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.

- Otra alícuota de la muestra (mínimo 250 mL), se destina al **análisis cuantitativo de toxina (microcistina-LR)**, utilizando botellas de vidrio color caramelo y conservándola sin fijar en frío y oscuridad hasta 5 días posteriores a su colección. Si la muestra estará en espera por un período mayor a 5 días hasta su análisis, deberá ser congelada inmediatamente luego de su colección (-20°C) para evitar la degradación y pérdida de las toxinas por acción microbiana y de la temperatura. Se sugiere en este último caso, contener la misma en recipientes plásticos (250 mL o capacidad mayor) de polipropileno de alta densidad o material similar que no se rompa al congelar el contenido. Debe tenerse la precaución de no llenar completamente el envase, dejando una cámara de aire que permita la expansión del agua al congelarse ⁽¹⁾. La determinación de la toxina **microcistina-LR**, se efectúa en el laboratorio CIATI de la ciudad de Villa Regina.

⁽¹⁾ Por razones prácticas, resulta conveniente contener la muestra destinada al análisis de toxinas en envases plásticos de polipropileno de alta densidad como los descriptos previamente. La muestra sin fijar debe mantenerse en cadena de frío y en oscuridad luego de su recolección, para su análisis dentro de las 24 hs. Caso contrario, congelar inmediatamente para evitar pérdidas de toxinas, entre otras causas, por adsorción de las mismas sobre las paredes del envase.

4.2 Colección de muestras en caso de floración visible

En caso de tratarse de florecimientos muy densos (usualmente evidentes a simple vista por la coloración verde y la turbidez que le confieren al agua o por la presencia de acumulaciones (espumas) o franjas densas superficiales), es necesario modificar el procedimiento de colección de muestras.

Muestra cualitativa: no es necesario utilizar la red de plancton debido a la alta densidad de organismos presentes; es suficiente recolectar la muestra con el mismo tipo de recipiente indicado en el punto anterior, pasándolo directamente sobre la masa de células visibles a simple vista y llenando hasta la mitad aproximadamente.

Muestra cuantitativa: preferiblemente se debe colectar la muestra fuera del área de la "mancha" o espuma acumulada sobre la orilla, con el propósito de obtener una muestra representativa del sitio en su conjunto, sin influencia directa de la floración. La muestra se fija *in situ* con solución de Lugol como se indicó previamente. Se almacena en la oscuridad hasta ser enviada al laboratorio para su análisis.

La muestra destinada al análisis de toxina (microcistina-LR) se colecta en un recipiente de 250 mL de polipropileno de alta densidad o material similar, tomando directamente sobre la masa de células visibles a simple vista. Se rotula y preserva como se indicó anteriormente para el caso del análisis de toxina.

5. Desinfección de *Didymosphenia geminata*

Luego de colectar la muestra de agua y previo a abandonar el sitio de muestreo, se debe realizar la desinfección de todos los elementos utilizados que tuvieron contacto con el

agua, para evitar la dispersión del alga *D. geminata*. Se deberán seguir los protocolos correspondientes.

6. Bibliografía

AIC, DPRH, SSMA-DGBA, DPA, (2011). Protocolo de desinfección de equipos e indumentaria para ambientes acuáticos. Plan Interjurisdiccional de Prevención y Monitoreo de *Didymosphenia geminata*. Provincias de Neuquén y Río Negro.

AIC, (2012). Protocolo de desinfección *didymosphenia geminata* para muestreos de calidad de agua en ambientes Acuáticos.

AIC – Unidad de Gestión de Calidad del Agua, (2012). Protocolo para la detección y seguimiento de *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Schmidt en el área andina patagónica, Argentina. Autores Casco, M. A. y Sala, S. E., División Científica Ficología – Cátedra Ficología, Fac. de Cs. Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata, 57 pp.

Bioseguridad de Nueva Zelanda. <http://www.biosecurity.govt.nz/pests/didymo>

Cianobacterias y cianotoxinas: Identificación, toxicología, monitoreo y evaluación de riesgo. Leda Giannuzzi... [et. al.]. 1ª ed. Buenos Aires: el autor, 2009. 238 pp.

Cianobacterias como determinantes ambientales de la salud. Leda Giannuzzi... [et. al.]; coordinado por Marcelo Hansen; edición literaria a cargo de Leda Giannuzzi. 1ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación, 2011. 160 pp.