

MINISTERIO DE ECONOMIA  
FOMENTO Y TURISMO  
**SUBSECRETARIA DE PESCA**

Modifica Resol de Plaga



MODIFICA RESOLUCIÓN QUE DECLARA AREA DE  
PLAGA QUE INDICA.

VALPARAISO, 25 AGO. 2011

R. EX. Nº 2304

VISTO: Lo informado por el Departamento de Acuicultura de esta Subsecretaría, mediante Informe Técnico (D.AC.) Nº 1319 de 2011; la Ley General de Pesca y Acuicultura Nº 18.892 y sus modificaciones, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.S. Nº 430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; la Ley Nº 19.880; el D.S. Nº 345 de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; la consulta formulada al Comité Consultivo por vía electrónica de fecha 09 de agosto de 2011; las Resoluciones Nº 3064 y Nº 3078, ambas de 2010 y de esta Subsecretaría.

**CONSIDERANDO:**

Que de conformidad con el artículo 4º del D.S. Nº 345 de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que estableció el Reglamento sobre Plagas Hidrobiológicas, esta Subsecretaría declarará determinados sectores o zonas geográficas en alguna categoría de área no libre, previo informe técnico y consulta al Comité Consultivo.

Que mediante Informe Técnico (D.Ac.) citado en Visto, del Departamento de Acuicultura de esta Subsecretaría, establece la necesidad de ampliar el área de plaga fijada en la Resolución Nº 3064 de 2010, de esta Subsecretaría, que declaró áreas de plaga de la especie *Didymosphenia geminata*, en sectores de cuerpos de agua terrestres.

Que mediante correo electrónico de fecha 09 de agosto de 2011, esta Subsecretaría consultó a los miembros del Comité Consultivo la ampliación del área objeto de la presente resolución.

**RESUELVO:**

1.- Modificase el numeral 1.- de la Resolución Nº 3064 de 2010, rectificada por Resolución Nº 3078 de 2010, ambas de esta Subsecretaría, que declaró áreas de plaga de la especie *Didymosphenia geminata*, en sectores de cuerpos de agua terrestres, en el sentido de agregar el siguiente inciso 3º:

\*Asimismo, declarase área de plaga, los siguientes cuerpos de aguas terrestres:

- a) La sub-cuenca del Río Futaleufú, con exclusión de la Sub sub-cuenca Río Blanco y Río Espolón, hasta desembocadura Lago Espolón, según la siguiente tabla:

<b>SUB-SUBCUENCA INCLUIDAS</b>	<b>ÁREA (Km<sup>2</sup>)</b>
Lago Espolón y Río Espolón, en junta Río Futaleufú	301,48
Río Futaleufú, entre frontera y Río Azulado	339,98
Río Futaleufú arriba Río Azulado y Río Azul	411,58
Río Futaleufú, entre arriba Río Azul y Lago Yelcho	567,75

- b) El Lago y Río Yelcho.

- c) Río Palena, desde su nacimiento a su desembocadura, incluye el tramo de la Sub sub-cuenca del Río Palena, entre frontera y Río Rosselot, con exclusión de Sub sub-cuenca Río Frío y la Sub-cuenca Río Bajo Palena con exclusión de Sub sub-cuenca río Risopatrón, según la siguiente tabla:

<b>SUB SUBCUENCAS INCLUIDAS</b>	<b>ÁREA (Km<sup>2</sup>)</b>
Río Palena entre Frontera y bajo Río Salto o Tigre	781,870
Río Palena entre arriba Río Tranquilo y Río Frío	533,530
Río Palena entre Río Salto y Río Tranquilo	201,300
Río Palena entre Río Frío y Río Rosselot	411,500
Río Palena entre Río Sin Nombre y Desembocadura	411,150
Río Palena entre Río Rosselot y Río Risopatrón	212,560
Río Palena entre Río Risopatrón y Río Sin Nombre	271,790

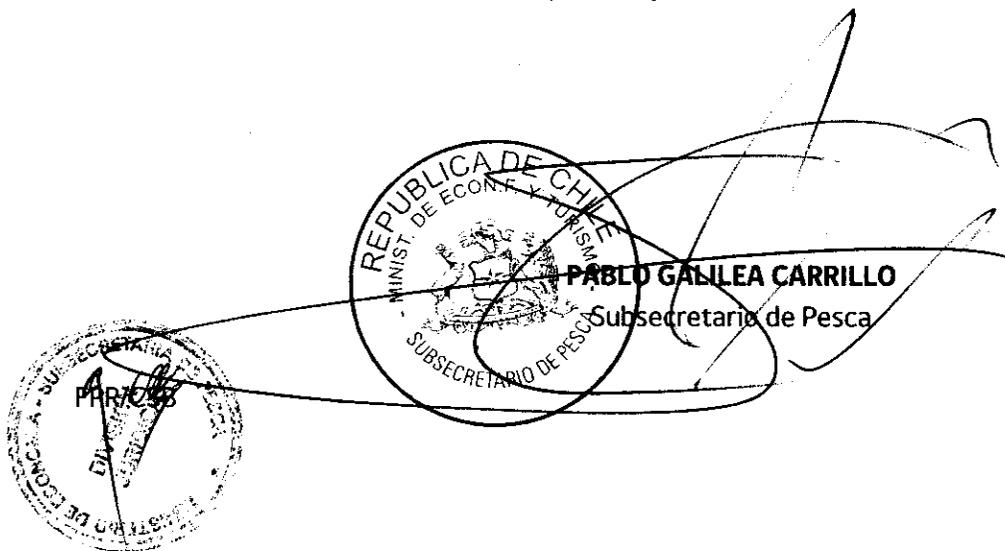
2.- El Servicio Nacional de Pesca deberá, dentro del plazo de 15 días contados desde la publicación de la presente resolución, adecuar los programas de vigilancia, detección, control y/o erradicación de plagas, de conformidad con las especificaciones técnicas establecidas en el informe Técnico (D.Ac.) citado en Visto, el que forma parte constituyente de la presente resolución.

3.- La presente Resolución podrá ser impugnada por la interposición del recurso de reposición contemplado en el artículo 59 de la Ley Nº 19.880, ante esta misma Subsecretaría y dentro del plazo de 5 días hábiles contados desde la respectiva notificación, sin perjuicio de la aclaración del acto dispuesta en el artículo 62 del citado cuerpo legal y de las demás acciones y recursos que procedan de conformidad con la normativa vigente.

4.- Transcríbese copia de la presente Resolución y del Informe Técnico N° 1319/2011, al Servicio Nacional de Pesca.

Asimismo, publíquese la presente resolución y el Informe Técnico N° 1319/2011 citado en Visto, en el sitio web de esta Subsecretaría.

**ANOTESE, NOTIFIQUESE, PUBLIQUESE POR CUENTA DE ESTA SUBSECRETARIA**



REPUBLICA DE CHILE  
MINIST. DE ECON. Y TURISMO  
SUBSECRETARIO DE PESCA  
**PABLO GALLEA CARRILLO**  
Subsecretario de Pesca

MINISTERIO DE ECONOMIA Y TURISMO  
SUBSECRETARIA DE PESCA

MINISTERIO DE ECONOMIA Y TURISMO  
SUBSECRETARIA DE PESCA



## **INFORME TÉCNICO D. AC. N° 1319 /2011**

### **MODIFICA INFORME TÉCNICO D. AC. N° 1183/2011**

### **AMPLIACIÓN ÁREA PLAGA DE *Didymosphenia geminata* EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS. MODIFICACIÓN DE RESOLUCIÓN EX. 3064/2010**

#### **INTRODUCCIÓN**

En Octubre de 2010, a la luz de los resultados de estudios prospectivos realizados en la Región de Los Lagos y habiéndose confirmado la presencia de *Didymosphenia geminata* (Didymo) en el río Futaleufú, se procedió a la declaración de plaga en dicho recurso (Res Ex. N°3064 y su modificación Res Ex. N°3078 /2010).

Posteriormente a la declaración de plaga el Servicio Nacional de Pesca estableció el programa de control y seguimiento (Res. Ex. Sernapesca N° 1866/2010). El seguimiento establecido para la zona plaga y sectores colindantes fue realizado por CIEN Austral (referencias 1 a 5).

En el presente informe técnico se presentan y analizan todos los antecedentes correspondientes al programa de seguimiento en la X Región de Los Lagos y los resultados del estudio de prospección efectuado por la empresa POCH Ambiental (6) en los ríos de la región de Los Lagos. Además se ha tomado en consideración los resultados y opiniones expresadas por especialistas que participaron en el curso "Avances en aspectos biológicos y medidas de control de la especie declarada plaga *Didymosphenia geminata*", realizado recientemente (Jun.-Jul. 2011).

Sobre la base de los resultados presentados se plantea la ampliación del área Plaga en la X Región.

Este informe contiene aquellas observaciones o comentarios aportados por expertos a los cuales se les sometió a consideración el Informe Técnico D. Ac. N° 1183 de julio de 2011 y acogidos por esta Subsecretaría. En Anexo 2 se adjuntan las observaciones y respuestas de esta Subsecretaría a cada una de las observaciones o comentarios.

#### **ESTUDIOS DE PROSPECCIÓN Y VIGILANCIA REALIZADOS EN EL SUR DEL PAÍS.**

Los documentos utilizados en este análisis corresponden a los informes aportados por el Servicio Nacional de Pesca, individualizados en la referencia (numerales 1 a 5) y el estudio contratado directamente por esta Subsecretaría y ejecutado por POCH Ambiental (referencia 6). Los sectores muestreados y fecha se indican en Tabla 1 y Figuras 1 y 2.

Tabla 1. Resumen de sectores monitoreados en la X Región

Sector(es)	Fecha de muestreos	Referencia
Cuenca Futaleufú y Palena	Jun.- Jul 2010	1
Río Futaleufú	Agosto 2010	2
Río Yelcho	Septiembre 2010	3
Río y Lago Espolón	Julio 2010	4
Cuenca Futaleufú y Palena	Dic 2010- Marzo 2011	5
Ríos Rahue, Gol-gol, Futaleufú, Espolón, Petrohué y Puelo (además ríos en XIV, XI y XII regiones)	Oct.- Nov 2010	6

En el documento cuando se haga referencia a un informe se indicará entre paréntesis el número del informe de acuerdo al orden indicado en la "Referencia".

#### Metodología de muestreo de los Estudios de Prospección y Consideraciones

En general, la metodología utilizada en la toma de muestras se ajusta a lo indicado en el Informe Técnico de declaración de Plaga, N°2064/2010 (Subpesca 2010) en el cual se indica el procedimiento de muestreo para el bentos y fitoplancton con red. Igualmente aplican el criterio allí sugerido, para la selección de estaciones de muestreo.

Respecto al análisis de fitoplancton, algunos (referencia 2 y 3) consideran sólo prospección de Didymo, sin entregar información de fitoplancton acompañante. Los estudios indicados en referencia 1, 5 y 6 incorporan análisis de parámetros físico-químicos entre cuerpos de agua con presencia de la plaga. El estudio (5) incorpora además la caracterización de los ríos según su uso y un análisis de riesgo para la clasificación de los ríos (o tramos de ellos). Esta clasificación se encuentra ilustrada en un mapa en el cual se delimitan zonas o áreas categorizadas según el riesgo (Alto, Medio y Bajo), en relación a las características naturales de los cursos de agua (biológicas y topográficas) y su uso.

En síntesis, de los estudios considerados, hay escasa información asociada a la prospección de Didymo y escaso análisis y correlación de los resultados entregados. Lo anterior no permite hacer una caracterización de los cuerpos de agua donde se presenta Didymo.

Dada la carencia antes indicada, respecto a la metodología e información que deban contener los futuros estudios de vigilancia o seguimiento, se exponen las siguientes observaciones



planteadas por expertos y que deben ser consideradas en futuros estudios de seguimiento y prospección:

- Debe considerarse en el diseño de los muestreos el concepto de cuenca (subcuencas o sub subcuencas) como unidad geográfica. De acuerdo a lo anterior, debe indicarse los ríos por unidad de cuenca identificada en los estudios o programas de vigilancia;
- Identificar aquellas cuencas compartidas con Argentina y cuyo programa de vigilancia así como las medidas de control, debería consensuarse con ese país;
- Además de cumplir con las medidas de bioseguridad señaladas en Res Ex Sernapesca N°332/2011, los muestreos deben regirse por las normas NCh 411/2 Of.96 "Calidad del agua-muestreo-Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo"; NCh 411/3 Of.96 "Calidad del agua-muestreo-Parte 3: Guía sobre preservación de muestras", NCh411/6 Of.96 "Calidad del agua-Muestreo-Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua. Para los análisis químicos se sugiere APHA, Standard Methods (2005). Deberá además preferirse laboratorios que están acreditados por el INN. Esta es una recomendación que debe acogerse a fin de que los resultados entregados en diferentes estudios puedan ser comparables;
- En el muestreo biológico, debe explicitarse el tratamiento de muestras para análisis. Debe considerarse mantención de muestras preservadas para consultas y/o análisis posteriores;
- Deberá incorporar los usos del agua en los ríos estudiados, así como también los usos del suelo y las actividades humanas desarrolladas en las respectivas cuencas. Esto se indica someramente en la mayoría de los estudios, pero no han sido antecedentes ampliamente analizado, hasta ahora;
- Debe incorporarse una descripción amplia del hábitat (incluyendo transparencia de agua, tipo sustrato, flujo, a lo menos).
- Debe incluirse un análisis estadístico (conglomerados, correlación u otros) que ayude a establecer relaciones en base a características físicas, químicas y biológicas, el comportamiento de *Didymo* con su entorno;

Una mayor información acompañante a la prospección de *Didymo* fortalecerá la caracterización de los cuerpos de agua afectados por la plaga. Por lo anterior, se considera pertinente que en los futuros estudios, que tanto esta Subsecretaría como el Servicio Nacional de pesca liciten, incorporen las observaciones antes indicadas.

### **DISTRIBUCIÓN DE *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN LA X REGIÓN**

En tabla 2 se presenta una síntesis de los resultados de los diversos estudios de vigilancia y prospectivos señalados en Tabla 1. En Anexo 1 se transcribe el total de localidades muestreadas indicando sus respectivas fechas, coordenadas (cuando se indica), resultados y referencia.

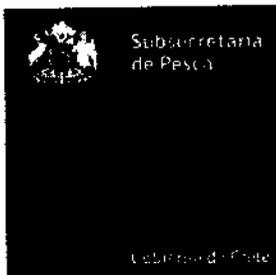
El estudio realizado en Junio-julio 2010 (1) fue el que permitió confirmar la existencia del alga en río Espolón aproximadamente a 1 Km aguas abajo del lago Espolón y en una larga extensión del río Futaleufú. Esto dio origen a la declaración de plaga en el área que comprenden dichos cuerpos en toda su extensión (Res. Ex Subpesca 3064/2010, Informe Técnico D. Ac. N° 1681/2010).

De los estudios considerados se totalizan 99 muestras/estaciones (Anexo 1), correspondiente a 14 cuerpos (ríos y lagos) distintos, el 26% presenta Didymo y el 72,7% es negativa. Los ríos positivos, además de Futaleufú y Espolón, incluyen el río Noroeste y río Yelcho, en la X Región y Palena, XI Región (Tabla 2, Fig. 1).

En río Yelcho sólo se detectó Didymo en una muestra colectada en Agosto de 2010 (2), pero en muestreos posteriores no se reportó su presencia (3 y 5). No se cuenta con información de la presencia de didymo en el lago Yelcho, lago donde descarga el río Futaleufú.

Tabla 2: Resumen de registros de Didymo en muestreos en la Región de Los Lagos (presente (+); ausente (-); sin confirmar S/C).

Localidades	N° Muestras	Fechas	Resultados	Fuente
Río Azul	1	Jun-10	1 (-)	1
Río Butalcura, Chiloé	1	Nov-10	1 (-)	6
Lago Espolón	5	Jun-10	5 (-)	1
Río Espolón	10	Jun-10; Jul-10; Nov-10	8 (+), 2 (-)	1, 2, 4, 6
Río Futaleufú	15	Jun-10; Jul-10; Ago-10; Nov-10	12 (+), 3 S/C	2, 1, 6
Río Gol Gol	1	Oct-10	1 (-)	6
Río Malito	11	Dic-10; Ene-11; Feb-11; Mar-11	11 (-)	5
Río Noroeste	3	Jul-10; Oct-10	3(+)	6, 1
Río Palena	27	Jun-10; Jul-10; Dic-10; Ene-11; Feb-11; Mar-11	26 (-), 1 (+)	5, 1
Río Petrohué	1	Oct-10	1 (-)	6
Río Puelo	1	Oct-10	1 (-)	6
Río Rahue	1	Oct-10	1 (-)	6
Río Tigre	3	Jun-10; Jul-10	3 (-)	1
Río Yelcho	19	Ag-10, Sep-10; Dic-10; Ene-11; Feb-11; Mar-11	18 (-), 1(+)	2, 3, 5



En los ríos Futaleufú, Espolón, Noroeste e incluso en la muestra positiva del río Yelcho se apreció la formación de moco. Mayores detalles lo entrega el informe del CIEP (Ref.1) donde se señala la presencia de grandes coberturas de Didymo en los ríos Espolón, Futaleufú y Noreste. El autor señala además que en el río Espolón la presencia de moco es casi constante en los bordes del río. En el río Futaleufú indica que su cobertura es más irregular y aumenta pasada la confluencia con el Espolón. En el río Palena, en marzo 2011, se detecta Didymo en muestra de bentos, pero en baja abundancia no llegando a formar colonias visibles a ojo desnudo (Ref.5).

Destaca este resultado positivo en Palena ya que se observó en una sola estación (ERP5, estación cercana a lodge de pesca, Ref 5) de 27 puntos muestreados; y en circunstancias que en muestreos previos en el mismo río (diciembre y febrero) no se detectó.

Los ríos donde no se detecta Didymo y que no se conectan con los ríos positivos, se consideran preliminarmente libres. Estos son: Gol Gol, Petrohué, Puelo y Rahue (6). Sin embargo, aquellos ríos también negativos pero que se encuentran en la cuenca del Yelcho y cercanos a ríos positivos deben ser más intensamente vigilados para confirmar su calidad de libre de didymo, definitivamente.

#### **Discusión y análisis de resultados**

De acuerdo a los resultados se hace necesario incorporar siempre el concepto de cuenca (subcuenca o sub-subcuenca, según corresponda) como unidad geográfica de muestreo.

Si bien la información recopilada en este informe, señala la presencia de Didymo además de río Espolón y Futaleufú, en los ríos Noreste, Yelcho y Palena, es posible, sin embargo, que Didymo esté presente en sectores aún no monitoreados o han sido escasamente muestreados, e incluso en aquellos donde se han reportado resultados negativos.

Carolina Díaz de U. de Chile (Com. Curso Jul 2011) señaló que una de las principales alteraciones de los ríos que podrían enmascarar la presencia de Didymo es abundante actividad extractiva de áridos con remoción de sedimentos gruesos y por ende, eventual remoción de Didymo. Por su parte, el especialista Brian Reid de CIEN Austral (Com. Curso Jul 2011), menciona que la presencia de Didymo (entendiéndose detección) es altamente dependiente de las variaciones de caudal, reportando sucesivas apariciones y desapariciones del moco, en menos de un mes para un mismo sector. Estas dos situaciones pueden generar falsos negativos, lo que sugiere que los muestreos de prospección y vigilancia deberían realizarse con mayor frecuencia y en distintas épocas del año.

Por lo anterior, aquellos ríos en que no se detecta Didymo, pero están geográficamente cercanos a ríos positivos y pertenecen a cuencas positivas, tales como río Azul tributario del Futaleufú y Malito y Tigre de la cuenca del Palena, se deberán considerar pertenecientes al área plaga e intensificar muestreos antes de pronunciarse sobre su condición, definitivamente. El concepto de cuenca como unidad geográfica, permite incorporar aquellos ríos negativos dentro del programa



de vigilancia. De este modo, el programa de vigilancia asociado al "programa de control de la plaga" deberá incluir a los ríos Tigre, Azul y todos aquellos localizados en la misma cuenca de ríos positivos.

Cabe hacer hincapié en la importancia de repetir muestreos en ríos cuya prospección preliminar los considera libre de *Didymo*, tales como Gol Gol, Petrohué, Puelo, Rahue, Butalcura y otros aún no muestreados. Al respecto cabe señalar que esta Subsecretaría ya licitó un estudio que se encuentra en ejecución y que permitirá dar mayor claridad acerca de la intensidad y extensión de *Didymo* en la X Región además de las regiones de La Araucanía, de Los Ríos y Aysén.

La mayoría de los estudios consideró la identificación de la flora diatomológica total. Ello permitió la detección de *Gomphoneis minuta*, especie que presenta colonias, con características visibles, a ojo desnudo, muy similares a las colonias de *D. geminata*. Esta especie se detectó en río Futaleufú (6) y el mismo género se ha reportado para los ríos Yelcho, Malito y Palena (5). Lo anterior requiere que siempre se confirme microscópicamente la identidad del "moco de roca". Es por lo anterior que en Anexo 1 y Tabla 2 se señala como "S/C" aquellas observaciones de moco que no fueron confirmadas por microscopía.

De los estudios utilizados para la elaboración de este informe, en tres informes (1, 5 y 6) se indica el registro de parámetros físico-químicos (caudal, temperatura, oxígeno disuelto, turbidez) y medición de nutrientes. De estos resultados es difícil establecer comparaciones por cuanto no en todos se señala la metodología aplicada y las unidades de expresión de resultados (nutrientes) no son las mismas. Sin embargo, respecto a los registros de nutrientes, hay consenso en la detección de bajas concentraciones de nitrato, nitrito y fosfato, lo que reafirma la aparición de *Didymo* en sistemas oligotróficos (1, 6). Al respecto, Brian Reid del CIEN Austral (Com. curso Jul. 2011) señala la ausencia de moco, pero no de células, en sectores inmediatamente bajos a centros de contaminación con alto contenido de nutrientes (e.g. piscicultura, emisores de agua negra).

En el estudio referencia 5, se señala además una caracterización del componente físico, antrópico y biológico de los trechos de ríos prospectados a fin de elaborar un mapa de riesgo. Sin embargo, los resultados presentados en este análisis se consideran preliminares, ya que no se asigna valor a cada una de las variables analizadas.

#### **DE LOS COMENTARIOS Y OBSERVACIONES DE EXPERTOS AL INFORME TÉCNICO N° 1183**

El día 19 de julio del presente año, se envió el informe técnico N° 1183 "Ampliación Área plaga de *Didymosphenia geminata* en la X región de Los Lagos. Modificación de Resolución Ex. 3064/2010" a los siguientes especialistas: Oscar Parra y Silvia Basualto del Centro de Ciencias Ambientales EULA; Ximena Molina de POCH Ambiental; Vivian Montecino de Universidad de Chile, Manuel Contreras del Centro de Ecología Aplicada (CEA) y Brian Reid del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP). Respondieron los cuatro primeros. En Anexo 2 se



transcriben los comentarios de cada uno con la respuesta de esta Subsecretaría.

Muchas de las observaciones han sido acogidas por esta Subsecretaría e incluidas en el capítulo correspondiente a la metodología en este informe. Se espera además que sean consideradas por el Servicio Nacional de Pesca en el programa de vigilancia y control que se establezca así como en futuros estudios de prospección.

Como se indica en capítulo anterior, si bien se miden algunos parámetros físicos y químicos, a la fecha, es escasa la información bio-ecológica de la especie, así como el conocimiento de las características limnológicas de los ríos. Se suma a lo anterior el escaso análisis integrado de la información y la falta de uniformidad en los criterios de muestreos, de metodologías de análisis y de presentación de resultados. Lo anterior dificulta la comprensión acerca del comportamiento de *D. geminata* en nuestros ríos. Este aspecto debe ser considerado en los futuros estudios que se liciten.

Merece atención además considerar la ocurrencia de cuencas compartidas. Próximamente se realizará la XII Reunión Subcomisión de Medio Ambiente Chile-Argentina (Santiago de Chile, 18-19 de agosto 2011), instancia donde se tratará el tema del Didymo y la coordinación de actividades de vigilancia y control.

Finalmente y resultados de las observaciones, esta Subsecretaría propondrá al Servicio que en el próximo taller de trabajo (fines de agosto 2011) donde se entreguen resultados de nuevas prospecciones, se revisen y evalúen las medidas indicadas en documentos antes citados.

## **PROPUESTA DE ÁREA DE PLAGA DE *Didymosphenia geminata*. CONTENIDOS DE LA RESOLUCIÓN**

Los criterios de selección para la declaración del área plaga se relacionan principalmente con la validación de la información, es decir se utilizaron todos los resultados de prospecciones que entregan la ubicación de las estaciones de cada prospección, y los resultados positivos de *D. geminata* que presentan explícitamente la confirmación de la especie a través de microscopía.

### **Propuesta de Área de plaga X Región**

En razón a que se reporta la presencia de Didymo además de Futaleufú y Espolón, en el río Noroeste, tributario del río Espolón, en río Yelcho que se origina del lago homónimo donde tributa el Futaleufú y en un punto del río Palena; y si bien se desconoce la presencia de Didymo en los otros cuerpos de agua tributarios y efluentes a estos ríos, se sugiere, que con fines preventivos se amplíe el área de plaga a aquellas que comprende las respectivas cuencas de los ríos antes mencionados.

No se delimitará ni describirá un polígono usando las coordenadas como criterio para delimitar la extensión del área plaga dado la irregularidad de las cuencas y a que es preferible y pertinente dada la conexión entre los ríos, definir una sub-cuenca o sub sub-cuenca.



Las divisiones utilizadas para la separación de las sub-cuencas y sub sub-cuencas corresponden a las divisiones oficiales generadas por la Dirección General de Aguas (DGA). Para visualizar las áreas involucradas se hará referencia a las tablas 3 y 4 y a las figuras 1 y 2, indicando en achurado las sub subcuencas comprometidas.

Se considerará área plaga con fines de establecer un programa de vigilancia y aplicar medidas de control, las siguientes:

- a) La sub-cuenca Río Futaleufú con exclusión de la Sub sub-cuenca Río Blanco y Río Espolón, hasta desembocadura Lago Espolón (Fig. 1, tabla 3);
- b) El lago y río Yelcho. No se incluyen ninguna de las sub-sub-cuencas porque aparentemente el sector afectado es consecuencia de la descarga del Futaleufú;
- c) Río Palena, desde su nacimiento a su desembocadura, incluye el tramo de la Sub sub-cuenca del río Palena, entre frontera y Río Rosselot, con exclusión de Sub sub-cuenca río Frío y la Sub-cuenca río Bajo Palena con exclusión de Sub sub-cuenca río Risopatrón (Fig.2, tabla 4). Se excluyen las Sub-cuencas Lago Palena, río Rosselot y Sub-cuenca Costera entre el límite de la X Región y el río Palena.

Tabla 3. Cuenca del Río Yelcho y Sub-subcuencas (se destaca las incluidas).

SUB-SUBCUENCA	ÁREA (Km <sup>2</sup> )
Río Frío	610,73
Río Blanco y Río Espolón , hasta desembocadura Lago Espolón	301,46
Río Yelcho, entre desagüe Lago Yelcho y Río Amarillo	497,57
Río Yelcho, entre Río Amarillo y desembocadura	209,38
Lago Espolón y Río Espolón, en junta Río Futaleufú	301,48
Lago Yelcho	844,72
Río Futaleufú, entre frontera y Río Azulado	339,98
Río Futaleufú arriba Río Azulado y Río Azul	411,58
Río Futaleufú, entre arriba Río Azul y Lago Yelcho	567,75

Tabla 4. Cuenca del Río Palena y Sub-subcuencas (se destaca las incluidas).

SUB SUBCUENCAS	ÁREA Km <sup>2</sup>
Río Frío	746,340



Río Palena entre Frontera y bajo Río Salto o Tigre	781,870
Río Palena entre arriba Río Tranquilo y Río Frío	533,530
Río Palena entre Río Salto y Río Tranquilo	201,300
Costeras entre límite Décima Región y Río Palena	578,710
Río Palena entre Río Frío y Río Rosselot	411,500
Río Palena entre Río Sin Nombre y Desembocadura	411,150
Lago Palena hasta Frontera	347,220
Río Rosselot entre desagüe Lago Rosselot y Río Palena	610,340
Río Palena entre Río Rosselot y Río Risopatrón	212,560
Río Palena entre Río Risopatrón y Río Sin Nombre	271,790
Lago Rosselot en desagüe	540,070
Río Risopatrón	383,780
Río Figueroa entre Río Pico y Lago Rosselot	500,050
Río Pico entre Frontera y Río Figueroa	250,880
Laguna Verde entre Río Figueroa hasta Río Pico	677,410
Río Turbio en desembocadura Laguna Verde	274,110

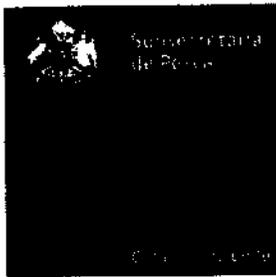
#### **PROGRAMAS PARA LA VIGILANCIA, DETECCIÓN Y CONTROL DE *D. geminata***

Las medidas que correspondan aplicar ya fueron indicadas en Informe Técnico (D. Ac.) N° 1681/2010 y además especificadas por el Servicio Nacional de Pesca en el documento Resolución Ex. N° 1861/2010. No obstante, esta Subsecretaría recomienda que en próximo taller de trabajo (fines de agosto 2011) donde se entreguen resultados de nuevas prospecciones, se revisen y evalúen las medidas indicadas en documentos antes citados y las propuestas metodológicas presentadas en este informe técnico.

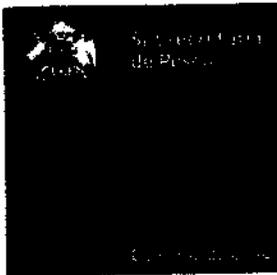
#### **Programa de vigilancia**

A continuación se señalan características que debe tener el programa de vigilancia y las consideraciones que deben explicitarse a futuros estudios, cuando corresponda:

- Considerar la cuenca (subcuenca o sub subcuenca) como unidad geográfica en el diseño de los muestreos del programa de vigilancia;



- Considerando que la cuenca del Yelcho es compartida en su límite Este; el programa de vigilancia y de control (fronterizo) deberá considerar la coordinación con Argentina;
- Definir la frecuencia y criterio temporal para realizar los muestreos;
- Considerar el mejor diseño de muestreo y tipo de muestras recolectadas (costo/efectividad) que asegure (dé certeza) la calidad de los resultados;
- Cumplir con las medidas de bioseguridad señaladas en Res Ex Sernapesca N°332/2011; y los muestreos deben registrarse por las normas NCh 411/2 Of.96 "Calidad del agua-muestreo-Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo"; NCh 411/3 Of.96 "Calidad del agua-muestreo-Parte 3: Guía sobre preservación de muestras", NCh411/6 Of.96 "Calidad del agua-Muestreo-Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua. Para los análisis químicos se sugiere APHA, Standard Methods (2005). Deberá además preferirse laboratorios que están acreditados por el INN. Esta es una recomendación que debe acogerse a fin de que los resultados entregados en diferentes estudios puedan ser comparables;
- Favorecer la aplicación de metodologías para las mediciones de nutrientes que permita detectar niveles que están bajo el límite de detección que entregan los métodos tradicionales. Este punto debe ser considerado en los TTR de estudios que se liciten.
- Metodología adecuada para el tratamiento de muestras biológicas que asegure identificación de Didymo. Considerar mantención de muestras preservadas para consultas y/o análisis posteriores;
- Incorporar información acerca de los usos del agua en los ríos monitoreados, así como también los usos del suelo y las actividades humanas desarrolladas en las respectivas cuencas;
- Incorporar una descripción amplia del hábitat (incluyendo transparencia de agua, tipo sustrato, flujo, a lo menos).
- Correlaciones entre la presencia de Didymo y diferentes usos de los ríos y establecer un mapa de riesgo objetivamente fundamentado, dentro de la cuenca;
- Incluir un análisis estadístico (conglomerados, correlación u otros) que ayude a establecer relaciones en base a características físicas, químicas y biológicas, el comportamiento de Didymo con su entorno;
- Establecer criterios de calidad y experiencia de las instituciones y/o laboratorios y profesionales para efectuar monitoreo de Didymo. Si bien, por falta de normativa ad hoc ni la Subsecretaría de Pesca ni el Servicio tienen la facultad de certificar, podrán, sin embargo, cuando se liciten estudios señalar y exigir las condiciones de calidad tanto profesional como de equipamiento técnico que considere necesarias para la obtención de resultados no cuestionables.



### **Programa de Control.**

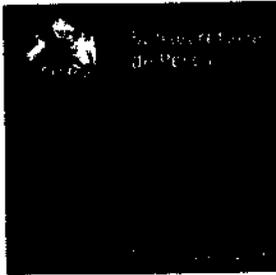
Se considera necesario;

- a) Identificar y aplicar medidas de control restrictivas para evitar la dispersión de *Didymo* que se aplicarán en las cuencas con ríos positivos;
- b) Identificar y aplicar medidas de control preventivas para evitar la introducción de *Didymo* en ríos de intenso uso recreativo aledaños a cuencas con ríos positivos;
- c) Difundir el programa con medidas de bioseguridad diseñadas en el estudio contratado por esta Subsecretaría (6) a fin de que se aplique en todo tipo de actividad asociada al uso de los ríos, i.e. estudios de línea base, muestreos de pesca de investigación, etc.;
- d) Definir si corresponde o están aledañas a áreas que estén bajo una categoría de protección; y en tal caso aplicar medidas de control más restrictivas;
- e) El Servicio deberá elaborar el programa de vigilancia y control considerando lo antes mencionado.

### **REFERENCIAS**

**Informes de prospección considerados:**

- 1) Reid, B., P. Montero, P. & M. Martínez. 2010. Evaluación preliminar sobre la diatomea invasora exótica *Didymosphenia geminata* en cuencas de Futaleufú y Palena, Provincia de Palena, Región de Los Lagos, Chile. Documento impreso. CIEP Chile. Agosto de 2010. 14p.
- 2) CIEN Austral. 2010. Monitoreo de *Didymosphenia geminata* Informe I. río Futaleufú. Agosto 2010
- 3) CIEN Austral. 2010. Monitoreo de *Didymosphenia geminata* Informe II. Yelcho. Septiembre 2010.
- 4) CIEN Austral. 2010. Monitoreo de *Didymosphenia geminata*. Informe III. Río Espolón. Oct. 2010
- 5) CIEN Austral, 2011. Prospección de la presencia de la especie *Didymosphenia geminata* (Lynbye) M. Schmidt 1899, en ríos de la cuenca del Futaleufú y Palena en la región de Los Lagos, verano 2010. Informe final abril 2011. 62 p.
- 6) U. de Chile & POCH Ambiental S.A. 2011. Prospección de la presencia de *Didymosphenia geminata* en las regiones XIV, X, XI y XII y elaboración de material de difusión tendiente a su control. Informe final 75p. 13 anexos. Documento impreso. Enero 2011.



### Documentos Subsecretaría de Pesca y Servicio Nacional de Pesca

D.S. (MINECON) N° 345/2005. Reglamento sobre plagas Hidrobiológicas. Publ.D.O.14/12/ 2006.

Subsecretaría de Pesca, 2010. Presencia de *Didymosphenia geminata* en río espolón y río Futaleufú, región de Los Lagos. Propuesta de área de plaga (D. S. MINECON N° 345/2005). Informe Técnico D. AC. N° 1681, 19p.

Res Ex. (Subpesca) 3064/2010 y sus modificaciones que declara plaga a la especie *D. geminata* en los ríos Espolón y Futaleufú. Publ. D.O. 13 de octubre de 2010.

Res Ex. (Subpesca) 3078/2010; Rectifica coordenadas indicadas en resolución anterior. Publ. D.O. 18 octubre de 2010.

Res. Ex. (Semapesca) 1866/2010 Establece programa de vigilancia, detección y control para el área declarada. D.O. 02 de noviembre de 2010.

Res Ex Semapesca N°332/2011. Establece "Protocolo de Limpieza y Desinfección de Fomites de la Microalga *Didymosphenia geminata*. D.O.18 de febrero de 2011

**Figura 1. Distribución de *D. geminata* en Cuenca del Río Yelcho**

**Figura 2. Distribución de *D. geminata* en Cuenca del Río Palena.**

**ANEXO 1. DETALLE DE MUESTREOS Y RESULTADOS EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS**

**ANEXO 2. OPINIONES DE EXPERTOS AL INFORME TÉCNICO D.AC. N° 1183**

  
EZV/GLV/DGV/GDT/glv  
08-08-2011



**DE JOSÉ MIGUEL BURGOS GONZÁLEZ**  
Jefe Departamento de Acuicultura