

INFORME TÉCNICO (D.Ac.) N° 1267 /2012

MODIFICACIÓN DE ÁREA FAN DE *Alexandrium catenella*. DECLARACIÓN DE ESTERO PITIPALENA ÁREA LIBRE DE FAN DE *A. catenella*

Informe revisado con el Comité consultivo de Reglamento

INTRODUCCIÓN

En conformidad al artículo 4° del DS MINECON N° 345/2005 que aprueba el Reglamento sobre Plagas Hidrobiológicas, esta Subsecretaría declaró mediante Resolución Ex. 177 /2009 (D.O 23 de enero de 2009) “Área de Florecimiento Algal Nocivo (FAN) de *Alexandrium catenella*” la macrozona que abarca desde el sur de Chiloé (Región de Los Lagos) (43°22’S) al Canal Beagle, Región de Magallanes (54°55’42”S). Posteriormente en el 2011 se renueva dicha declaración mediante Res Ex. 205/2011, manteniendo el área declarada inalterable.

Las razones técnicas que justificaron ambas medidas se encuentran en los Informes Técnicos DAC N° 2168/2008 y 67/2011, respectivamente.

Diversos estudios, previos al monitoreo establecido por el actual programa de Marea Roja realizado en la región de Aysén identifican el estero de Pitipalena como un área que ha permanecido libre de la presencia de la microalga tóxica *Alexandrium catenella* y por ende los mariscos procedentes del sector no presentan toxina Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM). Así lo han reportado Lembeye et al. (1998), Molinet *et al.* (1998), Molinet *et al.* (2003), Molinet et al. (2006). Molinet *et al.* (2006). Díaz et al. (2010). señalan que la ausencia o escasa incidencia de *A. catenella* en el estero de Pitipalena estaría asociada a las características geomorfológicas y al patrón de circulación descrito para el estero el que posee en su boca una contracción-umbral que restringe el intercambio de agua entre la Rada Palena y el interior del Estero.

Seguel et al. (2011), por su parte, considerando la variabilidad espacial de la ocurrencia de las mareas rojas en Aysén, proponen una zonificación basada en su frecuencia de ocurrencia y los tipos de toxinas que generan. En esta clasificación surge nuevamente el estero Pitipalena como una de las áreas con menor frecuencia de *A. catenella*, aunque destaca que el Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM) es más recurrente.

En el presente informe se analizan los resultados de abundancia relativa de *Alexandrium catenella* del programa de marea roja (MR) para la región de Aysén, considerando el D.S. MINECON N° 345/2005 y los criterios para declaración de área en distintas categorías de plaga señalados en el Informe Técnico D. Ac. N° 2168/2008. Como resultado, y a la luz de la información antes citada, se propone la liberación del sector denominado estero Pitipalena de su condición de plaga de *A. catenella*.

Junto a esta propuesta se dan las indicaciones para la implementación de medidas de vigilancia y control.

Este informe contiene los comentarios emitidos por el Comité Consultivo en respuesta a Inf. Téc. D. Ac. N° 1188 del 21 de septiembre de 2011. Transcripción de las observaciones y respuesta de esta Subsecretaría se indican en Anexo 1.

ANTECEDENTES ANALIZADOS

La información base utilizada es la generada por el programa de seguimiento **“Manejo y Monitoreo de las Mareas Rojas en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes”** que ejecuta el Instituto de Fomento Pesquero, disponible en la página web (www.subpesca.cl). Adicionalmente se consideran publicaciones que complementan la información respecto al Género *Dinophysis* en Chile y en especial para el sector del estero Pitipalena (ver referencia).

El objetivo general del programa ha sido establecer un sistema de muestreo, detección y cuantificación periódico de las especies nocivas (*Alexandrium catenella*, *Dinophysis acuta*, *D. acuminata* y *Pseudo-nitzschia cf. australis*, fuentes primarias de las toxinas del VPM, VDM y VAM para las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

El periodo analizado en este informe, abarca desde mayo de 2006 (inicios del programa) a Julio de 2012, lo que totaliza, a esta fecha, 57 cruceros de muestreos. La frecuencia de los muestreos es de aproximadamente cada 25-30 días en periodo primavera-otoño y en aquellas estaciones cercanas al límite norte del área plaga; y cada 45 días en periodo invernal y en estaciones que permanentemente están positivas (estaciones de baja frecuencia cuentan con 54 cruceros a la fecha). El número de estaciones ha variado en los años, aumentándose a 88 en Aysén al 2012 (etapa VI, Fig. 1) por la incorporación de fondos adicionales de parte del Ministerio de Salud. Por razones meteorológicas, no todas las estaciones son muestreadas en cada crucero y en algunos casos se ha recurrido a su remplazo, en razón a la escasez de recursos destinados al monitoreo de toxinas.

Complementariamente se incorpora, para el estero Pitipalena, un breve análisis correspondiente a VDM y *Dinophysis acuta*, por ser finalmente ésta la especie asociada a intoxicaciones diarreas (Anexo 1). No se analizan los resultados correspondientes a otras especies nocivas ni aquellos referidos a sus toxinas por la baja incidencia en la Región y además por no ser relevantes para este informe.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES

En Lámina 1, se entrega los valores de abundancia relativa de *A. catenella* indicando en color rojo los niveles más altos, abundancia relativa ≥ 3 , que corresponde al nivel crítico que se estableció en resolución N°177 /2009 y ratificado en la Res. Ex 205/ 2011, es decir, correspondería a una situación de presencia de plaga. En color naranja, se indica abundancia relativa de 1 o 2 y en amarillo, ausencia de *A. catenella*.

Abundancia relativa de *Alexandrium catenella* en Aysén (Figs. 2, 3 y Lámina 1)

Alexandrium catenella presenta una amplia cobertura en la Región aún cuando en estaciones del sector del norte de la Región (estero Pitipalena: A06, A07, A08, A08N1, A08N2) presentan una baja incidencia. Solo en estación A08N1 en Pitipalena estuvo ausente todo el tiempo. En la Fig. 2 se ilustra la recurrencia de *A. catenella* por estación.

Durante el periodo mayo 2006- julio 2012, *A. catenella* se presentó con distintas intensidades y cobertura, siendo más relevante en los años 2007a 2009, mostrándose un decaimiento en el 2011, año en que la floración de verano tuvo una menor duración (Lámina 1); sin embargo en otoño de 2012 marca un rebrote de la especie. Cabe mencionar que faltan los registros de febrero-marzo 2012; ya que problemas locales impidieron realizar los cruceros (“paro de Aysén”).

Del total de registros, el 52% corresponde a resultados positivos y el 38,5% presentó valores de abundancia relativa >2 . Los niveles de abundancia variaron normalmente entre 1 (raro) y 9 (mega abundante). Se puede decir que las máximas abundancias relativas y la mayor cobertura se alcanzan en verano. Analizando la estacionalidad de *A. catenella*, considerando los valores por cada mes acumulado de los 6 años (Fig. 3), se aprecia que la menor incidencia es entre junio-agosto donde la mayoría de las estaciones no presentan *A. catenella*. A partir de septiembre comienza a aparecer mayores niveles de abundancia y a aumentar progresivamente los resultados positivos, alcanzando el máximo en enero. En febrero nuevamente comienza a revertirse la situación, bajando las abundancias relativas. Durante el evento de 2009 se registraron los valores más altos (Lámina 1) y estuvo comprometida la mayor parte de la región y en especial el sector sur insular. El año 2007 los máximos se manifestaron en el periodo noviembre-diciembre; el 2008 en febrero, el 2009 en enero-marzo y el 2010 en febrero- marzo (Lámina 1).

Por otra parte, los periodos con ausencia de la especie fueron comparativamente más cortos y no siempre *A. catenella* se manifestó simultáneamente en todas las localidades (estaciones). En la mayoría de las estaciones la especie se encontró presente incluso durante todo el periodo invernal. Excepción es el año 2011 cuando la proliferación alcanzó menor permanencia temporal y los niveles de abundancia relativa también fueron menores que años anteriores.

Sector Pitipalena

Dentro de la región destacan las estaciones del estero Pitipalena denominadas A08N1 Mallín, A08N2 Playa corta, A06 Brazo Pillan 1, A08 Repollal y A07 Canal. Estas estaciones excepcionalmente registran la presencia de *A. catenella* y sus abundancias relativas nunca superan valores mayores a 2. Sólo en 9% de los registros en este sector (19 muestreos de un total de 210), se detectó *A. catenella* y nunca alcanzó abundancia >2. La mayor recurrencia se generó en verano 2007-08 cuando la estación A08 Repollal presenta *A. catenella* con mayor frecuencia, pero sin embargo, nunca superó abundancia relativa >2 (ver Lámina 1, Fig. 2).

En este informe no se incluye los antecedentes referidos a niveles de toxina VPM; sin embargo, los resultados de VPM para estas estaciones siempre fueron "No detectado". (ver informes finales de Programa de Marea Roja).

Temperatura - Salinidad en Región de Aysén

En general, en su análisis el IFOP señala, para el área plaga, que la estructura vertical de la columna de agua se caracteriza por la presencia de una termoclina estacional que da cuenta de ambientes relativamente estratificados, sobre todo en la época estival. En las estaciones interiores se suma la presencia de importantes fuentes de agua dulce, enfatizando que la columna de agua sea muy estable; a diferencia de lo que ocurre en aquellas estaciones con influencia oceánica, donde la termoclina casi desaparece dejando lugar a una columna de agua homogénea y a veces homoterma.

Las máximas variaciones de temperatura superficial para Aysén se registran en sector de Pitipalena. Por ejemplo, su rango puede variar entre 4 y 20°C aproximadamente. En Laja Brazo Pillán 1 (A06) las variaciones en la superficie fueron afectadas fuertemente por la estacionalidad (rango 6,9 - 19,4 °C) mostrando termoclinas que afectaron el agua hasta los 30m, a partir de ahí los perfiles se comportaron como homotermales con temperaturas de cada perfil entre los 10 y 12°C hasta los 100m.

En la región, en general, los perfiles profundos muestran cierta similitud entre todas las estaciones con perfiles homotermales en torno a los 9 - 11 °C.

De igual modo, la distribución de la salinidad en la vertical muestra una estructura estable a lo largo de todo el año en la mayor parte de las estaciones muestreadas, donde la presencia de una fuerte haloclina mantiene la columna de agua dividida en dos capas. Esta división está marcada por la acción directa de grandes y variadas fuentes y aportes de agua dulce (alta pluviosidad, derretimiento de glaciares) al sistema de canales y fiordos.

Esteros Pitipalena es uno de los sectores donde se producen las mayores variaciones estacionales de la salinidad superficial donde la mayoría mantiene rangos amplios de variación, como por ejemplo en Repollal-Estero Las Islas (A08) que tuvo salinidades entre 2,0 y 24,8 psu.

Detalle in extenso del comportamiento térmico y halino se encuentra en los informes finales, por etapa, que entrega el IFOP, los cuales se encuentran publicados en la página web de esta Subsecretaría (http://www.subpesca.cl/controls/neochannels/neo_ch1114/neochn1114.aspx)

En el estudio realizado en Pitipalena entre verano 2005-verano 2006, Díaz *et al* (2010) señalan que la columna de agua muestra una marcada estratificación durante todo el año. La temperatura sigue el patrón estacional con distintas termoclinas en primavera-verano y en invierno y una estructura vertical homogénea en el periodo intermedio. Pero más marcado aún es el gradiente de densidad generado por la salinidad y una pycnoclina ubicada entre 5-10m de profundidad.

CONCLUSIONES

Considerando estos antecedentes que confirman una presencia esporádica de *Alexandrium catenella* y ausencia de VPM en el estero Pitipalena; y de acuerdo a los criterios establecidos en Resoluciones 177/2009 y N°205/2011 (abundancias relativas menor a 3), se dan las condiciones para excluir del área FAN el sector denominado estero Pitipalena de la zona 1 del área plaga que se extiende desde el golfo de Corcovado a bahía Anna Pink.

No obstante, y considerando que en el estero Pitipalena es recurrente la proliferación de *Dinophysis* spp incluyendo a *D. acuta*, especie causante del VDM en Chile, debe considerarse que la reclasificación como área libre de plaga de *A. catenella* no lo eximirá de estar eventualmente afectado por VDM y en consecuencia ser cerrado por la autoridad sanitaria para la extracción y consumo de mariscos.

PROPUESTA DE ÁREA FAN

Se mantienen inalterados los límites de la macrozona que se extiende desde el sur de la isla Grandes de Chiloé hasta el extremo sur de la región de Magallanes, indicados en las Resolución Ex. (Subpesca) 205/2011.

Se modifica la zona 1 Golfo de corcovado a Bahía Anna Pink de la macrozona, excluyendo de la condición de área FAN al sector correspondiente al Estero Pitipalena que pasa a ser zona 3

ZONA 3: Estero Pitipalena (Fig. 4). Área libre de *Alexandrium catenella*. Su extensión considera el área que abarca desde el trazo AB hacia el interior del estero Pitipalena; siendo las coordenadas referidas al datum. WGS-84, carta SHOA 7470 las siguientes:

A: 43°44'17,96"S; 73°02'54,81"W y

B: 43°50'52,05"S; 73°02'18,80"W

En consideración de que la Res. Ex. Subpesca N°205 de renovación de área FAN de *A. catenella* tiene vigencia hasta enero 2013, la nueva resolución que viene a declara libre el estero Pitipalena pasará a reemplazar aquella.

PROGRAMA DE VIGILANCIA Y PROGRAMA DE CONTROL

Programa de Vigilancia

1. Se deberá mantener la metodología de muestreo, análisis y expresión de resultados detallada en el informe técnico 2168/2008 e indicada en los informes anuales del “Programa de Manejo y Monitoreo de las Mareas Rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes”;
2. El Programa de seguimiento continuará cubriendo las Regiones de Los Lagos a Magallanes, extendiéndose desde Seno de Reloncaví (41°29' S) al Canal Beagle (55° S), con la frecuencia y características ya establecidas. Sin embargo, en el sector Estero. Pitipalena, se debe establecer un muestreo intensivo con frecuencia cada 10 días, a fin de asegurar la condición y mantención del área libre en dicha categoría.

Medidas de control

El Servicio Nacional de Pesca, deberá mantener las medidas de control y fiscalización indicadas en la Res. Ex Subpesca 177/2009 y modificación y en la Res Sernapesca N° 529/2009. Adicionalmente podrá incluir aquellas que considere pertinente para proteger el área libre.

DOCUMENTOS DE CONSULTA

Manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. Ejecutado por Instituto de Fomento Pesquero. Informes finales. 2006-07, 2007-08, 2008-2009, 2009-1010, 2010- 2011.

Subsecretaría de Pesca, 2008. Florecimiento algal nocivo causado por *Alexandrium catenella*. Propuesta de área FAN(D. S. MINECON N° 345/2005) INFORME TÉCNICOD. Ac. N° 2168 / 2008, 46p.

Resolución Ex Subpesca N° 177. Declara área de florecimiento algal nocivo (FAN) sector que indica. (D.O 23 de enero 2009).

Resolución Ex. Subpesca N°239/2011. Renovación área de florecimiento algal nocivo (FAN) declarada por Res 177/2009.

Blanco, J., Alvarez, G. & Uribe, G. 2007. Identification of pectenotoxins in plankton, filter feeders, and isolated cells of *Dinophysis acuminata* with an atypical toxin profile, from Chile. *Toxicon* 49, 710 - 716.

Díaz, P.; Molinet, C.; Cáceres, M. & Valle-Levinson, A. 2011. Seasonal and intratidal distribution of *Dinophysis* spp. in a Chilean fjord. *Harmful Algae* 10 (2011) 155-164.

Fux, E.; Smith, J.L.; Tong, M.; Guzmán, L.; Anderson, D.M. 2011. Toxin profiles of five geographical isolates of *Dinophysis* spp. from North and South America. *Toxicon* 57 (2011) 275-287.

Lembeye, G., N. Marcos, A. Sfeir, C. Molinet, F. Jara, 1998. Seguimiento de la toxicidad en recursos pesqueros de importancia comercial en la X y XI región. Proyecto FIP. Informe final, 86pp, Láminas 14 y anexos.

Molinet C, Gavilán M. 1994. Diseño y Aplicación de una Plan de manejo Comunitario de bancos naturales de Chorito, Cholga y Almeja y Fomento a la Acuicultura en el Estero Pitipalena. Proyecto. Universidad de Los Lagos, Sede Coyhaique, Coyhaique.

Molinet C, Gonzalez C, Mora O, Valencia J, Barra J. 2000. Desarrollo de la Acuicultura en 4 localidades del litoral Norte, Aysén, XI Región. Proyecto FNDR Gobierno Regional de Aysén. Código BIP 20127592-0. Informe final Centro Universitario de La Trapananda, Universidad Austral de Chile, Coyhaique. 48pp.

Krock, B., C.G. Seguel, K. Valderrama & U. Tillmann. 2009. Pectenotoxins and yessotoxin from Arica Bay, North Chile as determined by tandem mass spectrometry. *Toxicon* 54: 364-367.

- Pizarro G., Alarcón C., Franco JM., Palma M., Escalera L., Reguera B., Vidal G. & Guzmán L. 2010. Distribución espacial de *Dinophysis* spp. y detección de toxinas DSP en el agua mediante resinas DAION (verano 2006, X región, Chile). *Cienc.Tecnol. Mar.* 34(1):25-50.
- Seguel M, Molinet C, Diaz P, Varela DA. 2011. Desarrollo de herramientas de manejo para la planificación de cosechas de bancos naturales de recursos bentónicos contaminados con biotoxinas marinas. Proyecto FONDEF MR0711007. Universidad Austral de Chile, Puerto Montt.
- Trefault N, Krock B, Delherbe N, Cembella A, Vásquez M. 2011. Latitudinal transects in the southeastern Pacific Ocean reveal a diverse but patchy distribution of phycotoxins. *Toxicon* 58(5):389-97.
- Zhao, J., Lembeye, G., Cenci, G., Wall, B., Yasumoto, T., 1993. Determination of okadaic acid and dinophysistoxin-1 in mussels from Chile, Italy and Ireland. In: Smayda, Shimizu (Eds.), *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*, pp. 587-592.

JAIME OLGUÍN GONZÁLEZ

Jefe de División de Acuicultura(S)

EZV/GLV/ DGV/glv

10-10-2012

FIGURAS, LÁMINAS Y ANEXOS,

Figura 1. Estaciones monitoreadas en región de Aysén

Figura. 2. Frecuencia de aparición de *Alexandrium catenella*

Fig.3. Estacionalidad de *Alexandrium catenella*. % de frecuencia/nivel de abundancia relativa.

Fig. 4 Propuesta de Área libre de FAN de *A catenella*

Lámina 1: Abundancias relativas de *Alexandrium catenella* (mayo 2006- Julio 2012).

ANEXO 1. Consolidado de comentarios emitido por miembros del Comité Consultivo.

ANEXO 2. Veneno Diarreico de los Mariscos y *Dinophysis acuta*

Anexo 2. Lámina 2: Abundancias relativas de *Dinophysis acuta* (mayo 2006- Julio 2012).

Anexo 2. Fig.5. Frecuencia de aparición de *Dinophysis acuta*

Anexo 2. Fig. 6 Estacionalidad de *Dinophysis acuta*. % de frecuencia/nivel de abundancia relativa.