

INFORME TÉCNICO D. Ac. N°2168 / 2008

**FLORECIMIENTO ALGAL NOCIVO CAUSADO POR
*Alexandrium catenella.***

PROPUESTA DE ÁREA FAN (D. S. MINECON N°345/2005)

PREPARADO POR:

GEORGINA LEMBEYE V.

DEPARTAMENTO DE ACUICULTURA

JUNIO 2008

**PARTICIPARON EN LA REVISIÓN DE LA PROPUESTA
(PERIODO ABRIL – MAYO 2008)**

SUBSECRETARÍA DE PESCA:

**MARISOL ÁLVAREZ S., DEPARTAMENTO DE ACUICULTURA
FLOR URIBE R., DEPARTAMENTO DE ACUICULTURA
FRANCISCO PONCE M., DEPARTAMENTO DE PESQUERÍAS
ALEJANDRA GONZÁLEZ R., DEPARTAMENTO DE ACUICULTURA
FELIPE PALACIO R., DIVISIÓN JURÍDICA**

SERVICIO NACIONAL DE PESCA:

**CLAUDIA ROZAS A., DEPARTAMENTO SANIDAD PESQUERA
TATIANA BERNAL P., DEPARTAMENTO SANIDAD PESQUERA**

MINISTERIO DE SALUD:

ALEJANDRA VAQUERO O., DEPARTAMENTO DE ALIMENTO Y NUTRICIÓN

DIRECTEMAR:

**MARIO HERRERA A., DIV. DE PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO Y
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN**

ACADÉMICOS ESPECIALISTA EN FAN:

**LEONARDO GUZMÁN M., INSTITUTO FOMENTO PESQUERO,
PABLO MUÑOZ, UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
MIRIAM SEGUEL, UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
EDUARDO URIBE, UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE**

Resumen Ejecutivo

Alexandrium catenella es un dinoflagelado planctónico de amplia distribución en zonas costeras de aguas templadas frías. Produce saxitoxina y derivados que son neurotoxinas hidrosolubles y termoestables conocidas como veneno paralizante de los mariscos. En Chile, la especie se ha detectado a partir de 1972 en Magallanes; desde 1994 su distribución se extendió a Aysén y desde 1998 al extremo sur de Chiloé. En años recientes su presencia ha sido recurrente en estas tres regiones, principalmente en Magallanes y Aysén, y en menor grado en la región de Los Lagos (sur de Chiloé). Dada la tendencia a la expansión de la distribución geográfica de esta especie hacia el norte, es de gran importancia la aplicación del D.S. 345/2005, Reglamento sobre Plagas Hidrobiológicas (REPLA) a fin de controlar y minimizar su dispersión hacia nuevas áreas. *A. catenella* ha sido identificada como causante de la paralización parcial de actividades de pesca extractiva y de acuicultura, daño económico y en la salud pública.

En conformidad al artículo 4° del DS MINECON N°345 /2005, esta Subsecretaría elabora este informe técnico que contiene los antecedentes que justifican la declaración de área de Florecimiento Algal Nocivo (FAN) de *Alexandrium catenella* en una macrozona que abarca desde el sur de Chiloé (Región de Los Lagos) (43° 22'S) y Canal Beagle, Región de Magallanes (54°55'42"). Se incluye además una propuesta de programa de vigilancia diseñada como resultado del taller realizado con especialistas el 16 de enero de 2008.

Este informe contiene algunas modificaciones, respecto al informe anterior (Inf. Téc. D. Ac. N° 135/2008), producto de comentarios y/o aportes acogidos durante la etapa de consulta al Comité Consultivo efectuada en febrero 2008 y de reuniones posteriores de coordinación con representantes de Sernapesca, Ministerio de Salud y DIRECTEMAR. Servirá de antecedente para fundar la resolución que se dicte y a que se refieren los artículos 5 y 9 del reglamento.

Resumen Ejecutivo.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. ANTECEDENTES	6
Registros históricos relevantes de <i>A. catenella</i>	6
Abundancia y distribución de <i>A. catenella</i> , Mayo 2006 - Febrero 2007	7
Últimos registros. Abundancia y distribución de <i>A. catenella</i> (octubre – diciembre 2007) .	9
3. DEFINICIÓN Y PUNTOS CRÍTICOS PARA DETERMINACIÓN DE ÁREA FAN DE A. CATENELLA Y CATEGORÍAS DE RIESGO Y PLAGA.	10
Análisis de frecuencias.....	10
Abundancia relativa.	10
4. PROPUESTA PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DE ALEXANDRIUM CATENELLA	12
Metodología de muestreo	12
Selección de estaciones	12
Diseño de muestreo.....	13
Análisis de muestras y expresión de los resultados.....	13
Identificación de <i>A. catenella</i>	13
Cuantificación.....	14
5. PROPUESTA DE ÁREA FAN CAUSADA POR ALEXANDRIUM CATENELLA. CONTENIDOS DE LA RESOLUCIÓN	16
Antecedentes de la Especie	16
Nombre de la especie:.....	16
Descripción morfológica.....	16
Biología	16
Aspectos ecológicos relevantes.....	17
Distribución geográfica.....	18
Propuesta de área FAN de <i>A. catenella</i>	19
Condiciones que determinan que el área ha pasado a ser área de riesgo o de plaga.....	19
Medidas del artículo 11 que deberán ser adoptadas por el programa respectivo.....	20

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	22
4. LITERATURA DE REFERENCIA.....	23
5. ANEXOS.....	26
ANEXO 1. Resumen de sugerencias y/o comentarios al Informe Técnico N°135/2008	27
ANEXO 2. Análisis comparativo del tamaño de <i>A. catenella</i> en 3 estaciones correspondientes a las regiones de Los Lagos, de Aysén y de Magallanes, respectivamente (L. Guzman , IFOP)	31
ANEXO 3. TABLAS	33
TABLA 1. Abundancia relativa de <i>Alexandrium catenella</i> en la región de Los Lagos....	34
TABLA 2. Abundancia relativa de <i>Alexandrium catenella</i> en la región de Aysén.	35
TABLA 3. Abundancia relativa de <i>Alexandrium catenella</i> en la Región de Magallanes.	37
TABLA 4. Densidad de <i>A. catenella</i> (cél/L), Período 16/03/96 - 30/03/07	39
TABLA 5. Región de Los Lagos, Cruceros I y II (Oct & Dic 2007)	42
TABLA 6. Región de Aysén, Cruceros I y II (Oct & Dic 2007)	43
TABLA 7. Región de Magallanes, Cruceros I y II (Oct & Dic 2007)	44
TABLA 8. Participantes en el Taller (16 de enero de 2008)	45

1. INTRODUCCIÓN

Alexandrium catenella es un dinoflagelado planctónico de amplia distribución mundial y que habita zonas costeras de aguas templadas frías. Produce saxitoxina y derivados que son neurotoxinas hidrosolubles y termoestables conocidas como veneno paralizante de los mariscos. Los mariscos filtradores acumulan la toxina, transformándose en transvectores que al ser consumidos ocasionan severas intoxicaciones incluyendo en ocasiones mortandades de mamíferos, peces, aves e incluso casos fatales en el hombre.

En Chile, *Alexandrium catenella* se detectó por primera vez en 1972 al sur del estrecho de Magallanes (Guzmán *et al.*, 1975). Posteriormente (1981 y 1989), se registran 2 eventos aislados pero importantes en esta región. Pero desde 1991 a la fecha ha sido recurrente, considerándose establecida en la zona. En la Región de Aysén se detecta por primera vez en 1992 (Muñoz *et al.*, 1992) y a partir de 1994 a la fecha aparece en forma continua; y en la Región de Los Lagos se detecta por primera vez en 1998, al sur de Chiloé (Lembeye 1998), pero se ha manifestado masivamente sólo en marzo de 2003 y en menor escala a fines de 2006 (Guzmán *et al.*, 2007 a). Estos eventos han generado diversos impactos negativos tanto en el ámbito de la salud pública, como en la actividad pesquera extractiva y de cultivo, principalmente de mariscos y excepcionalmente de salmónidos cultivados (Fuentes *et al.*, 2006, Guzmán *et al.*, 2007 a).

Los efectos negativos de los FANs de *A. catenella* y su actual persistencia y abundancia en las regiones de Aysén y de Magallanes; y la presencia de la especie al sur de la Región de Los Lagos; región donde las actividades de pesca artesanal y mitilicultura son relevantes, amerita que la especie sea considerada causante de plaga hidrobiológica, de acuerdo a la definición del reglamento D.S. MINECON N°345/2005. Consecuentemente, a la declaración de área FAN, el monitoreo de la abundancia de la especie en el área pertinente y el establecimiento de medidas de control, se consideran las acciones de resguardo adecuadas y necesarias – y que por mandato reglamentario - deben establecerse para proteger las actividades pesqueras extractivas de recursos bentónicos y de acuicultura, minimizando o evitando así los riesgos de dispersión.

El presente informe contiene todos los antecedentes presentados en el informe técnico “Florecimiento algal nocivo causado por *Alexandrium catenella*. Propuesta de Área FAN (Inf Téc. D.Ac. N° 135/2008)”, texto distribuido en febrero de 2008, para consulta al Comité Consultivo, académicos expertos y representantes de Sernapesca, Ministerio de Salud y DIRECTEMAR. Y contiene además aquellas observaciones que fueron acogidas y son resultado de la consulta (Anexo 1), del taller de expertos realizado en enero de 2008 y de posteriores reuniones de trabajo.

Considera además antecedentes actualizados del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos, proporcionados por Sernapesca e información entregada por SalmonChile A. G., correspondiente al programa de monitoreo que realiza la institución; y resultados parciales del proyecto “Manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de los Lagos, Aysén y Magallanes, 2007-2008” ejecutado por el IFOP que se realiza en las 3 regiones más australes.

Finalmente, este documento constituye la base para fundar la resolución a que se refiere el artículo 8 del reglamento (D.S. MINECON N°345/2005), para establecer los programas (Art. 10) y las medidas (Art. 11) que deberán ser adoptadas. Contiene además la propuesta acerca de los parámetros a partir de los cuales se debe entender la presencia, persistencia y extinción de la plaga o las condiciones que determinan que el área ha pasado a ser área de riesgo o de plaga.

2. ANTECEDENTES

Registros históricos relevantes de *A. catenella*

El primer registro nacional confirmado de la presencia de *A. catenella* data de 1972, año en que se reportó un intenso florecimiento al sur del estrecho de Magallanes con graves consecuencias en la salud humana y en las actividades pesqueras (Guzmán *et al.*, 1975). El segundo evento se presentó en 1981 también en Magallanes, pero al norte, en un amplio sector de la Provincia de Última Esperanza (Lembeye, 1981); posteriormente se presentó en 1989 y desde 1991 hasta la fecha se ha presentado en forma continua y extendiéndose por toda la región (Guzmán *et al.*, 2002).

En 1992 se detectó la especie en la Región de Aysén (Muñoz *et al.*, 1992), pero el primer brote tóxico ocurre en 1994 y desde esa fecha se ha detectado en forma continua.

El primer registro de *A. catenella* en la Región de Los Lagos data de marzo de 1998 al detectarse en Cailín en bajas concentraciones (promedio 1.2 células/L) en la columna de agua. Esto ocurre cuando la proliferación de la especie estaba en su máxima manifestación en la Región de Aysén. Con esto se amplió su límite norte de distribución hasta Cailín (43°09'55"S; 73°31'30"W) (Lembeye 1998); sin embargo, el primer evento tóxico ocurre en 2002. La ampliación del rango conocido de *A. catenella* hasta la Región de Los Lagos implica una situación preocupante porque en esta región se concentran los centros de cultivo de moluscos bivalvos, organismos filtradores de microalgas. Esto pone una señal de alerta en la proyección y desarrollo de las actividades de cultivo y pesqueras centradas en recursos bentónicos en la Región de Los Lagos.

Como lo señalan datos de los diversos programas de monitoreos, *A. catenella* es actualmente un componente normal del plancton en la macrozona que va desde el sur de la Región de Los Lagos a canales de la Provincia de Porvenir y Tierra del Fuego, Región de Magallanes. Por lo tanto, existe evidencia que demuestra la expansión hacia el norte de la distribución geográfica de esta especie en Chile, con un consecuente impacto en la salud pública y en las actividades productivas.

En la región de Magallanes es donde existe mayor información debido a que por años la presencia de *A. catenella* estuvo restringida a esta región; y por lo tanto, se han realizado allí un mayor número de estudios. Entre los programas realizados cabe destacar, por su continuidad e integración, el programa de difusión de la marea roja que con fondos regionales se mantuvo por 9 años (1997-2005).

De este programa se refleja la ocurrencia de variaciones interanuales así como variaciones geográficas; existiendo no sólo diferencias en la frecuencia de aparición sino que también en su abundancia. Del análisis integrado que se hace para el periodo 1996-2002 (Guzmán, 2003) se aprecia en general una tendencia hacia la disminución en la cobertura y abundancia así como en la toxicidad de los mariscos en toda la Región, situación que se revierte el 2002 cuando se manifiesta un incremento de la población de *A. catenella*. A modo de ejemplo, en el 2002 la densidad máxima fue de 42 mil cél/L, registrada en una estación del sector norte de la región. Se desconoce la abundancia de la especie en el evento de 1972 (Guzmán *et al.*, 1975).

La información para Aysén se genera a partir de 1994 y con relativa periodicidad hasta inicios de 1998, a través de 3 estudios de monitoreo financiados por el Fondo de Investigación Pesquera. Estos estudios permiten identificar varios centros o núcleos de toxicidad y densidad

de *A. catenella*, sobresaliendo el Estero Quitalco (45°46'15"S; 73°31'26"W). En el brote de 1998 se registró en marzo una concentración máxima de 3.267.000 cél/L en superficie.

En la Región de Aysén también se manifiestan variaciones geográficas en la ocurrencia y abundancia de la especie. *A. catenella* suele mantenerse en otoño-invierno en sectores más al N de la Región de Aysén; y el inicio de su reaparición, en verano, ocurriría en estaciones del área sur. Este patrón se observó durante 1995 a 1998 (Lembeye, 1998).

En términos generales, desde 1994, ha aumentado considerablemente el área de distribución así como la abundancia de *A. catenella*. En abril de 1994 el máximo fue de 780 cél/L promedio en la columna, registrado en canal Jacaf (Uribe, 1995); posteriormente, en 1996, se registró un máximo de 32.000 cél/L en Islotes Smith y se definió su límite norte de dispersión hasta Isla Larga (Canal Jacaf) (Lembeye, 1997). En 1998 la abundancia máxima en la columna de agua fue menor (11.400 cél/L en Quitalco), pero tuvo una mayor extensión, ampliando su límite norte de distribución hasta el extremo sur de Isla Grande de Chiloé. Las mayores abundancias registradas en estaciones del área norte al final del proyecto (mayo 1998), sugieren que la expansión geográfica de *A. catenella* hacia el norte se debería a una invasión tardía del fitoplancton tóxico.

Guzmán *et al.*, 2002, establecieron el 2002 los siguientes límites de distribución: Isla Cailín (43°09'S; 73°31'W) por el norte y Seno Ponsonby (55°08'S; 68°43'W) como límite sur de distribución. Sin embargo, mencionan la existencia de sectores en los cuales no se dispone de información: sector sur de Región de Aysén entre 45°40' y 48°06'S (isla Schafer); y en Magallanes sector sur de Ponsonby, incluyendo islas Wollaston, Archipiélago Cabo de Hornos y las Islas Diego Ramírez.

Abundancia y distribución de *A. catenella*, Mayo 2006 - Febrero 2007

Para este análisis se utiliza la información correspondiente al programa que realiza el IFOP (mayo 2006 – febrero 2007, Guzmán *et al.*, 2007 a, Tablas 1 a 3) que cubre desde la Región de Los Lagos a la Región de Magallanes; al programa de vigilancia de la Asociación de la Industria del Salmón de Chile A. G. (SalmoChile) que cubre la Región de Los Lagos y de Aysén (Tabla 4), y el programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB) que se aplica en la Región de Los Lagos.

Resultados de Programa de IFOP (Tablas 1 a 3).

A. catenella estuvo escasamente representada en la región de Los Lagos en el periodo 2006-2007 y sólo destacó durante el muestreo de diciembre 2006, mes que mostró un incremento notable de la abundancia relativa, alcanzando el nivel relativamente alto de abundancia (nivel 7, Escala de Abundancia Relativa) en I. San Pedro. Desde un punto de vista geográfico, la distribución de este taxón estuvo restringida al sector sur de la Isla de Chiloé, habiéndose detectado en diciembre 2006 desde I. Quehui (42°36' 58"S; 73°31'51"W) hacia el sur.

En la región de Aysén, la mayor cobertura se detectó también en diciembre y enero. Las mayores abundancias se registraron en noviembre y diciembre, particularmente en este último mes, donde llegó a hiper-abundante (nivel 7, ver Escala de Abundancia Relativa), en Colonia Grande. Sólo en Islas Huichas (45°10'49"S; 73°29'10 "W), sector de Puerto Aguirre estuvo presente en todos los muestreos. En meses previos junio- octubre, estuvo presente en menos localidades (menor cobertura) y menor abundancia.

En esta Región se apreciaron diferencias geográficas en la abundancia relativa de la especie, siendo las áreas con menor relevancia Melinka-Raúl Marín Balmaceda y Tortel, siendo esta

última la menos importante; los niveles más altos ocurrieron en Aysén continental e insular, con una abundancia relativa mayor para esta última área en los meses con registros más altos.

En la región de Magallanes, la presencia de *A. catenella* estuvo restringida casi exclusivamente a los meses de primavera (octubre y noviembre 2006) y la mayor parte de los registros fueron observados en el área norte (Última Esperanza). No obstante que el incremento en la abundancia de esta especie ocurrió a partir del mes de octubre con la mayor cantidad de sitios de muestreo con presencia de esta especie, los registros más altos se observaron en el muestreo de noviembre desde Pto. Edén (49°07'05"S; 74°25'18"W) hasta Pto. Fontaine (52°04'28"S; 73°28'09"W) con una importancia relativa similar para los meses de octubre y noviembre, ya que en diciembre ocurrió una marcada declinación tanto en abundancia relativa como en la cantidad de sitios en que esta especie fue detectada. En noviembre se observaron abundancias relativas hasta un nivel de muy abundante (nivel 5, Escala de Abundancia Relativa, Anexo 4) pero en menor importancia relativa con respecto a los registros logrados para Aysén insular y continental.

Respecto a los valores de densidad, en el periodo mayo 2006 - febrero 2007, fueron bajas, alcanzando las más altas entre 8.000 y 10.000 cél/L en I. San Pedro (43°17'26"S; 73°39'30"W) en la región de Los Lagos. En la región de Aysén, los sectores Aysén continental e insular registraron los mayores valores, pero en ambos casos en un número reducido de sitios en el mes de diciembre (primavera tardía) destacándose el área continental. En la región de Magallanes, se aprecia la mayor densidad (*A. catenella* no sobrepasa las 3.000 cél/L) en el sector meridional del área norte, entre Pto. Bueno (50°59'32"S; 74°13'23"W) e I. Larga (52°11'39"S; 73°36'55"W), tanto en muestras de mayo como luego entre septiembre y diciembre; en el resto de la región las densidades fueron menores, aunque las mayores densidades suelen presentarse en octubre.

En resumen, en la región de Los Lagos, se detectó un sólo registro de mayor abundancia y correspondió al sector sur del área de muestreo. En Aysén, la mayor cobertura geográfica y persistencia de abundancias relativas en los niveles altos, se registran en primavera. En la región de Magallanes, no se registraron valores tan altos, y estuvo restringida fundamentalmente al área norte de esta región. En todas las regiones se aprecia ausencia o una disminución marcada en la presencia y abundancia relativa de esta especie durante invierno (julio – agosto) (Guzmán *et al.*, 2007a). En general, estos niveles de abundancia están muy por debajo de los valores alcanzados por eventos más recientes (1996-98 en Aysén y 2003 al sur de la Región Los Lagos).

Resultados de Programa de SalmoChile (Tabla 4)

Para la Región de Aysén, de acuerdo a las estaciones monitoreadas se registra presencia de *A. catenella* entre Diciembre 2005 a Febrero 2006 y nuevamente entre Octubre 2006 a marzo 2007 en estaciones localizadas en Melinka, Puyuguapi, P. Aguirre, F. Aysén, reportándose las máximas concentraciones en enero 2007 en sector del Puyuguapi.

Resultados del PSMB

Para la Región Los Lagos, el programa cuenta con información de un amplio sector que abarca diversos centros de cultivos e incluso bancos naturales. Durante el periodo indicado, no se ha detectado *A. catenella* (información proporcionada directamente por Sernapesca).

Últimos registros. Abundancia y distribución de *A. catenella* (octubre – diciembre 2007)

Los antecedentes que se presentan corresponden a los obtenidos por el programa de monitoreo que actualmente ejecuta el IFOP (Tablas 5 a 7, Guzmán *et al.*, 2007b); los antecedentes aportados por el programa que ejecuta SalmonChile (Tabla 4) y la información del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB) aplicados a estaciones de la Región Los Lagos aportados por el Servicio Nacional de Pesca (no se adjunta).

Región de Los Lagos.

De acuerdo a los antecedentes remitidos del PSMB, en el período 05-20 Diciembre 2007 se analizaron 230 muestras correspondientes a 100 estaciones distintas, no encontrándose *A. catenella* en ninguna de ellas; los resultados del programa de SalmoChile informa ausencia de *A. catenella*; y sólo en el programa del IFOP se reporta presencia de *A. catenella* en estación de Isla Quehui (42°36'58"S; 73°31'51"W) con una abundancia relativa calificada de "escaso" (Tabla 5; escala en página 13).

Región de Aysén.

Se consideraron solamente antecedentes del Programa del IFOP. No se entregaron datos del programa de SalmonChile para este período.

De acuerdo al programa de IFOP (Tabla 6) en crucero de octubre-noviembre se registró presencia de *A. catenella* en el 66% de las estaciones y con abundancias relativas calificadas de "regular"; mientras que en diciembre la incidencia aumentó, reportándose la especie en el 75% de las estaciones. En tres de las estaciones (E. Quitrilco, Tronador y C. Chacabuco) la abundancia relativa es calificada como "abundante". Se puede hipotetizar de acuerdo a las abundancias relativas que el área comprendida entre E. Quitrilco e I. Julia y Tronador- Paso Tres Cruces serían los centros de mayor concentración o acumulación de la especie; sin embargo, no es claro que sean los centros de inicio de proliferación. Esto último es necesario para el establecimiento de estaciones centinelas.

Región de Magallanes.

Se cuenta solamente con los resultados del programa del IFOP (Tabla 7). En Octubre-Noviembre. (crucero I) el 48% de las estaciones resultaron positivas, alcanzando la especie valores de abundancia considerados abundantes; y en diciembre, aumentó la cobertura al 56% de las estaciones así como la abundancia, alcanzando en el sector de I. Vancouver (51°21'33"S; 74°05'25"W) valores considerados "hiper-abundante". Respecto a la distribución, el sector norte de la Región es donde se detectan las mayores abundancias y ocurrencia de *A. catenella*. El carácter de "abundante" registrado en el primer crucero (octubre 2007) sugiere que la especie podría haber aparecido a lo menos un mes antes de iniciado este programa.

Estos registros señalan nuevamente la sucesión temporal de la aparición de los brotes de *A. catenella* señalado anteriormente, mostrando una temprana aparición en Magallanes con respecto a las regiones de Aysén y de Los Lagos.

3. DEFINICIÓN Y PUNTOS CRÍTICOS PARA DETERMINACIÓN DE ÁREA FAN DE *A. catenella* Y CATEGORÍAS DE RIESGO Y PLAGA.

Se analiza los criterios para definir cuándo se clasifica un área FAN de *A. catenella*, sus categorías de riesgo y manifiesta plaga; y cuándo se podrá liberar de su condición de área FAN. Esta propuesta se originó en el Taller¹ y fue aprobada por consenso de todos los especialistas participantes (Tabla 8).

Se clasificará un área FAN de *A. catenella* cuando se ajuste a la definición de plaga del reglamento y los eventos sean persistentes. Para tal efecto, el respectivo informe técnico avalará tal decisión. Se señala que uno de los inconvenientes para la declaración de área FAN, radica en la dificultad para determinar los límites del área y sus cambios de categoría, para lo cual se sugirió considerar las siguientes condiciones:

Análisis de frecuencias.

La frecuencia temporal, en escala anual, dará indicios de la persistencia u ocurrencia de los eventos FAN. Aquellas zonas donde se ha presentado a lo menos durante dos años consecutivos, podrán constituir un área FAN.

Se sugiere que cuando la frecuencia espacial de un área geográfica o macrozona FAN, < 50% de las estaciones sean positivas a la presencia de *A. catenella*, se considere su paso a la categoría de riesgo, si su abundancia relativa cumple también con el criterio sugerido. Lo anterior siempre que se haya mantenido una frecuencia temporal <30 días entre dos muestreos consecutivos.

La frecuencia espacial puede estar orientada a analizar determinado sector (área dentro de una región, ejemplo estuario de Reloncavi) o toda la Región. Esto es relevante en especial cuando se está en etapa posterior a la proliferación y comienza a desaparecer la especie FAN en determinados sectores, lo que podría llevar a cambiar de categoría al área FAN o de riesgo o parte de ella. Por convención se podrá aplicar un valor de 50% de frecuencia espacial. Esto último debe estar asociado además al nivel de abundancia relativa de la especie en las estaciones presentes.

Se reconoce la dificultad en esta determinación y se considera que son varios los aspectos que deben conjugarse; por ejemplo, cobertura, permanencia temporal y valor de abundancia relativa. Lo anterior puede variar en cada zona y en distintas épocas del año. Por ello se sugiere que la toma de decisiones, se realice a la luz de los resultados que se vayan generando por cada crucero del programa de vigilancia asociado al área.

Abundancia relativa.

Hay consenso en el taller que la tabla de abundancia relativa antes indicada, deba usarse para los programas de vigilancia y para establecer los criterios de corte entre distintas categorías.

¹ Taller de Coordinación y Validación de Técnicas de Muestreo, Análisis e Identificación de Microalgas. Subsecretaría de Pesca, 16 de enero de 2008, Valparaíso.

La abundancia relativa es un estimador semi-cuantitativo de la abundancia registrada en un lugar y período determinado. Está referida a la especie en particular, y no a su relación con el resto de la biocenosis y es válida para la macrozona de la XI a XII regiones. No sólo es apropiada en el sentido que entrega un estimador de la abundancia relativa, sino que además sirve para precisar la distribución geográfica de la microalga, pues está basada en muestras de red, para los análisis cualitativos (Guzmán com pers.).

El rango 2 (escaso), con abundancia entre 3 y 10 células, se sugiere como punto de quiebre para la consideración de una situación de “riesgo” que pase a manifiesta floración y viceversa. Cuando la abundancia relativa, de rango 3 o mayor, pasa a 2 se considerará para el cambio de categoría de área FAN a riesgo. Lo anterior deberá ser analizado en conjunto con el factor de cobertura geográfica o frecuencia espacial indicado anteriormente (<50% de cobertura).

Se reconoce que los eventos de FAN son dinámicos y fluctuantes y que dentro de su ciclo anual pasará por la categoría de plaga a la de riesgo y viceversa. Por lo tanto, se considera pertinente que el reconocimiento de la categoría “área de riesgo” se haga solamente cuando menos del 50% de las estaciones sean positivas y su abundancia relativa sea igual o menor a 2.

Para liberar un área FAN, se deberá demostrar que en dos años sucesivos no hubo presencia de la especie.

4. PROPUESTA PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DE *Alexandrium catenella*

La metodología que ha continuación se describe fue analizada en el Taller² y aprobada por consenso de todos los especialistas participantes.

Metodología de muestreo

El diseño metodológico que se propone a continuación se refiere a los procedimientos que se debe aplicar en la eventualidad que se declare área FAN de *A. catenella* la macrozona comprendida desde el sur de Quellón (Región de Los Lagos) al canal Beagle (XII Región de Magallanes).

No obstante el área propuesta de área FAN, el seguimiento deberá considerar el monitoreo de sectores colindantes. Actualmente, el proyecto de seguimiento que realiza IFOP cubre el límite norte (G. Corcovado) del área propuesta hasta el seno de Reloncaví (en región de Los Lagos). Falta cubrir aquellos sectores, donde principalmente por razones logísticas que dificultan el monitoreo, existe ausencia de información y que abarca desde península de Taitao – Golfo de Penas, en Región de Aysén y, en la Región de Magallanes, el área comprendida desde el sur de I. Larga y al Seno Skyring y desde Seno Ponsonby (55°08'S; 68°43'W) al sur, incluyendo islas Wollaston, Archipiélagos Cabo de Hornos y las Islas Diego Ramírez.

Selección de estaciones

Se debe fijar una o más estación(es) permanente(s) de vigilancia (estación centinela) en zonas aledañas al área FAN.

En la Región de Los Lagos puede ser en los sectores de I. San Pedro, Guapiquilán y/o bahía Asasao. Para las regiones de Aysén y Magallanes, deberá hacerse el seguimiento de los focos o núcleos de toxicidad, entendiéndose como tales a “sectores con mayor probabilidad de ocurrencia de la forma vegetativa de *A. catenella* y de toxicidad detectable por bioensayo” (Guzmán *et al.*, 2002). Actualmente, se reconocen los siguientes focos: Aysén meridional, Última Esperanza, Estrecho de Magallanes – Seno Otway y Canal Beagle (Guzmán, *et al.*, *op. cit.*). Se considera que el estudio de monitoreo que realiza IFOP (Guzmán *et al.*, 2007b) y que servirá de base para las medidas que se tomen respecto al reglamento, cubre mayoritariamente con este criterio, faltando los sectores indicados anteriormente como no muestreados.

El número exacto de estaciones (estaciones por núcleos y estaciones centinelas en zona aledaña) deberá estar definido en el respectivo programa de monitoreo que se establezca después de la declaración de área FAN.

² Taller de Coordinación y Validación de Técnicas de Muestreo, Análisis e Identificación de Microalgas. Subsecretaría de Pesca, 16 de enero de 2008, Valparaíso.

Diseño de muestreo

Frecuencia

Se debe considerar la frecuencia o intervalos de muestreos a fin de determinar la persistencia del evento. Ha sido tradicional en los programas de monitoreo una frecuencia de 25 días en primavera – mediados de otoño y de 45 días durante el resto del año, o de igual o menos de 30 días durante todo el año.

Muestras cualitativas

Se deberán usar redes de ≤ 25 micrones (el PSMB recomienda 23 micrones). En cada estación se harán 3 lances por cada uno de los dos puntos de muestreo, separados aproximadamente de 500 m. El arrastre se hará entre 20m y superficie. El remanente del filtrado se colectará y la suma de todos ellos pasará a conformar la muestra integrada de una estación determinada.

Las muestras se recolectarán en frascos, con doble tapa para evitar evaporación. Se puede utilizar formalina o solución lugol y mantener en oscuridad.

El diámetro de la red no es definido; pero las redes más utilizadas tienen de 20 a 30 cm de diámetro. Es necesario informar el tamaño a fin de poder estimar el volumen total de agua filtrado.

Muestreo cuantitativo

Se sugiere la toma de muestras integradas, usando manguera (ej. 2,5 cm de diámetro), separando los estratos superficie -10m y 10-20m. Sin embargo, para un programa de vigilancia de emergencia se considera que no es necesario incluir el muestreo cuantitativo. Estas muestras deben fijarse con solución lugol y mantenerse en oscuridad para evitar la discoloración y degradación del lugol.

Muestreo de quistes

Sería de interés conocer la presencia de bancos o depósitos de quistes, en especial en áreas donde habitan recursos bentónicos; sin embargo, falta información básica local que permita inferir que la presencia de bancos de quistes constituye un riesgo de dispersión de la especie.

Para la toma de muestras se sugiere seguir el procedimiento indicado por Lembeye (2004).

Análisis de muestras y expresión de los resultados

Identificación de *A. catenella*

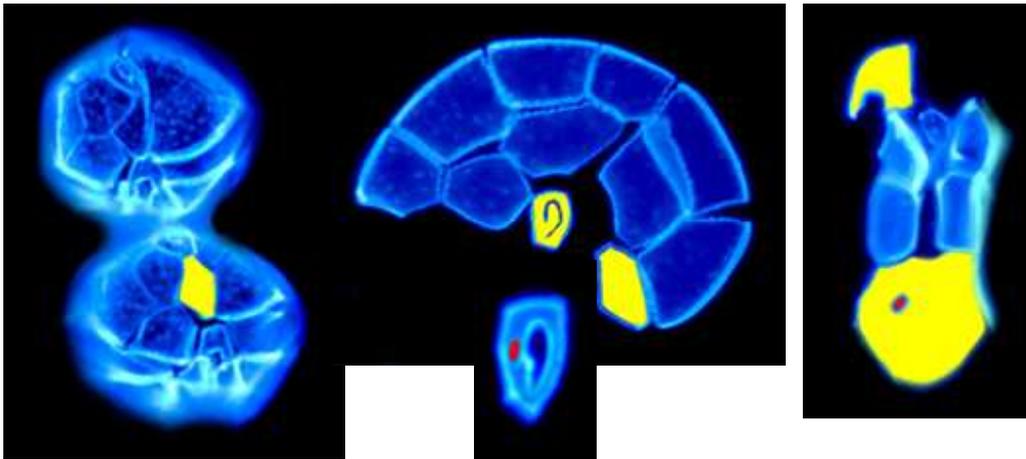
Para el estudio de dinoflagelados se sugiere utilizar como guía taxonómica el trabajo de Fukuyo & Taylor (1989); y también, en Internet se pueden encontrar direcciones de orientación al tema (e.g. www.nmnh.si.edu/botany/projects/dinoflag/Taxa/Acatanella.htm)

A. catenella forma cadenas y las células están comprimidas antero posteriormente lo que se refleja en una apariencia más ancha que alta. Su tamaño fluctúa entre 25 - 38 μ . Sin embargo, las características que deben observarse para la correcta identificación de la especie requieren del aislamiento de una célula y posterior separación de sus placas.

La fórmula del arreglo de las placas es Po, 4', 6", 6c, 8s, 5"', 2'''. La epi e hipoteca son casi iguales en altura. En la hipoteca se presentan unos prominentes listones sulcales que parecen

espinas. El complejo del poro apical (Po) es ancho dorsoventralmente y triangular. La placa del poro apical tiene un foramen o coma en forma de anzuelo. Los elementos taxonómicos clave para identificar y diferenciar a esta especie de otras especies del género son: a) la ausencia de poro ventral (Vp) en la placa 1'; y b) la conexión directa de la placa 1' con Po (Balech, 1985).

A continuación se presenta una fotomicrografía (Tomada de S. Fraga) de *A. catenella* en que se identifican las tecas del ápice y sulcal que tienen valor taxonómico y son específicas para la especie.



Dada la relativa complejidad en la identificación de la especie, se sugiere la mantención de material de referencia que facilite su identificación.

Cuantificación

Determinación de abundancia relativa. Muestras de red o cualitativas

Se sugiere trabajar con muestra sedimentada. Se analizarán 3 réplicas de 0,1 ml c/u de la muestra de red decantada, usando cubre objeto de 18 x 18 mm. Se promediará el número de células por réplica. La observación y análisis microscópico debe hacerse en microscopio con contraste de fase. Para la definición y escala de abundancia se usarán los niveles descritos en la tabla siguiente:

Escala de Abundancia Relativa

Definición de nivel de abundancia	ESCALA	<i>A. catenella</i> (cél./L)
Ausente	0	0
Raro	1	1 – 2
Escaso	2	3 – 10
Regular	3	11 – 42
Abundante	4	43 – 170
Muy abundante	5	171 – 682
Extremadamente abundante	6	683 – 2730
Hiper abundante	7	2731 – 10922

Determinación de densidad. Muestras de manguera o cuantitativa

Para la determinación de la densidad se debe aplicar el método Utermöhl (1958), utilizando cubetas de sedimentación. El volumen utilizado (5,10 ó 20 ml) dependerá de la abundancia de la muestra. El tiempo de decantación deberá estimarse para los distintos volúmenes. Se requiere para ello microscopio invertido y preferentemente con contraste de fase. Los resultados se podrán expresar en células por litro (cél/L).

5. PROPUESTA DE ÁREA FAN CAUSADA POR *Alexandrium catenella*. CONTENIDOS DE LA RESOLUCIÓN

Antecedentes de la Especie

Nombre de la especie:

Alexandrium catenella (Whedon et Kofoid) Balech 1985

Descripción morfológica

Presenta tamaño variable y cambia de acuerdo a la población (Balech, 1985). Forma cadenas; las células están comprimidas antero posteriormente lo que se refleja en una apariencia más ancha que alta. La célula presenta placas tecaes y su tamaño fluctúa entre 25 - 38 μ (Balech, *op cit*) (Fig. 1). Ejemplares colectados durante la proliferación de 1972 en Magallanes midieron 30.6 – 35.2 μ de largo y 27.3 – 33.0 μ de transdiámetro (Guzmán *et al.*, 1975); posteriormente en muestras colectadas en 1975 en mismo sector de Magallanes (Bahía Bell) se señala un rango de 28.1 – 40.5 largo y 23.6-37.3 transdiámetro (Guzmán, 1976). Detalles de un análisis comparativo del tamaño en poblaciones de las distintas regiones se presenta en Anexo 2, información aportada por L. Guzmán del IFOP.

Fig. 1. *Alexandrium catenella*, cadena de células.



La fórmula del arreglo de las placas es Po, 4', 6", 6c, 8s, 5"', 2'''. La epi e hipoteca son casi iguales en altura. En la hipoteca se presentan unos prominentes listones sulcales que parecen espinas. El complejo del poro apical (Po) es ancho dorsoventralmente y triangular. La placa del poro apical tiene un foramen o coma en forma de anzuelo. Los elementos taxonómicos clave para identificar y diferenciar a esta especie de otras especies del género son: a) la ausencia de poro ventral (Vp) en la placa 1'; y b) la conexión directa de la placa 1' con Po (Balech, 1995).

Los quistes de resistencia son de forma elíptica con extremos redondeados, pared transparente y lisa (Fig.2). Su tamaño varía entre 38-56 μ m de largo y de 23-32 μ m en ancho (Fukuyo, 1985). Lembeye (2004) determinó, en muestras procedentes de las regiones de Aysén y Magallanes, el siguiente rango: 40-54 μ m longitud y 25 – 37.5 μ m de ancho.

Biología

Tiene un ciclo de vida complejo que incluye la alternancia de estados de resistencia (quiste) y células vegetativas con fase bentónica o planctónica. La fase planctónica puede además pasar por la formación transitoria de quistes llamados ecdísicos, células haploides que pierden pared celular y flagelo (Guzmán *et al.*, 1976; Bolli *et al.*, 2007). Asexualmente se reproducen por fisión binaria oblicua (Loeblich & Loeblich, 1975).

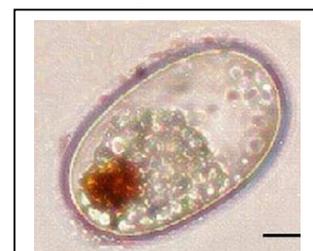


Fig. 2. *Alexandrium catenella*, quiste de resistencia

Forma quistes de resistencia o temporal como resultado de la reproducción anisogámica, en condiciones post-proliferación o adversas (Wyatt & Jenkinson, 1997).

En el país, la información acerca de identificación de bancos de quistes es muy escasa. Los estudios existentes corresponden a muestreos realizados en la Región de Aysén y de Magallanes; sin embargo han sido de baja cobertura. Tales estudios señalan que las concentraciones de quistes fueron muy bajas (Lembeye, 2004 y Seguel *et al.*, 2005). A la fecha se ha podido detectar que E. Quitralco (Región de Aysén) y canal Ballenero (Región de Magallanes) serían los sectores donde comparativamente se reporta una mayor abundancia de quistes.

Diferentes factores pueden desencadenar el exquistamiento, después de un periodo de latencia; y definitivamente esto permite la temporalidad de las proliferaciones de esta especie. En Magallanes suele reaparecer en temprana primavera, mientras que más al norte (Región de Aysén) el exquistamiento sería más tardío, según se aprecia de los resultados de los diferentes brotes y de monitoreos en esas regiones.

Aspectos ecológicos relevantes

Presenta alta y explosivas tasas de crecimiento, las especies del género *Alexandrium* tienen la habilidad de colonizar, florecer y persistir en diferentes ambientes, abarcando grandes extensiones por largos periodos. La presencia de *A. catenella* en el sur del país, se considera un componente normal del plancton. El crecimiento poblacional no suele ser monoespecífico, mantiene niveles moderados de biomasa y co-existe con otras especies. De allí que los programas de vigilancia de la especie deben considerar la identificación del plancton acompañante. Los florecimientos son de corta duración y al parecer están restringidos en el tiempo por las transiciones en su ciclo de vida. Los quistes participan en la iniciación y declinación de los florecimientos y la transición de los diferentes estadios del ciclo de vida varía dependiendo del hábitat donde se desarrollen (Anderson, 1998).

A. catenella presenta una marcada estacionalidad. En general, suele aparecer entre primavera y otoño. Guzmán *et al* (2003), señaló que la dinámica de las floraciones de *A. catenella* es diferente en las regiones de Magallanes y Aysén; e incluso en Magallanes tampoco se puede generalizar un comportamiento único.

Para Magallanes existen antecedentes que muestran que para el área norte hay mayores probabilidades de floraciones en primavera y otoño. En el área sur (canal Beagle) sólo durante primavera tardía y verano, en tanto en el sector del estrecho de Magallanes, Seno Otway y sectores adyacentes, en primavera-verano y ocasionalmente durante otoño. Para la región de Aysén la mayor proliferación se manifiesta en pleno verano (enero-marzo). Esto hace difícil establecer un criterio único en los programas de vigilancia ni en las medidas restrictivas o de control que deben aplicarse al declarar la macrozona (sur de Región de Los Lagos a Región de Magallanes, inclusive) como área de FAN de *A. catenella*.

Dentro de la columna de agua, la especie se distribuye preferentemente en el nivel superior de la columna de agua (superficie – 10 m de profundidad).

Su relación con las características físicas del agua ha sido analizada en diversos estudios de monitoreo, pero en general se aprecia que permanecen en aguas de relativa homogeneidad; presenta rango de tolerancia de la salinidad entre 20 a 34 ppm y de las temperaturas entre 8 – 25°C (Vila *et al.*, 2001).

Estudios de crecimiento de una cepa de *A. catenella* procedente de Aysén (Navarro *et al.*, 2006), señala que la especie crece óptimamente bajo las siguientes condiciones: pH 8.5,

salinidad 30-35 ‰, 20-25 °C, y fotoperíodo de 14/10 a 16/8 L/O. Un importante resultado de este estudio fue que el rango óptimo de crecimiento de esta cepa, se produjo a los 10 y 12°C, temperatura menor a la reportada para cepas de otras latitudes y que sin embargo están correlacionadas con las condiciones de temperatura normal del área de origen

Molinet *et al.*, 2003 señalan que la dispersión de *A. catenella* parece estar fuertemente influenciada por la deriva de aguas superficiales, originada principalmente por vientos y por las características de circulación de las aguas interiores.

Para mayores detalles deben revisarse los proyectos de monitoreo citados en referencia.

Distribución geográfica

Cosmopolita. En la costa Pacífico oriental, se distribuye desde Alaska a California y reaparece al sur de Chile. Se ha detectado además en Sudáfrica, Japón, Australia, península de Kamchatka en la Unión Soviética y costas Catalanas de España (Vila *et al.* 2001).

En Chile, sobre la base de los antecedentes correspondientes a programas de monitoreo, el límite septentrional de la distribución de *A. catenella* durante el evento de 2002 estuvo en el canal Dalcahue, Región de Los Lagos (42° 22' S). Sin embargo, según observaciones hechas en la expedición CIMAR Fiordo 11, realizada el 2005 en el mar interior de Chiloé, se habría detectado la presencia de la especie en una estación ubicada a la entrada de estero de Reloncaví y en dos estaciones en el Golfo de Ancud (Avaria *et al.*, 2006, S. Avaria, manuscrito). Estos datos ampliarían la distribución norte de *A. catenella* hasta la latitud 41°43' S. No obstante, estudios de monitoreo realizados en el área durante 2005, en algunos casos con frecuencia de hasta 10 días, por especialistas de 2 agencias (Sernapesca, PSMB y SalmónChile) no detectaron la presencia de *A. catenella*. El monitoreo de 2006-07 (Guzmán *et al.*, 2007a) y el programa actual (Guzmán *et al.*, 2007b), confirman la ausencia de *A. catenella* en sectores al N de Quellón. No obstante, es importante considerar que muestras de mariscos recogidas en el sector del estuario de Reloncaví y analizadas mediante HPLC han permitido constatar la presencia de veneno paralizante (STX, neoSTX, dcSTX, GTX2-3 y 4), presentes en cantidades que no son detectables mediante el bioensayo ratón (<5 µg eq. STX 100 g-1 carne de marisco) (Seguel *et al.*, 2006). Este perfil sugiere como fuente primaria a *A. catenella* (Guzmán *et al.*, 2007a).

El límite sur actual alcanzaría, a lo menos, hasta el Seno Canal Beagle, último sector incluido en programas de monitoreo recientes.

Si bien el límite de distribución norte es conocido, el límite sur está actualmente determinado por la cobertura del programa de vigilancia. Por otra parte, es importante destacar que existen sectores con información deficiente; pero que sin embargo, por las características geomorfológicas de la zona y ecológicas de la especie, es factible realizar la interpolación. Estos sectores, en la Región de Magallanes, son: el área comprendida desde el sur de I. Larga (52°11'39"S) y Seno Skyring (52°48'S) y desde Canal Beagle (54°55'S) al sur, incluyendo islas Wollaston, Archipiélagos Cabo de Hornos y las Islas Diego Ramírez. Sin embargo en la Región de Aysén, la zona que se extiende entre la Península de Taitao y Golfo de Penas por su extensión y características morfológicas, se sugiere considerarla como "Área no declarada". No obstante lo anterior y por encontrarse en un sector intermedio de la macrozona, es indispensable realizar muestreos de seguimiento que permitan definir a la brevedad su inclusión a la macroárea FAN o su exclusión definitiva. Por otra parte y de acuerdo al reglamento (Art. 17), al ser colindante con áreas FAN, podrá quedar sujeto a los programas que establezca el Servicio para el Área FAN de *A. catenella*.

Propuesta de área FAN de *A. catenella*

Se propone declarar área de FAN de *Alexandrium catenella* la macrozona 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°22'S) hasta el límite sur continental Pta. Pescadores, Golfo Elefantes (45°59'S) y sur occidental, Bahía Anna Pink (45°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°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°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.

El sector comprendido entre la Península de Taitao y el Golfo de Penas (Región de Aisén), como también al sur del paralelo 55°S (Región de Magallanes), se considerarán áreas no declaradas por cuanto a la fecha no existe información que confirme la presencia de *A. catenella*.

Condiciones que determinan que el área ha pasado a ser área de riesgo o de plaga.

La sola presencia o una determinada abundancia o concentración celular no deberían ser los únicos criterios para calificar un área no libre en situación de riesgo FAN o de FAN declarada.

El criterio propuesto para definir cuando un área FAN pasa de situaciones de plaga a riesgo de plaga y viceversa (artículo 8° del reglamento), que a continuación se indica, fue sugerido después de un exhaustivo análisis en el taller de expertos realizado el 16 de enero 2008 (Ver Cap. 3).

Se propone utilizar junto con la abundancia relativa, el criterio de frecuencia espacial. Esto es cuando en un área geográfica o macrozona FAN, menos del 50% de las estaciones sean positivas a la presencia de *A. catenella*; y la abundancia relativa esté en el rango 2, el área FAN pase a área riesgo de FAN. Se podrá entender por macrozona a una región geográfica y no necesariamente la totalidad de la zona declarada área FAN.

Sin embargo y en razón a que los eventos de FAN dentro de su ciclo anual pasan por la categoría de plaga a la de riesgo y viceversa en el corto tiempo; se considera pertinente que el reconocimiento de la categoría "área de riesgo" se haga solamente cuando menos del 50% de las estaciones sean positivas y su abundancia relativa sea igual o menor a 2, a lo menos durante dos años consecutivos.

Para liberar un área FAN, se deberá demostrar que en dos años sucesivos no hubo presencia de la especie.

Mayor detalle se encuentra en capítulo 3.

Medidas del artículo 11 que deberán ser adoptadas por el programa respectivo

En razón a que el periodo 14 diciembre de 2007 a 14 diciembre de 2008, corresponde al primer año de entrada en vigencia del reglamento, de acuerdo a su Art. 37, durante el año 2008 deberán aplicarse las siguientes medidas, sin perjuicio de otras que el Servicio considere pertinente:

Medida del Art. 11 letra d) Identificación de agente causal.

En el caso de *A. catenella* y en razón a que la especie presenta en su ciclo de vida una forma planctónica, vegetativa y otra bentónica conocida como quiste temporal, la identificación del agente causal podría requerir la identificación de ambas fases.

En Anexo 4 se señalan los caracteres que permiten identificar el estado vegetativo de *A. catenella*.

Medida del Art. 11 letra e) Seguimiento y vigilancia.

Se cuenta actualmente con el programa “**MANEJO Y MONITOREO DE LAS MAREAS ROJAS EN LAS REGIONES DE LOS LAGOS, AYSÉN Y MAGALLANES**”, que se viene ejecutando desde mayo de 2006 y cubre las regiones Los Lagos, Aysén y Magallanes. Este incluye además el monitoreo de un amplio sector colindante y al norte del límite del área FAN (mar interior de Chiloe hasta Seno de Reloncaví) a fin de confirmar su distribución y detectar oportunamente la eventual dispersión. Se ha considerado además realizar en el periodo primavera-verano 2008 un crucero extraordinario que cubra los sectores, de estas 3 regiones que no son regularmente monitoreados y donde no existe información, tales como el Golfo de Pena.

El diseño de muestreo, metodología de análisis de muestras de fitoplancton y entrega de resultados ha sido revisado y acordado en una reunión de expertos realizada en esta Subsecretaría.

Muestreo de contingencia. De acuerdo al reglamento (Art. 13) en caso de declararse emergencia, deberá establecerse de inmediato un muestreo que permita confirmar o descartar la ocurrencia de una plaga. Este muestreo de emergencia podrá tener dos objetivos: a) confirmar la identidad de organismos y b) determinar su distribución espacial. En tal caso deberá aplicarse la metodología que se describe en Anexo 4; sin embargo el número de estaciones y frecuencia podrá ser variable para cada sector y distintas épocas del año.

Medida del Art. 11 letra f) Programa muestreos puntuales y esporádicos.

Deberá considerarse la pertinencia de solicitar muestreos puntuales en circunstancias cuando exista carencia de información o en situaciones de “riesgo” previos a determinados traslados que podrían eventualmente ser motivo de dispersión de *A. catenella* en su forma vegetativa o de quiste. El programa deberá indicar los tipos de traslados que podrían requerir estos muestreos, la variable a controlar (ejem. quistes), la metodología. En casos de certificación para traslados, el muestreo y análisis deberá efectuarse previo al traslado. Este análisis deberá tener una vigencia limitada y deberá estar asociada a actividades específicas.

Medida del Art. 11 letra h) Contención de recursos hidrobiológicos.

Deberá estar limitada a organismos hidrobiológicos que sean transvectores de la microalga o fomites específicos. La medida debería tener una duración dependiente de la categoría (plaga o riesgo) en que se encuentra el área de FAN.

Medida del Art. 11 letra i) Entrega oportuna de información.

El programa, deberá especificar aquellas situaciones en que se requiera entrega de información, la que deberá estar asociada a una autorización para realizar actividades que se vean limitadas por la situación de declaración de área no libre.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. Se propone declarar área de FAN de *Alexandrium catenella* la macrozona 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:

Sector norte : Límite norte, Golfo Corcovado (43°22'S); límite sur continental Pta. Pescadores, Golfo Elefantes (45° 59'S) y sur occidental, Bahía Anna Pink (45°45'S); límite Este comprende los canales interiores de la región de Aysén hasta el paralelo 45° 59'S; y límite Oeste definido por la línea que une el extremo occidental del grupo de islas e islotes que se extiende desde el Golfo Corcovado hasta B. Anna Pink, excluyendo la isla Guamblin.

Sector sur: se extiende desde el Canal Baker (47°50'S) y su extensión Este-Oeste, en la región de Aysén, por el norte y abarca toda la Región de Magallanes hasta Canal Beagle (55°00'S).

El sector comprendido entre la Península de Taitao y el Golfo de Penas, se considerará área no declarada por cuanto a la fecha no existe información que confirme su categoría de área FAN.

2. Una vez realizada la declaración de área FAN de *A. catenella*, el Servicio establecerá las medidas que considere pertinente, con el fin de evitar la dispersión de la microalga, pudiendo durante el período diciembre 2007-diciembre 2008, año de transición (Art. 37) del reglamento exigir sólo alguna de ellas.
3. La principal medida, responsabilidad del estado, es el establecimiento de un programa de monitoreo, el que actualmente ya está en ejecución. Este programa debe incluir aquellas zonas colindantes al Área FAN y que están consideradas no declaradas a fin de confirmar los límites del área. Se espera ampliar la cobertura del actual programa.

4. LITERATURA DE REFERENCIA

- Anderson, D., 1989. Toxic algal blooms and red tides: a global perspectiva. In: Red Tides, Biology, Environmental Science, and Toxicology. (T. Okaichi, Anderson, D.M. & Remoto, T., Eds.) New York Elsevier Science Publishers. pp 11-16
- Avaria, S., M. Valenzuela & P. Muñoz. 2006. Composición y distribución y biomasa del microfitoplancton de la zona Puerto Montt – Boca del Guafo en invierno y primavera de 2005. Informes preliminares Crucero CIMAR 11 fiordos. pp.97-112
- Balech E. 1985. The genus *Alexandrium* or *Gonyaulax* of the *tamarensis* group. In : Toxic Dinoflagellates (Ed. by D.M. Anderson, A.W. White & D.G. Baden), pp. 33-38. Elsevier, New York.
- Bolli, L., G. Llavería, E. Garcés, O. Guadayol, K. van Lenning, F. Peters & E. Berdalet. 2007. Modulation of ecdysal cyst and toxin dynamics of two *Alexandrium* (*Dinophyceae*) species under small-scale turbulence.
- Fuentes, C.G.; A.A. Aguilera & A. Clement. 2006. Summer *Alexandrium catenella* bloom and the impact in fish farming, in the XI Región, Chile. 12th International Conference on Harmful Algae, Copenhagen, Denmark, 4-8 September 2006. Abstracts p. 175
- Fukuyo, Y., 1985. Morphology of *protogonyaulax tamarensis* (Lebour) Taylor, and *protogonyaulax catenella* (Whedon & Kofoid) Loeblich. Bull. Mar. Res., (37): 529-537.
- Fukuyo, Y. & F.J.R. Taylor, 1989. Morphological characteristics of dinoflagellates, p. 201-205. In: G.M. Hallegraeff & J.L. Maclean (eds.). Biology, epidemiology and management of *Pyrodinium* red tide, ICLARM Conference Proceedings 21, 286p. Fisheries Department, Ministry of Development, Brunei Darussalam, and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.
- Guzmán, L., I. Campodonico & J. Hermosilla. 1975. Estudio sobre un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Magallanes. I. Distribución espacial y temporal de *G. catenella*. ANS. INST. PAT., Punta Arenas (Chile), Vol. 6: 173-183.
- Guzmán L., I. Campodonico, & M. Antunovic. 1975. Estudios sobre un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Magallanes. IV. Distribución y niveles de toxicidad del veneno paralítico de los mariscos. ANS. INST. PAT., Punta Arenas (Chile) 6: 229-223.
- Guzmán, L. 1976. Estudio sobre un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Magallanes. V. El probable cisto ecdísico de *G. catenella*. ANS. INST. PAT., Punta Arenas (Chile), Vol. 7: 201-206.
- Guzmán L., H. Pacheco, G. Pizarro & C. Alarcón 2002. *Alexandrium catenella* y veneno paralizante de los mariscos en Chile. En: E.A. Sar, M.E. Ferrario & B. Reguera (Eds.) Floraciones algales nocivas en el cono Sur Americano, Instituto Español de Oceanografía: 235-255.
- Guzmán, L, G. Pizarro, H. Pacheco, C. Alarcón, M. I. Banciella, R. Igor, N. Butorovic. 2003. Informe Final Difusión Programa Marea Roja en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. VI Etapa. Tomo I; Tomo II; Tomo III; Tomo IV; +Tablas + figuras+ Anexos. 2002. Guzmán, L. (Editor). Informe Final Difusión Programa Marea Roja en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Sexta Etapa. Tomo I: 128 p; Tomo II: 64 p; Tomo III: 33p; Tomo IV:21 p; + Tablas + Figuras+ Anexos.

- Guzmán, L., G. Vidal, X. Vivanco, M. Palma, C. Espinoza, P. Hinojosa, P. Mejías, L. Iriarte, V. Arenas, S. Mercado, A. Burgos, E. Fernández Niño, C. Alarcón, P. Salgado & C. Zamora. 2007a. Manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, Informe final, Anexos I, II & III, 141p.
- Guzmán, L., G. Vidal, X. Vivanco, M. Palma, C. Espinoza, P. Hinojosa, P. Mejías, L. Iriarte, V. Arenas, S. Mercado, A. Burgos, E. Fernández Niño, C. Alarcón, P. Salgado & C. Zamora. 2007b. Manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, 2007-2008. Informe parcial.
- Lembeye, G. 2007. Estado actual de las plagas hidrobiológicas en el territorio nacional. Informe técnico D. Ac. N°1368/2007, 23pp
- Lembeye, G., 1981. Segunda aparición del veneno Paralítico de los Mariscos (VPM) asociado a la presencia de *Gonyaulax catenella* en Magallanes (Chile), 1981. Ans. Inst. Pat., Punta Arenas (Chile), 12:273-276.
- Lembeye, G. 1997, Monitoreo de la Marea Roja en las Aguas Interiores de la X y XI Regiones. Informe final FIP, Junio 1997, 63 pág.
- Lembeye, G., 1998. "Seguimiento de la Toxicidad en Recursos Pesqueros de Importancia Comercial en la X y XI Región". Informe Final Proyecto FIP 97-49, 89pp.
- Lembeye, G. 2004. Distribución de quistes de *Alexandrium catenella* y otros dinoflagelados en sedimentos de la zona sur-austral de Chile. Cienc. Tecnol. Mar, 27(2):21-31
- Loeblich, L. & A. Loeblich III, 1975. The organism causing New England red tides: *Gonyaulax excavate*. In V.R. LoCicero (ed.). Proc. First Int. Conf. Toxic Dinoflagellate Blooms, Massachusetts Sci. Tech. Found., Wakefield. , pp. 207-224.
- Molinet, C., A. Lafon, G. Lembeye & C. Moreno, 2003. Patrones de distribución espacial y temporal de floraciones algales de *Alexandrium catenella* (Whedon & Kofoid) Balech 1985, en aguas interiores de la Patagonia Noroccidental, Chile. Rev. Chil. Hist. Nat., 76:681-698.
- Muñoz, P.; S. Avaria, H. Sievers y R. Prado, 1992. Presencia de dinoflagelados tóxicos del género *Dinophysis* en el Seno Aysén, Chile. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 27(2):187-212.
- Navarro, J.M., M.G. Muñoz and A.M. Contreras. 2006. Temperature as a factor regulating growth and toxin content in the dinoflagellate *Alexandrium catenella*. Harmful Algae, 5: 762-769.
- Seguel, M., A. Sfeir & M. Gangas. 2006. Distribución de quistes de *Alexandrium catenella* y *Protoceratium reticulatum* (Dinoflagelados) en sedimentos provenientes de la región de Los Lagos (41° 25' – 43° 08' Lat. S). En Crucero CIMAR 11 Fiordos. Informes Preliminares. Comité Oceanográfico Nacional pp. 51-57.
- Suárez, B., A. López, C. Hernández, A. Clément & L. Guzmán, 2002. Impacto económico de las Floraciones de microalgas nocivas en Chile y datos recientes sobre la ocurrencia de Veneno Amnésico de los Mariscos. En: Floraciones Algales Nocivas Cono Sur Americano, E. Sar, M.E Ferrario & B. Reguera (Eds), Instituto español de Oceanografía, 2002, 307pp.
- Subsecretaría de Pesca, 2005. Consideraciones técnicas para la elaboración de un reglamento sobre prevención y control de Plagas (REPLA). Informe Técnico, Departamento de Acuicultura N°36, 59 pp.

- Uribe, J.C., 1995. Monitoreo de la Marea Roja en el mar interior de la XI y XII Regiones. Proyecto FIP94 Informe final. 93pp
- Utermohl, H. 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton. Methodik. Mitt int. Verein. Theor. angew. Limnol. 9, 38 p.
- Vila M., E. Garcés, M. Masó & J. Camp. 2001. Is the distribution of the toxic dinoflagellate *Alexandrium catenella* expanding along the NW Mediterranean coast? Mar. Ecol. Progr. Ser. 222:73-83
- Wyatt, T. & I.R. Jenkinson. 1997. Notes on *Alexandrium* population dynamics. J. Plankton Res., 19:551-575.

5. ANEXOS

ANEXO 1. Resumen de sugerencias y/o comentarios al Informe Técnico N°135/2008

El Informe técnico del D. Acuicultura N°135, se despatchó vía correo electrónico y correo tradicional el 06 de febrero a los miembros del Comité consultivo, miembros académicos asesores en el tema de los Florecimientos algales Nocivos (FAN) y a representantes del Servicio Nacional de Pesca, DIRECTEMAR y Ministerio de Salud.

Se recibió respuesta de 5 de los representantes del Comité consultivo; de 4 académicos y del Servicio Nacional de Pesca y de DIRECTEMAR.

A continuación se presenta un resumen de las indicaciones y se incorpora comentario respecto a ellas:

1. APROA & APOOCH

- a) De acuerdo con propuesta de declaración de área FAN y a criterio para consideración a área FAN de *A. catenella*
- b) Respecto a programa de monitoreo, sugiere:
 - i. aumentar a 50% + 1 las estaciones positivas para clasificación de área FAN;
 - ii. que frecuencia de monitoreo de 25 días sea para el periodo primavera - otoño
- c) Sugiere evitar uso de concepto “*área plaga*” o en su defecto usar “*área no libre*”.
- d) Apoya estandarización de criterios entre programas de monitoreo del REPLA y PSMB.

Comentario SSP:

Se acogen la mayoría de las observaciones. Respecto a aumentar el número de estaciones a 50%+1, se clarifica que el criterio propuesto será de $\geq 50\%$ y de $< 50\%$ para considerarla plaga o riesgo, respectivamente.

2. ATARED

Plantea comentarios acerca de evitar prohibición de traslado de estructuras y concuerda con establecer exigencias para el traslado de estructuras fuera de un área no libre.

Comentario SSP:

Se concuerda con que los traslados deben ser regulados; aspecto que considera el reglamento y que específicamente será tratado en el respectivo programa asociado a resolución de declaración de área FAN.

3. SALMONCHILE

- a) Mantiene propuesta de declarar área de FAN de *A. catenella* desde límite norte de Canal Dalcahue (42°22'S).
- b) Propone se libere sector Chaitén y Hornopirén por cuanto no existen antecedentes de que se haya presentado *A. catenella*.

- c) Propone cambiar criterio de puntos de quiebres para la declaración de plaga versus riesgo en un área FAN de *A. catenella*. Propone una representatividad (Cobertura) del 75% en el área para la declaración (de plaga).

Comentario SSP:

No se considera aceptable la propuesta de fijar el límite norte de canal Dalcahue como área FAN. Lo anterior debido a que no se ajusta a los criterios que se propuso en la metodología para considerar un área FAN. No obstante el sector norte propuesto deberá ser especialmente monitoreado por cuanto se espera detectar una eventual dispersión norte.

Respecto a liberación de sector Chaitén y Hornopirén, es correcto que no existen antecedentes de que se haya presentado *A. catenella*. Sin embargo, la propuesta de esta Subsecretaría consensuada en reunión con expertos, excluye ambas localidades porque éstas se encuentran al norte del límite propuesto (sur de Chiloé, 43°22 'S).

No se fundamenta la propuesta de aumentar a 75% la cobertura para la declaración de plaga, en el área FAN. Por otra parte, se considera riesgoso aceptarla, dada la dinámica en la evolución de los eventos y las dificultades inherentes a la toma de muestra y desplazamiento en la zona de fiordos y canales. Cabe recordar que esta propuesta fue analizada y consensuada en el taller metodológico realizado el 16 de enero de 2008.

4. ASOCIACIÓN DE MITILICULTORES DE QUELLÓN.

- a) Manifiesta acuerdo respecto a límites de macrozona área FAN propuesta.
- b) No concuerda con criterios para categoría plaga versus riesgo de plaga: porcentaje de estaciones positivas (50%) y abundancia relativa (nivel 2). Fundamenta la observación aduciendo existe otros factores que pueden desencadenar un FAN, por ejemplo El Niño o consecuencia de contaminación.
- c) Sugiere establecer micro-áreas dentro de macrozona donde se pueda operar.
- d) Sugiere visita del grupo de expertos a la zona antes de tomar decisión.

Comentario SSP:

El porcentaje de cobertura (50%) y el uso de la abundancia relativa son criterios en base a los cuales se podrán adoptar decisiones. A la luz de estudios de monitoreo de *A. catenella* dichos criterios han demostrado ser adecuados; sin embargo, en caso que haya antecedentes que sugieran que no son los más adecuados, la autoridad pesquera podrá fundamentadamente cambiarlos. Los criterios adoptados fueron sugeridos y consensuados en una reunión de profesionales con experiencia en programas de monitoreo y concretamente con la microalga *Alexandrium catenella*.

Respecto a la asociación causa-efecto que hace con el fenómeno del Niño, la observación no es respaldada con datos o referencias que lo demuestren. La relación de las floraciones de *A. catenella* con la alternancia de El Niño – La Niña aún no ha sido demostrada. Está a nivel de hipótesis.

Respecto a que actividades contaminantes pudiesen ser causa de incrementos de los FANs, si bien puede ser efectivo, el ámbito de aplicación del reglamento (Art. 2) no incluye el control ni monitoreo de agentes contaminantes (urbanos o industriales) o causas naturales (climáticas u

oceanográficas) que favorecen la ocurrencia de plagas. El D.S. MINECOM N°345/2005 sólo permite regular las actividades pesqueras y de acuicultura que podrían eventualmente contribuir a la dispersión de plagas.

Respecto a la visita de expertos a la zona antes de tomar la decisión, cabe reiterar que esta Subsecretaría se hace asesorar por académicos con experiencia en *Alexandrium catenella* y programas de vigilancia. La mayoría de los especialistas opera en la X Región. Se estima que una visita a terreno no ampliaría el conocimiento que ya poseen y que se requiere para la toma de decisiones.

5. DIRECTEMAR

- a) Debe mantenerse consistencia en cuanto a señalar propuesta de “área FAN” y no “área no libre”. Ambos conceptos son distintos, ya que un área no libre está descrita en el art. 5 del REPLA, en cambio un área de FAN se describe en el Art. 8;
- b) El transporte de cabotaje: (Directiva DGTM Y MM A52/001, del 2002) impone que aquellos buques de cabotaje que utilicen agua de lastre obtenida en el área FAN que se propone, deberán forzosamente salir hasta las 12 millas (es decir, si navega por canales, deberá salir a mar abierto). Se debería contemplar soluciones alternativas a otras actividades consuntivas en la zona, que se verán afectadas por esta disposición.

Comentario SSP:

Se acoge la observación de uniformar criterio; sin embargo no se considera incorrecto el señalar indistintamente área FAN o no libre, por cuanto en el mismo Art. 5 (áreas no libre), se señala que las áreas de plaga, de riesgo de plaga y de FAN serán denominadas indistintamente como áreas no libre.

En rigor no corresponde al REPLA (ni a ninguna normativa sectorial pesquera) velar por soluciones alternativas a restricciones que establece la autoridad marítima, en el marco de normativas propias, aunque estén vinculadas a normativa pesquera. No obstante dada la importancia de la eventual restricción al cambio de aguas de lastre, la propuesta de área FAN, considera la eventual existencia de núcleos o micro-áreas que pueden considerarse libre o en categoría de riesgo de FAN y que mediante monitoreos se puedan establecer

6. SERNAPESCA

- a) Suprimir uso de números romanos al referirse a la regiones y reemplazar por su nombre.
- b) Modificación de diversos párrafos que amplían y/o aclaran información.
- c) Corregir límite de área FAN propuesta.

Comentario SSP:

Se modifica nominación de regiones, cambiando número romano por el respectivo nombre propio.

Se acepta la mayoría de las sugerencias respecto a ampliar o aclarar información. Sin embargo, en referencia a incorporar información del PSMB sobre la presencia de *A. catenella*

en Magallanes durante 2007, esto no se considera adecuado o aceptable por cuanto la referida información es ambigua al no especificar los sectores ni temporalidad de los registros.

Se corrige el límite norte de área propuesta.

7. ACADÉMICOS

Dr. Pablo Muñoz - U. de Valparaíso,

Observaciones de forma: incorporar referencias, uniformar abreviaciones.

Comentarios SSP.

Se asumen las observaciones

Dr. Leonardo Guzmán - IFOP

Cambio de denominación de regiones, reemplazando número romano por nombre propio.

Entrega datos de tamaño de *A. catenella*

Comentarios SSP.

Se asumen las observaciones y se incorpora información complementaria.

Dr. Eduardo Uribe - U. Católica del Norte.

No presenta observaciones

F. Uribe, Subsecretaría de Pesca.

Sugerencias de forma: redacción, uniformar abreviaciones.

Comentarios SSP:

Se uniforma abreviaciones.

NOTA:

Se rectifica error tipográfico que indica, "42°22'" como coordenada de límite norte del área FAN al sur de Chiloé; Debe corregirse por 43°22'.

ANEXO 2. Análisis comparativo del tamaño de *A. catenella* en 3 estaciones correspondientes a las regiones de Los Lagos, de Aysén y de Magallanes, respectivamente (L. Guzman , IFOP)

Las mediciones que a continuación se presentan fueron realizadas en ejemplares procedentes de Isla San Pedro, Región de Los Lagos recolectados el 08 de diciembre de 2007; en Estero Quitralco, Región de Aysén el 13 de enero de 2008; y en Isla Vancouver, Región de Magallanes el 16 de noviembre de 2007.

En la figura se puede apreciar que las distribuciones de tamaños (longitud total y transdiámetro) de *Alexandrium catenella* en las tres regiones estudiadas muestran diferencias, siendo los ejemplares de la región de Magallanes, de un tamaño mayor que los ejemplares medidos para las regiones de Los Lagos y de Aysén. Ello también se aprecia en la tabla siguiente, puesto que el rango fue diferente, siendo máximo en la región de Magallanes y mínimo en la región de Los Lagos, tanto para la longitud como para el transdiámetro. Asimismo en promedio se aprecia un incremento del tamaño medio con la latitud, siendo los ejemplares de un mayor tamaño medio aquellos de la región de Magallanes, al igual que los estimadores de dispersión estimados, para ambas variables medidas.

	LOS LAGOS		AYSEN		MAGALLANES	
	Lt	Tr	Lt	Tr	Lt	Tr
MINIMO	25,0	25,0	28,8	27,5	36,4	41,6
MAXIMO	36,3	40,0	40,0	38,8	52,0	62,4
PROMEDIO	31,70	31,78	34,23	32,61	43,47	50,96
DES. EST.	2,522	2,977	3,292	3,171	4,301	5,147
ERROR EST	0,357	0,421	0,466	0,448	0,608	0,728
COEF VAR	7,96	9,37	9,62	9,72	9,89	10,10
Medidas en micrones						

Al aplicar un análisis de Kruskal Wallis, se pudo apreciar que existen evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula de igualdad entre las distribuciones de tamaños de las tres regiones estudiadas, ello tanto para la longitud total (L.T.) ($P < 0,05$), como para el transdiámetro (Trd) ($P < 0,05$). Estas diferencias se originan por el tamaño de los ejemplares de la región de Magallanes, siendo éstos de una mayor longitud ($P < 0,05$) como también de un mayor transdiámetro ($P < 0,05$) que los ejemplares de las regiones de Los Lagos y de Aysén, que presentan un tamaño menor y similares entre estas dos regiones ($P > 0,05$), según una evaluación a posteriori según la prueba de Dunn. Por ahora no existen antecedentes que permitan explicar estas diferencias. Cabe tener presente que los ejemplares medidos en esta oportunidad para la región de Magallanes, corresponden a ejemplares recolectados en el área norte, en tanto que la información histórica corresponde a ejemplares provenientes del Estrecho de Magallanes.

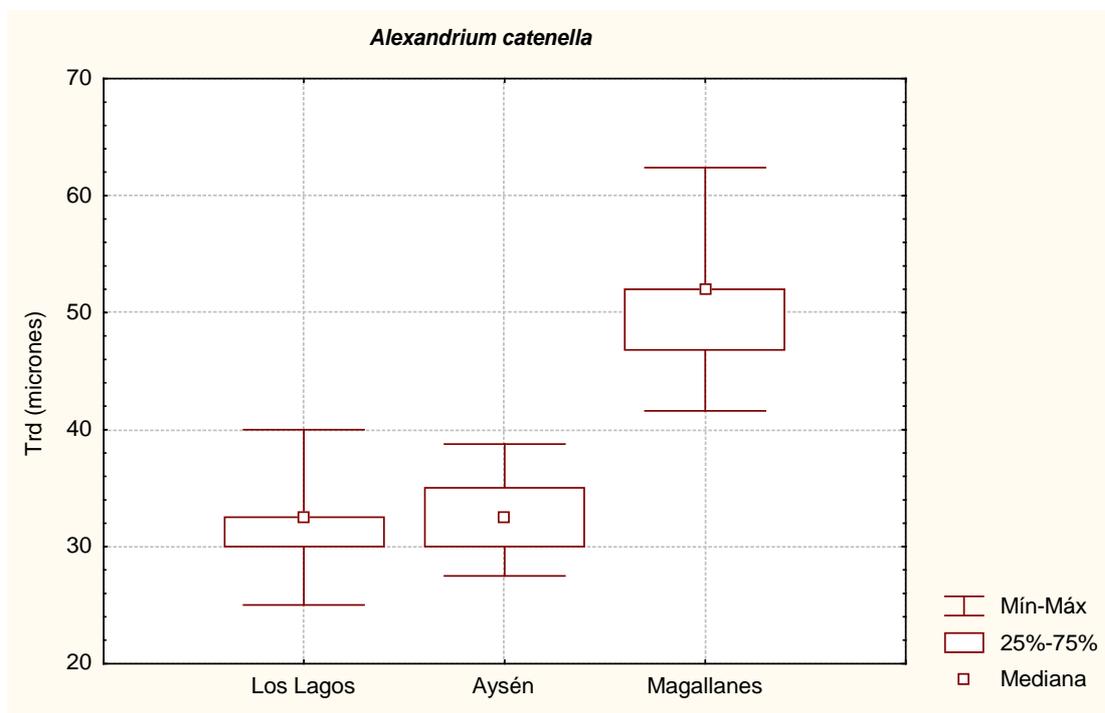
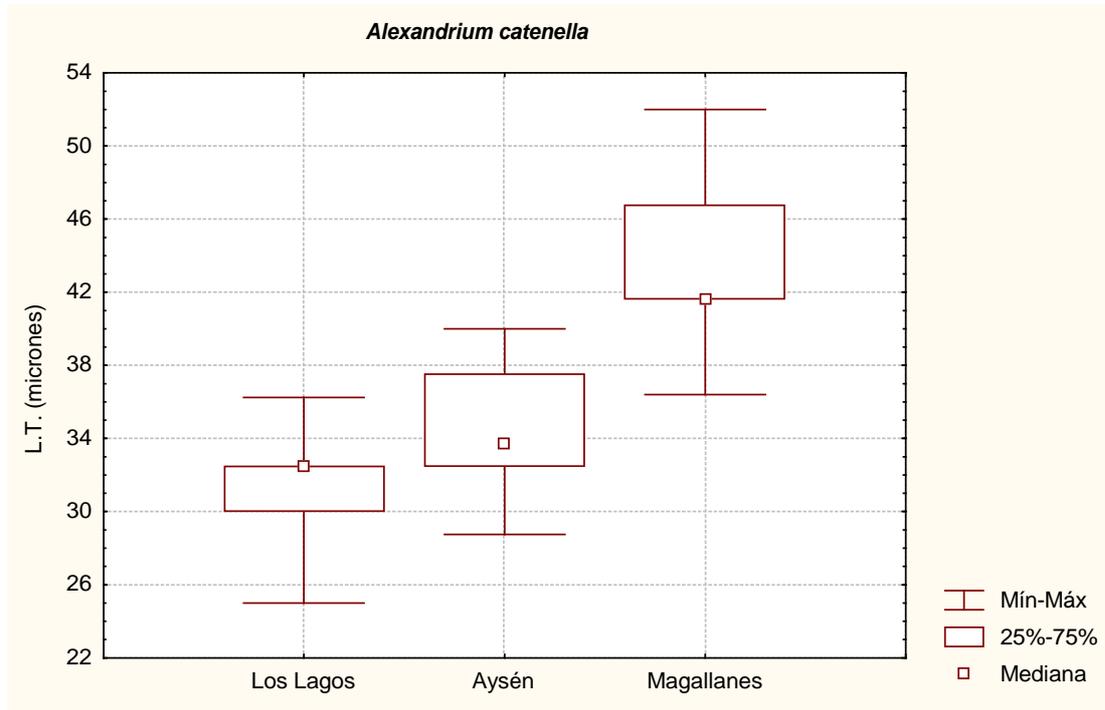


Figura 1. Mediciones recientes de *Alexandrium catenella* en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. (En cada caso N=50).

ANEXO 3. TABLAS

TABLA 1. Abundancia relativa de *Alexandrium catenella* en la región de Los Lagos.

Código	Estación	May'06	Jun-Jul	Jul-Ago	Ago-Sep	Sep-Oct	Oct-Nov	Nov-Dic	Dic-Ene'07	Ene-Feb	Feb-Mar	f
L01	Metri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L02	Yates	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L02N1	Sotomó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L02N2	Cochamó	0	0	0	0	0	SM	0	0	0	0	0
L02N3	Marimeli	0	0	0	0	0	0	SM	0	0	0	0
L03	Cta. La Arena	0	0	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
L03N1	Potrerillos	SM	SM	SM	0	0	0	0	SM	0	0	0
L04	Calbuco	0	0	0	SM	0	0	0	0	0	0	0
L05	Quetalmahue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L06	Hueihue	0	0	0	0	0	0	0	SM	0	0	0
L06N1	I. Caicura	0	SM	SM	0	0	0	0	SM	0	SM	0
L07	C. Caucahué	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L08	I. Mechuque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L09	I. Butachauque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L10	Ayacará	0	SM	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L10N1	I. Chulín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L10N2	I. Talcán 2	0	SM	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
L10N3	B. Pumalín	SM	SM	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L11	C. Dalcahue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L12	I. Quehui	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
L13	I. Chauinec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L14	I. Talcán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L15	Compu	0	0	0	SM	0	0	0	SM	2	0	1
L16	I. Acuí	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	2
L17	Auchemó	0	SM	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L18	Yaldad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L18N1	Pocoihuen	0	SM	SM	0	0	SM	0	0	0	0	0
L18N2	Quellón Viejo	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	2
L04N1	Pta. Trincao	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
L19	Pta. Chaiguao	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
L19N1	Yelcho	0	0	2	0	0	0	1	4	0	0	3
L19N2	C. Coldita	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1
L20	I. Laitec	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1
L21	B. Corcovado	SM	SM	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L21N1	Pta. Pucaihuen	SM	SM	0	0	0	0	SM	0	0	0	0
L22	B. Asasao	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1
L23	I. San Pedro	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	2
L24	I. Guapiquilán	0	1	0	0	0	0	2	6	0	0	3
L25	B. Tic Toc	SM	SM	0	0	0	0	0	2	0	0	1
	f	0	1	2	0	0	0	4	12	2	0	

SM = Sin muestra

TABLA 2. Abundancia relativa de *Alexandrium catenella* en la región de Aysén.

Código	Estación	May'06	Jun-Jul	Jul-ago	Ago-Sep	Sep-Oct	Oct-Nov	Nov	Dic 06 - ene 07	Ene	Feb-Mar	f
A01	I. Virginia-B. Low	0	0	SM	SM	SM	1	0	SM	0	2	2
A02	Repollal-C. Puquítin	0	0	0	0	SM	2	1	3	2	3	5
A04	I. Julia-Gr. Peligroso	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	2
A05	I. Ovalada	0	0	0	0	0	0	3	4	0	4	3
A06	Laja Brazo Pillán 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A07	Canal	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
A08	Repollal – E. Las Islas	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
A09	Sto. Domingo	1	1	0	0	0	0	4	1	2	0	5
A10	Añihué	0	0	0	0	1	0	1	2	1	1	5
A11	Melimoyu	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	4
A12	S. Gala	1	0	1	0	2	0	6	1	2	0	6
A13	I. Toto	2	0	0	0	3	2	6	1	1	2	7
A14	S. Miller	3	1	0	0	1	2	6	0	1	0	6
A15	I. Manuel	0	1	1	1	0	0	6	2	1	0	6
A16	I. Gama Zañartu-C. Yacaf	4	1	0	0	1	1	6	1	1	0	7
A17	I. Bobadilla-S. Soto	2	1	2	0	3	1	6	1	0	0	7
A18	Pta. Cálqueman	2	0	0	2	3	0	6	SM	2	4	6
A19	S. Magdalena	4	0	0	0	3	0	0	1	1	0	4
A20	Faro Marta-C. Puyuhuapi	2	0	0	0	3	0	0	2	0	0	3
A21	Pto. Amparo	2	0	0	0	2	0	3	1	2	0	5
A22	I. Sn. Andrés	2	0	0	1	2	0	4	1	2	2	7
A23	I. Orestes	3	0	0	1	1	1	6	0	2	0	6
A24	Cinco Hermanas	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	2
A25	I. Elena	0	3	0	0	1	2	0	6	0	0	4
A26	I. Canquenes	2	1	0	0	0	0	0	4	1	2	5
A27	E. Quitralko	0	0	0	0	1	1	2	5	0	0	4
A28	Pta. Lynch	1	0	0	0	1	2	3	6	1	3	7
A29	Pto. Bonito	2	0	0	0	1	0	0	5	1	3	5
A30	I. Julián	2	0	0	1	2	1	2	3	3	2	8
A31	I. Huichas	3	1	1	1	2	1	6	4	2	1	10
A32	I. Vergara	5	0	0	0	1	1	4	4	1	0	6
A33	I. Concoto	2	0	0	0	0	1	SM	2	2	3	5
A34	I. García	2	0	0	0	2	1	5	2	3	4	7
A35	I. Sierra	4	1	0	1	1	2	4	2	3	4	9
A36	G. Enjambre	5	0	0	0	0	0	5	SM	3	5	4
A37	I. Teresa	3	1	1	2	0	0	3	5	5	6	8
A38	I. Jorge	3	0	0	1	0	0	3	5	3	6	6
A39	Pto. Lampazo	3	0	0	2	1	0	4	6	2	4	7
A40	I. Silachilu	2	0	0	0	4	2	4	6	3	5	7
A41	C. Ninualac	3	0	0	0	1	1	3	5	2	4	7
A42	C. Pilcomayo	0	2	0	0	0	2	4	6	1	0	5
A43	Playas Largas	0	1	0	0	0	0	3	3	2	0	4
A44	C. Carrera del Chivato	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	3

INF. TEC. D.Ac. N°2168. Propuesta de Área FAN cau sada por *Alexandrium catenella*

A45	C. Rodríguez	1	0	1	0	0	2	4	6	3	0	6
A46	I. Churrecue	3	1	0	0	0	1	3	6	1	0	6
A47	I. Castillo	2	0	1	0	0	0	2	4	1	0	5
A48	I. Palumbo	2	0	0	0	0	2	0	4	2	0	4
A49	C. Darwin	2	0	1	0	1	3	0	3	1	1	7
A50	Tronador	SM	0	0	0	0	0	2	5	2	0	3
A51	C. Vicuña	1	1	1	1	0	0	1	5	2	4	8
A52	Colonia Grande	1	1	0	0	0	0	2	7	1	0	5
A53	C. Chacabuco	3	0	0	0	0	0	2	2	3	0	4
A54	I. Rojas-Paso Tres Cruces	0	0	0	0	1	0	3	5	3	0	4
A55	I. Orlebar	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1	4
A56	I. Alert – Roca Lobo	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1	6
A57	I. Scout	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3
A58	I. Porcia	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	2
A59	I. Zealous	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	3
A60	Pta. Baker	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	3
	f	35	18	9	17	28	25	40	47	47	31	

SM = Sin muestra

TABLA 3. Abundancia relativa de *Alexandrium catenella* en la Región de Magallanes.

Código	Estación	May-06	Jun	Jul	Ago	Sep-Oct	Oct	Nov-Dic	Dic	Ene-Feb 07	Feb	f
M04	C. Adalberto	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
M05	B. Liberta	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1
M06	Pto. Eden	0	1	0	0	0	3	1	0	0	2	4
M01N	I. Morton	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2
M02N	I. Carlos	0	0	0	0	0	3	3	0	0	2	3
M03N	A. Hamond	0	0	0	0	2	3	2	0	0	2	4
M07	I. Crossover	0	0	0	0	4	2	3	2	2	2	6
M24N	P. Del Abismo	0	0	0	0	2	0	3	0	3	0	3
M08	E. Falcon	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	3
M25N	E. Ringdove	0	0	0	0	0	2	4	3	0	0	3
M09	E. Pengüin	0	0	1	1	0	3	4	3	0	2	6
M10	S. Europa	0	0	0	0	0	2	0	2	0	3	3
M11	I. Topar	0	0	0	1	0	0	3	3	0	2	4
M12	I. Figueroa	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	2
M13	E. Peel	0	0	0	0	0	3	2	2	3	0	4
M14	Pto. Bueno	2	0	0	0	0	3	0	3	0	0	3
M15	I. Vancouver	0	1	0	0	0	3	3	1	0	0	4
M16	I. Piazzi	0	2	0	0	0	3	2	0	0	0	3
M17	C. Williams	0	0	0	0	0	3	5	0	2	0	3
M18	B. Ensenada	0	0	0	0	1	2	4	0	0	0	3
M19	B. Isthmus	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	2
M20	I. Larga	0	0	0	0	0	4	2	0	2	0	3
M21	Pto. Fontaine	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2
M22	E. Montañas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M23	I. Ballesteros	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2
M24	B. Fanny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M25	E. Silva Palma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M26	E. Wickham	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M27	E. Sullivan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M28	E. Nuñez	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M29	Cutter Cove	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M30	B. Mussel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M31	B. Nash	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M32	B. Cordes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M33	B. Bell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M34	S. Pedro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M35	C. San Isidro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M36	B. Buena	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
M37	B. Agua Fresca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M38	Río Seco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M39	Pto. Zenteno	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
M40	S. Ventisquero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

INF. TEC. D.Ac. N°2168. Propuesta de Área FAN causada por *Alexandrium catenella*

M41	V. España	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
M42	V. Holanda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M43	B. Yendegaia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M44	Pto. Navarino	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1
M45	Pto. Williams	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M46	Pto. Eugenia	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
	f	1	3	1	2	7	21	19	10	7	8	

SM = Sin muestra

TABLA 4. Densidad de *A. catenella* (cél/L), Período 16/03/96 - 30/03/07

FECHA	Estacion	0,5	5	10	FECHA	Estacion	0,5	5	10
16-Mar-96	Puerto Aguirre	64	16	32	05-Mar-04	Aysén	3	0	0
20-Mar-96	Puerto Aguirre	24	94	0	09-Nov-04	Melinka	1	0	0
25-Feb-98	Puerto Aguirre	478	0	0	16-Feb-05	Puyuhuapi	4	0	194
26-Feb-98	Quitralco	600	0	0	22-Feb-05	Melinka	0	0	1
02-Mar-98	Puerto Aguirre	567	0	0	23-Feb-05	Aysén	0	0	9
10-Mar-98	Quitralco	95	143	0	28-Feb-05	Puyuhuapi	2	0	0
01-Mar-00	Puerto Aguirre	1	1	0	07-Dic-05	Aysén	4	0	0
04-Abr-00	Quitralco	340	0	0	12-Dic-05	Melinka	3	0	15
08-Abr-00	Puerto Aguirre	5	2	5	13-Dic-05	Melinka	1	0	1
11-Abr-00	Puerto Aguirre	0	0	5	15-Dic-05	Melinka	0	0	18
13-Abr-00	Aysén	1	0	0	16-Dic-05	Puyuhuapi	0	0	7
17-Abr-00	Quitralco	54	0	0	22-Dic-05	Melinka	0	7	1
17-Abr-00	Quitralco	54	0	0	25-Dic-05	Puyuhuapi	0	7	17
18-Abr-00	Quitralco	20	0	0	26-Dic-05	Puyuhuapi	0	0	3
19-Abr-00	Quitralco	90	0	0	26-Dic-05	Puyuhuapi	0	47	14
20-Abr-00	Quitralco	4	0	0	27-Dic-05	Melinka	19	0	3
12-Sep-00	Aysén	1	0	0	27-Dic-05	Melinka	6	0	7
02-Ago-01	Melinka	0	0	3	27-Dic-05	Melinka	5	2	0
08-Ene-02	Puyuhuapi	127	249	64	27-Dic-05	Melinka	11	0	1
08-Ene-02	Puyuhuapi	127	249	64	27-Dic-05	Melinka	2	0	1
08-Ene-02	Puyuhuapi	127	249	64	27-Dic-05	Melinka	0	0	4
13-Ene-02	Puyuhuapi	3	3	0	27-Dic-05	Melinka	4	3	0
25-Ene-02	Melinka	84	0	0	27-Dic-05	Puyuhuapi	0	0	71
01-Feb-02	Melinka	22	14	0	28-Dic-05	Melinka	4	15	0
07-Feb-02	Quellón	4	0	0	28-Dic-05	Puyuhuapi	5	0	14
14-Feb-02	Melinka	2	0	0	29-Dic-05	Melinka	6	0	3
19-Mar-02	Quellón	45	0	0	29-Dic-05	Puyuhuapi	0	0	11
19-Mar-02	Quellón	45	0	0	30-Dic-05	Melinka	87	0	115
19-Mar-02	Quellón	119	0	118	30-Dic-05	Melinka	0	27	55
19-Mar-02	Quellón	216	0	139	31-Dic-05	Melinka	3	5	0
19-Mar-02	Quellón	34	0	14	31-Dic-05	Puyuhuapi	0	0	33
20-Mar-02	Quellón	293	0	0	03-Ene-06	Melinka	7	0	8
21-Mar-02	Quellón	86	0	0	03-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	9
22-Mar-02	Quellón	17	0	0	04-Ene-06	Melinka	137	0	158
22-Mar-02	Quellón	234	1	0	04-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	215
23-Mar-02	Quellón	23	8	7	04-Ene-06	Puyuhuapi	42	0	0
24-Mar-02	Quellón	428	0	0	04-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	27
25-Mar-02	Quellón	0	0	0	05-Ene-06	Melinka	3	2	0
26-Mar-02	Queilen	2	1	1	05-Ene-06	Melinka	12	0	17
27-Mar-02	Canal Yal	5	0	0	05-Ene-06	Melinka	2	0	10
28-Mar-02	Quellón	3	0	0	06-Ene-06	Melinka	0	7	0
03-Abr-02	Quellón	1	0	2	07-Ene-06	Melinka	14	7	0
04-Abr-02	Melinka	175	0	0	08-Ene-06	Melinka	9	8	0
08-Abr-02	Quellón	1	0	0	09-Ene-06	Melinka	0	4	0
08-Abr-02	Quellón	2	0	1	09-Ene-06	Puyuhuapi	0	195	292
12-Abr-02	Quellón	2	0	0	09-Ene-06	Puyuhuapi	285	0	193
12-Abr-02	Quellón	0	1	0	09-Ene-06	Melinka	32	3	0
10-Feb-04	Puerto Aguirre	0	0	2	10-Ene-06	Melinka	2	0	275

FECHA	Estacion	0,5	5	10	FECHA	Estacion	0,5	5	10
10-Ene-06	Melinka	3	69	0	17-Ene-06	Puyuhuapi	0	102	2
10-Ene-06	Melinka	5	1	0	17-Ene-06	Fiordo	0	142	27
10-Ene-06	Melinka	155	1	0	17-Ene-06	Puyuhuapi	232	0	107
10-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	43	17-Ene-06	Puyuhuapi	46	3	4
10-Ene-06	Puyuhuapi	81	56	235	18-Ene-06	Isla Elena	222	0	183
10-Ene-06	Puyuhuapi	67	25	0	18-Ene-06	Melinka	16	0	37
10-Ene-06	Puyuhuapi	0	298	193	18-Ene-06	Puyuhuapi	0	96	7
10-Ene-06	Puyuhuapi	158	97	73	18-Ene-06	Puyuhuapi	0	357	43
10-Ene-06	Puyuhuapi	0	16	0	19-Ene-06	Melinka	0	0	75
11-Ene-06	Melinka	75	0	407	19-Ene-06	Aysén	0	255	52
11-Ene-06	Melinka	6	0	0	19-Ene-06	Puerto Aguirre	4	0	0
11-Ene-06	Puyuhuapi	16	0	7	19-Ene-06	Puyuhuapi	0	16	4
11-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	1.070	19-Ene-06	Puyuhuapi	12	144	26
11-Ene-06	Puyuhuapi	202	0	127	19-Ene-06	Puyuhuapi	47	42	55
11-Ene-06	Puyuhuapi	0	66	4	19-Ene-06	Puyuhuapi	0	57	33
11-Ene-06	Puyuhuapi	477	0	282	19-Ene-06	Puyuhuapi	18	0	3
11-Ene-06	Puyuhuapi	0	11	0	20-Ene-06	Melinka	0	19	0
11-Ene-06	Puyuhuapi	184	0	216	20-Ene-06	Melinka	0	85	16
11-Ene-06	Puyuhuapi	174	0	0	20-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	3
11-Ene-06	Puyuhuapi	352	0	73	20-Ene-06	Puyuhuapi	0	34	6
11-Ene-06	Puyuhuapi	45	0	0	20-Ene-06	Melinka	1	0	0
12-Ene-06	Melinka	171	0	185	20-Ene-06	Puyuhuapi	0	114	5
12-Ene-06	Aysén	10	0	130	20-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	4
12-Ene-06	Puyuhuapi	4	0	0	20-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	1
12-Ene-06	Puyuhuapi	23	0	42	21-Ene-06	Melinka	1.038	913	750
12-Ene-06	Puyuhuapi	0	104	2	21-Ene-06	Puyuhuapi	50	87	7
12-Ene-06	Puyuhuapi	108	0	135	22-Ene-06	Melinka	0	513	338
12-Ene-06	Puyuhuapi	0	14	9	22-Ene-06	Melinka	588	200	625
13-Ene-06	Melinka	17	0	1	22-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	18
13-Ene-06	Melinka	0	2	2	23-Ene-06	Melinka	0	763	475
13-Ene-06	Aysén	0	13	0	23-Ene-06	Melinka	228	588	475
13-Ene-06	Puyuhuapi	0	27	7	23-Ene-06	Melinka	125	0	425
13-Ene-06	Puyuhuapi	162	0	32	23-Ene-06	Aysén	4	5	225
13-Ene-06	Puyuhuapi	136	17	2	23-Ene-06	Puyuhuapi	0	38	18
13-Ene-06	Puyuhuapi	2	42	34	23-Ene-06	Puyuhuapi	0	26	8
14-Ene-06	Melinka	18	0	0	24-Ene-06	Melinka	225	0	38
14-Ene-06	Melinka	2	23	0	24-Ene-06	Puerto Aguirre	66	12	0
14-Ene-06	Puyuhuapi	7	0	0	24-Ene-06	Puyuhuapi	0	5	3
14-Ene-06	Puyuhuapi	1.280	82	13	24-Ene-06	Puyuhuapi	16	54	45
14-Ene-06	Puyuhuapi	0	995	185	25-Ene-06	Aysén	86	690	43
15-Ene-06	Melinka	0	52	18	25-Ene-06	Aysén	3	135	16
15-Ene-06	Puyuhuapi	112	0	27	25-Ene-06	Puyuhuapi	24	48	24
16-Ene-06	Melinka	71	0	35	26-Ene-06	Aysén	15	0	31
16-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	3	26-Ene-06	Aysén	6	0	4
16-Ene-06	Puyuhuapi	9	0	27	26-Ene-06	Puerto Aguirre	0	0	17
16-Ene-06	Puyuhuapi	100	107	46	26-Ene-06	Puerto Aguirre	42	0	0
16-Ene-06	Puyuhuapi	8	0	3	26-Ene-06	Puyuhuapi	0	16	0
16-Ene-06	Puyuhuapi	3	0	129	26-Ene-06	Puyuhuapi	3	0	0
17-Ene-06	Aysén	0	4	0	30-Ene-06	Melinka	713	0	625
17-Ene-06	Puyuhuapi	0	44	54	30-Ene-06	Puyuhuapi	0	0	2

FECHA	Estacion	0,5	5	10
31-Ene-06	Melinka	25	0	150
07-Feb-06	Melinka	2	0	2
07-Feb-06	Puyuhuapi	0	3	0
08-Feb-06	Melinka	0	0	5
09-Feb-06	Puyuhuapi	0	0	12
09-Feb-06	Melinka	0	12	0
15-Oct-06	Melinka	0	3	0
19-Oct-06	Melinka	6	0	0
20-Oct-06	Punta Arenas	5	0	0
20-Oct-06	Punta Arenas	5	0	0
20-Oct-06	Puyuhuapi	0	0	3
23-Oct-06	Punta Arenas	0	0	2
23-Oct-06	Puyuhuapi	0	0	1
20-Nov-06	Melinka	17	0	17
23-Nov-06	Puyuhuapi	0	0	20
27-Nov-06	Melinka	5	0	4
27-Nov-06	Puyuhuapi	0	0	29
04-Dic-06	Melinka	0	66	58
04-Dic-06	Melinka	0	31	8
04-Dic-06	Melinka	0	6	1
04-Dic-06	Melinka	0	10	10
04-Dic-06	Melinka	0	82	52
04-Dic-06	Melinka	0	6	18
04-Dic-06	Puerto Aguirre	0	33	28
05-Dic-06	Melinka	24	7	9

FECHA	Estacion	0,5	5	10
05-Dic-06	Puyuhuapi	0	105	0
07-Dic-06	Melinka	18	39	25
07-Dic-06	Puyuhuapi	0	0	3
12-Dic-06	Melinka	24	49	11
17-Dic-06	Melinka	0	2	0
18-Dic-06	Melinka	2	0	0
03-Ene-07	Fiordo Elefantes	13	0	2
09-Ene-07	Fiordo Elefantes	0	0	2
09-Ene-07	Fiordo Elefantes	15	0	2
10-Ene-07	Aysén	5	0	9
10-Ene-07	Aysén	0	2	0
19-Ene-07	Puyuhuapi	0	0	3
23-Ene-07	Aysén	0	2	0
24-Ene-07	Melinka	0	0	4
26-Ene-07	Puerto Aguirre	0	4	10
29-Ene-07	Melinka	0	3	0
29-Ene-07	Puyuhuapi	0	3	4
04-Feb-07	Melinka	0	1	1
08-Feb-07	Puyuhuapi	1	0	0
15-Feb-07	Melinka	0	1	0
15-Feb-07	Aysén	0	4	0
15-Feb-07	Puyuhuapi	0	0	1
19-Feb-07	Fiordo Elefantes	2	0	1
20-Feb-07	Melinka	3	3	1
30-Mar-07	Puyuhuapi	1	1	0

TABLA 5. Región de Los Lagos, Cruceros I y II (Oct & Dic 2007)

Estación	Localidad	I	II		Estación	Localidad	I	II
L01	Metri	0	0		L22	B. Asasao	0	0
L02	Yates	0	0		L22N1	Ens. Quilanlar	0	0
L02N1	Sobmó	0	0		L22N2	Inio	0	0
L02N2	Cochamó	0	0		L23	I. Sn. Pedro	0	0
L02N3	Marimeli	0	0		L23N1	C. Guamblad	0	0
L02N4	Pocoihuén	0	0		L23N2	I. Sn. Pedro 2	0	0
L03	Cta. La Arena	0	0		L24	I. Guapiquilán	0	0
L03N1	Potrerillos	0	0		L24N1	I. Guapiquilán 2	0	0
L04	Calbuco Paso Quenu	0	0		L25	B. Tic Toc	0	0
L05	Quetalmahue	0	0					
L06	Hueihue	0	0					
L06N1	I. Caicura	0	0					
L07	C. Caucahué	0	0					
L08	I. Mechuque	0	0					
L09	I. Butachauques	0	0					
L10	Ayacara	0	0					
L10N1	I. Chulín	0	0					
L10N2	I. Talcán 2	0	0					
L10N3	B. Pumalín	0	0					
L11	C. Dalcahue	0	0					
L12	I. Quehui	0	2					
L13	I. Chaulinec	0	0					
L14	I. Talcán	0	0					
L16	I. Acui	0	0					
L16N1	I. Chaullín	0	0					
L17	Auchemó	0	0					
L17N1	E. Palvitad	0	0					
L19	Pta. Chiguao	0	0					
L19N1	Yelcho	0	0					
L19N2	C. Coldita	0	0					
L20	I. Laitec	0	0					
L20N1	Bco. Velahue	0	0					
L21	B. Corcovado	0	0					

TABLA 6. Región de Aysén, Cruceros I y II (Oct & Dic 2007)

Estación	Localidad	I	II
A01	I. Virginia-B. Low	2	2
A02	Repollal-C. Puquítin	2	1
A03	Pto. Barrientos	0	2
A04	I. Julia-G. Peligroso	0	1
A05	I. Ovalada	2	1
A05N1	I. Valverde	2	0
A06	Laja Brazo Pillán 1	0	1
A07	Canal	0	0
A08	Repollal-E. Las Islas	1	2
A09	Sto. Domingo	2	2
A10	Añihué	1	2
A11	Melimoyu	1	2
A12	S. Gala	0	3
A13	I. Toto	2	2
A14	S. Millar	0	3
A15	I. Manuel	0	0
A16	I. Gama Zañartu-C. Yacaf	0	1
A17	I. Bobadilla-S. Soto	0	2
A18	Pta. Cálqueman	2	2
A19	S. Magdalena	1	1
A20	Faro Marta-C. Puyuhuapi	1	2
A21	Pto. Amparo	0	1
A22	I. Sn. Andrés	1	2
A23	I. Orestes	1	2
A24	Cinco Hermanas	0	1
A25	I. Elena	2	2
A26	I. Canquenes	0	0
A27	E. Quitraco	1	4
A28	Pta. Lynch	2	2
A29	Pto. Bonito	0	4
A30	I. Julián	2	3
A31	Is. Huichas	1	0
A32	I. Vergara	1	3
A33	I. Concoto	2	0
A34	I. García	2	0

Estación	Localidad	I	II
A35	I. Sierra	2	2
A36	G. Enjambre	2	0
A37	I. Teresa	1	0
A38N1	I. Jesús	2	1
A39	Pto. Lampazo	3	0
A40	I. Silachilu	0	0
A41	C. Ninualac	1	1
A42	C. Pilcomayo	2	2
A43	Playas Largas	0	3
A44	C. Carrera del Chivato	1	2
A45	C. Rodríguez	0	2
A46	I. Churrecue	1	3
A47	I. Castillo	1	1
A48	I. Palumbo	2	0
A49	C. Darwin	1	2
A50	Tronador	3	4
A51	C. Vicuña	2	3
A52	Colonia Grande	3	3
A53	C. Chacabuco	1	4
A54	I. Rojas-Paso Tres Cruces	0	3
A55	I. Orlebar	0	0
A56	I. Alert-Roca Lobo	2	0
A57	I. Scout	3	0
A58	I. Porcia	0	0
A59	I. Zealous	0	0
A60	Pta. Baker	0	0

TABLA 7. Región de Magallanes, Cruceros I y II (Oct & Dic 2007)

Estación	Localidad	I	II	Estación	Localidad	I	II
M04	C. Adalberto	3	2	M36	B. Buena	0	4
M05	B. Liberta	4	3	M37	B. Agua Fresca	0	4
M06	Pto. Edén	2	2	M38	Río Seco	0	2
M01N	I. Morton	2	2	M39	Pto. Zenteno	0	3
M02N	I. Carlos	3	2	M40	S. Ventisquero	0	2
M03N	A. Hamond	4	3	M41	V. España	0	0
M07	I. Crossover	0	3	M42	V. Holanda	0	2
M24N	Paso del Abismo	0	2	M43	B. Yendegaia	0	2
M08	E. Falcon	0	0	M44	Pto. Navarino	0	3
M25N	E. Ringdove	1	0	M45	Pto. Williams	3	2
M09	E. Pengüin	0	2	M46	Pto. Eugenia	1	2
M10	S. Europa	2	0				
M11	I. Topar	2	0				
M12	I. Figueroa	2	4				
M13	E. Peel	4	1				
M14	Pto. Bueno	4	0				
M15	I. Vancouver	0	7				
M16	I. Piazzi	4	4				
M17	Cta. Williams	4	3				
M18	B. Ensenada	4	2				
M19	B. Isthmus	4	3				
M20	I. Larga	4	0				
M21	Pto. Fontaine	4	2				
M22	E. de las Montañas	0	0				
M23	I. Ballesteros	0	0				
M24	B. Fanny	0	0				
M25	E. Silva Palma	0	0				
M26	E. Wickham	0	0				
M27	E. Sullivan	0	0				
M28	E. Nuñez	0	0				
M29	Cutter Cove	0	0				
M30	B. Mussel	0	0				
M31	B. Nash	0	0				
M32	B. Cordes	0	0				
M33	B. Bell	0	0				
M34	S. Pedro	0	0				
M35	Cabo Sn. Isidro	0	0				

TABLA 8. Participantes en el Taller (16 de enero de 2008)

NOMBRE	INSTITUCIÓN	ACTIVIDAD
Miriam Seguel	Universidad Austral de Chile	Analista del PSMB
Leonardo Guzmán	IFOP	Encargado del programa*
Eduardo Uribe	Universidad Católica del Norte	Analista del PSMB
Pablo Muñoz	Universidad de Valparaíso	Analista del PSMB
Fernanda Piraud	Plancton Andino	Analista del PSMB y otros
Nathalie Millán F.	SalmonChile	Encargada PROMOFI**
Claudia Rozas	Sernapesca	C-C REPLA*** & Responsable del PSMB
Tatiana Bernal	Sernapesca	Alternó
Alejandra Vaquero	MINSAL	C-C REPLA
Ricardo Norambuena	Subpesca	Jefe Dept. de Acuicultura
Georgina Lembeye	Subpesca	Coordinadora del REPLA

* "Manejo y Monitoreo de las Mareas Rojas en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, período 2007-2008".

** Programa de Monitoreo de Fitoplancton (PROMOFI) de SalmonChile.

*** Comité Consultivo del REPLA.