



Floraciones Algales Nocivas (FAN): fundamentos científicos, efectos fisiopatológicos y gestión del riesgo en la salmonicultura chilena

Revisión técnico-académica y análisis documental del evento de Magallanes, octubre de 2026

Consultora Clarke SpA | Documento técnico de divulgación especializada | 14 de octubre de 2026

Tipo de trabajo: revisión narrativa y estudio de caso basado en fuentes públicas. No constituye investigación experimental, peritaje causal ni informe oficial de Sernapesca.

Resumen

Las Floraciones Algales Nocivas (FAN) corresponden a proliferaciones de organismos fitoplanctónicos capaces de generar efectos perjudiciales sobre organismos acuáticos, salud pública, ecosistemas o actividades productivas. En salmonicultura, su peligrosidad depende de la especie, abundancia, duración, condiciones hidrográficas y susceptibilidad de los peces. Los mecanismos incluyen daño branquial físico, sustancias ictiotóxicas y alteraciones del oxígeno disuelto. Se presenta una síntesis crítica de los factores de riesgo y una revisión documental de la contingencia en centros de Multiexport Patagonia (ACS 43 A y 43 B), con énfasis en vigilancia temprana, respuesta operacional y trazabilidad de mortalidades. La información pública reportó inicialmente 959,24 toneladas al 12 de octubre; un balance posterior publicado el 14 de octubre indicó 917,79 toneladas y retiro completo. La discrepancia exige tratar las cifras como reportes sucesivos, no como datos equivalentes ni como evidencia de un mecanismo causal único.

Palabras clave: FAN; HAB; fitoplancton; ictiotoxicidad; salmonicultura; branquias; hipoxia; Magallanes; contingencia.

1. Introducción

El fitoplancton sostiene la productividad primaria de los sistemas marinos. Sin embargo, ciertas especies pueden alcanzar concentraciones o condiciones fisiológicas que provocan impactos nocivos. Una FAN no requiere necesariamente coloración visible del agua y no es sinónimo estricto de “marea roja”: algunas FAN afectan a peces sin implicar toxinas acumulables en moluscos, mientras otras representan un riesgo para consumidores de mariscos.

Los fiordos y canales australes presentan estratificación, variabilidad de salinidad, vientos, surgencia local, retención de masas de agua y aportes continentales que condicionan la distribución del fitoplancton. La presencia de una especie potencialmente dañina no prueba por sí sola que sea la causa de una mortalidad; debe integrarse con información ambiental, clínica, histológica y temporal [1–3].

2. Metodología y alcance

Se realizó una revisión narrativa de literatura científica, información sectorial de INTESAL y comunicados de Sernapesca, complementada con notas de prensa de octubre de 2026. Se diferencian: (i) mecanismos documentados en literatura; (ii) hechos atribuidos a reportes públicos del evento; y (iii) propuestas de gestión de riesgo elaboradas por Consultora Clarke. No se contó con conteos celulares por especie, series horarias de oxígeno, histopatología, datos oceanográficos de los centros ni registros primarios de mortalidad. En consecuencia, no se infiere una especie responsable ni se estima causalidad específica.

3. ¿Qué es una FAN y cómo se produce?

Una floración ocurre cuando determinadas poblaciones microalgales aumentan su abundancia o se acumulan localmente por crecimiento, transporte o retención. Su carácter nocivo puede surgir incluso sin biomasa extraordinaria cuando existen metabolitos potentes. Los principales condicionantes incluyen disponibilidad y proporción de nutrientes, luz, temperatura, salinidad, estabilidad de la columna de agua, circulación, turbulencia, depredación y composición de comunidades.

La relación con el cambio climático no debe simplificarse: calentamiento, olas de calor marinas, cambios de precipitación y estratificación pueden modificar distribución y estacionalidad de algunas FAN, pero no explican automáticamente cada episodio. Se requiere atribución específica mediante series históricas y análisis multivariable [2].

4. Mecanismos de daño en salmónidos

4.1 Lesión branquial mecánica. Ciertas diatomeas con estructuras rígidas o espinas pueden irritar o lesionar el epitelio branquial. Se observan respuestas inflamatorias, secreción de mucus, hiperplasia y alteración del intercambio gaseoso.

4.2 Ictiotoxicidad. Algunas rafidofíceas y dinoflagelados producen compuestos o especies reactivas capaces de alterar membranas y tejidos; los mecanismos y la potencia varían por especie y cepa.

4.3 Hipoxia y cambios fisicoquímicos. La respiración comunitaria y la degradación de biomasa pueden disminuir el oxígeno disuelto; variaciones de pH y sobresaturación también pueden generar estrés.

4.4 Respuesta del pez. Pueden presentarse aumento de ventilación opercular, nado errático, agrupamiento, reducción del consumo, estrés, lesiones branquiales y mortalidad. Ningún signo aislado es diagnóstico de FAN [2].

5. Microalgas de interés para la salmonicultura chilena

Entre los grupos y taxones descritos en episodios de daño se encuentran *Heterosigma akashiwo* (rafidofíceas), *Karenia selliformis* (dinoflagelado) y diatomeas como *Chaetoceros* y *Leptocylindrus*. La toxicidad y el mecanismo no deben extrapolarse de una especie a otra. Para interpretar el riesgo se recomienda identificación taxonómica experta, recuento celular, análisis de composición comunitaria y, cuando corresponda, ensayos de potencial de daño branquial [2,3].

6. Caso de estudio: contingencia en Magallanes, octubre de 2026

Sernapesca informó activación de contingencia el 8 de octubre en centros Taraba 7 y Taraba 8, asociados a ACS 43 A y 43 B de Multiexport Patagonia, por mortalidad que excedía capacidad de ensilaje y almacenamiento. Se reportó apoyo con ensilaje móvil y embarcaciones de retiro, incluido PAM Bronco [4].

El 13 de octubre, Mundo Acuícola informó 959,24 toneladas acumuladas al lunes 12, con 434,57 toneladas retiradas y traslado a plantas reductoras de Los Lagos [5]. Posteriormente, el 14 de octubre, una publicación que atribuye a Sernapesca el cierre de la contingencia indicó 917,79 toneladas finales, retiro completo y cosecha anticipada autorizada [6]. Esta cifra final publicada es menor que el reporte preliminar; sin acceso a la conciliación oficial de registros, no es metodológicamente válido sumarmas ni atribuir la diferencia a una causa específica.

La nota de cierre atribuye a Sernapesca un mecanismo de afectación física branquial, pero las fuentes disponibles no aportan en este trabajo resultados analíticos primarios ni identificación taxonómica validada del agente. La información sustenta una asociación operacional con FAN, no una reconstrucción científica completa de la etiología.

Tabla 1. Secuencia documental del evento

Fecha / corte	Información comunicada	Interpretación
8 oct.	Activación de planes en Taraba 7 y 8	Inicio de contingencia reportado
12 oct. (publicado 13)	959,24 t acumuladas; 434,57 t retiradas	Corte preliminar
14 oct.	917,79 t finales; retiro completo	Balance de cierre publicado

7. Propuesta de vigilancia preventiva y alerta temprana

Se recomienda un sistema de riesgo integrado con observaciones de fitoplancton por especie, oxígeno disuelto y saturación, temperatura, salinidad, turbidez, clorofila-a, corrientes, profundidad, conducta de peces y mortalidad. Complementar mediciones superficiales con perfiles verticales y análisis de tendencias.

Los umbrales operativos deben validarse para cada especie, localidad y tecnología de cultivo; no existe un único valor universal de células por litro que prediga daño para todas las FAN. Definir niveles de vigilancia, prealerta, alerta y emergencia mediante criterios documentados, escalamiento de frecuencia de muestreo y responsables nominados.

Ante señales de deterioro: verificar sensores y muestras, contrastar laboratorio y observación clínica, intensificar comunicación entre centros y autoridad, evaluar suspensión de alimentación y maniobras estresantes, y activar medidas autorizadas según evaluación técnica y normativa.

8. Gestión de contingencias y bioseguridad

La respuesta debe priorizar bienestar animal, seguridad ocupacional y prevención de impactos secundarios. Un plan documentado debe prever capacidad de extracción, ensilaje y almacenamiento; contingencias por falla eléctrica; logística de barcazas; rutas autorizadas; trazabilidad de biomasa; control de derrames y olores; sanitización; y registros de recepción en destino.

Sistemas de aireación, oxigenación o surgencia pueden ser herramientas de mitigación, pero su eficacia depende del mecanismo de daño, ubicación de la floración, hidrodinámica y operación: mover agua con alta carga algal hacia los peces podría ser contraproducente. Evaluar cosecha anticipada u otras medidas únicamente bajo autorización y factibilidad sanitaria, ambiental y de bienestar. Mantener registros verificables de decisiones y notificaciones a Sernapesca.

9. Programa de verificación y mejora continua

Indicadores sugeridos: tiempo desde detección a decisión; cobertura de muestreo; porcentaje de datos ambientales válidos; tiempo de retiro de mortalidad; capacidad logística disponible frente a escenario máximo; cumplimiento de registros; eficacia de simulacros; incidentes de bioseguridad; y acciones correctivas cerradas. Auditar periódicamente el plan mediante ejercicios de escritorio y simulacros con contratistas, embarcaciones, plantas receptoras y responsables de comunicaciones.

10. Discusión

Las FAN representan un riesgo multicausal: el recuento fitoplanctónico debe interpretarse junto con su potencial nocivo, la exposición de peces, la circulación local y la respuesta fisiológica. El caso Magallanes evidencia que la gestión de mortalidad puede convertirse rápidamente en un desafío logístico y de trazabilidad. Las cifras divergentes entre reportes sucesivos refuerzan la necesidad de control de versiones, fechas de corte y conciliación de biomasa.

La prevención no elimina el fenómeno natural, pero puede reducir consecuencias mediante detección anticipada, decisiones trazables y capacidades operativas dimensionadas. Se requieren estudios prospectivos con series oceanográficas, taxonomía confirmada, histopatología y análisis causal para determinar los factores específicos de cada contingencia.

11. Conclusiones

1. Las FAN son eventos ecológicos cuya nocividad depende de especies, exposición y condiciones ambientales; no todas son “mareas rojas” tóxicas para humanos.
2. En salmónidos, los principales mecanismos son daño branquial, ictiotoxicidad y alteraciones del oxígeno; pueden coexistir.
3. El episodio de Magallanes demuestra la importancia de alertas tempranas, gestión de biomasa y coordinación logística y regulatoria.
4. Las 959,24 t del reporte preliminar y las 917,79 t del balance de cierre son cifras de momentos y publicaciones distintos, que deben conciliarse antes de su uso estadístico.
5. Se recomienda integrar vigilancia fitoplanctónica y oceanográfica, evaluación clínica, planes de contingencia ensayados y auditoría de la respuesta.

Referencias bibliográficas y documentales

[1] INTESAL. FAN: descripción y Programa de Monitoreo de Fitoplancton (PROMOFI). <https://www.intesal.cl/fan/>

[2] Spatial Temporal Expansion of Harmful Algal Blooms in Chile: A Review of 65 Years Records. Journal of Marine Science and Engineering, 10(12), 1868 (2022). <https://www.mdpi.com/2077-1312/10/12/1868>

[3] Sernapesca. Vigilancia por FAN en ACS 17B y descripción de Heterosigma akashiwo. <https://www.sernapesca.cl/noticias/sernapesca-activa-vigilancia-por-floracion-algal-nociva-en-la-agrupacion-de-concesiones-de-salmonidos-17b/>

[4] Sernapesca. Fiscalización del manejo y traslado de mortalidades en Magallanes (octubre 2026). <https://www.sernapesca.cl/noticias/sernapesca-fiscaliza-el-manejo-y-traslado-de-mortalidades-asociadas-a-evento-de-floracion-algal-en-centros-de-cultivo-de-magallanes/>

[5] Mundo Acuícola (13 octubre 2026). FAN en Magallanes: mortalidad en centros de Multi X llega a 959 toneladas. <https://www.mundoacuicola.cl/new/fan-en-magallanes-mortalidad-en-centros-de-multi-x-llega-a-959-toneladas/>

[6] Mundo Acuícola (14 octubre 2026). Sernapesca da por finalizada contingencia por FAN en centros de Multi X en Magallanes. <https://www.mundoacuicola.cl/new/sernapesca-da-por-finalizada-contingencia-por-fan-en-centros-de-multi-x-en-magallanes/>

Nota editorial: se utilizó identificación corporativa tipográfica de Consultora Clarke; el archivo gráfico oficial del logotipo no estaba disponible en los materiales de esta conversación. Sustituir por el logo vectorial oficial antes de publicación externa.