



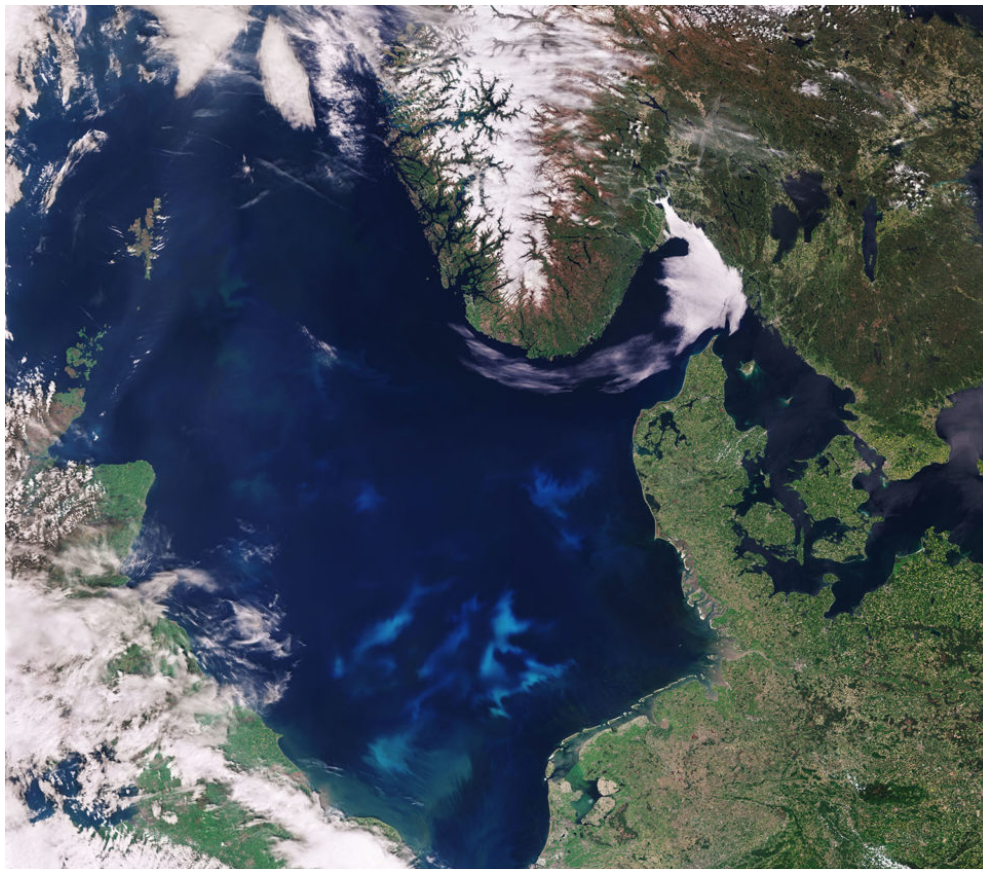
[LEADERSHIP & INNOVATION \(/ADVOCATE/CATEGORY/LEADERSHIP-INNOVATION\)](#)

Asesinos en el mar: floración de algas nocivas y su impacto en la acuicultura

Monday, 29 July 2019

By Nicki Holmyard

Respuesta de la industria y del gobierno a los HABs emplea tecnología de la era espacial y vigilancia a la antigua usanza



Esta imagen satelital Sentinel muestra la floración de algas nocivas en el Mar del Norte. Foto cortesía de la Agencia Espacial Europea.

La industria del salmón de Noruega llegó a los titulares por razones equivocadas en Mayo, cuando grandes floraciones del alga común *Chrysochromulina leadbeateri* mataron a alrededor de 8 millones de peces en corrales de redes oceánicas. Esta cifra sigue aumentando, aunque la mortalidad se ha reducido a un goteo, ya que las algas se quedan sin los nutrientes disponibles y mueren.

La misma especie de algas se relacionó con las mortalidades de salmón en Noruega en 1991 y nuevamente en 2008.

La floración de algas es causada por el fitoplancton, algas microscópicas de flotación libre que se encuentran en los ecosistemas marinos y de agua dulce. Forman la base de la cadena alimenticia acuática y son un nutriente esencial para la alimentación por filtración de los mariscos bivalvos y para las larvas de crustáceos y peces de importancia comercial.

Según el profesor Keith Davidson, director asociado de la Asociación Escocesa de Ciencias Marinas (SAMS), el fitoplancton es responsable de más de la mitad de la actividad fotosintética en el planeta.

“Hay muchos miles de especies diferentes de fitoplancton, pero solo un pequeño subconjunto de estas puede ser perjudicial para la salud humana. “Nos referimos a éstas como algas dañinas y utilizamos el término floración de algas nocivas (HAB) para describir su aparición y sus efectos,” dijo al *Advocate*.

La primera referencia escrita a un HAB que causa mortalidades masivas en peces aparece en la Biblia, mientras que uno de los primeros casos fatales registrados de envenenamiento humano por comer mariscos contaminados con fitoplancton tóxico fue en 1793, cuando el capitán George Vancouver y su tripulación bajaron a tierra en la Columbia Británica, en un área ahora conocida como Poison Cove.

A pesar de milenios de conciencia acerca de los HABs, sus causas y efectos solo han sido ampliamente estudiados en las últimas décadas, ya que comenzaron a generar problemas en la industria de la acuicultura global en desarrollo: graves pérdidas económicas para los criadores de peces y mariscos e importantes impactos ambientales y para la salud humana.

Sonando la alarma

Las floraciones pueden matar peces de varias maneras. Por ejemplo, una floración de algas densamente concentrada puede agotar el oxígeno en el agua debido a la alta tasa de respiración de las algas, o por la respiración bacteriana durante su descomposición. En efecto, los peces se asfixian. Algunas algas causan daño a las branquias de los peces, con el resultado similar de que no pueden tomar suficiente oxígeno. Los peces silvestres también pueden verse afectados por HABs, pero generalmente pueden nadar a áreas más profundas, como en fiordos o lochs, o alejarse.

Las algas pueden ser un riesgo para los humanos que ingieren mariscos filtradores, como ostras y mejillones. Las biotoxinas se concentran en la carne de los mariscos, causando enfermedades como la intoxicación paralítica por mariscos (PSP), la intoxicación diarreica por mariscos (DSP) y la intoxicación amnésica por mariscos (ASP). Los cangrejos que se alimentan de mariscos también pueden volverse tóxicos.

La percepción común dice que todos los HABs están vinculados causalmente a concentraciones elevadas de nutrientes, por ejemplo, de piscifactorías o de escorrentía. Sin embargo, el profesor Davidson explicó que la mayoría de los HAB son eventos naturales variables espacial y temporalmente.

Lars-Johan Naustvoll, científico marino y experto en algas en el Instituto de Investigación Marina de Noruega, está de acuerdo con este punto de vista, y agrega que las condiciones climáticas, las corrientes, los nutrientes, la composición de las algas y la competencia con otras especies juegan un papel en la capacidad de algas nocivas para florecer en cualquier momento. Sin embargo, las emisiones de nutrientes inorgánicos de las granjas de peces pueden prolongar la capacidad de una floración para hacer daño.

“Diferentes algas responden de manera diferente a un aumento de nutrientes inorgánicos y, a veces, las condiciones ambientales simplemente favorecen la proliferación de una de las algas tóxicas, lo que resulta en una floración nociva como la que experimentamos recientemente,” dijo Naustvoll.

Una de las principales preguntas que se hacen a los investigadores es si los eventos HAB son cada vez más frecuentes o más serios. Hace solo tres años, una floración de *Pseudochattonella* en Chile mató a 39 millones de salmones cultivados, valorados en \$ 800 millones.

Después de este evento, la Global Aquaculture Alliance publicó un informe que identificó los pasos para una mejor gestión de los HABs, incluida la detección temprana, el pronóstico y el seguimiento utilizando nuevas tecnologías, como las boyas que pueden identificar y contar las células de algas y transmitir los resultados en tiempo real a través de Internet, y sistemas de detección remota basados en satélites que pueden usarse para informar modelos numéricos físico-biológicos.

En Noruega, la Dirección de Pesca es responsable de la gestión de crisis de los HABs, muestreos de la columna de agua para averiguar el tipo de algas involucradas, usar modelos para predecir dónde podrían propagarse, y recurrir a expertos del Instituto de Investigación Marina.

De particular importancia es el contacto urgente con las granjas de peces que probablemente se verán afectadas, para garantizar que la administración tenga tiempo para implementar planes de contingencia para prevenir o contener la situación. Los planes de contingencia pueden incluir la captura temprana de peces, su traslado a otro sitio o el despliegue de cortinas físicas o de burbujas alrededor de las granjas. En Nordland, durante la reciente crisis, los acuicultores lograron reubicar de manera segura a más de 2.5 millones de peces. Los productores también pueden dejar de alimentar a los peces durante las floraciones, lo que les impide nadar cerca de la superficie, donde las floraciones de algas tienden a concentrarse.

Tecnología a la altura de la tarea

Muchos productores de salmón en Noruega han encontrado que la plataforma en línea de Manolin es útil para hacer un seguimiento de la floración. Originalmente desarrollada por los recién graduados de Hatch Tony Chen y John Costantino para ayudar a los criadores de ostras a monitorear la calidad del agua y predecir los HABs en la Bahía de Chesapeake en los Estados Unidos, la plataforma Manolin ha avanzado a un paquete de software de análisis integral enfocado en la salud.

Manolin agrega fuentes de datos públicas y privadas y hace que la información sea accesible y fácil de navegar a nivel de granja. Por ejemplo, Noruega exige que los criadores de salmón informen semanalmente sobre el recuento de piojos de mar, y los productores que usan la plataforma pueden optar por recibir notificaciones si el recuento de piojos de una granja vecina aumenta a un nivel de acción.

Constantino explicó que desde el principio siguieron la situación de la floración de algas, y monitorearon la información publicada diariamente por la Dirección de Pesca (DoF). Sin embargo, fue difícil obtener una imagen completa de lo que estaba sucediendo, por lo que la solución de Manolin fue coordinar los datos de los productores activos en el área afectada, como la posición de los sitios de la granja, donde en el ciclo de producción estaban los peces, y combinar esta información con la información del DoF.

“Algunas personas estaban publicando mapas en Facebook para mostrar dónde estaba ubicada la floración, pero queríamos simplificar toda la información en un paquete para los productores de salmón. Como líderes en este tipo de tecnología, pudimos agregar rápidamente una nueva herramienta a nuestro paquete,” dijo Constantino.

Un servicio que ofrece a los suscriptores la capacidad de alerta temprana de los HABs en Europa es el Servicio de Apoyo a las Decisiones de SAFI, que hace uso del satélite Sentinel de observación de la Tierra (EO) de la Agencia Espacial Europea (ESA) para ofrecer monitoreo ambiental casi en tiempo real para los usuarios a través de una plataforma interactiva en línea. Los parámetros de monitoreo incluyen clorofila-a, temperatura del mar, los organismos HAB *Karenia mikimotoi* y *Lepidodinium chlorophorum*, visibilidad de la columna de agua, salinidad y turbidez.

La empresa italiana AquaX también ofrece una herramienta poderosa para la gestión eficaz de los riesgos ambientales que pueden afectar la productividad de las granjas de peces. Su servicio mundial supervisa la calidad del agua y proporciona alertas tempranas de HABs, gracias a la integración de datos satelitales con muestras de agua *in situ* y modelos matemáticos. Dependiendo de la ubicación, los usuarios tienen una ventana de cinco a siete días para implementar medidas de contingencia antes de que un sitio de cultivo pueda verse comprometido.

Los ejemplos de programas de monitoreo de más bajo perfil en los Estados Unidos incluyen el proyecto SoundToxins, del Centro de Ciencias de la Pesca del Noroeste de NOAA, la Agencia de Protección Ambiental, y el Departamento de Ecología. Utiliza muestras frecuentes de agua para verificar la salinidad, la temperatura, los nutrientes, la clorofila, el fitoplancton y la presencia de biotoxinas, con el objetivo de advertir sobre los eventos de HAB. Esto, a su vez, permite a los criadores de peces y mariscos cosechar selectivamente sus productos del mar, minimizar los riesgos para la salud humana y reducir las pérdidas económicas en áreas de cultivo productivo como Puget Sound en Washington.

Colaboración global

Si bien la obtención de alertas tempranas de HABs es de gran valor para la industria de la acuicultura, está lejos de ser sencilla, explicó el Prof. Davidson, ya que las especies clave presentan diferentes ciclos de vida y toxicidad variable, y la oceanografía e hidrografía locales afectan la ubicación y el momento de la floración.

“La interpretación experta de múltiples flujos de datos, incluido el fitoplancton y los factores ambientales asociados, se requiere para evaluar el riesgo de HABs y pronosticar su aparición,” dijo.

Davidson forma parte de la iniciativa GlobalHAB, un programa científico internacional establecido por el Comité Científico sobre Investigación Oceánica (SCOR) y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO (IOC) que tiene como objetivo mejorar la comprensión y la predicción de HABs en ecosistemas acuáticos, así como la gestión y mitigación de sus impactos.

“Las mejoras en los pronósticos están en curso, a medida que obtenemos una mejor comprensión de la ecología de las especies de HABs y las mejoras en las tecnologías – incluidos algoritmos de detección remota, planeadores submarinos remotos, enfoques de biología molecular para identificar especies morfológicamente indistintas, contadores de fitoplancton *in situ*, y mejores acoplamientos físicos/biológicos de modelos matemáticos – ayudarán a mejorar la capacidad de alerta temprana,” dijo.

SAMS en Escocia ya opera un sistema de alerta temprana para HABs basado en la red, que proporciona un mapa de búsqueda de las condiciones actuales e históricas de HABs, y una opción para descargar una evaluación semanal detallada de HABs para la región de acuicultura intensiva de las Islas Shetland.

SAMS también participa en numerosos proyectos diseñados para comprender, predecir y gestionar los HABs, incluida la Predicción de Riesgos e Impacto de Eventos Dañinos al Sector de la Acuicultura (PRIMROSE), que cuenta con socios en toda Europa. El objetivo es desarrollar pronósticos mejorados, basados en un sistema de semáforo de tránsito, que incluirá el riesgo microbiano y los impactos del clima, y que se beneficiará de la resolución espacial mejorada proporcionada por los productos de datos de satélites Sentinel de nueva generación.

Si bien el uso de satélites como el Sentinel-3 OLCI (instrumento de color del océano y tierra) ha mejorado las capacidades de alerta temprana de HABs al proporcionar mediciones más precisas, detalladas y regulares del color del océano para el análisis computarizado, la explotación de estos nuevos sensores ha desafiado a los desarrolladores de algoritmos de procesamiento de datos EO, de acuerdo con el Dr. Andrey Kurekin del Laboratorio Marino de Plymouth (PML).

Ella explicó que se había desarrollado un método automático de detección de HABs en el PML, utilizando técnicas de aprendizaje automático para reconocer las señales de HABs en datos de color del océano. La precisión de este método depende de la cantidad de ejemplo de imágenes satelitales de HABs que se utilizan para entrenar el algoritmo, pero el número de floraciones de algas nocivas disponibles para un nuevo sensor EO es limitado, lo que afecta la precisión de la detección de HABs. Para superar esto, se ha desarrollado una nueva estrategia de entrenamiento, basada en mediciones de propiedades ópticas de especies de algas nocivas cultivadas en un laboratorio, y mediciones de sensores de modelado de datos de color del océano. El nuevo sistema, que ha mostrado resultados prometedores con la HAB *Karenia mikimotoi*, es independiente de los datos del sensor EO y se puede utilizar para sensores EO que aún no existen.

El trabajo se realizó como parte del proyecto ShellEye, que ha desarrollado herramientas para ayudar a los criadores de mariscos a monitorear y pronosticar la calidad del agua para prepararse para eventos que podrían tener un impacto negativo en sus mariscos, y ayudará a ampliar las capacidades de monitoreo de ShellEye para HABs en aguas costeras del Reino Unido.

Siga al *Advocate* en Twitter [@GAA_Advocate](https://twitter.com/GAA_Advocate) (https://twitter.com/GAA_Advocate).

Author



NICKI HOLMYARD

Nicki Holmyard ha escrito sobre la industria de los mariscos por más tiempo del que ella recuerda. Una pescetaria comprometida, también es socia en la primera granja de mejillones mar afuera totalmente de cuerdas en el Reino Unido.

Copyright © 2016–2019
Global Aquaculture Alliance