

Gestión del agua en la acuicultura:

Entre la

eficiencia

y la sostenibilidad del cultivo

HOY SE CONSIDERA QUE LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA INDUSTRIA ACUÍCOLA ES UN FACTOR DETERMINANTE EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO Y EN LA ORGANIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.

La gestión del agua como recurso crítico en la acuicultura tiene un impacto directo en la sostenibilidad y la eficiencia productiva del sector. Su adecuada administración es relevante para el funcionamiento de los sistemas de cultivo, ya que influye en su estabilidad, calidad ambiental y desempeño productivo.

En este contexto, desde Invermar abordan esta temática a partir su experiencia en piscicultura, destacando la importancia de una gestión eficiente del agua como parte fundamental de sus procesos productivos y de sostenibilidad.

Afirman que el agua es el medio indispensable para el funcionamiento de sus pisciculturas y el punto de partida de su visión de acuicultura de precisión, agregando que "estamos cultivando peces, por lo tanto el agua no es solo un insumo del proceso, es el ambiente donde los peces viven, crecen y desarrollan etapas fundamentales de su ciclo productivo, desde ova hasta smolt".

En sus sistemas RAS/IRAS la gestión del agua es determinante para asegurar condiciones estables, seguras y controladas. Variables como oxígeno, temperatura, pH, CO₂, flujo,

salinidad, sólidos suspendidos y otros parámetros de calidad del medio son monitoreados y gestionados permanentemente, porque cualquier desviación puede impactar el bienestar, la salud, el crecimiento y la condición fisiológica de los peces.

Es por este motivo que una adecuada gestión del agua permite reducir estrés, fortalecer la bioseguridad, mejorar la eficiencia productiva y producir smolts más robustos y homogéneos, mejor preparados para su posterior transferencia a mar. "En ese sentido, el agua es un factor crítico no solo para el funcionamiento diario, sino que también para la sostenibilidad y calidad productiva de todo el ciclo de cultivo", aseguran desde la empresa.

Esta gestión responsable es coherente con su propósito de asegurar la continuidad de las operaciones mediante una cultura de sustentabilidad que minimice el impacto del entorno y proteja el patrimonio natural que comparten.

En Invermar, el cuidado y uso eficiente del agua se basa en una gestión integrada del recurso hídrico, apoyada en sistemas RAS/IRAS, monitoreo permanente y control operacional. "Estos sistemas nos permiten recircular el 98,5% del agua utilizada en el proceso, reduciendo la necesidad de reposición y asegurando condiciones estables, controladas y seguras para los peces", explican.

Un aspecto relevante de su operación es que el agua dulce utilizada proviene de pozos profundos y ese consumo se encuentra monitoreado en línea, tanto para su gestión interna como para la autoridad competente. Esto permite dar



Fotografía: Ulagos.

Centro de Acuicultura en Metri.

“En nuestros sistemas RAS/IRAS, la gestión del agua es determinante para asegurar condiciones estables, seguras y controladas”, mencionan desde la empresa Invermar.

trazabilidad, transparencia y seguridad a sus grupos de interés respecto del uso responsable del recurso hídrico, reafirmando el compromiso de mantener una comunicación abierta y basada en datos reales con las comunidades y reguladores.

Además, incorporan el uso de agua de mar en su Ecopiscicultura Auchá, la que es captada mediante bombeo desde la costa, como parte de la estrategia productiva y sanitaria. “Su uso nos permite apoyar el proceso de esmoltificación y contribuir a contener la aparición de hongos, reduciendo al mismo tiempo la presión sobre el uso de agua dulce”, afirman.

Esta gestión se complementa con una arquitectura de monitoreo y control permanente. Cuentan con sensores, actuadores y sistemas de medición que permiten seguir diariamente parámetros críticos de calidad de agua los que son indicadores relevantes para el bienestar y desempeño de los peces. De esta forma, avanzan desde una lógica reactiva hacia una gestión preventiva, basada en información continua y decisiones oportunas.

“Entendemos el cuidado del agua dentro de una lógica más amplia de sostenibilidad. Por eso, además de reciclar el agua y monitorear su uso, gestionamos los residuos del proceso, incluyendo la valorización de lodos, buscando una operación más eficiente, trazable y ambientalmente responsable”, afirman.

Desde Invermar explican que una buena gestión del agua impacta directamente en los resultados productivos, porque permite entregar a los peces un ambiente estable, seguro y adecuado para su desarrollo.

La calidad del agua influye en variables críticas como crecimiento, conversión alimenticia, condición sanitaria, bienestar animal, homogeneidad de los lotes y preparación fisiológica para la transferencia a mar. “Desde nuestra visión de Acuicultura de Precisión, gestionar bien el agua significa reducir la variabilidad del ambiente de cultivo”, agregan.

Cuando parámetros como oxígeno, temperatura, pH, CO₂, salinidad, flujo y sólidos se mantienen dentro de rangos adecuados, los peces enfrentan menos estrés, expresan mejor su potencial de crecimiento y llegan a la etapa de esmoltificación en mejores condiciones.

Esto se traduce en resultados concretos, smolts más robustos y homogéneos, mejor eficiencia alimenticia, menor mortalidad, menor necesidad de tratamientos y una operación más predecible. “En nuestra experiencia, el uso de sistemas RAS/IRAS, junto con monitoreo permanente y control operacional, nos ha permitido avanzar hacia ciclos más eficientes, con mejores indicadores productivos y sanitarios en agua dulce”, añaden.

Además, aseguran que el impacto no termina en la piscicultura. La calidad del smolt que se produce en agua dulce es determinante para su desempeño posterior en mar.

Por eso, una buena gestión del agua no solo mejora el resultado inmediato de las pisciculturas, sino que también contribuye a reducir riesgos sanitarios, mejorar la continuidad productiva y fortalecer la sostenibilidad de todo el ciclo de cultivo.

“Al lograr estos estándares, cumplimos con nuestro propósito de generar valor compartido, asegurando que el éxito

de nuestro negocio impacte positivamente en el desarrollo de la industria, co-construyendo un futuro responsable en cada territorio donde estamos presentes”, concluyen.

ACUICULTURA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Desde el ámbito académico, en el Departamento de Acuicultura y Recursos Agroalimentarios de la Universidad de Los Lagos Campus Osorno, la Dra. Norka Fuentes destaca que la gestión del recurso hídrico enfrenta importantes desafíos para la sostenibilidad de la acuicultura.

La investigadora afirma que, en escenarios del cambio climático, modelos de circulación atmosférica pronostican para el centro sur de Chile una tendencia a la disminución de las precipitaciones para las próximas décadas, estimándose una reducción entre un 12% y 13% hacia mediados de siglo, lo que impactará negativamente la disponibilidad de recursos hídricos.

Agrega que estos cambios inciden directamente en la calidad y cantidad del agua disponible, afectando parámetros críticos para la producción acuícola, tales como la concentración de oxígeno disuelto, carga de nutrientes y estabilidad de los ecosistemas hídricos.

En sistemas de cultivo intensivo, estas variaciones pueden traducirse en un mayor estrés fisiológico, aumentando la susceptibilidad a enfermedades y reducción de la eficiencia productiva.

Desde esta perspectiva, el resguardo del recurso hídrico en condiciones fisicoquímicas adecuadas no solo permite la continuidad de la producción acuícola, sino que también contribuye a prevenir brotes sanitarios, generalmente asociados a condiciones ambientales deterioradas.

“La provisión de agua constituye uno de los servicios ecosistémicos más críticos que benefician tanto a la sociedad como a los sectores productivos”, añade.

En las últimas décadas, la acuicultura ha experimentado



Fuente: ULagos Puerto Montt.

Marco Esteban Soto Álvarez, docente ULagos Puerto Montt.

“La acuicultura ha experimentado avances significativos en tecnologías orientadas a optimizar el uso del agua”, Dra. Norka Fuentes, docente e investigadora de la ULagos Campus Osorno.

avances significativos en tecnologías orientadas a optimizar el uso del agua y reducir su huella ambiental.

Entre las innovaciones más destacadas se encuentran los sistemas de recirculación acuícola (RAS). Estos sistemas permiten reutilizar hasta el 99% del agua mediante procesos de filtración mecánica, biológica y química en entornos controlados.

Al reducir significativamente el volumen de agua necesaria para el cultivo de peces y evitar la contaminación del recurso hídrico, los sistemas RAS ofrecen una alternativa sostenible en comparación a los métodos tradicionales de cultivo intensivo en ríos, lagos y mares.

Explica que, acompañando estos avances en infraestructura sostenible, el desarrollo de sensores en tiempo real y plataformas de monitoreo digital, permiten una gestión más precisa de variables críticas como la temperatura, oxígeno, pH y turbidez, transformándose en sistemas de alerta temprana, facilitando



Fuente: Invermar.

Ecopiscicultura Auchá.

Piscicultura con tecnología de Recirculación acuícola (RAS).



la toma de decisiones, optimizando las condiciones de cultivo y cuidando la salud ambiental del ecosistema hídrico.

Por otro lado, expresa que la Acuicultura Integrada Multi-trófica (IMTA) emerge como otra solución para mantener una producción acuícola sostenible. En lugar de enfocarse en una sola especie, los estos sistemas integran diferentes niveles tróficos, como peces, moluscos y algas en un solo espacio.

Asegura que cada especie desempeña un papel en el reciclaje de nutrientes, donde los desechos de unos se convierten en nutrientes para otros, lo que reduce significativamente la carga orgánica en el agua, la huella de la acuicultura y aumenta la productividad al transformar los residuos en recursos valiosos, promoviendo un equilibrio ambiental.

“La colaboración entre la industria y la academia es la base para avanzar hacia una gestión hídrica más sostenible en la acuicultura”, asegura.

“Esta sinergia permite integrar conocimiento científico actualizado con la experiencia práctica del sector productivo, facilitado el desarrollo de soluciones innovadoras y adaptadas a las condiciones locales”, concluye.

DISPONIBILIDAD HÍDRICA Y PRODUCCIÓN

Desde una perspectiva territorial del sur de Chile, el académico de la Dirección de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad de Los Lagos Campus Puerto Montt, Marco Soto Álvarez, analiza la relación entre disponibilidad hídrica y producción acuícola, junto con su gestión sostenible.

El docente explica que el debate por la distribución y el uso del agua entre la población y la industria han generado la duda acerca del impacto que tienen los diferentes productores de alimento en el recurso hídrico local.

“La variación en los patrones de lluvia, la disminución de los niveles medios de los cauces superficiales y los cambios en los usos de suelo a nivel de cuenca varían la disponibilidad de

los recursos hídricos, haciendo el agua dulce un recurso crítico para cualquier industria de alimentos”, expresa.

Menciona que, en comparación con otras fuentes de proteína animal, la acuicultura tiene ventajas biofísicas, intrínseca a de los peces, que la muestran como una industria con una huella hídrica (consumo de agua para procesos de producción) relativamente baja.

Sin embargo, la inserción de la industria en zonas geográficas australes, donde las características hidroclimáticas (alta disponibilidad hídrica y temperaturas bajas) que benefician la producción, han mostrado un deterioro de los cuerpos de agua, tanto en aguas abiertas como en instalaciones en tierra, siendo esta última la más afectada por la disminución de la disponibilidad agua dulce necesaria para el exitoso desarrollo fisiológico de los salmones.

“En la industria acuícola se han introducido avances tecnológicos en los cultivos para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos, lo que se ha traducido en el aumento del monitoreo y la disminución de agua utilizada”, afirma.

Por ejemplo, para cumplir con la actual normativa chilena, las plantas en tierra han generado un aumento de los datos de calidad de agua que se descargan en ríos y lagos, más aún, han incrementado la especialización en sistemas de filtrado de aguas usadas.

Por otro lado, expresa que se ha avanzado en la disminución de la extracción de agua desde las fuentes comunes (aguas superficiales y subterráneas) gracias a la recirculación o a la desalinización del agua de mar.

Por ejemplo, la ejecución de sistemas RAS, los cuales llegan a reciclar hasta el 99% del agua utilizada, no solo disminuyen la carga de nutrientes y otros al entorno, sino que también son un respaldo para eventos de baja disponibilidad hídrica.

“Una buena gestión del agua es la base para desarrollar prácticas que vayan en la línea de una actividad acuícola sustentable, en el sentido de establecer una correcta gestión ambiental y cumplir con obligaciones legales de alto estándar”, concluye. **Q**