

Salmonicultura

Tecnologías para la contención de bloom de algas

DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO, SE CREE QUE LAS FANS SERÁN CADA VEZ MÁS RECURRENTES EN EL SUR DEL PAÍS. EL IMPACTO DE ESTOS EVENTOS EN LA SALMONICULTURA PUEDE SER IMPORTANTE. ES POR ESO QUE SON VARIAS LAS EMPRESAS QUE OFRECEN DISTINTAS ALTERNATIVAS PARA PREVENIR DAÑOS EN LOS PECES.

Septiembre no sólo es sinónimo de fiestas patrias, sino que también marca el inicio de la primavera, y con ella días más largos, temperaturas más cálidas y mejores condiciones climáticas en general. Pero esta mayor radiación solar, si bien es bienvenida, también es causa de preocupación en la industria chilena del salmón, puesto que es bajo estas condiciones que suelen aparecer floraciones algales nocivas (FANS).

Estas floraciones de algas o *bloom* tienen que ver con el aumento de algún grupo de microalgas en un medio acuático (que puede ser agua dulce o de mar), las cuales suelen ser identificadas por su color (mareas rojas, verdes o café), de acuerdo con la especie involucrada.

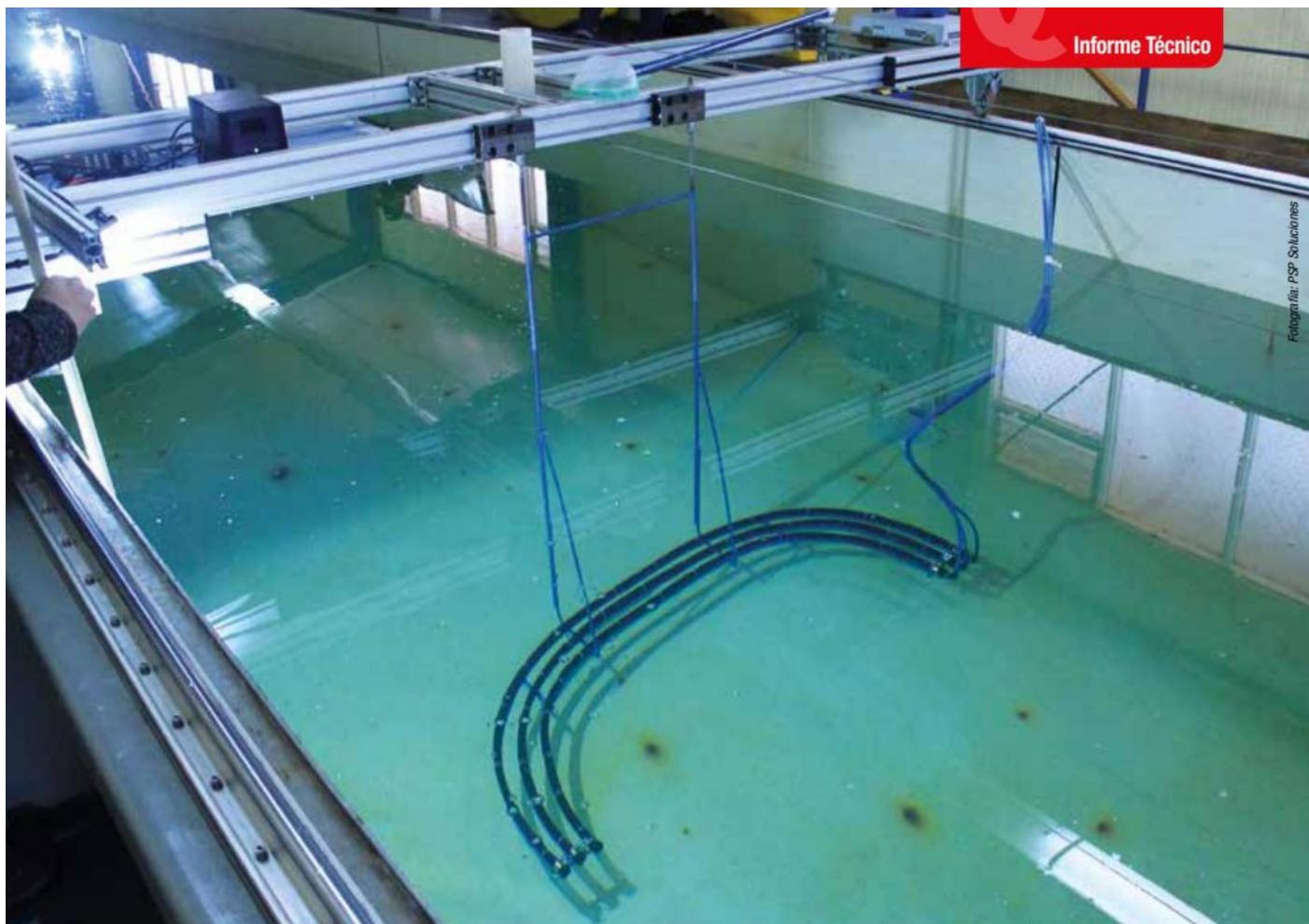
Los *bloom*, dependiendo de su intensidad, pueden causar estragos en diversas industrias, como el turismo, la mitilicultura y la salmonicultura, debido a que hay microalgas que pueden resultar tóxicas ya sea para el ser humano (mareas

roja), así como pueden provocar bajas de oxígeno y problemas branquiales a los peces de cultivo, provocando serias pérdidas en la producción.

De esa forma, y sobre todo luego del intenso bloom de algas que la salmonicultura chilena vivió en 2016, las empresas acuícolas mantienen una constante búsqueda de alternativas que las ayuden a estar preparadas para enfrentar estos eventos. En ese ámbito, son varias las empresas que proveen distintas alternativas para hacer frente a las proliferaciones de microalgas.

Una alternativa son las cortinas de burbujas de aire. Éste sistema consiste en una tubería con agujeros separados entre sí por algunos centímetros que se instala de manera perimetral en el centro de cultivo a una profundidad de alrededor de 25 metros. A esta tubería se le suministra aire a presión a través de una manguera, generando una barrera física de microburbujas que bloquean el ingreso de las microalgas.

"Estas cortinas generan un flujo laminar de microburbujas que ascienden y revientan en la superficie. Este flujo genera una corriente de arrastre de agua, que es la que finalmente genera el bloqueo o la deflexión de las FANS", explica Bruno López, gerente general de PSP Soluciones, empresa chilena que cuenta con más de 15 años de experiencia en sistemas de aireación con ingeniería de alto nivel desarrollada en nuestro país y con más de 160 proyectos entregados.



"Lo importante a considerar en este tipo de soluciones es que no existan lo que llamamos nosotros 'ventanas abiertas' en la cortina. Ésta se debe ver homogénea y sin pulsos de inyección de aire", puntualiza el ejecutivo.

Esta tecnología se ha venido implementando en Chile desde 2017 y ha sido sometida a numerosas pruebas para probar su efectividad, siendo la última en junio pasado, donde "sometimos a nuestras cortinas a exigentes pruebas en el canal de ensayos hidrodinámicos de la Universidad Austral en Valdivia, con corrientes de hasta 0,3 m/s. Dichas pruebas fueron lideradas por el laboratorio Plancton Andino y obtuvimos efectividades de bloqueo sobre el 80%", detalla Bruno López.

Pensando en el futuro, los planes en cuanto a esta tecnología tienen que ver con "implementar nuevas mejoras que permitirán mejorar aún más la eficacia y eficiencia de nuestros sistemas. Además, hemos diseñado nuestros nuevos modelos para ser automatizables con cualquier sistema de alerta temprana", expresa el representante de PSP Soluciones.

El ejecutivo agrega que "estamos reforzando nuestro equipo de trabajo para sostener el proceso de internacionalización de nuestra compañía a través de nuestra empresa relacionada LOW O2 y no descuidar nuestros clientes en Chile. Ya estamos instalando cortinas en Irlanda y prontamente en España, lo que nos posiciona a nivel mundial en esta tecnología".

SISTEMAS DE OXIGENACIÓN Y SURGENCIA

Otra solución para poder combatir las FANs son los sistemas de oxigenación y surgencia. La oxigenación por medio de difusores eficientes permite aumentar la concentración de oxígeno en la columna de agua y dejarlo disponible para los peces, mientras que los difusores de surgencia mediante la inyección de burbujas aire de mayor tamaño generan una corriente ascendente de agua profunda libre de microalgas, favoreciendo la dilución y bloqueando mediante la corriente superficial el ingreso al módulo.

Una empresa con amplia experiencia con estos sistemas es Keepex, quienes están localizados en Puerto Varas y que cuentan con alrededor de 13 años fabricando difusores para la industria salmonicultora, con más de 750 equipos de oxigenación y más de 500 de surgencia operando.

"Tenemos un sistema combinado donde, por un lado, con nuestro sistema de oxigenación enriquecemos la columna de agua, facilitando a los peces afectados por obstrucción o daño branquial obtener este vital elemento y poder mantenerse con vida. Y, por otro lado, instalamos nuestros sistemas de surgencia que levantan agua profunda libre de productividad primaria diluyendo la concentración de células por ml que se encuentra afectando a los peces", comenta Raúl Mohr, encargado comercial de Keepex. Agrega que "cada equipo es capaz de levantar 1 m³/segundo de agua. Al estar instalado en el pasillo central, genera una corriente superficial de 50

Las cortinas de burbujas se han presentado como una opción para enfrentar los bloom de algas.

Mientras antes se pueda conocer dónde habrá un bloom de algas, mejor será la respuesta de los centros que pudiesen llegar a ser afectados, y menor será la pérdida de peces durante estos fenómenos. Para ello, el monitoreo es fundamental.

cm/segundo hacia los costados del módulo, arrastrando las microalgas y bloqueando el ingreso de otras".

"Los resultados de la oxigenación y aumento de la concentración en la columna de agua están ampliamente demostrados. El uso intensivo de nuestros equipos de oxigenación en los baños terapéuticos es la mejor muestra de la capacidad de estos al disponibilizar el 100% del oxígeno requerido por la biomasa, ya que en estas condiciones los peces no cuentan con recambio de agua y por ende la totalidad del oxígeno debe ser suministrada por el por el difusor", precisa el ejecutivo.

En cuanto a los sistemas de surgería, "la amplia variedad de microalgas existentes y sus distintos modos de afectar a los peces hace complejo garantizar resultados. Sin embargo, hay un estudio próximo a ser publicado, realizado por uno de nuestros clientes. Este estudio modeló nuestro sistema, obteniendo muy buenos resultados respecto de la capacidad de este de diluir las células microalgaes", expresa Raúl Mohr.

Respecto de las proyecciones de esta tecnología, el representante de Keepex menciona que, "actualmente, estamos trabajando con nuestros clientes para incorporar al sistema de oxigenación y surgería un tercer elemento que podría ayudar a mitigar también el efecto de las microalgas sobre los peces. Esto permitiría que los productores pudieran contar con opciones a utilizar según la microalga específica que esté afectando el cultivo".

FALDONES ANTI BLOOM

También se han desarrollado nuevos enfoques para

enfrentar el problema de los *bloom* de algas. Es el caso de Garware Technical Fibres, empresa internacional con experiencia de más de 40 años en la creación de fibras técnicas para diversos mercados, entre ellos, la acuicultura, a la cual ofrecen redes peceras de HDPE, redes loberas con alma de acero inoxidable de grado marino que tienen una alta resistencia al corte, una red rígida que permite la confección de loberos de pared vertical, y también sus faldones o *Skirt* X12 anti cáligos y anti *bloom* de algas, entre otros productos.

La solución que presenta esta compañía, llamada *skirt* o faldón anti *bloom*, consiste en una tela que se instala "rodeando la jaula de los peces para que bloqueen las microalgas nocivas, piojos de mar, medusas y otras especies perjudiciales, evitando su ingreso a la jaula gracias a su porosidad de 1-2 micrones. Poseen una buena resistencia al desgaste en comparación con otras telas de poliéster y nylon; son fáciles de instalar y de limpiar y son amistosas con el medio ambiente", explica el gerente general Américas de Garware Technical Fibres, Gopakumar Menon.

Estos faldones funcionan de manera que su particular tela anti *bloom* impide que las microalgas de 1 a 10 micras pasen, con una eficacia de bloqueo del 100% para *Heterosigma Akashiwo* (generadora de la llamada "marea café") y también del 100% frente a *Alexandrium Catenella* (alga causante de la conocida marea roja).

Esta tecnología ya ha sido probada en Canadá, donde conviven de manera frecuente con florecimientos de algas durante



Los faldones anti bloom constituyen una barrera física para bloquear la entrada de microalgas.

Foto: Garware

las épocas cálidas. De hecho, funciona con éxito en los centros de cultivo de empresas como Grieg Seafood, "quienes, usando esta tecnología semicerrada avanzada, pueden lograr un hábitat ideal para el cultivo del salmón a través de una calidad de agua óptima. Medidas como ésta minimizan la interacción entre el salmón de cultivo y su entorno. La mayoría de las empresas acuícolas de la Costa Oeste ya están ocupando esta tecnología", comenta el representante de Garware.

En Chile, esta propuesta ha sido puesta a prueba en laboratorios, evaluando su funcionamiento en estudios realizados en la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción, y junto con Plancton Andino, consultora experta en la medición de microalgas para la industria del salmón.

Mirando a largo plazo, esta tecnología desarrollada por Garware seguirá mejorando. "Nuestro equipo de I+D continuamente estudia potenciales soluciones para los requerimientos acuícolas. La tecnología y la ciencia pueden seguir impulsando el camino sostenible para la acuicultura, tomando el pulso oceánico para crear el mejor ambiente para los salmones", precisa Gopakumar Menon.

ENTREGANDO ALERTAS TEMPRANAS

Mientras antes se pueda conocer dónde habrá un *bloom* de algas, mejor será la respuesta de los centros que pudiesen llegar a ser afectados, y menor sería la pérdida de peces durante estos fenómenos. Éste ha sido el foco que ha puesto Innovasea para combatir este problema.

La empresa que presta servicios a la acuicultura desde 2014, y que ya lleva poco más de dos años con presencia en Chile, tiene una oferta de soluciones a lo largo de todo el ciclo de vida de los peces, desde el huevo hasta la cosecha. "De particular interés en Chile son nuestros sensores ambientales inalámbricos aquaMeasure, que brindan monitoreo en tiempo real de parámetros ambientales vitales, como oxígeno disuelto, temperatura, salinidad, turbidez, clorofila y algas azul/verde. El sistema está basado en la nube, por lo que los operadores pueden monitorear las condiciones desde cualquier lugar y en cualquier momento", comenta el gerente general en Chile de Innovasea, Juan Pablo Barrales.

En este sentido, este sistema de monitoreo ambiental en tiempo real es un apoyo relevante a la hora de proporcionar la primera línea de defensa contra la amenaza de las FANs. "Sin embargo, más allá de eso, nuestro sistema aquaControl más amplio facilita que los operadores de granjas controlen los niveles de plancton y luego aireen las jaulas de peces para proteger las poblaciones. El sistema utiliza el primer panel de

Fotografía: Keepex



Los difusores de surgencia trasladan aguas profundas hacia la superficie para diluir los bloom.

control digital de la industria, que permite a los operadores regular los flujos de aire desde un teléfono inteligente, tableta o PC. También se puede utilizar para la oxigenación para optimizar la alimentación y maximizar las tasas de crecimiento", explica el ejecutivo.

Estos sistemas han sido probados durante varios años con positivos resultados. "El sistema aquaControl, aunque relativamente nuevo, se utiliza hoy en varias granjas en Noruega y Canadá y ha funcionado bastante bien. Los comentarios que hemos recibido de quienes lo utilizan han sido excelentes", sostiene Juan Pablo Barrales. Durante el último *bloom* de algas, a principios de este año, los sistemas de monitoreo ambiental estaban operando en varios centros, y funcionaron perfectamente, complementó el ejecutivo.

Los planes de la empresa involucran seguir invirtiendo "mucho dinero en investigación y desarrollo, pues siempre buscamos mejorar nuestras soluciones para los clientes. Tenemos una serie de nuevos productos y soluciones en proceso y, a corto plazo, esperamos ver nuestro sistema aquaControl instalado en más centros de cultivo para ayudar a proteger a los peces y optimizar las tasas de crecimiento", precisa Juan Pablo Barrales. Agrega que "a largo plazo, estamos tratando de mejorar nuestras capacidades de predicción en torno a la proliferación de algas y plancton, utilizando inteligencia artificial para dar a los operadores acuícolas un aviso con mayor anticipación acerca de las amenazas potenciales". **Q**

Una alternativa para enfrentar las FANs son las cortinas de burbujas de aire. Este sistema consiste en una tubería con agujeros separados entre sí por algunos centímetros que se instala de manera perimetral en el centro de cultivo, a la cual se le suministra aire a presión.