

## INFORME TÉCNICO D. AC. N° 229/2013

### PROPUESTA REEMPLAZA RESOLUCIÓN EX. N°3064/2010 Y MODIFICACIONES. REEMPLAZA Y AMPLÍA ÁREA PLAGA DE *Didymosphenia geminata* INCLUYENDO CUENCAS DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA, DE LOS RÍOS Y NUEVAS CUENCAS DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS Y DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO

#### RESUMEN EJECUTIVO

En las últimas prospecciones y estudios realizadas entre las regiones de La Araucanía, de Los Ríos, de Los Lagos y de Aysén, entre enero 2012 a febrero 2013, se detecta la presencia de *Didymosphenia geminata* en diversas cuencas que se extienden en estas regiones donde hasta 2011 no se había detectado la microalga.

En este informe se presentan estos antecedentes los que fundamentarán modificar la última resolución de declaración de área de plaga (Resolución Ex. Subpesca N° 2812 de 2011) y extender el área de plagas a determinadas subsubcuencas de la región de La Araucanía, de Los Ríos, de Los Lagos y de Aysén, manteniendo las unidades de cuencas ya declaradas en Res. Ex N° 2812/2011.

#### 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 dicha localidad (Res Ex. N°3064 y su modificación Res Ex. N°3078 /2010).

En diciembre de 2011 se amplió la declaración de plaga a Aysén incorporándose la Cuenca del río Aysén y las Subcuencas "Río Baker entre desagüe Lago José M. Carrera y río de la Colonia" y "Río Baker entre arriba de la Colonia y desembocadura" de la cuenca "Río Baker". (Inf. Tec. D. Ac N° 1822/2011 y Resolución Ex Subpesca N° 2812/2011).

En el periodo enero 2012 a febrero 2013 se realizaron diversos estudios prospectivos (Ref. 11 y 12), otros de investigación (Ref.13) con el fin de cubrir las cuencas del río Puelo, región de Los Lagos; prospectar las regiones de La Araucanía y de los Ríos (Ref. 15) y hacer un nuevo muestreo para la cuenca del Río Palena y Río Baker (Ref. 14).

Resultado de dichos estudios es la detección de Didymo en sectores no considerados previamente. En este informe se entregan dichos resultados los que son analizados en conjunto con la información previamente informada.

## METODOLOGÍA

Los estudios contratados por esta Subsecretaría y por el Sernapesca cuentan con la exigencia de usar la metodología de muestreo indicada en el "Manual para el Monitoreo e identificación de la microalga bentónica *Didymosphenia geminata*", la que ha sido revisada y consensuada por expertos nacionales, de tal modo que los resultados sean comparables.

La elección definitiva de los puntos de muestreos es a criterio del investigador quién selecciona los puntos luego de haber realizado un exhaustivo recorrido en el cuerpo de agua seleccionado. Se considera, en lo posible, realizar muestreos exactamente en el mismo punto muestreado previamente lo que permite evaluar la evolución de la dispersión del Didymo.

Los informes contienen descripción de ese recorrido indicando observación visual de mucus y su posterior identificación taxonómica. Incluye además el muestreo de bentos y de plancton recolectado con red. Adicionalmente, se realiza la medición de variables físicas y químicas (no se analizan en este informe). Comentarios adicionales de las observaciones realizadas por los investigadores se encuentran en los respectivos informes indicados en las Referencias.

En el presente informe técnico se ha considerado para el análisis todos los estudios cuyos resultados fueron analizados y sistematizados en el Informe Técnico D. Ac. N° 1622 del 15 de septiembre de 2011 (Ref. 1 a 10) y que dio origen a la resolución que amplió el área de plaga a la XI región (Res Ex. Subpesca N° 2812/2011). Además se presentan y analizan los antecedentes correspondientes a todos los estudios prospectivos ejecutados el 2012 e indicados en la referencia con numerales 11 a 15.

En los Anexos se incorpora el total de estaciones monitoreadas y sus resultados separados por región; en las figuras se ilustrará los resultados de todos los muestreos indicando en color verde aquellos negativos, y en rojo aquellos registros con presencia de *D. geminata*; y se achura las unidades subsubcuencas que se sugiere sean declaradas plaga y riesgo de plaga. En las tablas se indicarán las unidades de subcuencas, subsubcuencas y ríos identificados como positivos y que se sugiere sean considerados área de plaga.

Se mantiene el criterio para la declaración de área plaga indicado en el Informe Técnico 2064/2010 y que fue consensuado por los miembros del Comité Consultivo. A saber, "será considerada área plaga aquella donde se presenta la proliferación masiva de *D. geminata* con formación de mucílago, independientemente de su abundancia". Se considerará área riesgo de plaga cuando se detecta en el bentos pero no se manifiesta en forma visible, es decir con mucílago. Se ha optado por excluir de riesgo la sola presencia en muestra de red por cuanto se ha informado de presencia de una célula de *D. geminata* lo que podría tratarse de contaminación de muestras.

## RESULTADOS

Desde el primer muestreo realizado en abril de 2010 al último realizado en febrero de 2013, se han registrado 616 puntos (o estaciones) muestreados que se extiende desde La Araucanía a Magallanes (Fig.1).

En la tabla del Anexo 1 se señala el número de muestreos por unidad de subcuenca y sub-subcuenca.

### Región de La Araucanía

En la Anexo 2, se transcribe todos los resultados de los estudios realizados en esta región hasta la fecha (Ref. 10 y 15).

Los primeros muestreos prospectivos para esta región se realizaron en abril-mayo de 2011 (Ref. 10). En esa ocasión se muestrearon los ríos Luicura y Bío-Bío de la cuenca "Río Bío-Bío"; Allipén, Toltén y Trancura de la cuenca "Río Toltén"; y los ríos Cholchol, Cautín e Imperial de la cuenca "Río Imperial". En todos ellos no se detectó *D. geminata*.

A continuación se detalla la información correspondiente a las cuencas muestreadas para esta región.

### Cuenca Río Bío-Bío (Fig.2).

En Noviembre de 2012, tras una denuncia manifestada por vecinos, y posterior confirmación, de la presencia de mucus en el sector balsa Caracoles, Comuna de Lonquimay (Subcuenca Alto Bío-Bío) se hicieron inspecciones de reconocimiento y muestreo en dicha Subcuenca lo que confirmó la presencia de Didymo. Esto generó la declaración de Emergencia de plaga de parte del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Res. Ex. Sernapesca N° 2634 DO 06 diciembre de 2012) para el área limitada por la siguientes coordenadas Datum WGS84 punto 1. Troyo (38°10'18,08"S; 71°18'45,18"W); punto 2. Paso fronterizo Pino Hachado (38°39'13,38"S; 71°54'16,57"W); punto 3. Paso fronterizo Icalma (38°49'39,33"S; 71°16'3,7"W) y punto 4. Lonquimay (38°25'19,23"S; 71°23'56,99"W). La ejecución de muestreos posteriores realizados con el fin de determinar la extensión y magnitud de *D. geminata* en la cuenca Alto Bio-Bío, generó que el Sernapesca renovara la declaración de Emergencia de plaga en enero del presente año (Res. Ex. Sernapesca N° 113 DO 30 enero 2013).

De acuerdo a esos resultados y muestreos complementarios realizados entre Diciembre de 2012 y Enero 2013 (Ref. 15), la presencia de *D. geminata* se mantiene restringida al curso principal del río Bío-Bío en la subcuenca "Alto Bio-bío", Comuna Lonquimay, IX Región (Anexo 1). Según indica C. Díaz (informe parcial de Ref. 15Ene. 2013), Didymo se extendería a lo menos por 34 Km en línea recta entre los puntos coordenadas UTM (Huso 19) 307871E-5736015N y 298630E-5768744N. Aguas arriba de este trazo y hacia Lago Galletué no se encontraría *D. geminata*. Los afluentes Liucura, Lonquimay y Ranquil no presentaron *D. geminata*.

Cabe mencionar que los puntos indicados AMK-BIOBIO1 Y AMK.LIUCURA1, fueron muestreados en abril de 2011, estando entonces y ahora, negativos.

Cabe mencionar que no se cuenta con información del resto de las subcuencas en la cuenca "Río Bío-Bío". Por lo que se hace necesario además de establecer el seguimiento en Alto Bío-Bío realizar muestreos prospectivos en el resto de las subcuencas e incrementar esta baja cobertura (10%).

### **Cuenca Río Toltén (Fig. 3)**

En enero 2013 se muestrearon 19 puntos correspondientes a 10 ríos que se distribuyen en 4 subcuencas (Anexo 1). Se detecta, en enero de 2013, la presencia de *D. geminata* solamente en los ríos Pucón y Liucura de la Subcuenca "Río Pucón" y sólo en las muestras de plancton. Sin embargo, en una muestra de bentos recolectada por el Sernapesca el 21 de febrero 2013 en el sector balsa Quelhue del río Pucón (E 247927.05 S 648870.66) se confirma la presencia de *D. geminata* y formación de mucus. Esta última información permite considerar la subsubcuenca "Río Pucón", área de plaga. *D. geminata* estaría ausente en los ríos Caburgua, Maichin, Panqui, Trancura, Allipén, Curaco, Pedregoso y Toltén.

Dada la reciente detección en río Pucón se incorpora la subsubcuenca "Río Pucón entre Río Curileufu y desembocadura Lago Villarrica" área de plaga.

### **Cuenca Río Imperial (Fig. 4)**

Escasamente muestreada (Anexo1). La mayoría de las muestras se tomaron en la subcuenca Cautín Alto. En enero de 2013 se recolectaron 3 muestras en el río Cautín. Este río, en sector correspondiente a Cautín 2, había sido muestreado en mayo 2011 (Ref. 10, Anexo 2). En todas las ocasiones ha resultado negativo.

Cabe mencionar, sin embargo, que aguas abajo del Cautín y cercano a confluencia con Cholchol y Quepe se ha detectado presencia de alga seca similar al mucus del Didymo, pero que sin embargo no corresponde a esta especie.

La escasa frecuencia y cobertura de muestreos en esta subcuenca hace necesario ampliar la prospección cubriendo las otras subcuencas y mantener el seguimiento en el río Cautín.

**Resumen Regional:** Deberá declararse área plaga 3 subsubcuencas de la cuenca "Alto Bío-Bío" (Tabla 1) y 1 subsubcuenca de la cuenca "Río Toltén" (Tabla 2).

### **Región de Los Ríos**

En la Anexo 3, se transcribe los resultados de todos los ríos muestreados y que incluye información aportada por los estudios indicados en referencias 6 y 10 analizados en informe anterior (Inf. Téc N° 1622/2011) y resultados del estudio realizado en el 2012 (Ref. 15). Se incorporan para esta región los resultados correspondientes a las subcuencas del río Bueno, que geopolíticamente corresponden a la X región (subcuencas "Río Rahue Bajo", "Río " y "Río Rahue hasta antes junta con río Negro").

Hasta el 2011, esta Región había sido escasamente prospectada. En octubre de 2010 y mayo de 2011 se prospectaron algunos ríos correspondientes a las cuencas "Río Valdivia" y "Río Bueno" (Ref. 6 y 10). En dicha ocasión todos resultaron negativos a la presencia de *D. geminata* (Anexo 3). En el 2012 se pudo establecer un programa de muestreo más exhaustivo como consecuencia de la denuncia de la presencia de Didymo en algunos ríos.

A continuación se detalla la información correspondiente a las cuencas muestreadas para esta región.

#### **Cuenca Río Valdivia (Fig. 5)**

En noviembre de 2012, se recibe la denuncia de la presencia de Didymo en un sector del río Llanquihue y el 01 de diciembre, profesionales del EULA informan de la ocurrencia de *D. geminata* en el Río San Pedro, todos de la Cuenca del río Valdivia. Ante lo anterior, el Sernapesca emite la Res. Ex. (Sernapesca) N° 3074/2012 (D.O. 29 diciembre 2012) que declara emergencia de plaga el sector de la cuenca del río Valdivia limitado por las siguientes coordenadas (Datum WGS 84): Punto 1. Cruce ruta Ch-203 (39°36'20,41"S; 72°13'57,54"W); Punto 2. Paso fronterizo Carirriñe (39°48'04,41"S; 71°40'29,67W); Punto 3. Paso fronterizo Huahum (40°06'53,32"S; 71°41'15,49W); Punto 4. Intersección rutas T-39 y T-45 (39°50'57,74"S; 72°44'45,86W); Punto 5. Coordenadas (39°47'37,70"S; 72°43'51,68"W); Punto 6. Coordenadas (39°43'31,82"S; 72°40'23,30W). Esta área incluye los ríos Llanquihue, Enco, Fuy y San Pedro. Esta declaración es posteriormente prorrogada (Res Ex 160/2013, D.O. 09 Febrero 2013) dado que el programa de monitoreo establecido ratificó la ocurrencia de *D. geminata* en esos cuerpos de agua.

En el estudio realizado para determinar la extensión de Didymo en la cuenca (Ref 15), se muestreó intensamente esta cuenca totalizando 52 puntos en 4 subcuencas (Anexo 1). Los resultados permiten confirmar la presencia de Didymo en los ríos Enco (subsubcuenca "Río Enco"), río Fuy (subsubcuenca "Río Fuy entre desagüe Lago Pirehueico y Río Neltume"), río Llanquihue (subsubcuencas "Lago Panguipulli" y "Río Llanquihue entre junta río Fuy y Neltume y desembocadura en Lago Panguipulli"); y río San Pedro (subsubcuenca Río San Pedro entre Río Mañío y Río Quinchilca). En todos ellos es apreciable la ocurrencia de mucus.

Están libre de *D. geminata* los ríos Blanco (Enco), Cruces, Cuacua, Futa, Huahum, Huenehue, Huichal, Linoico, Liquiñe, Llancahue, Mañío, Neltume, Quinchilca, Remehue, Reyehueico y Zahuil.

#### **Cuenca Río Bueno (Fig. 6)**

La mayoría de los muestreos fueron realizados en las subcuencas "Afluentes Lago Ranco" y subcuenca "Río Bueno entre Lago Ranco y Río Pilmaiquén". Los resultados de los muestreos realizados en octubre 2010 y mayo 2011 (Ref.6 y 10), fueron todos negativos. Posteriormente, estas dos mismas subcuencas fueron muestreadas en enero 2013, ocasión en que tampoco se detectó *D. geminata*. Los ríos libre de *D. geminata* son: Blanco (Cumilahue), Blanco (Maihue), Bueno, Calcurrupe, Caunahue, Chihuio, Coique, Cumilahue, Curriñe, Florin, Hueinahue, Ignao, Nilahue, Reñinahue, Rupumeica y Sichahue.

En resumen esta cuenca que había sido muestreada en octubre de 2010 y mayo de 2011, permanece a enero de 2013 libre de *D. geminata*.

**Resumen Regional:** Deberá declararse área plaga 5 subsubcuenas de la cuenca "Río Valdivia" (Tabla 3)

### **Región de Los Lagos**

Las cuencas e intensidad de monitoreo se indica en Anexo 1. La cuenca del Yelcho es la más monitoreada por ser este lugar donde inicialmente se detectó *Didymo*.

En el Anexo 4, se transcribe los resultados de todos los cuerpos muestreados y se incluye información aportada por los estudios indicados en referencias 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 9. Se incorporan para el análisis de este informe los resultados aportados por los estudios realizados en 2012 (Ref. 11, 12, 13 y 14). Los resultados correspondientes a la subcuenca "Río Palena y costeras límite X región" de la cuenca "Río Palena", serán incorporados en el análisis correspondiente a la cuenca para la Región de Aysén.

A continuación se detalla la información correspondiente a las cuencas muestreadas en esta región.

### **Cuencas e Islas entre Río Bueno y Puelo (Fig. 7)**

En Octubre 2010 se muestreó por primera vez esta cuenca (Inf. Téc. D. Ac N° 1622/2011, Anexo 4). Si bien la cobertura fue mínima los resultados mostraron la ausencia de *D. geminata*.

Para el 2012 se cuenta con la información aportada por Montecinos *et al.* (Ref.13) quienes realizaron en abril de ese año muestreos en las subcuenas "Río Petrohué", "Costeras entre Río Petrohué y Río Puelo", "Costeras entre Río Chamiza y Río Petrohué" y "Río Chamiza". En noviembre se muestrean nuevamente las dos primeras subcuenas (Ref. 14)

Ambos estudios arrojaron resultados negativos para la cuenca y específicamente para los siguientes ríos: Negro, Peulla, Petrohué, Chamiza, Rollizo, Cochamó, Blanco, Blanco Chico, Los Cuarteles, Tronador, Hueñu-Hueñu, Patas, Este II Norte, Este Sur, del Este y Reloncaví.

### **Cuenca Río Puelo (Fig. 8)**

Los primeros muestreos realizados en esta cuenca en octubre 2010 y mayo 2011 (Ref 6 y 9), arrojaron resultados negativos para los ríos Manso, Puelo y Traidor (Anexo 4).

A fines de 2011 se informa al Sernapesca de la presencia de mucus en río Puelo y Manso. Dicha denuncia generó que el Sernapesca declarara Emergencia de plaga el sector de la cuenca del río Puelo que incluye las subcuenas "Río Manso", "Puelo Alto" y "Puelo Bajo" (Res. Ex Sernapesca N° 50, DO 21 enero 2012).

Posteriormente, con los muestreos realizados a inicios de 2012 (REF 11, Anexo 4), se confirmó la presencia de *D. geminata*, sin embargo en este estudio no se especifica el tipo de muestra analizada (fitoplancton, bentos y/o mucus). Montecinos *et al.* (Ref. 13) muestrearon 15 puntos en

mayo de 2012 en esta cuenca, resultando 10 de ellos positivos (Anexo 3). Sin embargo en noviembre de 2012 (Ref.15), 4 muestras recolectadas en ríos de la subcuenca "Puelo Bajo" resultaron negativos inclusive algunos ya informados con *D. geminata*. En los ríos Puelo chico, Negro, Alerce, Mapocho y Ventisquero no se detecta *D. geminata*.

Cabe señalar que en el estuario de Reloncaví, en las localidades identificadas como Yates y Cochamó, se detectaron células viables de *D. geminata* en muestras de plancton recolectas en mayo de 2012 (X. Vivanco IFOP, Com. Epistolar). Estando esta especie ausente en ríos de la "Cuenca e islas entre R. Bueno y R. Puelo", su origen estaría en la cuenca del río Puelo.

En resumen, los ríos positivos pertenecientes a las 3 subcuencas que conforman la cuenca "Río Puelo" que dene ser declarado plaga son las subsubcuencas "Río Manso entre Río Steffen y Río Puelo", "Río Puelo entre Arroyo Ventisquero y bajo Río Negro", "Río Puelo entre Río Negro y Río Manso", "Río Puelo entre desagüe Laguna Tagua Tagua y desembocadura" y "Río Puelo entre Río Manso y desagüe Laguna Tagua Tagua".

### **Cuenca Río Yelcho (Fig. 9)**

Hasta el 2011 (Inf. Téc D. Ac. 1622), en esta amplia región, se había detectado *D. geminata* solamente en los ríos Futaleufú, Noroeste y Espolón de la subcuenca "Río Futaleufú".

El único registro positivo, entre varios, para el río Yelcho (Anexo 4), fue en una muestra de plancton de red, pero hubo ausencia de mucus y por ello no fue considerado para la incorporación del sector dentro del área plaga. En consecuencia, a la fecha de la última declaración de plaga de *D. geminata* se había considerado como el límite norte de distribución de esta plaga el río Noroeste (aproximadamente en coordenadas UTM Huso19 sur 5216304<sup>1</sup>).

A fines de 2011, se realizan nuevos muestreos en ríos de la subcuenca "Río Yelcho" (Ref. 12, Anexo 4). En todos ellos no se detectó *D. geminata* por lo que se ratifica la condición, hasta ahora, de que esta subcuenca está libre de Didymo.

Para la subcuenca "Río Futaleufú" se señala un nuevo registro positivo en el río Bellavista, con observación de mucus. Este río pertenece a la subsubcuenca "Lago Espolón y Río Espolón en junta Río Futaleufú" ya incorporada dentro del área plaga (Inf. Téc. N° 1622/2011). El río Malito fue negativo y confirma una vez más la ausencia de *D. geminata* para este río perteneciente a la subsubcuenca "Río Futaleufú entre arriba Río Azul y Lago Yelcho".

En conclusión la presencia de *D. geminata* en esta cuenca permanece inalterada.

**Resumen regional:** Deberá declararse plaga las 5 subsubcuencas de la cuenca "Río Puelo" (Tabla 4). La subcuenca "Río Futaleufú", permanece con su condición de plaga (Tabla 5).

---

<sup>1</sup> Datum de referencia WGS 84

### **Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo**

En la Anexo 5, se transcribe los resultados de todos los cuerpos muestreados y que incluye información aportada por los estudios indicados en referencias 1, 5, 6, 7, 8, y 9. Se incorporan para el análisis de este informe los resultados aportados por los estudios realizados en el 2012 (Ref. 12 y 14).

La intensidad de muestreo para las diferentes cuencas fue variable. Hasta 2011, la mayoría de los ríos fueron muestreados sólo una vez, resultando en su mayoría negativos a la presencia de *Didymo*. Dada la baja frecuencia de muestreo se estimó que no era posible considerar la mayoría de las cuencas libre de la plaga de *Didymo*. En el Inf. Téc. 1622/2011 se informó que el 21,5% de los ríos monitoreados presentaba *Didymo* y que sólo en el 70% se observó mucus. Esta región es la que cuenta con mayor cobertura en los muestreos, totalizando a la fecha 319 puntos o estaciones muestreadas (Anexo 1).

El aporte entregado por los estudios realizados el 2012 (Ref. 12 y 14) permiten afinar el análisis y determinar nuevas cuencas y subcuencas positivas.

A continuación se detalla la información correspondiente a las cuencas muestreadas para esta región.

#### **Cuenca Río Palena y Costeras límite Décima Región (Fig. 10).**

Para el análisis se han considerado todos los puntos de muestreos de la cuenca aunque correspondan a distintas regiones administrativas (Anexo 5). Se totalizan 92 puntos de muestreos los que cubren 3 subcuencas "Río Palena entre Frontera y Río Rosselot", "R. Palena Bajo" y "Río Rosselot".

A mayo de 2011 sólo dos estaciones se había reportado positivas (estación E5RP, Ref 5 y la estación río Risopatrón, Ref. 9); pero en ninguna de las dos localidades se observó la formación de mucus por lo que no fue considerada dentro del área de plaga. En diciembre de 2011 (Ref. 12) se muestrearon 22 estaciones en esta cuenca, reportándose *D. geminata* en los ríos Figueroa y Pico. En noviembre del 2012 se muestrean 29 puntos (Ref. 14), ratificando la presencia de *Didymo* en los ríos antes mencionados y además en sectores de los ríos Palena Alto y Palena Bajo. En los 9 puntos positivos se reportó la ocurrencia de mucus. Los afluentes al río Palena (Claro Solar, Quinto, Cacique Blanco, Dinamarca, Risopatrón) no presentan *D. geminata*.

Por lo anterior se incorpora las 3 subcuencas como área de plaga.

#### **Costeras e Islas entre Río Palena y Río Aysén (Fig. 11).**

Las prospecciones realizadas en Febrero de 2011 (Ref. 8) y Mayo 2011 (Ref 9) en la subcuenca "Río Cisnes" (24 puntos en 11 ríos distintos) mostraron ausencia de *D. geminata* para esa subcuenca (Anexo 5). La baja intensidad de los muestreos no permitió extrapolar estos resultados al resto de la cuenca (Inf. Téc 1622/2011).

En 2012 (Ref 14) se recolectaron nuevamente muestras en 10 puntos de la misma subcuenca detectándose la presencia de *D. geminata* en muestras de bentos recolectadas en sectores del río Cisne Bajo, subsubcuenca "Río Cisnes entre Río Grande Esperanza y desembocadura". No fue detectado Didymo en ninguno de los afluentes al río Cisnes examinados, ni en el mismo río en su tramo superior (C. Díaz, Com. Pers.). Aparentemente la aparición de Didymo sería reciente, por la ausencia de mucus.

Permanecen negativos los ríos Cisnes Alto, Cáceres, Grande, Moro, Torcaza, Rodríguez y Travieso.

En razón a la reciente detección de *D. geminata* en bentos y ausencia de mucus, la subsubcuenca "Río Cisnes entre Río Grande Esperanza y desembocadura" se considerará en categoría de riesgo de plaga.

### **Cuenca Río Aysén (Fig. 12).**

Este sector es el más intensamente muestreado (Anexo 5). A la fecha se totalizan 116 muestras que abarcan 4 subcuencas (Anexo 1). Si bien hay una mayor cobertura, sólo en el último estudio (Ref. 14) se pudo aumentar e incluso repetir el muestreo en algunos ríos escasamente muestreados.

La información reciente ha permitido confirmar la ocurrencia de *D. geminata* en ríos y subsubcuencas ya declaradas positivas. En resumen, en esta cuenca es donde hay mayor distribución de Didymo y donde además se reporta la presencia de moco. La condición de área plaga permanece sin modificaciones.

### **Cuenca Río Baker (Fig. 13).**

En la cuenca se cuenta con 66 muestreos en las 5 subcuencas que la conforman (Anexo 1), pero la incidencia de resultados positivos es muy bajo, sólo 8 de 66 muestras (12%) (Anexo 5). Las subcuencas con presencia de Didymo son "R. Baker entre Desagüe L. J. M. Carrera y R. de La Colonia" y "R. Baker entre arriba R. de La Colonia y Desembocadura" incluyendo el río Cochrane y sectores del río Baker Alto.

Permanecen libres las subcuencas "Vertiente Sur Lago José Miguel Carrera", "R. Ibañez" y "Vertiente N. Lago J. Miguel Carrera (Exc. R. Ibañez)".

En la mayoría de los últimos muestreos de esta cuenca se ha observado gran cantidad de mucus en el río Baker sin embargo, en la mayoría de los casos éste se encuentra flotando lo que sugiere que su origen estaría agua arriba de este río. (C. Díaz Com. pers.).

En resumen la presencia de Didymo permanece inalterable a la situación detectada en 2011 y permanecen positivas las subcuencas "R. Baker entre Desagüe L. J. M. Carrera y R. de La Colonia" y "R. Baker entre arriba R. de La Colonia y Desembocadura"

#### **Cuenca Costeras e islas entre R. Baker y R. Pascua (Fig. 14)**

Esta cuenca es prospectada por primera vez en diciembre de 2012 (Ref. 14). Se muestreó un punto en cada uno de los ríos Bravo, Sordo, Tranque, Bravo y Resbalón todos ellos de la subsubcuenca "Río Bravo entre arriba Río Resbalón y Río Año Nuevo". No se observa presencia de *D. geminata*.

#### **Cuenca Río Pascua (Fig. 14)**

Esta cuenca es prospectada por primera vez en diciembre de 2012 (Ref.14). Se muestreó en los desagües de lago Vargas y de lago Cisnes ambos de la subsubcuenca "Río Mayer entre frontera y Lago O'Higgins" en diciembre de 2012 (Ref. 14) resultando ambos negativos.

**Resumen Regional:** Deberá declararse área de plaga 5 subsubcuencas de la Cuenca Río Palena y Costeras límite Décima Región (Tabla 6). La cuenca "Río Aysén" y "Río Baker" mantienen positiva las mismas subsubcuencas ya declaradas plaga el año 2011 (Tabla 7 y 8) y la sub-subcuenca "Río Cisnes entre Río Grande Esperanza y desembocadura" se considerará en categoría de riesgo de plaga en razón a la reciente aparición de *D. geminata* y ausencia de moco podrá ser considerada área de riesgo (Tabla 9).

#### **Región de Magallanes**

No se cuenta con información nueva para esta región. Sin embargo, resultados de estudios realizados por CEQUA, Punta Arenas, y dados a conocer en taller realizado en diciembre de 2012, señala la ausencia de *Didymo* para esta región.

#### **PROPUESTA DE ÁREA DE PLAGA DE *Didymosphenia geminata*.**

Los criterios para la declaración de área plaga se desprenden de los utilizados en declaraciones anteriores junto con consideraciones metodológicas en lo que se refiere a la determinación de la especie plaga. En este sentido será considerada "área plaga aquella donde se presenta la proliferación masiva de *D. geminata* con formación de mucílago, independientemente de su abundancia" y "riesgo de plaga cuando se detecte la especie en el bentos, aunque no forme mucus". Además, y por razones de conectividad, podrán ser incluidos en una misma categoría aquellos tributarios y efluentes del río principal declarado plaga o riesgo de plaga.

Considerando que no existen antecedentes que sugieran modificar estos criterios y teniendo en cuenta la cuenca y sus sub-unidades (Subcuencas y subsubcuencas), como entidad mínima de categorización, según corresponden a las divisiones oficiales generadas por la Dirección General de Aguas (DGA), se propone declarar Área Plaga las unidades indicadas en Tabla 1 a 8 y Riesgo de Plaga la indicada en Tabla 9:

### Región de La Araucanía

**Tabla 1:** Cuenca Río Bío-Bío. Subcuenca, Subsubcuencas y Ríos positivos.

Subcuenca	Subsubcuenca	Río
Alto Bío-Bío	Río Bío-Bío entre Río Lonquimay y Río Ranquil	Bío-Bío
	Río Bío-Bío Entre Arriba Junta Río Ranquil y Río Lamín	
	Río Bío-Bío Entre Río Pichipehuenco y Río Lonquimay	

**Tabla 2:** Cuenca Río Toltén. Subcuenca, Subsubcuencas y Ríos positivos.

Subcuenca	Subsubcuenca	Río
Río Pucón	Río Pucón Entre Río Curileufu y Desembocadura Lago Villarrica	Pucón

### Región de Los Ríos

**Tabla 3:** Cuenca Río Valdivia. Subcuenca, Subsubcuencas y Ríos positivos.

Subcuenca	Subsubcuenca	Río
Río Valdivia Alto (hasta desagüe Lago Panguipulli)	Lago Panguipulli	Llanquihue
	Río Llanquihue entre junta R. Fuy y Neltume y desembocadura en Lago Panguipulli	
	Río Fuy entre desagüe Lago Pirehueico y Río Neltume	Fuy
R. San Pedro (Entre desagüe L. Panguipulli y Bajo R. Quinchilca)	Río San Pedro entre Río Mañío y Río Quinchilca	San Pedro
	Río Enco	Enco

### Región de Los Lagos

**Tabla 4:** Cuenca Río Puelo. Subcuenca, Subsubcuencas y Ríos positivos.

Subcuenca	Subsubcuenca	Ríos
Río Manso	Río Manso entre Río Steffen y Río Puelo	Manso
Río Puelo Bajo	Río Puelo entre desagüe Laguna Tagua Tagua y Desembocadura	Puelo
	Río Puelo Entre Río Manso y desagüe Laguna Tagua Tagua	Puelo Isla Castilla Botapiedra
Río Puelo Alto	Río Puelo entre Arroyo Ventisquero y bajo Río Negro	Puelo
	Río Puelo entre Río Negro y Río Manso	Puelo

**Tabla 5:** Cuenca Río Yelcho. Subcuenca, Subsubcuencas y Ríos positivos.

Subcuenca	Sub-subcuenca	Ríos
Río Futaleufú	Lago Espolón y Río Espolón, en junta Río Futaleufú	Bellavista Espolón Noroeste
	Río Futaleufú, entre frontera y Río Azulado	Futaleufú Espolón
	Río Futaleufú arriba Río Azulado y Río Azul	Futaleufú
	Río Futaleufú, entre arriba Río Azul y Lago Yelcho	Futaleufú

### Región de Aysén

**Tabla 6:** Río Palena y Costeras límite Décima Región. Subcuenca y Sub-subcuenca y Ríos positivos.

Subcuenca	Sub-subcuenca	Ríos
Río Palena entre frontera y Río Rosselot	Río Palena entre Río Salto y Río Tranquilo	Palena Alto
R. Palena Bajo	Río Palena entre Río Rosselot y Río Risopatrón	Palena Bajo Sauce
	Río Risopatrón	Palena Bajo
Río Rosselot	Río Pico entre frontera y Río Figueroa	Pico
	Río Figueroa entre Río Pico y Lago Rosselot	Figueroa

**Tabla7:** Cuenca Río Aysén. Subcuenca y Subsubcuencas y Ríos positivos.

Subcuenca	Subsubcuenca	Ríos
Río Mañihuales	Río Picaflor hasta Río Turbio	Mañihuales
	Emperador Guillermo	E. Guillermo
	Río Goichel o Ñirehuao hasta Río Norte	Norte
	Río Ñirehuao entre Río Norte y Río Picaflor	Ñirehuao Norte
	Río Mañihuales entre Río Cajón y Río Aysén	Aysén
Río Simpson	Río Simpson entre Río Coyhaique y bajo Río Correntoso	Simpson
	Río Coyhaique	Coyhaique

	Río Simpson entre Río Correntoso y Río Aisén	Simpson
	Río Simpson entre Río Pollux y Río Coyhaique	Claro
	Río Simpson entre Río Blanco y Río Pollux	Pollux Arroyo Cea Simpson Arroyo el Arco
	Río Pollux	Pollux
Río Riesco	Desagüe Laguna La Paloma	Desagüe Lago Monreal
Río Aisén entre Río Riesco y Desembocadura	Río Aisén entre Río Riesco y desembocadura	Aysén

**Tabla 8:** Cuenca Río Baker. Subcuenca y Subsubcuencas y Ríos positivos.

Subcuenca	Sub-subcuenca	Ríos
R. Baker entre Desagüe L. J. M. Carrera y R. de La Colonia	Lago y Río Cochrane	Cochrane
	Río Baker entre Río Chacabuco y Río de la Colonia	Baker Alto Cochrane
R. Baker entre arriba R. de La Colonia y Desembocadura	Río Baker entre Río de la Colonia y Río de los Ñadis	Baker
	Río Baker entre Río del Paso y desembocadura	Baker

**Tabla 9:** Cuenca Costeras e islas entre R. Palena y R. Aysén. Subcuenca, Sub-subcuenca y Ríos positivos. Se declara Riesgo de plaga.

Subcuenca	Subsubcuenca	Ríos
Río Cisnes	Río Cisnes entre Río Grande Esperanza y desembocadura	Cisnes Bajo

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

Las medidas que corresponda aplicar ya han sido señaladas en los informes técnicos anteriores. No se proponen modificaciones ni se establecerán diferencias en los programas que se aplique a sectores declarados área de plaga o riesgo de plaga.

## REFERENCIAS

### Informes de prospección:

- (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.
- (7) Reid, B., P. Montero, P. & M. Martínez; J. O'Kuingttons & J. Barrios. 2010. Evaluación preliminar sobre la diatomea invasora exótica *Didymosphenia geminata* en cuencas de Aisén y Baker, Región de Aisén, Chile. Documento impreso. CIEP Chile, Agosto 2010. 19p.
- (8) CIEN Austral, 2011. La distribución de diatomea *Didymosphenia geminata* en las cuencas de los ríos Aisén y Baker en la región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo Informe final Agosto 2011, 32 p.
- (9) Poch Ambiental S. A.-U. de Chile, 2011. Prospección de la presencia de *Didymosphenia geminata* en las regiones de Los Lagos y Aisén. Informe final (Dic 2011).
- (10) Poch Ambiental S.A. - U. de Chile, 2011. Prospección de la presencia de *Didymosphenia geminata* en las regiones de La Araucanía y de Los Ríos. Informe parcial (Julio 2011).
- (11) CIEN Austral, 2012. Monitoreo de *Didymosphenia geminata*. Cuenca del río Puelo (Subcuencas Puelo Alto y Puelo Bajo) 41°37', Región de Los Lagos, Chile
- (12) Poch Ambiental S.A. -U de Chile, 2012. Prospección de la presencia de *Didymosphenia geminata* en la Subcuenca del río Yelcho y las cuencas del río Palena y río Baker. Informe final (marzo 2012)
- (13) Montecino, V., W. Currie, W. Horvath. "Desarrollo de una plataforma *on line* para el apoyo a la gestión de ecosistemas dulceacuícolas para la sustentabilidad productiva y recreativa de cuencas ante la amenaza del alga invasiva *Didymosphenia geminata*(estudio en ejecución)

- (14) Amakaik, 2012. Monitoreo de la presencia de la plaga de diatomea *Didymosphenia geminata* en ríos de las Regiones de Los Lagos y de Aysén.(Estudio en ejecución).
- (15) Amakaik, 2013. Prospección de *Didymosphenia geminata* en cuerpos de agua de la zona centro-sur. (estudio en ejecución).

**Documentos Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura**

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

Res. Ex. (Sernapesca) N° 1342/2010 Declara Emergencia de plaga la presencia de la microalga *Didymosphenia geminata* en el sector que indica.

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° 2064, 19p.

Subsecretaría de Pesca, 2011. Ampliación área plaga de *Didymosphenia geminata* en la X región de Los Lagos. Modificación de resolución ex. 3064/2010. Informe Técnico D. AC. N° 1319, 12p.

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. (Subpesca) 2304/2011 modificaciones que declara área de plaga de *D. geminata*. Publ. D.O. (en prensa).

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

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

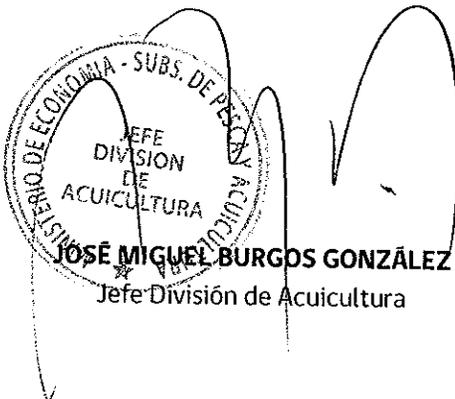
Res Ex. (Subpesca) 2812/2011 modifica Res 3078/2010 y sus modificaciones. DO 05 Nov. 2011  
Subsecretaría de Pesca. 2011. Propuesta reemplaza Resolución Ex. N° 3064/2010 y modificaciones. Reemplaza y amplía Área Plaga de *Didymosphenia geminata* incluyendo cuencas de la región de Los Lagos y de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo Informe Técnico D. AC. N°1622, 23p.(15-09-2011).

Res. Ex. (Sernapesca) 2634/2012 Declara emergencia de plaga la presencia de la microalga *Didymosphenia geminata* en cuenca río Bio-Bio. DO 06 diciembre de 2012.

Res. Ex. (Sernapesca) 3074/2012 Declaración de Emergencia de plaga Didymo en ríos Fuy, Llanquihue, Enco y San Pedro, Región de Los Ríos. DO 29 diciembre 2012.

Res. Ex. (Sernapesca) 160/2013 Renovación Declaración de Emergencia de plaga Didymo en ríos Fuy, Llanquihue, Enco y San Pedro, Región de Los Ríos. DO 09 febrero 2013.

Res. Ex. (Sernapesca) 113/2013 Renovación Declaración de Emergencia de plaga Didymo en sector de cuenca del Bío-Bío en región de La Araucanía. DO 30 enero 2013.



MINISTERIO DE ECONOMÍA - SUBS. DE PESCA Y ACUICULTURA  
JEFE  
DIVISION  
DE  
ACUICULTURA  
**JOSÉ MIGUEL BURGOS GONZÁLEZ**  
Jefe División de Acuicultura

  
EZV/GLV/DGV/glv  
01-03/2013

## FIGURAS Y ANEXOS

**Figura 1a:** Cuencas prospectadas en relación a la presencia de *D. geminata* entre las IX y X regiones

**Figura 1b:** Cuencas prospectadas en relación a la presencia de *D. geminata* entre las X y XII regiones

**Figura 2.** Distribución de *D. geminata* en cuenca RíoBío-Bío.

**Figura 3.** Distribución de *D. geminata* en cuenca Río Toltén.

**Figura 4.** Distribución de *D. geminata* en cuenca Río Imperial.

**Figura 5.** Distribución de *D. geminata* en cuenca Río Valdivia.

**Figura 6.** Distribución de *D. geminata* en cuenca Río Bueno.

**Figura 7.** Distribución de *D. geminata* en cuencas e Islas entre Río Bueno y Puelo.

**Figura 8.** Distribución de *D. geminata* en cuenca Río Puelo.

**Figura 9.** Distribución de *D. geminata* en cuenca Río Yelcho.

**Figura 10.** Distribución de *D. geminata* en cuenca Río Palena y Costeras límite X Región.

**Figura 11.** Distribución de *D. geminata* en cuenca Costeras e Islas entre RíoPalena y Río Aysén.

**Figura 12.** Distribución de *D. geminata* en cuenca del río Aysén.

**Figura 13.** Distribución de *D. geminata* en Cuenca del Río Baker.

**Figura 14.** Distribución de *D. geminata* en cuenca "Costeras e Islas entre Río Baker y Río Pascua" y "Río Pascua".

**ANEXO 1.** INTENSIDAD DE MUESTREO POR CUENCAS DESDE LA IX A LA XII REGIONES. ABRIL 2010 - FEBRERO 2013.

**ANEXO 2.** DETALLE DE MUESTREOS Y RESULTADOS EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.

**ANEXO 3.** DETALLE DE MUESTREOS Y RESULTADOS EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS.

**ANEXO 4.** DETALLE DE MUESTREOS Y RESULTADOS EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS.

**ANEXO 5.** DETALLE DE MUESTREOS Y RESULTADOS EN LA REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO Y MAGALLANES.