



INFORME TÉCNICO (D.Ac.) N° 20 /2011

RENOVACIÓN DECLARACIÓN DE ÁREA FAN DE *ALEXANDRIUM CATENELLA*

(D. S. MINECON N° 345/2005)

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) y Canal Beagle, Región de Magallanes (54°55'42"). De acuerdo con el mencionado reglamento y según se indica en la misma resolución, esta declaración tiene una vigencia de 2 años. Como consecuencia de la declaración de plaga se tomaron medidas de control y se intensificó el monitoreo de la especie en la macrozona declarada, incluyendo el mar interior de Chiloé hasta el seno y estuario de Reloncaví.

En razón a la expiración de la vigencia de la Resolución exenta N°177, se elabora este informe que contiene una propuesta para la prórroga de la declaración de área FAN de *A. catenella*. Este informe presenta una síntesis de la información aportada por el programa de seguimiento "**Manejo y Monitoreo de las Mareas Rojas en las Regiones de Los Lagos, Aisén y Magallanes**" que ejecuta el Instituto de Fomento Pesquero y se analizan los resultados del programa en todo su periodo de ejecución: mayo de 2006 a diciembre 2010. En tal sentido, este informe contiene los antecedentes para fundar la renovación de la declaración de plaga y las indicaciones para la implementación de medidas de vigilancia y control, presentándose asimismo, al Comité Consultivo para su información y opinión (artículo 4, DS 345/2005).

Durante los 2 últimos años la autoridad pesquera, complementariamente al programa de vigilancia, ha gestionado la realización de estudios que permitan establecer medidas de control para evitar la dispersión y viabilidad de *A. catenella*. Específicamente, cabe mencionar el estudio "**Determinación de capacidad de adherencia, mecanismos de propagación y métodos de destrucción de *Alexandrium catenella* (célula vegetativa y quiste)**" que ejecuta el IFOP en colaboración con una empresa de *wellboats* y cuyos resultados finales serán entregados en junio del 2011, y el proyecto "**Inactivación de quistes de resistencia (hipnoquistes) de *Alexandrium catenella***", encomendado por el Servicio Nacional de Pesca a

la U. de Concepción y que tuvo por objetivo identificar medidas de desnaturalización de *A. catenella* para aplicar a embarcaciones de transporte de peces vivos y a plantas de proceso.

ANTECEDENTES

Reseña histórica: presencia de *Alexandrium catenella* en Chile.

El dinoflagelado *Alexandrium catenella* es la microalga identificada como causante de intoxicaciones de tipo paralizante en Chile. En Magallanes, *A. catenella* ha sido reportada en 1972, 1981 y 1989 y desde 1991 hasta la fecha su presencia es permanente. En Aysén, se observó por primera vez en 1994 y desde entonces y hasta la fecha, ha manifestado brotes cada vez más intensos y extensos. En el mar interior de Chiloé la situación, hasta ahora, ha sido de brotes ocasionales, un evento en los primeros meses de 2002, otro a fines de 2006 y un tercero, entre mediados de marzo y mediados de abril de 2009.

La información recopilada en la década de los noventa, muestra que la dinámica de las floraciones de *A. catenella*, es diferente en las regiones de Aysén y Magallanes, incluso ésta última muestra rasgos que impiden generalizar para toda la geografía de esta región.

Los antecedentes sugieren una clara expansión de la distribución geográfica de *A. catenella* hacia el norte, con el consecuente impacto sobre la salud pública y los sistemas productivos. Un mayor detalle de la evolución de *A. catenella* en el país se encuentra en la introducción de los informes finales del programa de marea roja y también en el informe técnico 2168/2008,

Resultados del programa de monitoreo y vigilancia ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero.

Los antecedentes que a continuación se presentan corresponden a los resultados obtenidos a través del programa “**Manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes**” que ejecuta el IFOP. El objetivo general del programa es establecer un sistema de muestreo, detección y cuantificación periódico del VPM, VDM y VAM y de las especies nocivas fuentes primarias de las toxinas (*Alexandrium catenella*, *Dinophysis acuta*, *D. acuminata* y *Pseudo-nitzschia cf. australis*, respectivamente) para las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. Sin embargo, este informe se enfoca en los resultados correspondientes a *Alexandrium catenella*.

El periodo informado abarca desde mayo de 2006 (inicios del programa) a diciembre de 2010, lo que totaliza, a la fecha, 39 cruceros de muestreos. La frecuencia de los muestreos es de aproximadamente cada 25-30 días en periodo primavera-otoño y cada 45 días en periodo invernal. El número de estaciones varía en cada región de acuerdo a la magnitud del área a

muestrear y a su importancia desde el punto de vista de vigilancia de mariscos filtradores, bancos naturales y cultivos (Tabla 1). Por razones meteorológicas, no todas las estaciones fueron muestreadas durante los 39 cruceros y en algunos casos hubo reemplazo de estaciones por razones de escasez de recursos destinados al monitoreo de toxinas.

Tabla 1. Resumen periodo mayo 2006-diciembre 2010

Regiones	Los Lagos	Aysén	Magallanes
Número de estaciones permanentemente muestreadas	42	75	52

Resultados y Análisis

El análisis que a continuación se presenta se hace considerando la definición y puntos críticos para la determinación de área FAN de *A. catenella* en sus distintas categorías, expuesta en el Informe técnico N° 2168/2008, criterios ratificados en su oportunidad por el Comité Consultivo. Un análisis detallado de la distribución espacial y temporal de *A. catenella* se encuentra en los respectivos informes anuales emitidos para las etapas primera a tercera de este monitoreo (ver referencia). Los resultados finales de la etapa cuarta (año 2010) están en vías de ser informados a la fecha de elaboración de este informe. Estos informes se encuentran disponibles en la página web de esta Subsecretaría (Subsecretaría de Pesca/áreas de interés/ acuicultura/aspectos sanitarios y plaga).

En Anexo 1, láminas 1, 2 y 3, se presentan los valores de abundancia relativa de *A. catenella* para las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. Se indica en color rojo los niveles más altos, abundancia relativa ≥ 3 , que corresponde al nivel crítico que se estableció en resolución N°177 para considerar la abundancia a nivel alto. En color naranja, la presencia en baja abundancia (abundancia relativa de 1 o 2) y en amarillo cuando no se detectó la presencia de la especie.

En Anexo 2, figuras 1, 2 y 3, se indican la distribución de las estaciones de monitoreo en cada Región, respectivamente (tomado de los Informes de IFOP).

Antecedentes periodo Mayo 2006 a Diciembre 2010, Magallanes (Lámina 3, Fig. 3).

Durante el periodo mayo 2006- junio 2010, la región de Magallanes presentó en forma reiterada brotes de *A. catenella*, mostrando solo breves periodos en otoño-invierno con ausencia de ella. La distribución en la región, es amplia. En todas las estaciones se detectó la presencia de la especie; sin embargo a pesar de ello sólo 8 estaciones estuvieron positivas más del 50% de los cruceros.. Estas estaciones se localizan en sector Norte de Magallanes. En la primavera de 2007 y 2009 las proliferaciones tuvieron una distribución más amplia en la región. No existen estaciones que identifiquen sector libre de *A. catenella*. La estación (M22) tuvo la menor incidencia con 2,6% de presencia y las estaciones M22, M23, M29N1, M39C2 y M39C3 nunca alcanzaron valores de abundancia relativa >2 (Lám. 3).

Analizando la región por zonas, aparentemente durante el periodo en estudio, en la zona norte de Magallanes se presenta la proliferación con mayor intensidad.

Existen sectores no cubiertos por el programa de monitoreo y entre ellos se puede identificar canales e islas al oeste de $74^{\circ}40'W$ en sector norte de la región y la mayoría de los canales al sur del estrecho de Magallanes con excepción de canal Beagle.

Abundancia relativa de *Alexandrium catenella* y VPM en Aysén (Lámina 2, Fig.2).

Durante el periodo mayo 2006- junio 2010, la región de Aysén presentó *A. catenella* en forma continua. En esta región los espacios con ausencia temporal de la especie son más cortos que en Magallanes, pero nunca se manifiesta simultáneamente en todas las estaciones. En la mayoría de ellas *A. catenella* se encuentran presente incluso todo el periodo invernal. En Aysén la proliferación se inicia con 1 o 2 meses de retraso respecto a Magallanes. Por otra parte, la época anual de los máximos de abundancia no siempre se generan los mismos meses. El año 2007 los máximos se manifestaron en periodo noviembre-diciembre; el 2008, en febrero; el 2009 en enero-marzo y el 2010 en febrero-marzo.

Durante el periodo, las mayores abundancias correspondieron a la floración que se registró en enero – marzo de 2009, estando afectada la mayor parte de la región y en especial en sector sur insular. A excepción del sector Raúl Marín Balmaceda donde algunas estaciones están siempre libre de *A. catenella* o con niveles muy bajos, generalmente <1 de abundancia relativa. Esta situación es casi una constante como se aprecia en los datos (Lámina 2).

Al igual que Magallanes, la cobertura del programa abarcó principalmente los canales y fiordos interiores de la Región de Aysén (Fig.2).

Antecedentes periodo Mayo 2006 a Junio 2010, Los Lagos (Lámina 1, Figura 1).

De las 42 estaciones que comprenden la grilla de vigilancia para la región de Los Lagos, el 31,7% estuvo siempre libre de *A. catenella*. Y el 34% (14 estaciones) presentaron en algún momento una abundancia relativa superior a 2, pero con baja frecuencia. Especial mención merecen I. Laitec (L20), E. Quilanlar (L22N1), C. Guamblad (L23N1), I. Sn. Pedro (L23N2), I. Guapiquilán (L24) e I. Guapiquilán 2 (L24N1) las que alcanzaron abundancias >2 el 10% de los cruceros. Estos valores altos se presentaron el periodo marzo-octubre 2009, situación que no se repite el año 2010. De estas estaciones, todas ellas a excepción de estación I. Laitec, se encuentran dentro del área plaga o FAN.

Las estaciones del sector Palena, sector continental de la región que comprenden estaciones localizadas desde 42°19'S (Ayacara, L10) a 43°36' S (B. Tic Toc L25) sólo excepcionalmente son positivas y nunca han alcanzado valores de abundancia relativa >2. Es probable que condiciones de salinidad sean el factor limitante que impide la proliferación de *A. catenella* y que su presencia sólo sea por transporte mecánico. Esta podría ser un sector que podría declararse libre de *A. catenella*, sin embargo falta determinar su extensión latitudinal.

Comentarios

Como se refleja en las figura 1, 2 y 3 (Anexo 2), las estaciones de monitoreo están localizadas en Chiloé, en el mar interior; en Aysén y Magallanes, en canales y fiordos interiores. Esto obedece a los criterios utilizados para la selección de ese programa, el que incluyó el monitoreo de mariscos con fines de resguardo de la salud pública, llevando a recolectar muestras en sectores de bancos naturales y de extracción artesanal de moluscos bivalvos.

Razones de lejanía, dificultades de acceso y falta de embarcaciones adecuadas imposibilita que el programa cubra áreas más oceánicas y la entrada oeste de los canales. Por lo tanto no hay información que confirme la presencia de *A. catenella* al oeste de 74° (a excepción de estaciones del sector Tortel). Por otra parte, tampoco hay antecedentes que permitan confirmar su ausencia.

PROPUESTA DE ÁREA FAN

De acuerdo a los resultados expuestos y a los criterios establecidos en Res 177/2009 no se dan las condiciones para cambiar la extensión del área FAN ni tampoco como para declarar sectores libres.

Se propone mantener como área de FAN de *Alexandrium catenella* la macrozona declarada por Res Ex. 177/2009, que se extiende desde el sur de Chiloé, Región de Los Lagos, hasta el Canal

Beagle, Región de Magallanes y cuyo límite de coordenadas referidas al datum WGS-84 se señalan a continuación:

a) ZONA 1: Desde Golfo de Corcovado a Bahía Anna Pink.

Se extiende desde el Golfo Corcovado por el norte ($43^{\circ}22'S$) hasta el límite sur continental Pta. Pescadores, Golfo Elefantes ($45^{\circ}59'S$) y sur occidental, Bahía Anna Pink ($45^{\circ}45'S$). Esta área comprende, por el este, los canales interiores de la región de Aisén hasta Pta. Pescadores y por el oeste la línea imaginaria que une el extremo occidental del grupo de islas, islotes y canales interiores que se extiende hasta B. Anna Pink, excluyendo las islas Guafo y Guamblin.

b) ZONA 2: Desde Canal Baker a Canal Beagle.

Se extiende desde el Canal Baker ($47^{\circ}50'S$) por el norte y su extensión este-oeste, en la región de Aisén, hasta el límite sur de la Región de Magallanes (paralelo $55^{\circ}S$). El límite oeste está constituido por la línea imaginaria que une el extremo occidental del grupo de islas, islotes y canales interiores de las regiones de Aisén y Magallanes.

c) ZONA 3: Sector Tortel, Golfo de pena, al este de longitud $75^{\circ}W$.

Sector en el Golfo de Pena que se extiende al este de longitud $75^{\circ}W$ y que comprende Tortel.

Comentarios

1. Se incorpora la Zona 3 como parte del área FAN en razón a los resultados obtenidos del programa de vigilancia, que en parte ha permitido clarificar ese sector del Golfo de Pena que en Resolución 177/2009, se había considerado en su totalidad "no declarado".
2. El sector de Raúl Marín Balmaceda, región de Aysen, si bien se encuentra dentro del Área FAN, deberá ser especialmente monitoreado y sus resultados analizados junto a las variables oceanográfica a fin de determinar factibilidad de ser declarado área libre.
3. Se mantiene como áreas no declaradas:
 - a) El sector comprendido entre la Península de Taitao y el Golfo de Penas (Región de Aisén), a excepción de sector de Tortel, y sector al sur del paralelo $55^{\circ}S$ (Región de Magallanes), por cuanto la información existente es escasa y gran parte del sector no es monitoreado;
 - b) Los sectores a) mar interior de Chiloé, al norte del límite del área FAN; b) sur Chiloé continental, región Los Lagos, identificado como sector Palena (estaciones L10, L10N1, L10N2, L10N3, L17, L17N1, L21 y L25), en su mayoría al norte del límite del área FAN; y se mantendrán como no declarado por cuanto no es definitivo que los resultados positivos detectados se deban a proliferación

in situ de la especie o podría ser simplemente desplazamiento mecánico por acción de viento o corrientes. (ver informes de Programa de vigilancia);

PROGRAMA DE VIGILANCIA Y PROGRAMA DE CONTROL

Programa de Vigilancia

Se establecen las siguientes condiciones para el programa de vigilancia:

1. Se deberá mantener la metodología de muestreo, análisis y expresión de resultados detallada en el informe técnico 2168/2008;
2. Se modifica la frecuencia de muestreos en sectores aún no declarados para la época de floración. Deberá mantenerse además una mayor frecuencia de muestreo en sector de Guafo- Moraleda que constituye ruta de tránsito de embarcaciones. El programa de monitoreo que se establece para el año 2011 (etapa V) ya contiene modificaciones a este respecto;
3. Se incluirán sectores más expuestos, especialmente en la región de Aysén, y donde se localiza un número importante de jaulas de cultivos de salmonídeos.

Medidas de control

Incorporar acciones de inactivación para destrucción de *A. catenella* en forma vegetativa y de quistes. Esta exigencia será obligatoria para aquellas actividades que consideren traslado de organismos vivos y agua procedentes de área plaga.

El Servicio Nacional de Pesca, establecerá el protocolo de inactivación y su control. Deberá señalar todas aquellas actividades que deberán aplicar esta medida.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

- En la actualidad la especie *A. catenella* permanece presente en las regiones de Magallanes y Aysén y en el extremo sur de la provincia de Chiloé,. Se identifica temporalmente, breves ventanas de ausencia de la especie, pero sin embargo éstas no son coincidentes en todas las regiones. El sector de Raúl Marín Balmaceda, en región de Aysén, y Palena en región de Los Lagos, deberán ser vigilados y su información analizada en detalle porque podrían ser considerados como áreas libres.
- Se amplía programa de vigilancia a fin de cubrir sectores más oceánicos, al oeste de 74° W en Aysén y se aumenta la frecuencia durante los *peaks* en

aquellos sectores limítrofes del área FAN así como en las rutas de navegación de *wellboats* como es el canal de Moraleda.

DOCUMENTOS DE CONSULTA

Guzmán et al., 2010. 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 y 2008-2009.

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

Troncoso, A., 2010. Inactivación de quistes de resistencia (hipnoquistes) de *Alexandrium catenella*. Informe 17p.

IFOP. Determinación de capacidad de adherencia, mecanismos de propagación y métodos de destrucción de *Alexandrium catenella* (célula vegetativa y quiste). 2010-2011. Estudio en desarrollo.



JOSE MIGUEL BURGOS GONZÁLEZ

Jefe de Departamento de Acuicultura

GLV/ glv

10-01-2011