



AQUA

Acuicultura + Pesca



El futuro

tecnológico de la industria

Reportaje: La industria que soñamos

Reportaje: Avances tecnológicos y el impacto de la inteligencia artificial



AQUA

Acuicultura + Pesca

Adquiera el más completo,
útil, confiable y actualizado
MATERIAL DE CONSULTA
de la comunidad acuícola
nacional.

APROVECHA OFERTA

CON 20%

DESCUENTO

¡EN AMBOS ESTUDIOS!



- **TECNOLOGÍAS ACUÍCOLAS EN CHILE 2023**
- **CATASTRO DE ACUICULTURA EN CHILE 2022-2023**



Contáctanos: imercados@b2bmg.cl

Teléfono: 56 2 2757 4283

¿Temporada de SRS?

BAC DEFENCE

Potente antibacteriano natural que optimiza el ambiente intestinal de los peces y controla la presencia de patógenos en su tracto digestivo. Esta estrategia preventiva, es altamente efectiva contra enfermedades bacterianas como el **SRS**, reduciendo además significativamente el número de tratamientos durante el ciclo de cultivo.



CONECTA CON LA ACUICULTURA, HIDRÓGENO VERDE Y DESAFÍOS MARÍTIMO-PORTUARIOS DE MAGALLANES

¡OBTÉN TU
TICKET AQUÍ!



Participa en el 2° Workshop y Seminario
de tecnologías para la sustentabilidad
de la industria acuícola.

WORKSHOP & SEMINARIO
DEMOSTRACIONES TECNOLÓGICAS
+60 PROVEEDORES DE LA INDUSTRIA
NETWORKING

AQUASUR TECH

TRANSFORMATIVE SUPPLIERS

26 - 27 MARZO, 2025
PUNTA ARENAS, CHILE

Contáctanos y exhibe tus soluciones innovadoras en
tecnología y sustentabilidad.

info@aqua-asur.cl • +56 9 6919 9356 • www.aqua-sur.cl

MAIN SPONSOR



INVITA ACUICULTURA



INVITA



AUSPICIO SOCIAL



ORGANIZA



CO-ORGANIZA



PATROCINAN



endeavor





Fotografía: Consejo del Salmón

6

Revista AQUA conversa con cinco personajes relevantes de la salmonicultura nacional con el fin de imaginar la industria que quieren tener en 25 años más, las complejidades para alcanzar esta visión y los pasos que se deben dar para llegar a ella.



Fotografía: Australis Seafoods

11

La estrategia sobre la salud de los animales acuáticos refleja el reconocimiento de la creciente importancia de la sanidad y su relevancia en la seguridad alimentaria, y establece un enfoque estratégico para su gestión a nivel mundial.

Contenidos

/ enero 2025

5	Editorial
6	Proyecciones a 2050: La industria que soñamos
11	Bienestar animal: Su relevancia en la calidad del producto y seguridad alimentaria
16	Acuicultura del futuro: Avances tecnológicos y el impacto de la inteligencia artificial
21	Acuicultura + Pesca
27	Alimentación remota: El gran salto en innovación y tecnología en la salmonicultura
32	Tecnología ROV: Optimizando la eficiencia y sostenibilidad en la industria acuícola
36	Tecnologías de monitoreo en la salmonicultura: Una revolución hacia la eficiencia y sostenibilidad
40	Flotas pesqueras: Avances en el rastreo satelital
44	Automatización y sostenibilidad: La ruta para reducir la huella ambiental en la acuicultura
47	Negocios
52	Nuestra Revista



Fotografía: Aquabyte

16

La incorporación de tecnologías avanzadas como la IA está impulsando una acuicultura más eficiente, sostenible y adaptada a los retos del futuro.

Revista
AQUA

AQUA es una publicación de B2B Media Group.

Consejo Editorial: Director: Cristián Solís, Francisco Renner (SalmonChile), Juan Luis Amenábar (Consejo del Salmón), Fernando Villarreal (Mowi), Mauricio Delgado (Australis), Alfredo Tello (Camanchaca), Francisco Lobos (Multi X) y Ricardo Arriagada (ProChile)

B2B MEDIA GROUP

Gerente General: Cristián Solís A. (csolis@b2bmg.cl) • **Editor:** Rodrigo Álvarez (ralvarez@b2bmg.cl) • **SubEditor Técnico:** Cristian Alvia (calvia@b2bmg.cl) • **Periodista:** Josefa Watson (jwatson@b2bmg.cl) • **Gerente TI:** Oscar Sánchez (osanchez@b2bmg.cl) • **Gerente Inteligencia Mercados:** Luis Ramírez (lramirez@b2bmg.cl) • **Jefe Finanzas:** Alex Céspedes (acespedes@b2bmg.cl) • **Encargado Suscripciones:** Rubén Villarreal (rvillarreal@b2bmg.cl) • **Fotografía:** Archivo B2B Media Group • **Diseño Gráfico y Producción:** Alejandra Barraza (alebarraza.diseño@gmail.com) • **Impresión:** Gráfica Andes.

Los artículos de opinión son de responsabilidad de los autores y no implican necesariamente que los editores comparten los conceptos emitidos.

B2B
MEDIA GROUP



www.linkedin.com/company/revistaagua/



Revista AQUA



@AQUASocial



Medios_aqua



Martes 29 de abril
Hotel Loberías del Sur - Puerto Chacabuco
<https://www.aqua-forum.cl/aqua-forum-aysen/>

II Conferencia AquaForum Aysén

Espacio de análisis y diálogo en torno a la salmonicultura como motor de desarrollo sostenible para la Región, enfrentando los desafíos emergentes y explorando nuevas oportunidades. La conferencia se organizará en módulos que abordarán: el impacto económico, social y ambiental de la salmonicultura en un contexto de crisis climática; las innovaciones tecnológicas para mejorar la sostenibilidad y eficiencia del sector; las actualizaciones regulatorias y su implementación; y la creación de valor compartido mediante la colaboración entre la industria, proveedores locales y comunidades.

Asistencia esperada

160 asistentes

VALOR INSCRIPCIÓN + IVA

CLP \$180.000

USD 270



Martes 10 de junio
Hotel Best Western Premier Marina - Las Condes
www.foro-energia.cl

I Conferencia ForoEnergía

Foro Energía está enfocado en los desafíos y oportunidades que marcarán el futuro. La conferencia se estructurará en módulos que abordarán: la interrelación entre la energía y el desarrollo humano, analizando su impacto económico, social y ambiental; la planificación territorial y la infraestructura energética necesaria para enfrentar contingencias climáticas y tecnológicas; las oportunidades y retos del mercado eléctrico nacional, considerando las dinámicas regulatorias y competitivas; y la transformación tecnológica, destacando innovaciones y nuevos modelos de negocio que impulsen la transición energética.

Asistencia esperada

200 asistentes

VALOR INSCRIPCIÓN + IVA

CLP \$225.000

USD 320



Miércoles 30 de julio
Hotel Best Western Premier Marina - Las Condes
www.proyectmin.cl

III Conferencia ProjectMin

Punto de encuentro clave para la industria minera, impulsando el análisis de desafíos y oportunidades del sector en un contexto de transición sostenible. La conferencia se estructurará en módulos que explorarán: el desarrollo de operaciones y proyectos mineros, destacando las nuevas tecnologías y estrategias para mejorar la eficiencia y sostenibilidad; el impacto de las reformas regulatorias y ambientales en los proyectos futuros; las oportunidades en la minería 4.0, enfocándose en innovación, automatización y digitalización; y el rol de la industria en el desarrollo de competencias laborales para una minería moderna.

Asistencia esperada

200 asistentes

VALOR INSCRIPCIÓN + IVA

CLP \$220.000

USD 310



Miércoles 1 de octubre
Hotel **POR DEFINIR**
www.forolitio.cl

IX Conferencia Foro del Litio

El objetivo de Foro del Litio 2025 es analizar el rol estratégico del litio en la transición energética global, destacando su impacto en el desarrollo económico, social y ambiental de Chile. A través de módulos temáticos, la conferencia abordará gobernanza, innovación tecnológica, comercialización, normativas internacionales y el desarrollo de proyectos clave, fomentando la colaboración entre actores públicos, privados y comunitarios para consolidar a Chile como líder global en la industria del litio.

Asistencia esperada

400 asistentes

VALOR INSCRIPCIÓN + IVA

CLP \$250.000

USD 350



Jueves 6 de noviembre
Hotel Enjoy - Puerto Varas
www.aqua-forum.cl/aqua-forum-los-lagos

XII Conferencia AquaForum Los Lagos

El objetivo de AquaForum Los Lagos 2025 es fomentar el desarrollo sostenible de la salmonicultura en la Región de Los Lagos, abordando los desafíos sociales, regulatorios, tecnológicos y ambientales del sector. A través de la colaboración entre industria, comunidades y expertos, busca promover innovaciones y soluciones sostenibles que impulsen el progreso de la acuicultura en armonía con las comunidades locales y el medio ambiente.

Asistencia esperada

300 asistentes

VALOR INSCRIPCIÓN + IVA

CLP \$272.250

USD 380

3

CONFERENCIAS
ANUALES

3

SECTORES
INDUSTRIALES

MINERÍA
ACUICULTURA
LITIO

**+
DE**

950
ASISTENTES
EN TOTAL AL AÑO

317
ASISTENTES
EN PROMEDIO
POR CONFERENCIA

**+
DE**

80
SPEAKERS
Y MODERADORES
AL AÑO

PARTICIPANTES

HOMBRES

70%

MUJERES

30%

32

AUSPICIADORES
EN TOTAL

25

PATROCINADORES
EN TOTAL

Con una trayectoria de éxito que la ha posicionado como el segundo mayor productor mundial de salmón, el camino que hoy separa a la industria de la visión que se tiene de ésta al 2050 es extenso y está lleno de retos y oportunidades.

La salmicultura chilena es un motor económico esencial, contribuyendo al 2,1% del PIB nacional, y siendo el principal impulsor del PIB de la macrozona sur del país. Esta relevancia ha comenzado a ser cada vez más evidente para el país.

Sin embargo, existe un evidente estancamiento productivo y falta de ordenamiento territorial como barreras al crecimiento. Además, se carece de una política de Estado que impulse su desarrollo, mientras que Noruega y Escocia avanzan con estrategias públicas claras, Chile enfrenta un entorno regulatorio disperso y excesivo. A esto se suma la incertidumbre política, que desalienta inversiones.

A pesar de esto, imaginemos una industria robusta, sostenible y alineada con las demandas globales de proteínas de alta calidad y bajas emisiones de carbono. Sin embargo, el futuro puede ser brillante y prometedor, tanto para la industria, como para los territorios donde tiene sus operaciones y las personas que lo habitan, pero ¿qué necesitamos para lograrlo?

Uno de los puntos centrales es resolver los conflictos de uso de borde costero, llegando a un equilibrio para todas las partes interesadas, vale decir, industria, pesca artesanal y pueblos originarios, entre otros.

Desafíos y aspiraciones hacia la salmicultura del 2050

Junto con esto, es imprescindible que haya una política pública que apunte a un crecimiento sostenido, de la mano de la sostenibilidad y el respeto por la naturaleza. Asimismo, los sistemas de producción deben adaptarse, tanto a las nuevas exigencias de los mercados en materia de bienestar animal, como al cambio climático, integrando tecnologías innovadoras que reduzcan el impacto ambiental.

Para lograrlo, se requiere la voluntad política para generar una estrategia nacional que integre a todos los actores del sector, con metas claras en sostenibilidad, innovación y desarrollo social, que declare a Chile, al fin, como un país salmicultor, así como se ha declarado minero en el pasado.

En este sentido, el salmón chileno debe convertirse en el principal embajador del país en el mundo por todos los atributos positivos que este tiene: Una proteína de alta calidad, saludable y sostenible.

Esto no solo implica aumentar la producción, sino también asegurar que el crecimiento sea sostenible y socialmente responsable, y que estos atributos sean conocidos y saboreados por todos los chilenos, generando no solo un cariño por la industria, sino que orgullo de ser el país con la mejor producción del planeta.

La salmicultura al 2050 puede ser un ejemplo de innovación y sostenibilidad global. Con voluntad política, colaboración y un compromiso genuino con el medio ambiente y las comunidades, Chile tiene todo para liderar el futuro de la acuicultura. El momento de actuar es ahora.



Proyecciones a 2050

La industria que **soñamos**

REVISTA AQUA CONVERSA CON CINCO PERSONAJES RELEVANTES DE LA SALMONICULTURA NACIONAL CON EL FIN DE IMAGINAR LA INDUSTRIA QUE QUIEREN TENER EN 25 AÑOS MÁS, LAS COMPLEJIDADES PARA ALCANZAR ESTA VISIÓN Y LOS PASOS QUE SE DEBEN DAR PARA LLEGAR A ELLA.

A principios de enero de este año, el Norwegian Seafood Council realizó su conferencia anual en la que un panel de expertos en acuicultura compuesto por el director general de Råfisklaget, Svein Ove Haugland; el director general de Cermaq, Knut Ellekjær; la CEO de Brødrene Karlsen, Rita Karlsen; y el analista senior y vicepresidente de DNB, Dag Sletmo; debatieron al respecto de la visión de la industria noruega en pesca y acuicultura.

El panel destacó la buena posición que tiene la industria noruega de productos del mar hoy en día, quienes en 2024 exportaron 2.8 millones de toneladas por un valor de US\$15.380 millones. Mirando al 2050, consideran que el país mantendrá su posición en tanto la demanda seguirá creciendo, debido a que estas proteínas son parte de la solución para alcanzar los objetivos de sostenibilidad de la ONU.

Sin embargo, aún hay desafíos que afrontar para alcanzar esta meta. Noruega ha tenido problemas en relación con el bienestar animal, los piojos del salmón, las fugas, las cuotas y la reputación, por mencionar algunos de los temas discutidos por los expertos.

Todos estos desafíos deben resolverse si se espera que Noruega siga siendo una nación pesquera y acuicultora para 2050, sentenció el panel.

¿Pero qué pasa en Chile? Para responder a esta pregunta, Revista AQUA conversa con el presidente de SalmonChile, Arturo Clément; el director Corporativo y de Compliance del Consejo del Salmón, Rodrigo Pinto; el presidente de la Asociación de Salmonicultores de Magallanes, Carlos Odebret; el director ejecutivo del Club Innovación Acuícola, Adolfo Alvial; y el gerente general de Vitapro Chile, Ramiro Larios.

LA SITUACIÓN ACTUAL

Los cinco expertos son consultados respecto de su opinión con respecto del estado actual de la acuicultura, tanto en lo positivo, como en lo negativo.

El presidente de SalmonChile Arturo Clément, destaca el reconocimiento global alcanzado por la salmonicultura chilena. “En 2024 logramos visibilizar a nivel nacional la importancia de este sector productivo, no solo para las regiones del sur austral, sino que para el país en su conjunto”, señala, citando iniciativas como el Salmón Summit y la participación en Chile Day. Además, subraya que la percepción ciudadana hacia el sector ha mejorado, según reveló la Encuesta Valor Productivo 2024.

Sin embargo, Clément enfatiza el estancamiento productivo y la falta de ordenamiento territorial como problemas graves. “La salmonicultura necesita mejores condiciones para poder seguir desarrollándose y aportando a la economía nacional, que hoy representa el 2,1% del PIB nacional”, afirma, llamando a una visión de largo plazo que permita explotar el potencial de crecimiento del sector.

Por su parte, el director corporativo del Consejo del Salmón, Rodrigo Pinto, destaca las numerosas virtudes del sector, pero es crítico respecto a la ausencia de una política de Estado que impulse su desarrollo. La salmonicultura “lamentablemente

“Debemos construir un consenso amplio que permita reglas claras, certeza jurídica y un desarrollo sostenible, considerando que los productos del mar son el futuro para la alimentación de una población global que crece”, expresa el presidente de SalmonChile, Arturo Clément.

Centro de cultivo de salmónidos.



Fotografía: Consejo del Salmón

Foto Izq.: Rodrigo Pinto, director Corporativo y de Compliance del Consejo del Salmón.

Foto Der.: Carlos Odebret, presidente de la Asociación de Salmonicultores de Magallanes.

“Soñamos con una industria que al 2050 haya duplicado su producción, con un mayor crecimiento y desarrollo, tanto en los social, como en lo económico y también en lo ambiental”, comenta el director Corporativo y de Compliance del Consejo del Salmón, Rodrigo Pinto.



Fotografía: Carlos Odebret

está hoy día estancada, con una producción en torno al millón de toneladas anuales, carece hoy día de una política de Estado que promueva y potencie su desarrollo”, explica. Pinto compara la situación con países como Noruega y Escocia, que han establecido políticas públicas para multiplicar su producción en los próximos años.

Según Pinto, esta falta de apoyo estatal compromete el tener un mañana alentador. “La falta de una política pública es hoy día una brecha que compromete su viabilidad futura”, puntualiza.

En tanto el presidente de la Asociación de Salmonicultores de Magallanes, Carlos Odebret, destaca la sostenibilidad del sector y su importancia para las comunidades locales. “Los consumidores lo perciben como un alimento rico y saludable. Mientras, se fortalece el atributo de una proteína de bajas emisiones al compararla con otras”, comenta. También menciona que la actividad genera bienestar económico en el sur austral, donde es vista como un motor de desarrollo.

Sin embargo, Odebret critica la falta de compromiso de los tomadores de decisiones en el ámbito público. “El ánimo en los últimos años ha sido el decrecimiento. Algunos han intentado instalar la idea de una ‘transición justa’ para la gente del sur, buscando un ilusorio e irresponsable ‘reemplazo de la actividad’. Debido a este tipo de señales, se ha profundizado la incertidumbre para las inversiones y operaciones”, indica, instando a resolver las brechas regulatorias que frenan el desarrollo.

El director ejecutivo del Club Innovación Acuicola, Adolfo Alvia, resalta el potencial de Chile en la producción de alimentos marinos y la existencia de un ecosistema robusto de innovación. Este es “un sector que descansa en el más grande ecosistema de innovación del hemisferio sur en I+D+i y que cada día sale con más fuerza a los mercados extranjeros”, afirma. También valora la resiliencia del sector y su capacidad para superar crisis mediante la cooperación público-privada.

Por otro lado, Alvia lamenta la regulación excesiva y dis-

persa, así como la falta de variedad del sector. Esta “industria que se ha diversificado poco o nada y descansa esencialmente aún en salmónidos, mitilidos y, en menor grado, algas”, indica, destacando la necesidad de integrar a la acuicultura de pequeña escala.

El gerente general de Vitapro Chile, Ramiro Larios, destaca que el país es el segundo productor mundial de salmón gracias a su liderazgo tecnológico y compromiso con la sostenibilidad. “La salmonicultura chilena destaca por su alta eficiencia en la conversión de alimento, cercana a 1 (...) lo que convierte al salmón en una de las proteínas más amigables con el medio ambiente”, señala. Además, destaca la integración de la cadena de valor como un factor clave para el éxito del sector.

No obstante, Larios subraya los desafíos pendientes, como la falta de un plan nacional de desarrollo y las restricciones al crecimiento debido a la escasez de permisos para expandirse. “La ausencia de una política clara para el desarrollo de la acuicultura dificulta la planificación a largo plazo y la interacción con las comunidades locales, especialmente en la zona sur austral”, concluye.

IMAGINANDO EL 2050

Luego, los expertos se explayan respecto de la visión de la industria que quieren tener en 2050, describiendo sus elementos centrales que la caracterizarían.

Arturo Clément visualiza una industria con una relación más estrecha con las comunidades locales. Queremos “que los aportes económicos que hoy entrega en el territorio donde está inserta se mantengan y potencien, generando mayor valor local”, afirma. También destaca la necesidad de un marco regulatorio estable que brinde certeza jurídica y promueva un desarrollo sostenible.

Clément enfatiza que los resultados de los Diálogos para la Salmonicultura del Futuro, impulsados por SalmonChile, subrayan que la salmonicultura debe consolidarse como el principal productor mundial de salmón. “Debemos construir un consenso amplio que permita reglas claras, certeza jurídica y un desarrollo sostenible, considerando que los productos del mar son el futuro para la alimentación de una población global que crece”, asegura.

En esta misma línea, Rodrigo Pinto describe que el futuro ideal de la industria se basa en una alianza público-privada que fomente la certeza jurídica y favorezca la inversión. “Soñamos con una industria que al 2050 haya duplicado su producción, con un mayor crecimiento y desarrollo, tanto en los social, como en lo económico y también en lo ambiental”, afirma.

Pinto destaca que un Estado más robusto no implica más regulación, sino una mejor regulación y fiscalización, que promueva un ambiente favorable para el desarrollo sostenible de la industria.

Por su parte, Carlos Odebret proyecta un futuro donde el salmón se consolide como el principal alimento de exportación de Chile. “Los chilenos nos sentiremos orgullosos de esta proteína por tratarse del principal embajador del país en el mundo”, declara.

Odebret prevé una industria altamente automatizada, con

sistemas de monitoreo en tiempo real para mitigar riesgos y con menos concesiones de mayor tamaño y distanciadas entre sí. “El desarrollo biotecnológico y genético permitirá tener salmones más robustos y resistentes a enfermedades”, sin embargo, los asuntos sanitarios serán una forzante importante, especialmente por el cambio climático, advierte.

Adolfo Alvia imagina una industria que combine innovación y sostenibilidad. Lo que tendremos “al 2050, atendidas las tendencias y los desafíos inéditos que deberemos enfrentar, es una acuicultura previsible, controlada, trazable, diversificada y con gran reconocimiento en los mercados y comunidades”, afirma.

Alvia destaca la importancia de los sistemas de cultivo cerrados y semi-cerrados, libres de emisiones contaminantes y con reciclaje completo de recursos. Además, proyecta una industria impulsada por inteligencia artificial y productos personalizados que atiendan necesidades nutricionales específicas. Esta será “una actividad fuertemente basada en la cooperación internacional para garantizar la seguridad alimentaria a través de estándares y políticas globales”, concluye.

Por su parte, Ramiro Larios destaca que la industria del futuro deberá enfocarse en la producción a mayor escala, ya sea en aguas abiertas o en tierra. “Desde la perspectiva de los alimentos que han de contribuir a una producción, ojalá mucho más amplia, esperamos trabajar desde ya en el mejoramiento de la eficiencia de la cadena logística, crucial para asegurar el abastecimiento de una producción mayor”, afirma.

Larios subraya la importancia de criterios de sostenibilidad transparentes para el mercado, que vayan más allá de los sistemas de certificación actuales. “Debemos apuntar a una industria con mejores y mayores criterios de sostenibilidad, transparentes para el mercado”, explica.

DESAFÍOS PARA LLEGAR AL ESTADO DESEADO

El camino hacia este resultado que los entrevistados esperan, enfrenta numerosos desafíos, según destacaron destacados actores del sector.

El presidente de SalmonChile identifica la regulación y el ordenamiento territorial como prioridades urgentes. Es necesario “que se destraben los problemas de permisología y que se logre avanzar en las relocalizaciones. Que se pueda llegar a un equilibrio entre la ley Lafkenche de espacios marítimos para pueblos originarios y las actividades productivas en el borde costero”, afirma.

Clément también destaca la importancia de sistemas de producción sostenibles y la adaptación al cambio climático. “Necesitamos seguir fortaleciendo la investigación y la innovación tecnológica en nuestro sector productivo. Estamos dando pasos en esa dirección, a través del Plan de Ciencias de Intesal y del reciente convenio de cooperación firmado con la Fundación Encuentros del Futuro”, asegura.

Para el director corporativo del Consejo del Salmón, el mayor desafío radica en lograr “las bases de un acuerdo político que sustente una política pública favorable al crecimiento y desa-

rollo de esta industria, en lo social, en lo económico y también en lo ambiental. En este desafío, los gremios tenemos un rol y una responsabilidad fundamental de sensibilizar, transparentar, informar, desmitificar y promover las bases de una política pública nacional”, destaca.

Pinto también subraya que Chile cuenta con la tecnología y las operaciones necesarias para crecer, pero el contexto político debe alinearse para permitir ese desarrollo.

El presidente de la Asociación de Salmonicultores de Magallanes identifica la competitividad del sector como un punto clave. “Construir un marco regulatorio que permita mejorar la competitividad del sector. Es imprescindible crear los incentivos para transitar hacia un modelo de producción más eficiente que crece responsablemente”, indica.

El director ejecutivo del Club Innovación Acuícola, en tanto, llama a construir una visión compartida que reconozca la importancia de la acuicultura para Chile y el mundo. “Con legislaciones nacidas de la desinformación, escasa comprensión de tomadores de decisión que no conocen la actividad y que suelen escuchar a los desinformadores que más meten ruido, pero que nada aportan a una mejor industria, difícilmente haremos este tránsito y habremos desperdiciado una gran oportunidad como país”, advierte.

El gerente general de Vitapro Chile enfatiza la necesidad de una política de crecimiento sectorial que fomente la colaboración público-privada. “Esta política debe enfocarse en el desarrollo de las comunidades vinculadas a la acuicultura y en la diversificación de especies”, explica.

Larios también destaca que un enfoque más amplio en la acuicultura, incluyendo moluscos, algas y crustáceos, podría fortalecer el impacto económico y social del sector.

LAS ACCIONES A TOMAR

Alcanzar la visión requiere de acciones concretas y colaborativas. Los líderes del sector comparten sus perspectivas sobre los pasos necesarios para avanzar en esta dirección.

“El desarrollo biotecnológico y genético permitirá tener salmones más robustos y resistentes a enfermedades”, prevé el presidente de la Asociación de Salmonicultores de Magallanes, Carlos Odebret.

Arturo Clément,
presidente
de SalmonChile.



Fotografía: B2B Media Group



Foto Izq.: Adolfo Alvia,
director ejecutivo del Club
Innovación Acuicola.

Foto Der.: Ramiro Larios,
gerente general de Vitapro
Chile.

“Al 2050, atendidas las tendencias y los desafíos inéditos que debemos enfrentar, es una acuicultura previsible, controlada, trazable, diversificada y con gran reconocimiento en los mercados y comunidades”, imagina el director ejecutivo del Club Innovación Acuicola, Adolfo Alvia.

Imagen realizada con
Inteligencia Artificial que
ilustra la visión de los
entrevistados.



Fotografía: Vitapro Chile

Arturo Clément destaca la necesidad de una estrategia nacional que revitalice la alianza público-privada que dio origen al sector hace cuatro décadas. “Necesitamos un plan que defina metas claras en sostenibilidad, innovación y desarrollo social. En esta tarea, debemos estar todos: El Estado, los privados, la academia, el mundo científico, los trabajadores y, por cierto, las comunidades”, afirma.

Rodrigo Pinto, en tanto, llama a trabajar en la confianza pública y la información. “Hay diversos estudios (Critería y UAI 2023 y 2024), que están revelando los altos índices de confianza y conocimiento que existe de esta industria en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, pero los mismos estudios demuestran que en el resto de Chile y en la región

Metropolitana existe una menor confianza y un gran desconocimiento de esta industria”, indica.

Pinto resalta la necesidad de contrarrestar mitos y falsedades promovidos por detractores. “Todos quienes confiamos en la acuicultura chilena debemos ser embajadores, en nuestras familias, trabajos y comunidades. Solo así esta industria será orgullo nacional”, asegura.

Carlos Odebret enfatiza la inclusión de trabajadores, comunidades y proveedores en el desarrollo del sector. “Debemos compartir una visión común, traducida a un mapa donde se desplieguen los atributos, potencialidades y usos del territorio marítimo de la Patagonia”, afirmó.

Odebret destaca la importancia de las redes con universidades y centros de investigación para acelerar la tecnologización y fortalecer el capital humano. Además, subraya el rol de la diplomacia y el posicionamiento de la marca “Salmón de Chile” para diversificar mercados en un contexto global más exigente.

Adolfo Alvia identifica cinco acciones clave para alcanzar la visión de futuro: Creación de políticas públicas robustas que incentiven la innovación y protejan los ecosistemas; Inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) para desarrollar tecnologías sostenibles; Promoción de alianzas público-privadas para acelerar la adopción de nuevas tecnologías; Desarrollo de programas educativos para formar una fuerza laboral especializada; y Fomento de mercados sostenibles mediante certificaciones, trazabilidad y campañas educativas.

Ramiro Larios destaca la importancia de un diálogo inclusivo entre todos los actores del sector. “Este plan debe considerar la importancia del mar como fuente de recursos y la necesidad de una gestión sostenible que beneficie a todo el país”, afirma.

Larios subraya que la colaboración entre sectores públicos y privados será esencial para garantizar el desarrollo sostenible de la acuicultura en Chile. **Q**



Fotografía: Dall-E

Bienestar animal

Su relevancia en la calidad
del producto y

seguridad alimentaria

LA ESTRATEGIA SOBRE LA SALUD DE LOS ANIMALES ACUÁTICOS REFLEJA EL RECONOCIMIENTO DE LA CRECIENTE IMPORTANCIA DE LA SANIDAD Y SU RELEVANCIA EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, Y ESTABLECE UN ENFOQUE ESTRATÉGICO PARA SU GESTIÓN A NIVEL MUNDIAL.

Australis Seafoods es una de las empresas que aplica protocolos rigurosos de bioseguridad y manejo integrado de enfermedades, que incluyen estrategias de vacunación, monitoreo constante de la salud de los peces y un uso limitado y responsable de antimicrobianos. “Estas medidas han permitido la producción de peces libres de antibióticos durante toda su vida productiva, demostrando un enfoque innovador hacia el bienestar animal y la sostenibilidad”, explica su gerente de Producción, Cristián Sauterel.

También destaca la utilización de sistemas de cultivo más eficientes, como los de recirculación (RAS). “Estos sistemas optimizan el uso del agua y garantizan un control estable de los parámetros de calidad. Han permitido importantes avances en la calidad de los *smolts* de Australis, lo que se traduce en peces mejor adaptados al agua de mar. Los *wellboats* y camiones de alta tecnología aseguran un traslado adecuado de los peces, con monitoreo continuo de los parámetros ambientales”, comenta el gerente de Producción de Australis.

A esto suma los “sistemas de monitoreo y muestreo: Tecnologías avanzadas permiten un seguimiento detallado de

los parámetros ambientales y la salud de los peces; y por otro lado las estructuras de centros de cultivo, cuyas innovaciones en las jaulas de mayor tamaño y resistencia permiten operar en entornos con mejores condiciones ambientales”.

Lo anterior, por supuesto, en conjunto con pontones de última generación que “ofrecen mayor capacidad de almacenamiento y distribución de alimento, al mismo tiempo que proporcionan condiciones más seguras y confortables para el personal que habita en ellos durante su turno laboral”, comenta Cristián Sauterel.

SENSORES Y MONITOREO

Al respecto, en AquaChile están convencidos de que solo existe una producción saludable cuando se mantiene una actitud responsable hacia los animales. “Es por lo que, desde 2022, toda nuestra producción animal está certificada en bienestar animal”, revelan desde la compañía.

“Para lograrlo, la producción de agua dulce se ha perfeccionado con el uso de sistemas RAS, lo que permite, además de consumir menos agua, contar con biofiltros que cuentan con sensores en línea para medir y controlar todos los parámetros bioquímicos y físicos del agua, lo que nos permite garantizar las mejores condiciones de cultivo de los peces”, detallan.

Por otra parte, los sistemas de alimentación también han registrado avances importantes, tanto en los sistemas tecnológicos de entrega de alimento como en las cámaras submarinas de alta resolución con alimentación remota, lo que permite asegurar una óptima entrega a toda la población de peces.



Fotografía: Australis Seafoods.

Cultivo de salmón.

“Al manejar adecuadamente el estrés, se asegura un pescado de mayor calidad, con una musculatura más firme y características organolépticas mejoradas”, Cristián Sauterel de Australis.

“A esto hay que sumar el uso masivo de sensores en línea en los centros de engorda para monitorear oxígeno, salinidad y temperatura; los nuevos desarrollos tecnológicos de vacunas que permiten una mejor inmunidad de los peces contra las principales enfermedades, y las mejoras en infraestructura naval, que permiten un mejor estándar operacional”.

Recuerdan que el estrés asociado a los manejos provoca que los peces incrementen sus niveles de cortisol. “Esta hormona provoca una inmunosupresión que los deja susceptibles a distintas enfermedades virales, bacterianas y fúngicas. Por lo tanto, mientras menos estrés tengan durante su ciclo de vida, mejor será el comportamiento sanitario”, sostienen desde AquaChile.

Además, el desarrollo tecnológico ha permitido obtener materias primas y fuentes nutricionales de excelente calidad, como la obtención de fuentes de Omega-3. “Todo esto ha contribuido a disminuir el uso de harina y aceite de pescado y a entregar dietas de altísimo nivel que permiten a los peces expresar todo su potencial de crecimiento, sin enfermedades y cubriendo todos sus requerimientos nutricionales”, afirman.

PREVENIR EL ESTRÉS

En este aspecto, el gerente de Producción de Australis Seafoods recuerda que “el manejo adecuado del estrés en los salmones tiene un impacto directo y crítico, tanto en la prevención de enfermedades, como en la calidad del producto final”.

“Cuando se implementan condiciones óptimas de manejo, como transporte cuidadoso, densidades adecuadas en las

jaulas y una alimentación ajustada a las necesidades de los peces, se minimizan los niveles de estrés. Esto contribuye significativamente al fortalecimiento del sistema inmunológico, reduciendo la incidencia de enfermedades en las poblaciones”, añade Sauterel.

“Al manejar adecuadamente el estrés, se asegura un pescado de mayor calidad, con una musculatura más firme y características organolépticas mejoradas. Además, la reducción en la necesidad de tratamientos médicos, como el uso de antimicrobianos, genera un producto más natural y atractivo para los consumidores. Esto responde a las crecientes demandas de sostenibilidad y bienestar animal, consolidando un salmón de alta calidad tanto nutricional como comercialmente”, comenta el gerente de Producción de Australis.

Otra de las empresas que se destaca en estos avances es Blumar, quienes detallan mejoras en las condiciones de transporte de los peces con mayor tecnología, mejor monitoreo de los parámetros en línea durante esta etapa, además de la incorporación de los *wellboats*.

“Hemos incorporado nuevas tecnologías como bioestimadores que evitan manipular los peces, previniendo el estrés y evitando el sufrimiento innecesario. Cámaras que permiten monitorear distintos parámetros de bienestar, que disminuyen el riesgo de pérdidas de alimento durante la alimentación, contribuyen a asegurar sus necesidades fisiológicas y a evitar condiciones de estrés”, detalla la subgerenta de Salud de Salmones Blumar, Daniela Vargas.

“Se sabe que el estrés puede provocar pérdida de días de alimentación, una reducción del potencial de crecimiento y un mayor riesgo de infecciones secundarias, ya que tiene efectos en el sistema inmune de los salmones, incrementando la susceptibilidad frente a las enfermedades al aumentar los niveles de cortisol. Todo esto podría resultar en un menor peso final de cosecha y una calidad reducida, más aún si se asocia al estrés oxidativo”, comenta.

Añade que la “alimentación y nutrición son fundamentales en el bienestar de los peces, ya que son uno de los cinco dominios (libertades) del bienestar de cualquier animal. El pez que tenga cubiertas sus necesidades nutricionales básicas debería enfermarse menos y tener un sistema inmune más robusto. El uso de dietas comerciales permite potenciar el desempeño de los peces, reduce el factor de conversión, mejora el crecimiento y, por lo tanto, disminuye el tiempo de cultivo, acortando los ciclos productivos, reduciendo el riesgo sanitario y generando robustez en los peces”, recuerda Daniela Vargas.

REDUCIR LA MANIPULACIÓN

En tanto, el subgerente técnico de Cooke Chile, Eduardo Jara, destaca que, en las últimas décadas, los avances tecnológicos en la salmonicultura han sido diversos y han contribuido significativamente al bienestar de los salmones.

“En genética, se han desarrollado mejoras enfocadas en la robustez de los peces; en biotecnología, la creación de vacunas ha sido clave para prevenir enfermedades infecciosas. Asimismo, en el ámbito de la nutrición, se han diseñado alimentos funcionales que favorecen el crecimiento integral de los salmones. Por otro lado, la incorporación de tecnologías para la estimación de biomasa, la alimentación y la evaluación de la condición de los peces ha permitido reducir su manipulación, favoreciendo su bienestar”, recuerda.

“Identificar y gestionar las variables de estrés en cada etapa del ciclo de cultivo es fundamental para minimizar su efecto en las poblaciones. Esto ayuda a reducir el riesgo de inmunodepresión, previniendo alteraciones en la homeostasis que puedan comprometer la salud de los peces. Dado que el estrés afecta el desempeño del sistema inmune, el manejo adecuado es clave para evitar un incremento en las tasas de infección causadas por patógenos”, afirma Eduardo Jara.

En cuanto a la calidad del producto final, un manejo apropiado de los peces durante la cosecha, óptimas condiciones de transporte y adecuadas condiciones *pre-mortem* en el faenamiento, contribuirán a tener productos de alta calidad, tales como pescado fresco entero o filete.

Eduardo Jara afirma que “al comprender cómo reacciona el pez ante condiciones de estrés, produciendo catecolaminas y utilizando energía inmediata, podemos inferir que, en condiciones de cultivo óptimas, los animales no estarán expuestos a factores anorexígenos, como el estrés que provoca una alta concentración de cortisol. De esta manera, se evita un desbalance energético que pueda afectar tanto el crecimiento integral como la salud de los peces, si hablamos de estrés terciario”.

MANEJO SANITARIO Y BIOSEGURIDAD

En AquaChile cuentan con una Política de Bienestar Animal, cuyo objetivo es resguardar a los peces y proporcionar directrices para un adecuado manejo en todas las áreas de producción. “Ésta se difunde a todos los colaboradores, a quienes capacitamos al menos una vez por cada ciclo productivo, y está disponible en nuestra página *web*”.

“La bioseguridad comienza desde la etapa de reproductores con el *screening* sanitario de reproductores, para iniciar el ciclo con ovas sanas, libres de enfermedades y producidas en pisciculturas con compartimentos sanitarios libres de enfermedades.

“Hemos incorporado nuevas tecnologías como bioestimadores que evitan manipular los peces”, Daniela Vargas, de Salmones Blu-mar.



Centro de cultivo.

Fotografía: Australis Seafoods.

AQUA

Acuicultura + Pesca

PUBLIQUE EN
INFORMES TÉCNICOS
FEBRERO 2025

37
AÑOS
DE EXISTENCIA

**CÁMARAS
Y MONITOREO
SUBMARINO**



**EQUIPOS
PARA PLANTAS
DE PROCESO**



**LOGÍSTICA
Y BODEGAJE**



2x1

PUBLIRREPORTAJE + CONTENIDO AUSPICIADO

- NOTICIA DESTACADA EN NEWSLETTER
- SE ALOJA PERMANENTEMENTE EN EL PORTAL
- SE COMPARTE EN RRSS



Fotografía: Cooke Chile.



Calidad de producto.

En las siguientes etapas de agua dulce, es muy importante la bioseguridad del transporte en camiones, barcos y *wellboats*, y de las mismas pisciculturas, respetando los vacíos sanitarios y la desinfección de las unidades productivas entre cada lote de producción”, detallan desde la salmonicultura.

“El espacio disponible está relacionado con una de las cinco libertades del bienestar animal, que es que estén libres de expresar su comportamiento normal y sin estrés. Dándoles las óptimas condiciones de espacio o densidad de cultivo, los peces manifiestan mayor crecimiento, menos enfermedades y aseguran la mejor calidad de peces al momento de la cosecha. De hecho, el espacio utilizado por los peces dentro de la jaula no supera el 1,8%, siendo el 98,2% restante agua, lo que les permite nadar libremente y expresar su conducta normal”, comentan desde AquaChile.

La subgerenta de Salud de Salmones Blumar recuerda que en el bienestar animal se “involucran los procesos de desinfección de las instalaciones y equipos, uso de barreras sanitarias, uso de *wellboats* cerrados para el transporte en zonas complejas, la cosecha o eliminación del pez con enfoque humanitario, evitando la liberación de contenido biológico al agua con un adecuado manejo de desechos y ensilaje de mortalidad, junto con descansos sanitarios, lo que ha contribuido a la bioseguridad”.

Adicionalmente, “tener jaulas en mejores condiciones,

con mejores diseños, busca mantener los peces seguros y en densidades de cultivo que permitan un crecimiento óptimo (...) Esto puede significar menores mortalidades por daño mecánico, menos estrés asociado y menores golpes con las estructuras de la jaula, lo que podría generar hematomas o melanosis, afectando la calidad del producto final”, comenta Daniela Vargas.

En tanto, Eduardo Jara de Cooke Chile destaca que la bioseguridad y los manejos sanitarios son componentes complementarios dentro de una estrategia productiva. “En este ámbito, la capacitación de las personas que participan en el proceso productivo, en distintos niveles, es uno de los pilares primordiales para la correcta implementación y ejecución de las estrategias sanitarias y de bioseguridad, siendo el trabajo en equipo y un buen liderazgo esenciales para la correcta prevención de enfermedades en los salmones”.

“La mejora en el espacio y las condiciones adecuadas que se entregan en un sistema productivo son primordiales para la prevención de enfermedades y el bienestar de los salmones, impactando positivamente en los individuos cultivados. Entre otras ventajas, se reduce la tasa de contacto, se mejora la disponibilidad de oxígeno y se ofrece un mayor espacio efectivo disponible para la estratificación en la columna de agua ante la presencia de algún agente, por nombrar algunas”, concluye el subgerente técnico de Cooke Chile. **Q**

“El manejo adecuado es clave para evitar un incremento en las tasas de infección causadas por patógenos”, Eduardo Jara de Cooke Chile.



Fotografía: Cooke Chile.

Centro de cultivo.

Acuicultura del futuro

Avances tecnológicos y el impacto de la Inteligencia Artificial

LA INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS COMO LA IA ESTÁ IMPULSANDO UNA ACUICULTURA MÁS EFICIENTE, SOSTENIBLE Y ADAPTADA A LOS RETOS DEL FUTURO.

El futuro de la acuicultura está cada vez más vinculado a la tecnología. Las innovaciones tecnológicas se han convertido en herramientas esenciales para mejorar tanto la eficiencia como la sostenibilidad de la industria.

Con el avance de la inteligencia artificial, la automatización y el análisis de datos, la industria avanza hacia una acuicultura más inteligente, optimizando procesos de cultivo, monitoreo y control para responder de manera más precisa a las crecientes demandas del mercado y los desafíos medioambientales.

En este contexto, Revista AQUA conversa con Agustín Adasme, gerente de Alimentación y Alimentos de Ventisqueros, quien comparte su visión sobre cómo la inteligencia artificial está transformando los procesos dentro de la industria acuícola y las proyecciones para la acuicultura inteligente.

El ejecutivo comenta que el uso de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial (IA), la IA generativa, el reconocimiento de imágenes, el Internet de las cosas (IoT), el aprendizaje automático (*machine learning*) y el aprendizaje profundo (*deep learning*), entre otras, tendrá un impacto significativo en el desarrollo de la acuicultura, tal como ya ha ocurrido en otras producciones animales intensivas.

Además, comenta que la adopción de estas tecnologías es crucial para el futuro de la industria, ya que permitirá mejorar la productividad, reducir la intervención humana en el monitoreo de las condiciones de cultivo y sanitarias, optimizar el proceso de alimentación y gestionar la producción de manera más ágil mediante decisiones basadas en algoritmos y análisis de datos más robustos y eficaces.

“El uso de IA implicará una mejora en la eficiencia del uso de recursos en todos los ámbitos de producción, convirtiéndose en un pilar fundamental para la sostenibilidad económica, social y ambiental de la industria”, agrega.

Desde la empresa explican que la necesidad de seguir optimizando sus procesos, en particular el de alimentación, “nos llevó a incorporar herramientas de IA. Estas tecnologías nos han permitido, en una primera etapa, acceder a nueva información que antes no podíamos medir, registrar ni controlar”.

“Nuestra motivación siempre ha sido innovar con un propósito claro: en este caso, lograr un crecimiento óptimo de los peces mediante una estrategia eficiente de entrega de alimento y reducir la probabilidad de pérdida de alimento durante el proceso de alimentación”, detalla.

Menciona, además, que uno de los resultados más significativos es la implementación de una nueva forma de alimentar, alimentación remota, basada en los datos preliminares proporcionados por la IA. “Esto nos ha permitido mejorar el crecimiento de los peces mientras mantenemos un uso eficiente del alimento”.



Fotografía: Aquabyte.

Junto con esto especifica que gracias a estos ajustes y al mejor control obtenido, “hemos logrado minimizar aún más la pérdida de alimento, lo que reduce el impacto ambiental de nuestras operaciones”.

“Nuestros próximos pasos incluyen continuar evaluando distintos desarrollos de IA asociados a la alimentación, la producción y el bienestar de los peces. Nos encontramos en una etapa inicial en el uso de estas tecnologías, enfrentando grandes desafíos para mejorar el control de procesos, aumentar la automatización y optimizar la toma de decisiones”, expresa.

Agustín Adasme concluye que es esencial seguir recopilando e integrando diferentes fuentes de información, interpretarlas de manera más efectiva y oportuna, y brindar mayor certeza y predictibilidad a la producción. “De este modo, contribuiremos al desarrollo sostenible del negocio”.

AVANCES TECNOLÓGICOS EN ACUICULTURA 2024

Por su parte, el Club Innovación Acuicola comparte su balance sobre las innovaciones tecnológicas en acuicultura en 2024, destacando los avances más relevantes que han marcado el progreso del sector durante el año anterior.

En 2024, la entidad comenta que han sido testigos de progresos significativos en la aplicación de inteligencia artificial (IA), tecnologías digitales y biotecnología en casi todas las fases de la cadena de valor de la acuicultura. “Estos han mejorado tanto la

eficiencia como la sostenibilidad de los procesos productivos”.

“La IA ha revolucionado la industria mediante modelos y sistemas que optimizan procesos y productos, mientras que la biotecnología ha impulsado progresos en áreas como la genética, la salud de los peces y las metodologías medioambientales”, agregan.

Por otro lado, añaden que ha mejorado ostensiblemente la medición de variables esenciales en cultivo, como la biomasa en tiempo real.

“Allí se introdujo un innovador sistema de estimación siempre activa, denominado Falcon Biomass, desarrollado por MSD Aquaculture, basado en cámaras estereoscópicas de última generación y que opera con precisión de 99%”, detallan.

La asociación explica que uno de los mayores desafíos del año ha sido la hipoxia causada por cambios oceanográficos, lo que ha llevado al desarrollo de sistemas avanzados de oxigenación del agua. Por ejemplo, la empresa Imenco ha creado una nueva generación de sistemas de transferencia de oxígeno, incluyendo el innovador diseño “Flat Frame”.

“Este sistema utiliza una configuración de microperforación angular para generar microburbujas homogéneas, logrando una eficiencia de transferencia de oxígeno hasta un 50% mayor que los sistemas tradicionales. Este sistema se encuentra en fase de patentamiento”, mencionan.

Agregan que otro avance notable ha sido el uso del buque de tratamiento Salmoclinic, que ha demostrado ser un ejemplo

Hammerhead.

“El uso de IA implicará una mejora en la eficiencia del uso de recursos en todos los ámbitos de producción”, explica la empresa Ventisqueros.

Planta Ventisqueros.



“En 2024, hemos sido testigos de avances significativos en la aplicación de inteligencia artificial (IA), tecnologías digitales y biotecnología”, menciona el Club de Innovación Acuícola.

elocuente de tecnologías avanzadas de control y regulación, mejorando la eficiencia operativa y minimizando el impacto en el medio ambiente.

“En esta iniciativa, las tecnologías desarrolladas por ABB han desempeñado un papel clave, especialmente en eficiencia, monitoreo y control sistemas de motores y generadores, entre otros”, detallan.

En el área de recuperación medioambiental, la asociación explica que la empresa DVS ha desarrollado el Diagnóstico Metagenómico Sedimentario (DMS), una herramienta que analiza detalladamente las poblaciones bacterianas en los sedimentos marinos, permitiendo planes de recuperación individuales sin importar el origen del impacto. “Esta metodología representa un gran avance en la restauración de ecosistemas acuáticos”.

Por su parte, “ALSUR Ingeniería ha integrado inteligencia artificial en el desarrollo de plataformas avanzadas que evalúan la seguridad de las infraestructuras flotantes, y está avanzando hacia asegurar la continuidad operativa, minimizando riesgos de accidentes con impacto ambiental evitable”, comentan.

Desde el Club enfatizan que, por su parte, Sitecna, a través de su empresa de I+D Albatrostech, ha optimizado la eficiencia energética y operativa en los centros de cultivo, logrando una reducción de la huella de carbono, así como de los costos asociados al consumo energético, las paradas por fallas y la logística vinculada a eventos de mantenimiento.

“Este servicio incluye el monitoreo remoto en tiempo real de los principales parámetros operativos, como los niveles de agua, ensilaje, diésel y sus consumos energéticos, tanto eléctricos como de combustible”, mencionan.

La asociación explica que, en cuanto a la evolución de la adopción de tecnologías inteligentes en la acuicultura en 2024, especialmente en relación con la sostenibilidad y la eficiencia de los procesos, se destacan los progresos en materia de alimentación inteligente, cuyos algoritmos se han enriquecido con una data mayor y con aprendizaje que permite un control más fino de en la entrega de alimento.

Por otro lado, la asociación explica que un aspecto crucial para el futuro será el desarrollo de capital humano calificado. La

velocidad con la que avanzan las tecnologías requiere personal capacitado para implementarlas y operarlas eficientemente.

En este sentido, agregan que la colaboración entre universidades y empresas será fundamental. “Por ejemplo, la Universidad Austral de Chile, asociada de nuestro club, ha trabajado estrechamente con empresas del sector, fomentando la formación multidisciplinaria en ciencias de la acuicultura e ingeniería”.

Además, añaden que otra área prioritaria será el desarrollo de sistemas avanzados para el diagnóstico y la prevención de enfermedades, con un enfoque en la reducción del uso de químicos. “Empresas como Aquit están liderando esta línea al diseñar proteínas mediante IA y modelos predictivos, mejorando la inmunidad de los peces de manera sostenible”.

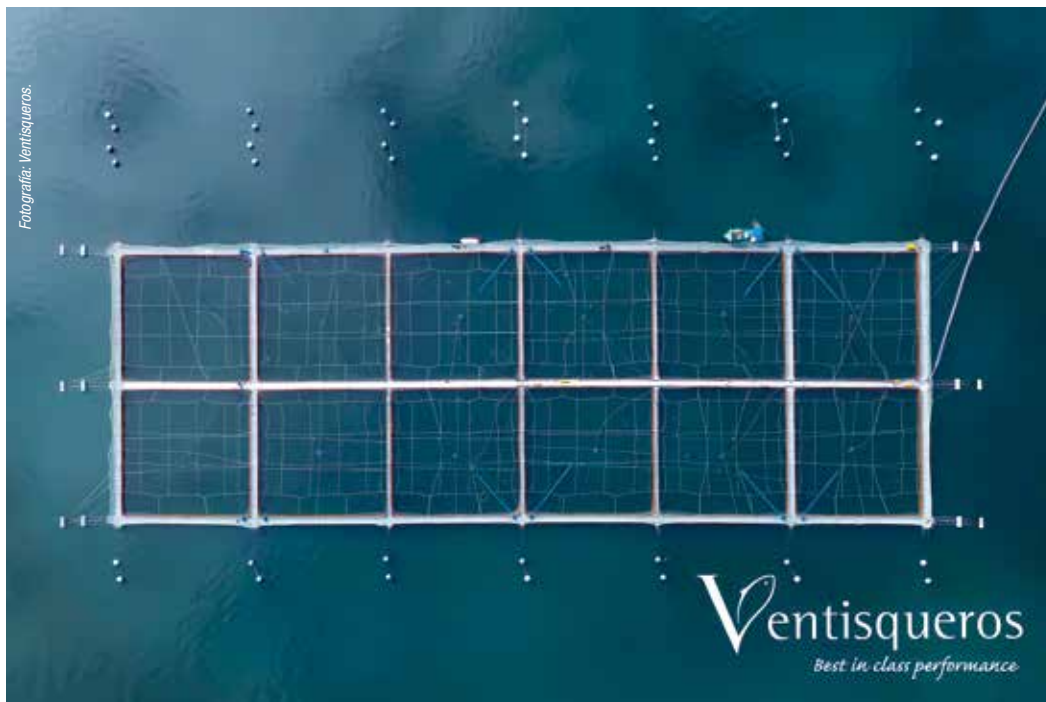
La entidad es enfática en mencionar que la integración de energías renovables también será un factor clave. “Tecnologías digitales e IA contribuirán a mejorar la eficiencia energética y reducir la huella de carbono, especialmente en la producción de alimentos y la logística. Además, el desarrollo de nuevos insumos, como materias primas provenientes de insectos y residuos orgánicos, aportará a una mayor sostenibilidad”.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN ACUICULTURA

La inteligencia artificial está revolucionando la toma de decisiones en la acuicultura, y en esta entrevista, Braian Wilhelm, Insight & CS Manager de Aquabyte, explica cómo está transformando la industria. Wilhelm detalla los tipos de datos que se recopilan y procesan con IA para optimizar la gestión acuícola, los beneficios inmediatos para los acuicultores y su visión sobre cómo esta tecnología cambiará el sector en los próximos años.

La empresa Aquabyte menciona que usan Inteligencia artificial en dos de sus expresiones, visión computarizada y *Machine Learning*. “Primero mediante nuestras cámaras submarinas capturamos miles de imágenes en cada jaula, las cuales, mediante visión computarizada son analizadas para generar data”.

Comentan que dicha data es analizada mediante sus algoritmos de *Machine Learning* para generar información útil



Fotografía: Ventisqueros.

Centro de cultivo.

“En Aquabyte creemos que la adopción de la inteligencia artificial cambiará la industria para mejor”, expresa Braian Wilhelm, Insight & CS Manager en Aquabyte.

para la toma de decisiones de sus clientes, esto siempre con el objetivo de lograr una acuicultura más robusta, sostenible y sustentable.

Braian Wilhelm explica que “los datos que recopilamos hoy en día en Aquabyte se dividen en cuatro soluciones: Biomasa, conteo automático de cáligos, bienestar y comportamiento. Cada uno con sus propios indicadores y casos de uso. Los primeros tres basándonos en análisis de imágenes y comportamiento se basa en análisis de video”.

Además, expresa que existen múltiples beneficios a la hora de aplicar IA en la industria, comenzando desde la estandarización y sistematización de procesos, pasando por el análisis de grandes volúmenes de información en tiempos acotados, para así llegar a la toma de decisiones donde se adopta un enfoque “Data Driven” es decir, se toman decisiones respaldadas en datos y análisis.

Los beneficios de la IA, agrega, en este aspecto tienen que ver con la consistencia de información, la velocidad de procesamiento, la certeza de contar con algoritmos robustos para respaldar las decisiones tomadas, dichos algoritmos han sido entrenados y reentrenados en múltiples contextos y que mejoran su calidad día a día.

“En Aquabyte creemos que la adopción de la Inteligencia Artificial cambiará la industria para mejor, siendo una herramienta presente en el día a día de todos los trabajadores de la industria, desde los centros de cultivo en adelante, pasando por múltiples departamentos en cada empresa cómo producción, salud, planta”, añaden.

La empresa detalla que hoy en día ven varios casos de uso y varias formas de utilizar los diferentes tipos de inteligencia arti-

cial, especialmente el análisis de imágenes y el *Machine Learning*.

“No creemos que otros tipos de inteligencia artificial, cómo la generativa, por ejemplo, ChatGPT, sean las que liderarán la industria, aquel tipo de IA es buena herramienta para generar contenido, ideas y multimedia, pero no para la toma de decisiones y la generación de *insights*”, mencionan.

En resumen, “creemos que la IA en sus formas de visión computarizada y *Machine Learning* serán las que liderarán y ayudarán a la industria a crecer de una manera más robusta y sustentable, apoyándola con una mayor sistematización y generando información valiosa para la toma de decisiones, ya sean productivas, de salud, de alimentación u otras”, concluye. **Q**

Planta Ventisqueros.



Fotografía: Ventisqueros.



Fundada hace más de medio siglo, OXXEAN se ha consolidado como un referente en servicios portuarios, logísticos y marítimos. A lo largo de su historia, la empresa ha sido un actor clave en el desarrollo de la región sur austral de Chile, ofreciendo servicios integrales a la salmoneicultura, la conectividad y, en especial, a la industria marítima.

Durante esta extensa trayectoria, OXXEAN ha demostrado un compromiso inquebrantable con la excelencia, la innovación y la sostenibilidad, consolidando su posición como líder indiscutible en el sector.

A partir de este año, tras un proceso de ordenamiento societario, Ivar Pacheco, cofundador de OXXEAN, asume la dirección exclusiva de la compañía. "OXXEAN ha sido, es y será un símbolo de excelencia y tradición. Nuestro compromiso es seguir construyendo sobre bases sólidas, manteniendo el enfoque en la calidad, la seguridad y la satisfacción de nuestros clientes. OXXEAN sigue más fuerte y consolidado que nunca, con una visión de continuidad y liderazgo. Este camino, refleja la madurez que siempre ha guiado nuestro trabajo.

OXXEAN REAFIRMA SU LIDERAZGO Y COMPROMISO CON MÁS DE 50 AÑOS DE HISTORIA

Este 2024, OXXEAN, ha experimentado una importante transformación en su estructura societaria y partir de este año, su fundador, Ivar Pacheco, asume de manera exclusiva la dirección de la compañía, consolidando su liderazgo y visión de futuro.

Siendo el comienzo de nuevas etapas llenas de oportunidades y desafíos", afirmó Ivar Pacheco.

Desde sus inicios, OXXEAN ha sido sinónimo de esfuerzo, emprendimiento, innovación, calidad y adaptabilidad. Hoy, la compañía reafirma su liderazgo, manteniendo el foco en las industrias que la llevaron a alcanzar su posición y prestigio actual.

En esta nueva etapa, bajo el liderazgo de Ivar Pacheco y junto a su equipo ejecutivo, OXXEAN consolida su posición en el mercado, expandiendo sus operaciones y desarrollando nuevos proyectos



<https://www.oxxean.cl/>

que generen valor para sus clientes, colaboradores y la comunidad.

Entre los proyectos clave de esta etapa destacan: La expansión de las zonas extraportuarias de apoyo a la salmoneicultura, la mejora de la logística interregional entre los terminales de Puerto Montt y Puerto Chacabuco, la ampliación de áreas de respaldo para la conectividad de carga y pasajeros, el fortalecimiento de los terminales de pasajeros, tanto para el turismo nacional como para la industria de cruceros internacionales y la optimización del abastecimiento de combustible en la región.

Con más de 50 años de historia, OXXEAN, liderada ahora por su único dueño, mira hacia el futuro con una visión clara: "Continuar siendo un referente en la industria logística, marítima y portuaria, basado en la confianza, la innovación y el compromiso con quienes habitan en este territorio.

OXXEAN mira hacia el futuro con los mismos valores y compromiso. "Fuimos, somos y seremos OXXEAN, una marca que trasciende en el tiempo", concluyó Ivar Pacheco.



Puertos



Pasajeros Internacionales



Maquinaria Especializada

OXXEAN



OXXEAN CONSOLIDA LA TEMPORADA DE CRUCEROS 2024-2025 EN LA REGIÓN DE AYSÉN

Con una temporada de cruceros excepcional OXXEAN se posiciona como una puerta de entrada para los turistas y genera nuevas oportunidades para la XI Región

<https://www.oxxean.cl/>

temporada aumente significativamente la actividad turística en la región, consolidando a OXXEAN Puerto Chacabuco como un destino destacado para los cruceros que recorren el extremo sur del continente. La comunidad portuaria de OXXEAN está preparada para ofrecer a los turistas una experiencia única, resaltando la riqueza natural y cultural de la región de Aysén, fortaleciendo los vínculos y fomentando una relación estrecha entre OXXEAN, los turistas y la comunidad local, promoviendo el turismo responsable y generando un impacto positivo en la región.

Descubre más sobre nuestras operaciones y servicios en www.oxxean.cl

OXXEAN, a través de su unidad de Puerto Chacabuco, vive actualmente una de las temporadas de cruceros más relevantes de los últimos años. Con la presencia de líneas como Viking Cruises, Holland America Line, MSC Cruises, Azamara Cruises, Costa Cruises y Bernhard Schulte Shipmanagement, gestionadas por las agencias Inchcape y Agunsa. Así, OXXEAN se consolida como un punto estratégico para el turismo en la Patagonia chilena, gracias a su infraestructura moderna y servicios de alta calidad, que incluyen salas de tránsito exclusivas y atención personalizada en su terminal de pasajeros.

Calixto Vega, Gerente de Operaciones de OXXEAN Puerto Chacabuco, subraya que este año el terminal de pasajeros ha dado un gran salto para mejorar la experiencia de nuestros clientes, el desembarque es mucho más ágil, permitiendo que los turistas exploren los encantos de la región de Aysén sin demora. Además, nuestras salas de pasajeros ampliadas son una muestra de cómo estamos trabajando para potenciar el turismo regional.

Esta temporada de cruceros está impulsando significativamente la economía de Aysén, destaca Ivar Pacheco, fundador de OXXEAN. "Al

aumentar el flujo de turistas, se genera más puestos de trabajo en diversos sectores. Esto, a su vez, estimula la demanda productiva local. Además, se fortalece la infraestructura turística de la región, mejorando la experiencia de los visitantes y generando un círculo virtuoso de desarrollo económico".

En términos de infraestructura, OXXEAN Puerto Chacabuco dispone de una sala de pasajeros moderna de 400 m², diseñada con altos estándares de confort y conectividad. Esta sala, posee una doble línea de control de ingreso, lo que permite y asegura una experiencia eficiente y de calidad para los visitantes,

reafirmando el compromiso de OXXEAN con la excelencia en cada uno de sus procesos.

Con la llegada de emblemáticos buques como el Viking Polaris y el Oosterdam, se espera que esta



Puertos



Pasajeros Internacionales



Maquinaria Especializada

OXXEAN

“Conecta Pyme”,

Impulsan el ecosistema empresarial de la salmonicultura

SalmonChile, en conjunto con Sofofa y Armasur, organizaron la actividad “Conecta Pyme”, un evento que reunió a más de 100 personas en Inacap Puerto Montt. Esta instancia tuvo como objetivo fortalecer el ecosistema empresarial de la salmonicultura al conectar a gerentes generales, corporativos y responsables de sustentabilidad y abastecimiento, con pequeños proveedores de la región.

La jornada estuvo diseñada para fomentar el intercambio de ideas, identificar soluciones y construir relaciones colaborativas que impulsen impactos positivos en

la actividad empresarial. Los participantes tuvieron la oportunidad de trabajar en conjunto para abordar los desafíos del sector y generar soluciones prácticas que inspiren innovación, fortaleciendo un ecosistema resiliente y sostenible.

El presidente de SalmonChile, Arturo Clément, destacó la relevancia de este tipo de iniciativas, indicando que “estamos muy contentos por esta iniciativa y los resultados que tuvimos. Lo que queremos es facilitar la relación entre las pymes y grandes empresas regionales para que sea cada vez más virtuosa. Esto, para que se haga de buena forma, tiene que partir a través de que las pymes expresen sus dolores y, a partir de eso, generar soluciones que agreguen valor a la región”.

Desde Sofofa, Ignacio Cobo, di-

Esta instancia tuvo como objetivo fortalecer el ecosistema empresarial de la salmonicultura.



Fotografía: SalmonChile

lo + leído en

AQUA.cl



- Conozca las perspectivas de la acuicultura mundial para 2025
- David Garrido: “El coho tiene ciertas características que requieren conocimiento para poder hacer filetes”
- Salmofood expone sobre I+D+i para optimizar la nutrición del salmón coho en seminario de Puerto Varas
- Cooke por si prevalece interpretación de la SMA: “Una parte importante de la industria salmoneera se pondría en peligro”
- Cooke denuncia incumplimiento grave del acuerdo entre el gobierno y salmoneeras suscrito en 2023
- Miguel Rosenthal: “Este hito marca la incorporación de un nuevo sistema de generación de oxígeno a la flota”

rector de Sostenibilidad, subrayó la importancia de este encuentro para el desarrollo empresarial, señalando que “nosotros, desde Sofofa, lo que estamos empujando desde el terreno, desde la acción, es el crecimiento. Entendemos que aceptar el ecosistema que generan las grandes empresas con sus proveedores de menor tamaño es clave para impulsar el crecimiento local y a nivel país”.

Evento deportivo

Regata del Salmón reúne a miles de personas

La ciudad de Quellón vivió un fin de semana inolvidable con la realización de la Regata del Salmón. Este evento, que reunió a participantes de diversas localidades del país, congregó a más de 3.000 asistentes consolidándose como una de las principales celebraciones náuticas de la región.

Organizada por la Escuela Náutica Nao Quellón, la Capitanía de Puerto de Quellón y SalmonChile, y con el patrocinio de empresas como Marine Farm, Salmones Austral, Yadrán, Invermar, AquaChile, Aquatem, Oxcean, Cermaq y Asoducam Castro, la regata destacó tanto por su impecable organización como por su gran participación.

El representante territorial de SalmonChile, Pablo Moraga, destacó la relevancia de este evento para el gremio, señalando que “la Regata del Salmón no solo es una oportunidad para promover el deporte y la sana competencia, sino también para seguir fortaleciendo la vinculación con las comunidades del sur de Chile”.



Fotografía: SalmonChile

Este evento reunió a participantes de diversas localidades del país.

“Como gremio, creemos firmemente en la importancia de apoyar eventos que potencien la cultura local, el turismo y, por supuesto, la gastronomía regional. Durante este evento, tuvimos el honor de compartir con los asistentes nuestras deliciosas preparaciones de salmón, un producto de calidad mundial, saludable y sostenible, que forma parte esencial de la identidad de nuestra región”, agregó. Además de la competencia náutica, el evento ofreció una amplia gama de actividades para toda la familia. Los asistentes disfrutaron de stands interactivos, concursos y exquisitas preparaciones de salmón, destacando la oferta culinaria del food truck de SalmonChile.

Análisis de la salmonicultura

Industria revisa factores que incidirán en su crecimiento sostenible

Dialogar en torno a los desafíos que enfrenta la industria del salmón, con miras a su crecimiento sostenible en el corto y mediano plazo, fue el principal objetivo del encuentro "Corrientes de Crecimiento: los desafíos de la industria del salmón", con el que finalizó el ciclo de Conversaciones para el Desarrollo que este año impulsaron Deloitte, Grupo Security, MBA UC y Cadem.

La instancia contó con la presencia de autoridades, dirigentes sindicales, ejecutivos y especialistas del sector, con miras a analizar la diversidad de factores que redundan en el desarrollo de la actividad.

Así dio cuenta de ello el senador Fidel Espinoza, quien, a través de un video, analizó los desafíos que implica incrementar la competitividad de esta industria de manera sostenible, mejorando las condiciones en las que se lleva a cabo la actividad, considerando el debate legislativo que afronta el sector.

A continuación, Paulina Guerra, gerente de Asuntos Corporativos de



En evento se dialogó en torno a los desafíos que enfrenta la industria del salmón.

Grupo Security, recordó que Chile es el segundo productor mundial de salmón, tras Noruega, destacando el crecimiento en materia de producción y su impacto en el ámbito de las exportaciones y empleo, revisando además

aspectos como sus beneficios en materia alimentaria y su menor huella ambiental.

Esto fue complementado por Marcos Singer, director del MBA UC, quien destacó que, tras la minería, el salmón es la segunda exportación más relevante de Chile, siendo una industria que genera sobre 80.000 empleos. Sin embargo, mencionó, que actualmente no es considerada una de las industrias más relevantes del país, ni tampoco es reconocida su importancia internacional, según muestran las encuestas.

Ley General de Acuicultura

Analizan los efectos del proyecto de ley en el sector

En el marco de los talleres participativos hacia una Ley General de Acuicultura, realizados en Puerto Montt (región de Los Lagos), distintos representantes de la actividad y proveedores valoraron el espacio participativo, pero también expresaron sus dudas sobre el real impacto de

la iniciativa legal, lo que se suma a los reparos respecto a la Ley Lafkenche.

La instancia consultiva, prelegislativa, fue convocada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) y contó con una alta participación. La convocatoria reunió a dirigentes sindicales de la industria acuícola, represen-

tantes de empresas de servicios, pueblos originarios del territorio, la industria salmonicultora y pescadores artesanales.

Durante el encuentro, el director territorial de

SalmonChile, José Tomás Monge, manifestó que lo que busca el sector es que la futura regulación sea ágil, moderna y con los incentivos correctos.

Que los recursos lleguen a los territorios, ya que actualmente, de las patentes acuícolas que se pagan, que ascienden a unos \$20.000 millones, la mitad se va a un fondo común, otra mitad al Gobierno Regional y solo un 25% llega a los municipios. Queremos que, en una futura ley, esos recursos, independientemente de lo que ocurra, idealmente lleguen a los territorios donde operamos. Que la gente sienta la importancia de tener una actividad productiva de esta magnitud, que contemple también la mirada social y laboral".

Monge agregó que "es muy importante que, si queremos proyectarnos a futuro, generemos las condiciones para que la gente quiera invertir y proyectarse en el tiempo. Que dé certeza a los trabajadores, a los servicios y proveedores, y a las comunidades donde operamos".



La instancia consultiva, prelegislativa, fue convocada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

En 2024

Camanchaca redujo consumo de energía y recertifica eficiencia energética

Fotografía: Camanchaca



El ahorro energético acumulado en 2024 por Camanchaca fue de 14.000.874 kWh.

kWh, que equivale al consumo de energía de 1.732 hogares. Si este número se compara con el gasto energético de automóviles, el ahorro de la compañía asciende a 1.179 vehículos.

El gerente general de Camanchaca, Ricardo García, destacó la relevancia de esta certificación, comentando que “estamos alentados por esta certificación, que nos demuestra que nuestros constantes esfuerzos y compromisos con una operación más sostenible son verificados y demostrados por entidades independientes. Hemos procurado instaurar al interior de Camanchaca una cultura que prioriza el uso eficiente de la energía y el cumplimiento de metas concretas, como la incorporación de insumos y servicios más eficientes”.

“Este logro no sería posible sin el compromiso de las personas y la integración de estos principios en cada paso

Camanchaca registró en 2024 un avance en producción sostenible al lograr la certificación, por segundo año consecutivo, de su Sistema de Gestión de Energética (SGE), bajo la norma internacional ISO 50.001. Este logro reafirma su determinación de ser líder en el sector pesquero y acuícola en materia de gestión energética, al conseguir la recertificación para todas sus Divisiones, disminuyendo su huella de carbono y promoviendo prácticas operacionales más sostenibles.

El ahorro energético acumulado en 2024 por Camanchaca fue de 14.000.874

lo + leído en

AQUA.cl



- Vayu Garware: “La innovación está en el corazón de nuestra estrategia”
- Impulsan el ecosistema empresarial de la salmonicultura a través de “Conecta Pyme”
- Instituto Tecnológico del Salmón cierra exitosamente el “Plan de Ciencia 2024”
- Regata del Salmón reúne a miles de personas y fortalece la tradición náutica de Quellón
- Teodoro Wigodski: “Las exportaciones del salmón chileno equivalen al 50% de las ventas de Codelco”
- Gonzalo Venegas: “Vamos a ofrecer productos que van a estar acompañados de una nueva tecnología”

de nuestra cadena productiva. Sabemos que, en medio de un contexto de cambio climático, el mar es clave para alimentar al mundo con productos sanos y nutritivos y que tengan una menor huella de carbono que los alimentos que provienen del cultivo en la tierra”, expresó.

En la industria de la salmonicultura

Impulsan la representación y colaboración femenina

Representar al rubro femenino en una industria donde Chile es el segundo productor mundial, es el principal propósito de la Red de Mujeres Salmoneras (RedMusa), creada en julio de 2023 para ayudar a impulsar cambios positivos en la salmonicultura mediante la colaboración mutua.

A casi un año y medio de su nacimiento, RedMusa cuenta con una directiva y 35 miembros presentes desde el Biobío hasta Magallanes, abarcando comunas como Talcahuano, Calbuco, Puerto Montt, Castro, Quellón y Puerto Natales.

Además, se ha convertido en referente para el crecimiento personal y profesional de las mujeres del sector gracias a una serie de actividades que incluyen capacitaciones, acciones colectivas y variadas instancias que tienen como gran objetivo fortalecer las redes de apoyo.



Fotografía: Consejo del Salmón

Desde su nacimiento, busca visibilizar el rol de las mujeres en el sector.

La presidenta del sindicato n°3 y representante de RedMusa, Miriam Chávez, explicó que la idea es destacar la voz femenina en el rubro de la salmonicultura y especialmente en el sector sindical, que por años ha estado representado mayoritariamente por hombres.

“Somos una red de mujeres de la industria del salmón del sur de Chile que queremos ser reconocidas visibilizando el rol que desempeñamos en el crecimiento que ha tenido la salmonicultura en los últimos años”, comentó, agregando que “las mujeres tenemos habilidades únicas como la capacidad de diálogo, negociación, movilización, las que sin duda significan un aporte para la gestión”.

En la industria acuícola y pesquera

Presentan pionera política de equidad de género

Blumar concretó el lanzamiento de la Política de Equidad de Género de la empresa como resultado de un largo camino recorrido y con la que busca promover la igualdad de oportunidades y un entorno diverso, que favorezcan el desarrollo sustentable del negocio.

La política se fundamenta en diez compromisos que abarcan diferentes procesos de la compañía y su entorno. Entre ellos, destacan el fomento a la participación de mujeres en posiciones de liderazgo y su presencia en distintas actividades operativas; la promoción de la conciliación entre la vida laboral y familiar; y la generación de instancias que fortalecen los vínculos con las mujeres de las comunidades en las que Blumar está presente, buscando impulsar su desarrollo. El trabajo en materia de equidad de género lo viene desarrollando Blumar en los últimos años a través de instancias que se han formalizado en la empresa.

“Tomamos todo el trabajo que hemos hecho con otras organizaciones, que sirvió de insumo

para el Comité Ejecutivo de Equidad de Género, que sesionó con mesas zonales en toda nuestra operación. Esto nos permitió contar con una gobernanza en esta materia para adoptar medidas realistas y trazables”, indicó Natalia Alfaro, subgerenta de Personas de Blumar y una de las líderes que impulsó este proceso.

El trabajo de la compañía también se fundamentó en la suscripción a los Women’s Empowerment Principles (WEPS) de Pacto Global, herramienta que permite llevar adelante la equidad de género en todos los niveles de

la organización. “Con esta política, buscamos reconocer e impulsar la equidad de género como un pilar fundamental para fomentar un entorno inclusivo y diverso”, comentó Alfaro.



El documento reúne los compromisos asumidos por el gobierno corporativo de la compañía.

Entre el gobierno y salmonicultras

Denuncian incumplimiento grave del acuerdo firmado en 2023

A fines del año 2023, el Gobierno de Chile y dos importantes empresas salmonicultras, la canadiense Cooke Aquaculture y AquaChile, suscribieron un acuerdo de relocalización voluntaria, para que en un marco de colaboración público-privada las empresas priorizaran “la relocalización de las nueve concesiones acuí-

colas que operan ‘en o cerca de’ los parques nacionales Isla Magdalena, Laguna San Rafael y Bernardo O’Higgins”.

En el caso de Cooke, “se acordó con las autoridades poner en el texto el término ‘cerca de’, ya que sus operaciones no se encuentran dentro de parques nacionales o áreas protegidas, pero concurrimos al acuerdo como una manifestación de buena fe y espíritu colaborativo, confiando en que los ministros y subsecretarios que suscribieron el acuerdo representaban efectivamente al Estado de Chile”, explicó el gerente general de Cooke en Chile, Andrés Parodi.

Sin embargo, en una decisión que la empresa califica de “inexplicable y completamente infundada”, la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) solicitó al Tercer Tribunal Ambiental de Valdivia la paralización de la siembra en uno de los principales centros de cultivo para el período 2025.

Los abogados del estudio Barros & Errázuriz David Cademartori y Martín Gutiérrez, explican que “la empresa llevaba meses trabajando con la Subsecretaría de Pesca el proceso de siembra, obteniendo todas las autorizaciones necesarias. La SMA al paralizar este proceso de siembra no solamente pasa por alto las autorizaciones regulatorias específicas de la Subsecretaría de Pesca y desconoce su autoridad. Adicionalmente, incumple en forma grave el acuerdo suscrito con dos ministros y dos subsecretarios en representación del Estado de Chile”.

Fotografía: Cooke Aquaculture Chile



La empresa firmó un acuerdo de relocalización voluntaria con los ministros de Economía y Medio Ambiente.

“Plan de Ciencia 2024”

Instituto Tecnológico del Salmón cierra exitosamente la iniciativa

Con la participación de empresas productoras, proveedoras y representantes de la academia, el Instituto Tecnológico del Salmón de SalmonChile (Intesal) realizó el evento de cierre del “Plan de Ciencia 2024”.

Entre los logros más relevantes se encuentran la inclusión de información sobre fondos marinos en propuestas de agenda de trabajo para la Subsecretaría de Pesca (Subpesca); propuestas en revisión para la Política de Adaptación al Cambio Climático en Pesca y Acuicultura; el desarrollo de nuevas herramientas como la modelación

hidrodinámica avanzada para aportar en las discusiones regulatorias del ordenamiento territorial; y estudios sobre el balance de nutrientes en el Lago Llanquihue.

Además, se destacó la participación en espacios regulatorios con información basada en evidencia científica, la generación de datos para mejorar los sistemas de control sanitario y facilitar exportaciones, así como el establecimiento de medidas para proteger ballenas y la verificación de indicadores de sostenibilidad global, incluyendo la huella hídrica del sector.

El gerente general de Intesal, Esteban Ramírez, indicó que “el Plan de Ciencias es un esfuerzo colectivo que reafirma nuestro compromiso con la investigación y la sostenibilidad. Estamos muy contentos por la

La iniciativa ha contado con la participación de 25 instituciones vinculadas y más de 30 proyectos colaborativos.

Fotografía: Intesal



lo + leído en

AQUA.cl



- Industria del salmón analiza los factores que incidirán en su crecimiento sostenible
- Rodrigo Pérez: “Nuestro centro en agua dulce opera bajo una visión integral del bienestar de los peces”
- Ley General de Acuicultura: En Puerto Montt analizan los efectos del proyecto de ley en el sector
- Felipe Sandoval: “Nuestra aspiración debería ser mantenernos como una potencia pesquera”
- Dra. Alicia Gallardo: “La acuicultura es el potencial para alimentar al mundo”
- AquaForum 2024: La industria acuícola destaca su historia e insta a dinamizar el sector

alta participación que hemos logrado en este proyecto y por el futuro prometedor que queremos proyectar junto a todos los actores involucrados, con avances que no solo fortalecen a la salmonicultura, sino que también contribuyen al cuidado del medio ambiente y al bienestar de las comunidades vinculadas a esta actividad”.

En la salmonicultura

Firman alianza internacional para combatir la resistencia antimicrobiana

En diciembre se concretó la firma del Memorándum de Entendimiento con el International Collaboration for Antimicrobial Resistance Solutions (ICARS) marcando el inicio del proyecto encabezado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) para la implementación de un sistema de vigilancia, alerta y respuesta del uso de antimicrobianos, que constituye un importante paso en el fortalecimiento de una producción más sostenible. La directora nacional de Sernapesca, Soledad

Tapia Almonacid, destacó que “para nosotros como Servicio es muy importante la firma de este Memorándum con el ICARS, una prestigiosa institución danesa que destaca por su labor en la búsqueda de soluciones científicas y colaborativas para abordar el desafío global de la resistencia antimicrobiana (RAM)”.

A esto agregó que “este proyecto consta de cuatro años de duración



Fotografía: Sernapesca

Con esto se reafirma el liderazgo de Chile en la promoción de prácticas acuícolas responsables y sostenibles.

y nos permitirá contar con un sistema de vigilancia, alerta y respuesta con relación al uso de antimicrobianos, donde trabajaremos con destacadas casas de estudios nacionales buscando establecer medidas basadas en ciencia que apunten al objetivo final de reducir de manera importante el uso de antimicrobianos en la industria salmonicultora para instaurar mejores prácticas”.

Esta iniciativa se enmarca en el Plan Nacional de Resistencia Antimicrobiana y está alineada con los principios de la estrategia global “Juntos Una Salud”, que reconoce que la salud humana, la salud animal y la salud medioambiental no pueden estar separadas, por lo que se aborda su uso de manera integral para reducir la resistencia a éstos y que no pierdan su eficiencia para tratar enfermedades.

La compañía está ofreciendo a los acuicultores chilenos un nuevo modelo de la tecnología noruega LiftUp –a la cual representan– que incluye un Sistema Centralizado de Descarga de Mortandad (SCDM). Este permite una extracción ágil y eficiente, pero también sostenible y segura en términos sanitarios.



nal con Descarga de Mortandad en una batea ubicada en una esquina de cada jaula de cultivo. Este sistema está compuesto por equipos que se instalan libres en las jaulas, sin necesidad de que sean amarrados a las mallas peceras, con el fin de conseguir una mayor eficiencia en la recolección de la mortandad. La operación puede ser realizada por los propios operarios del centro, luego de una debida capacitación. Estos pueden levantar los artefactos mediante inyección de aire de manera cómoda y expedita gracias a la calidad de los productos y las conexiones que estos poseen.

No obstante, recientemente LiftUp implementó una innovación que está captando gran interés entre los salmonicultores. Este segundo modelo considera un Sistema Centralizado de Descarga de Mortandad (SCDM). Aquí, la extracción puede ser administrada desde la plataforma de ensilaje o desde el pontón, de acuerdo con las características del centro. Al existir un solo punto de descarga, la faena se vuelve más rápida y precisa, evitando el trabajo pesado asociado al traslado de los peces muertos.

“Es un hito muy relevante para la industria, puesto que con este sistema la labor se hace más liviana, pero, además, se evita manipular la mortandad en los pasillos de las jaulas, lo cual tiene enormes beneficios en términos sanitarios. Este mecanismo, sin duda, puede ayudar a controlar brotes y evitar la propagación de enfermedades, con una consecuente reducción en el uso de antibióticos. Ya estamos observando experiencias muy positivas de clientes que lo han probado y hoy buscan expandirlo”, expone el ejecutivo. Añade que “es una alternativa eficiente que ayuda a las salmonicultoras a operar con mayor sostenibilidad”.

Cabe destacar que Novatech Servicios Acuícolas ofrece todas las partes y piezas que se requieren para implementar un sistema LiftUp: conos, camellos, bins, mangueras, compresores y otros accesorios que cuentan con certificación bajo las exigencias noruegas para operar al interior de redes de cultivo de peces.



Ofrecemos un servicio integral, compuesto por tecnología de vanguardia, pero también de una completa asesoría para una operación eficiente, responsable y con foco en la economía circular”,
Felipe Santiago Ivanovic Ariztía.



Novatech Servicios Acuícolas TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA LIFTUP PARA UNA EXTRACCIÓN DE MORTANDAD EFICIENTE Y BIOSEGURA

Novatech Servicios Acuícolas se ha posicionado como un referente en Chile en términos de extracción de mortandad en centros de cultivo de salmónidos. La firma representa en el país a la marca de origen noruega LiftUp, cuya más reciente tecnología permite una extracción automática, más rápida y con menor riesgo para los operarios, la cual ha estado en constante evolución.

La compañía brinda un servicio integral en torno a esta tecnología pionera en su tipo, ofreciendo todos los productos y accesorios necesarios para su implementación, a lo que se suma la instalación del sistema; mantenimiento; desarme y retiro luego de cada ciclo productivo; acopio, restauración y sanitización; reciclaje de residuos; y reinstalación en el centro de producción.

“Contamos con un equipo especializado en el manejo de este sistema, donde cuidamos todos los aspectos necesarios

para su óptimo montaje y funcionamiento. Pero no solo eso. Terminado el ciclo productivo, nos preocupamos de desarmar y restaurar todo el material posible para una próxima utilización y, en caso de existir desechos, nos ocupamos de su reciclaje. Es un servicio integral compuesto por tecnología de vanguardia, pero también de una completa asesoría para una operación eficiente, responsable y con foco en la economía circular”, explica el gerente general de Novatech Servicios Acuícolas, Felipe Ivanovic Ariztía, quien lleva más de 23 años implementando exitosamente en el país los sistemas LiftUp.

LiftUp hoy cuenta con dos modelos disponibles. El primero es el modelo tradicio-

NOVATECH
SERVICIOS ACUÍCOLAS

<https://serviciosacuicolas.novatech.cl/>

Alimentación remota:

El gran salto en

innovación

y tecnología en la salmonicultura

EL MONITOREO REMOTO Y EN TIEMPO REAL PERMITE IDENTIFICAR LOS MOMENTOS MÁS ADECUADOS PARA ALIMENTAR A LOS SALMONES Y TOMAR DECISIONES OPORTUNAS, MINIMIZANDO RIESGOS.

Salmones Blumar ha realizado distintas inversiones y proyectos de innovación con miras al desarrollo sostenible, siendo uno de estos una sala de alimentación remota que se puso en marcha en junio de 2023, tras varios años de trabajo, para centralizar y estandarizar el proceso de engorda de salmones directamente desde las oficinas de Administración y Operaciones de Blumar en Puerto Montt.

La sala cuenta con un alto estándar tecnológico y consta de doce estaciones de trabajo. Cada una está compuesta por dos monitores dedicados al control de alimentación, radio con comunicación directa hasta el módulo en el centro de cultivo, acceso en tiempo real a parámetros ambientales, sistema de alimentación, sistema de control productivo y otras plataformas de apoyo.

“Gracias a la implementación de este espacio, se ha logrado una alimentación eficiente mediante prácticas de excelencia, mejorando los indicadores de crecimiento y conversión, mientras se reducen las variaciones de resultados entre los diferentes centros. Durante 2023, el proyecto permitió monitorear remotamente diez centros de cultivo, y para 2024 la meta fue alcanzar el 75% de aquellos en Puerto Montt, Aysén y Magallanes. Para este año, en tanto, se busca que el 100%

de los centros de cultivo de la compañía cuenten con este sistema”, adelanta el gerente de Producción de Salmones Blumar, Gabriel Jerez.

“Gracias a estos espacios, monitoreamos parámetros ambientales, tarea que, sin los sistemas, sería imposible de realizar. Así, por ejemplo, registramos los fondos de cada una de las concesiones en operación y minimizamos la pérdida de alimento”, añade.

Existe una mejora en los resultados productivos debido a que se unifican los criterios. Asimismo, en cuanto a la alimentación continua, no existen los días perdidos que ocurrían antes, cuando los trabajadores no podían ingresar a los centros de cultivo debido al mal tiempo. Por otro lado, con este sistema se aplican las estrategias de alimentación respecto a velocidades, cantidades, número de raciones y otros factores.

“La implementación de esta innovación permitió lograr, además de los beneficios significativos en la eficiencia, una mejora en la calidad de vida de los trabajadores y en el ámbito de inclusión laboral”, afirma el gerente de Producción de Salmones Blumar.

En los centros, se instalaron cámaras, cuyas imágenes son transmitidas vía *streaming* a la sala de alimentación remota. “Asimismo, contamos con un *software* de apoyo a la alimentación llamado Feeding Intelligent, que permite tomar decisiones al momento de lograr la saciedad de los salmones”, complementa.

Comenta además que el espacio cuenta con inteligencia artificial para alimentar con mayor eficiencia. “La inteligencia

“Gracias a la implementación de este espacio, se ha logrado una alimentación eficiente”, Gabriel Jerez, de Salmones Blumar.

artificial es un complemento a la misión del alimentador remoto, enfocando su atención a los planteles que la IA detecta con baja apetencia, contribuyendo a la eficiencia en la entrega de alimento. Además, nos permite analizar la historia de cada plantel desde otra perspectiva, gracias a la información generada mediante videoanalítica”.

Gabriel Jerez recuerda que desde hace tiempo las dietas de los salmones son cada vez más especializadas y personalizadas, con el fin de tener un producto de excelente calidad y con buenos estándares de bienestar animal. “Todos estos sistemas facilitan el trabajo del centro y, a la vez, permiten dosificar adecuadamente el alimento, lo que tiene impactos positivos en el pez y en el ecosistema, al reducir el desperdicio de la dieta”, argumenta.

Sobre los desafíos de estos sistemas en su implementación, el ejecutivo de Blumar recuerda que “lo primero fue el desarrollo de la conectividad, y eso fue un tremendo desafío que ya logramos. Este es un sistema que ha tenido buenos resultados y que buscaremos desplegar en el corto plazo en todos nuestros centros”.

MEJORAS OPERATIVAS

Los sistemas de alimentación remota, tanto para el control como para la operación, han evolucionado con el tiempo. Entre las ventajas que se pueden destacar están las mejoras operativas y laborales, aliviando la carga de trabajo, contribuyendo a reducir el agotamiento del personal y proporcionando con-

diciones laborales más cómodas. “En otro aspecto, contar con alimentación y/o asistencia remota facilita la centralización de la información y permite gestionar y controlar múltiples centros de cultivo, jaulas y cámaras desde una ubicación centralizada”, afirman desde Aisberg.

“Para la alimentación remota de las operaciones, es imprescindible contar con tecnología avanzada y sistemas de transmisión que posibiliten el control y monitoreo en tiempo real y de forma remota de los peces, las condiciones ambientales y las variables claves que influyen en el proceso. Entre las tecnologías destacan los sistemas de transmisión y gestión de datos en tiempo real, visión artificial, sensores, entre otros”, comentan.

“Para el monitoreo y control de la actividad de los peces, Aisberg ofrece Feeding Intelligence, el cual permite generar, por medio de visión artificial, un indicador de actividad directamente relacionado al apetito de los peces, y que se monitorea en tiempo real y de manera remota. Además, integra información clave relacionada con la alimentación, lo que permite optimizar los procesos, reducir pérdidas y maximizar el crecimiento, mejorando así la eficiencia en las operaciones de alimentación”, detallan.

Esta solución se puede implementar de forma remota en salas de control y alimentación, por medio de la solución Remote Feeding, que permite comprimir y transmitir en tiempo real la información, videos y datos del *software* Feeding Intelligence hacia una central en tierra, posibilitando la alimentación y control a distancia.

Por otra parte, en temas de transmisión también se encuentra Aisberg Control Center, un *dashboard* seguro y personalizado que muestra datos relacionados con la alimentación y videos transmitidos en tiempo real, vinculados al *software* Feeding Intelligence, además de correlacionarlos con información proveniente de otros sistemas o fuentes de datos, de manera clara, ordenada y segura.

“Gracias al aprendizaje automático, es posible analizar grandes volúmenes de datos e identificar patrones que determinan los momentos más oportunos y adecuados para la alimentación”, comentan desde Aisberg.

En este sentido, la empresa ofrece Feeding Intelligence, que consiste en un *software* basado en visión artificial, el cual utiliza las imágenes de las cámaras submarinas ya instaladas, evalúa computacionalmente el comportamiento de los peces, entregando como resultado un indicador de actividad en tiempo real. Entre sus funcionalidades ofrece información sobre: Indicadores de actividad que están directamente relacionados con el apetito, variables ambientales e información clave para la alimentación.

Además, la solución incorpora un sistema de aprendizaje especializado que identifica pérdidas potenciales de *pellets* y emite alertas oportunas, incluso en condiciones de turbidez dentro de las jaulas de cultivo.

Respecto de los desafíos en la alimentación remota, estos son variados. Uno de los principales retos es la conectividad y la transmisión de información, especialmente en zonas remotas. “Para abordar este problema, la compañía ha desarrollado Remote Feeding, una solución que comprime y transmite en tiempo real información, videos y datos generados por el *software* Feeding Intelligence hacia una central en tierra, permitiendo la alimentación a distancia. Este sistema se adapta al ancho de banda disponible, garantizando transmisiones continuas y estables, incluso en condiciones de conectividad limitada”, detallan.

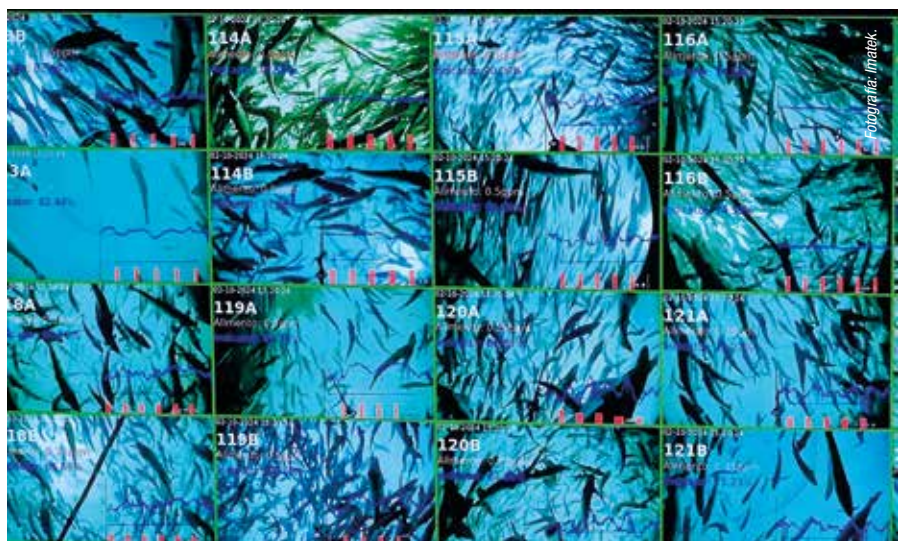
CONECTIVIDAD

En tanto, el gerente de Farming Operations de AKVA Group Chile, Ivar Benavides, comenta que “sin duda, en los últimos diez años hemos tenido un avance significativo en lo que respecta a la alimentación remota. El gran desafío que hubo fue la conectividad. El internet con el que se disponía no era adecuado para la operación de la mayoría de los centros, por lo que no permitía centralizar la alimentación como lo vemos hoy en día. La tecnología con la que hoy contamos no solo ha venido a resolver esos desafíos, sino también a ofrecer herramientas de apoyo adicionales para potenciar la alimentación remota. En este último punto es donde AKVA Group aporta con productos digitales como Observe o AKVAconnect4, que eficientizan el proceso de alimentación remota integrando aplicaciones de la misma familia de productos AKVA con aplicaciones de terceros”.

El ejecutivo señala que “hoy, AKVA Observe es la herramienta para llevar el proceso de alimentación al siguiente nivel, no solo

en el monitoreo e interpretación del proceso de alimentación, sino también en el control automático, donde Observe toma control de éste. AKVA Group se ha focalizado en desarrollar una inteligencia artificial que nos permita traducir el comportamiento de nuestros peces en señales claras y precisas para los usuarios o directamente para el *software* de alimentación, en caso de que esté habilitada la alimentación automática”.

Mientras tanto, para llevar el control sobre el crecimiento y el estado sanitario de los peces, AKVA Group dispone de la cámara Submerge, que se encarga de la bioestimación, identificación y conteo de cáligos, observación y detección de enfermedades de manera temprana. “Relacionado a lo anterior, Analytics cumple la función de consolidación de información del proceso de



Fotografía: Imatek.

alimentación y de la data en tiempo real, complementando el funcionamiento de los dispositivos instalados, con información disponible en tiempo real para la toma de decisiones en cada etapa del ciclo productivo”, complementa Ivar Benavides.

“Una de las propiedades de AKVA Observe es que podemos integrar terceras partes. Es decir, en una sala remota podemos tener a Observe como interfaz de control del sistema de alimentación, cámaras, sensores de otros proveedores controlados por nuestra IA. Con esto podríamos unificar las distintas herramientas sacando el mejor rendimiento de cada una en pos de maximizar el potencial de crecimiento de cada etapa de cultivo”, afirma.

Si bien es cierto que hoy existe una conectividad que hace diez años no había, ésta no es suficiente para los requerimientos que la industria necesita. Hoy los clientes disponen de tecnología que se dificulta en su operación en áreas donde la conectividad es pobre o donde el centro pierde conexión con la sala remota. “Nuestro enfoque como proveedor es realizar las mejoras necesarias en nuestros productos de tal manera que usen bajos recursos de red, reduciendo este problema y asegurando la operación. La industria se está moviendo hacia el control remoto y herramientas digitales que requieren de

Supervisión de diversos parámetros de los peces.

“La industria se está moviendo hacia el control remoto y herramientas digitales que requieren de una red robusta y estable”, Ivar Benavides, de AKVA Group Chile.

Monitoreo en tiempo real

“Mejora la eficiencia operativa y reduce los costos asociados con la logística”, de Felipe Blum, ScaleAQ Chile.



Fotografía: Blumar.

una red robusta y estable, por lo que el desafío para dar el salto a gran escala está ahí”, comenta el gerente de Farming Operations de AKVA Group Chile.

ESTANDARIZAR PROCESOS

Adicionalmente, la empresa Imatek destaca que “la alimentación remota ha generado muchos beneficios en la manera de alimentar y de cómo hacer más eficientes los recursos. Lo primero es la cercanía que genera en el día a día la actividad al resto de la compañía, al tener una sala en las oficinas centrales. Las respuestas a eventos o consultas son más inmediatas y un punto muy importante es que estandarizan los procesos de alimentación, al tener una mirada más centralizada en la toma de decisiones”.

Afirman que “en general, la alimentación remota apunta

a otros objetivos, pero el lograr nutrir siempre, a distancia, disminuye las pérdidas de días de sustento sujetas a problemas climáticos o ambientales. Alimenta desde la oficina en tierra si no pueden ingresar a un centro. Eso genera un gran paso en la eficiencia y bienestar de los peces”, añaden desde la empresa.

Sobre cómo los sistemas de alimentación remota basados en inteligencia artificial y aprendizaje automático pueden predecir las necesidades de los salmones en diferentes etapas de crecimiento, en Imatek aclaran que “son conceptos distintos, pero que pueden ir juntos. Hay muchos *softwares* que, tomando en línea los datos de los sistemas de alimentación y las imágenes de las cámaras, pueden predecir el comportamiento, y con eso ajustar las tasas de entrega de piensos. Esto se hace actualmente, pero no necesariamente ocupando la alimentación remota”, afirman.

“Un día sin nutrición implica directamente un aumento del estrés, bajas defensas y aumento de posibles enfermedades, además de la pérdida económica por no crecimiento”, agregan.

“La tecnología ya la tenemos; tenemos en funcionamiento como Imatek más de 30 pontones de manera remota, reportando en tiempo real todas las variables relacionadas con la alimentación, así como también todas las variables de las máquinas: Consumos eléctricos, corrientes, voltajes, temperaturas de línea, etc. Esto nos permitirá, en el corto plazo, comenzar a aplicar inteligencia y modelos predictivos a las maquinarias para hacerlas más eficientes”, añaden.

PRECISIÓN DE DATOS

Para los ejecutivos de ScaleAQ, la incorporación de sistemas de alimentación remota en la salmonicultura ha representado un cambio paradigmático en comparación con los métodos tradicionales.

Calidad en cámaras y sensores.



Fotografía: ScaleAQ.

“ScaleAQ, con soluciones como FeedStation y Mercatus Future, lleva la optimización al siguiente nivel. FeedStation utiliza parámetros críticos como presión y velocidad de aire, garantizando un suministro preciso de alimento y minimizando desperdicios. Por su parte, Mercatus Future, una herramienta avanzada de planificación biológica, permite simular datos futuros y realizar análisis predictivos a nivel macro y micro. Gracias a su integración con el motor de optimización Neptune, los usuarios pueden generar múltiples escenarios estratégicos, ajustando variables como temperatura, tasa de crecimiento, tipo de alimentación y condiciones ambientales, para maximizar el rendimiento y la utilización de la biomasa disponible”, detalla el jefe Comercial Digital ScaleAQ Chile, Felipe Blum.

A diferencia de la alimentación manual, que depende de la observación directa y de una programación fija, los sistemas remotos permiten un monitoreo constante y un ajuste dinámico de las raciones desde ubicaciones remotas. “Esto no solo elimina la necesidad de desplazamientos físicos al centro de cultivo, sino que también facilita una supervisión continua, incluso en condiciones climáticas adversas, lo que mejora la eficiencia operativa y reduce los costos asociados con la logística”, complementa Felipe Blum.

Además, los sistemas de ScaleAQ incorporan herramientas avanzadas como cámaras de alta resolución y sensores especializados que monitorean parámetros críticos como la calidad del agua, los niveles de oxígeno, la temperatura y la salinidad. “Esta tecnología permite que los alimentadores

ajusten las estrategias de alimentación basándose en datos precisos y actualizados al instante, algo que es mucho más difícil de lograr con los métodos tradicionales. Así, se logra una eficiencia superior en la distribución del alimento, ya que las decisiones no solo se basan en la experiencia, sino en una cantidad mucho mayor de información”, complementa el jefe Comercial de Tecnología de ScaleAQ, Erik Kunz.

“Otro aspecto clave es la durabilidad y fiabilidad. Por ejemplo, las cámaras de alimentación resisten profundidades de hasta 100 metros y continúan operando durante décadas, lo que minimiza los costos de reemplazo y mantenimiento. A esto se le suma la sensibilidad de las cámaras, que es cuatro veces mayor que otras versiones existentes, permitiendo una visión clara incluso en condiciones de baja luz. Estos avances hacen que la gestión remota sea más eficiente, reduciendo el margen de error y asegurando que cada acción tomada esté basada en la información más precisa disponible”, detalla Erik Kunz.

Por otro lado, Visión, la plataforma de monitoreo basada en cámaras, complementa los sistemas de alimentación al proporcionar una supervisión detallada y flexible de los sitios de cultivo. Su compatibilidad con cámaras Ultra-HD y sistemas de control remoto permite una observación clara y dinámica de múltiples ubicaciones, facilitando decisiones estratégicas en tiempo real. Visión incluye herramientas como la detección de *pellets* en vivo, que aseguran un suministro óptimo de alimento y reducen el desperdicio, concluyen desde ScaleAQ. **Q**

“Disminuye las pérdidas de días de alimentación sujetas a problemas climáticos o ambientales”, Imatek.



Fotografía: Blumar.

Conectividad y recopilación de datos

Tecnología ROV

Optimizando la eficiencia y sostenibilidad en la industria acuícola

LOS VEHÍCULOS OPERADOS REMOTAMENTE (ROV) SE HAN CONVERTIDO EN UNA HERRAMIENTA ESENCIAL EN LA ACUICULTURA, MEJORANDO LA GESTIÓN OPERATIVA Y PERMITIENDO UN MONITOREO MÁS PRECISO PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD DE LOS CENTROS DE CULTIVO.

En la última década, los ROV (vehículos operados remotamente, por sus siglas en inglés) han revolucionado la industria acuícola, transformándose en una herramienta fundamental mejorar la eficiencia y sostenibilidad en los centros de cultivo, permitiendo realizar tareas de inspección y monitoreo, optimizando costos y reduciendo riesgos

En este contexto, Revista AQUA conversa con Claudio Troncoso, ingeniero naval y académico Universidad Austral de Chile, sede Valdivia, quien especifica que un *remotely operated vehicle* es un tipo de vehículo marino no tripulado (*Unmanned Marine Vehicles*, UMV). Estos se pueden clasificar en ROV, AUV (*Autonomous Underwater Vehicles*), *glider* (planeador submarino) y ASV (*Autonomous Surface Vehicle*), cada uno de los cuales tiene características diferentes y pueden cumplir misiones de utilidad para la acuicultura.

Agrega que los ROV de nado libre son los más utilizados en la industria de la acuicultura, considerando que pueden realizar un amplio rango de misiones dependiendo de su tamaño y

equipamiento, como salvataje submarino, inspecciones de infraestructura submarina, apoyo en la instalación y reparación de infraestructura submarina, recolección de datos oceanográficos y filmaciones submarinas.

“Actualmente, varias empresas que realizan labores de instalación e inspecciones de centros de cultivo de peces utilizan ROV estas tareas en líneas de fondeo, reparaciones de redes y salvataje de balsas jaulas siniestradas”, explica Claudio Troncoso.

En algunos casos, menciona que, como complemento a los equipos de buceo y otros, es el único equipo para realizar el trabajo submarino, generando una optimización en los costos operacionales y, en algunos casos evitando que el trabajo se realice por buzos y que se expongan a riesgos bajo el agua.

Además, explica que los ROV pueden ser equipados con sensores que pueden recolectar una mayor cantidad de información, cámara de video, sensores de nivel de oxígeno, acústicos, temperatura entre otros, lo que entrega información para realizar medidas correctivas en la operación.

Claudio Troncoso detalla que es importante considerar que un ROV es un vehículo diseñado para operar en el ambiente marino, el cual tiene diferentes factores ambientales, corrientes de marea, salinidad del agua, vida marina, presión de la columna de agua y sedimentos en suspensión entre otros.

“Además que el ROV está constituido por diferentes sistemas, estructura, flotadores, propulsión, generación de potencia, navegación, carga útil y cordón umbilical, lo cuales deben ser



Créditos: Deep Trekker.

Consola para
operación remota.

diseñados considerando la misión o misiones principales que debe realizar”, enfatiza.

El ingeniero naval menciona que actualmente los principales desafíos están asociados a la profundidad a la que debe operar, ya que se debe proveer los elementos de sellos hidráulicos que permitan mantener impermeables los compartimentos que contienen el equipamiento electrónico. Y otro elemento importante es el algoritmo de control de la propulsión que permita mantener la posición espacial del ROV bajo la acción de las fuerzas de arrastre generadas por las corrientes submarinas y otros elementos sumergidos.

En el futuro, expresa el académico muchas de las actividades de los centros de cultivo se realizarán de forma remota, desde centros de comando ubicado en las ciudades, utilizando equipamiento automatizado y ROV.

“Para que esto ocurra es de suma importancia desarrollar proyectos de investigación, desarrollo e innovación, asociada a este tipo de vehículos, además de contar con infraestructura de red de internet adecuada para este propósito”, agrega.

El académico de la UaCh expresa que se necesitarán ROV de mayor capacidad de carga, potencia y desarrollo de equipamiento especializado para realizar actividades, como conexión y desconexión de grilletes, levantar elementos entre otras.

“Generará empleos de mejor calidad, asociado a que las personas que operen estos vehículos podrán estar más cerca de sus familias, disminuirá la posibilidad de siniestros humanos, además que permitirá capacitar a las personas para realizar

este trabajo y disminuyendo las barreras de inserción en la industria de la acuicultura”, concluye.

LA CREACIÓN DE MEER ROV

Una de las empresas destacadas en la industria de la tecnología robótica a la acuicultura es Patagonia ROV que, luego de diez años de historia y cientos de miles de horas de inmersión con diversos equipos ROV, y conociendo bastante del mercado, el gerente general de la empresa, Alex Pérez, menciona que “hemos visto como la robótica paso de ser la herramienta para reemplazar al humano en los trabajos de recolección de mortalidad a transformarse en una plataforma que permita llevar tecnología de punta bajo el agua, y recoger información importante para los distintos hitos del ciclo productivo”.

“Este cambio y nuestro incesante espíritu innovador nos plantearon la necesidad de comenzar a desarrollar tecnología. Impulsados también por una relación cuasi monopólica (en Chile) con las marcas de ROV y sus inexplicables costos asociados, asumimos un plan de transición”, agrega.

El ejecutivo añade que deciden partir con la creación de MEER ROV como una empresa de tecnología “made in Chile”, completamente independiente y capaz de competir abiertamente en el mercado actual luego de recoger la información de todos estos años de experiencia.

Desde la empresa explican que la transición de Patagonia ROV a MEER ROV representa un hito clave en su misión de

“La industria enfrenta la dependencia de proveedores externos que imponen precios arbitrarios para mantenimiento y repuestos”, expresa Patagonia ROV.



SOSTENIBILIDAD ACUÍCOLA CON ROV

Otra de las empresas destacadas en la industria es Deep Trekker, especializada en la fabricación de vehículos operados remotamente para la acuicultura. En una entrevista con José Albornoz Farías, gerente general de Deep Trekker LaTam, se destaca cómo los ROV de la compañía contribuyen a la sostenibilidad del sector.

Desde su perspectiva, la empresa explica que los ROV desempeñan un papel crucial en la sostenibilidad del sector acuícola, minero, y otras industrias al ofrecer herramientas avanzadas que reducen el impacto ambiental, mejoran la eficiencia operativa y promueven prácticas responsables.

Desde la compañía explican que las principales formas en que contribuyen a la sostenibilidad incluyen la reducción del impacto ambiental, especialmente a través de las inspecciones sin perturbación. Utilizando ROV realizan inspecciones subacuáticas detalladas sin interferir significativamente con los ecosistemas marinos o las especies acuáticas, reduciendo el estrés en los peces y el entorno.

Además, expresan que se enfocan en la identificación temprana de problemas ambientales. Con cámaras de alta definición y sensores especializados, detectan fugas, acumulación de desechos o daños en las redes, permitiendo una respuesta rápida para mitigar el impacto ambiental.

Desde la compañía detallan que los vehículos contribuyen a la optimización de recursos al facilitar un mantenimiento preventivo eficiente. Estos permiten identificar problemas estructurales antes de que se conviertan en fallas mayores, lo que optimiza el uso de materiales y recursos al evitar reparaciones costosas o reemplazos innecesarios.

Además, enfatizan su capacidad para realizar inspecciones frecuentes y a bajo costo permite a las empresas mantener operaciones sostenibles a largo plazo.

Y en línea con las tendencias hacia una mayor sostenibilidad, la empresa detalla que los ROV de Deep Trekker son capaces de entregar eficiencia energética. "Funcionan con baterías recargables, eliminando la necesidad de generadores de combustible o equipos de soporte energético intensivo, lo que disminuye las emisiones de carbono asociadas con las operaciones".

consolidarse como una empresa líder en la fabricación y desarrollo de tecnología en robótica submarina, hecha en Chile y para el mundo.

"Este proceso no solo busca centralizar nuestras operaciones, sino también ofrecer un enfoque más accesible, competitivo y autónomo en la producción de ROV", agregan.

Hoy en día, añaden que la industria enfrenta la dependencia de proveedores externos que imponen precios arbitrarios para mantenimiento y repuestos, limitando el crecimiento y sostenibilidad de las operaciones locales.

En MEER, "hemos tomado la decisión de romper con esta dinámica, desarrollando tecnología propia que garantiza equipos con mantenimiento accesible y repuestos más económicos, sin sacrificar calidad ni rendimiento", mencionan.

"Nuestro objetivo es democratizar el acceso a la innovación tecnológica, alineando nuestras soluciones a las necesidades específicas de la acuicultura chilena e internacional", comentan.

La compañía comenta que los ROV de MEER están diseñados específicamente para enfrentar los desafíos de la industria acuícola, destacando por su diseño modular y adaptable, que permite configuraciones personalizadas para inspecciones de redes, estructuras submarinas y condiciones ambientales, maximizando la eficacia operativa.

Además, comentan que incorporan tecnología avanzada como sensores de calidad del agua, cámaras de alta resolución, ecosondas y grabbers, ofreciendo datos precisos y en tiempo real.

"Los ROVs (Vehículos de Operación Remota) desempeñan un papel crucial en la sostenibilidad del sector acuícola", menciona Deep Trekker.

El ejecutivo explica que los vehículos también contribuyen directamente a la sostenibilidad del sector al reducir impactos ambientales, mejorar la eficiencia energética y promover prácticas responsables que benefician tanto a las empresas como al medio ambiente. “Esto posiciona a Deep Trekker como un socio clave en la transición hacia una economía más verde y sostenible”, añade.

SOLUCIONES INNOVADORAS

Por su parte, la empresa Submarina Chiloé, liderada por su gerente general, José Báez, se especializa en ofrecer soluciones innovadoras y sostenibles, utilizando vehículos operados remotamente de última generación.

“Nuestros ROV están diseñados con tecnología de última generación que permite una navegación precisa incluso en condiciones adversas, como corrientes fuertes y baja visibilidad”, explica Báez.

La empresa detalla que su tecnología ROV incorpora cámaras de alta definición con capacidad de grabación 4K y sensores avanzados, para monitorear parámetros como oxígeno disuelto, temperatura y turbidez en tiempo real, además de poder llevar estas imágenes vía streaming a cualquier dispositivo móvil en cualquier parte del mundo.

El ejecutivo explica que la principal innovación de sus vehículos es su capacidad de reconocer patrones inusuales en las estructuras de los centros de cultivo, lo que permite

detectar potenciales fallas antes de que se conviertan en problemas graves. Además, están equipados con un brazo manipulador que facilita tareas como inspecciones detalladas de áreas específicas.

Con sus ROV, Submarina Chiloé reducen la necesidad de intervenciones humanas en el agua, utilizando el 100% de sus equipos. Esto disminuye los riesgos laborales y la huella ambiental asociada al transporte de equipos tradicionales.

Además, permiten un monitoreo constante que ayuda a optimizar los recursos utilizados en los centros de cultivo, como la alimentación, oxigenación, temperatura y turbidez. “Nuestros equipos están diseñados para detectar problemas ambientales en etapas tempranas, como acumulación de sedimentos o proliferación de algas, lo que permite a las empresas tomar medidas correctivas rápidamente”, menciona el ejecutivo.

Agrega que esto no solo protege los ecosistemas marinos, sino que también asegura la sostenibilidad a largo plazo de las operaciones acuícolas. “La eficiencia energética de nuestros vehículos y su capacidad para recolectar datos precisos y en tiempo real ayudan a las empresas a implementar prácticas más sostenibles”, añade.

Además, explican que, al realizar inspecciones más frecuentes y detalladas, se promueve un manejo responsable de los cultivos y se minimiza el impacto ambiental y la integridad de los trabajadores. **0**

“Nuestros equipos están diseñados para detectar problemas ambientales en etapas tempranas”, José Báez, gerente general Submarina Chiloé.



Fotografía: Submarina Chiloé.

Exploración submarina con ROV.

Tecnologías de Monitoreo en la Salmonicultura:

Una

revolución

Hacia la Eficiencia y Sostenibilidad

LA IMPLEMENTACIÓN DE SENSORES EN LOS CENTROS DE CULTIVO DE SALMONES HA REVOLUCIONADO LA INDUSTRIA, PERMITIENDO UN MONITOREO PRECISO Y EN TIEMPO REAL DE LOS PARÁMETROS CRÍTICOS DEL AGUA.

La acuicultura, una de las industrias de producción de alimentos de más rápido crecimiento en el mundo, enfrenta retos significativos en su camino hacia la sostenibilidad, la eficiencia y la mejora del bienestar animal. En este escenario, las tecnologías del Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) y los sensores inteligentes se presentan como aliados clave para transformar la gestión de las actividades acuícolas. Desde el monitoreo en tiempo real de las condiciones del agua hasta la identificación individual de peces mediante sistemas avanzados, los sensores están revolucionando la forma en que los productores abordan los desafíos de esta industria.

Con el crecimiento exponencial de la demanda de productos marinos y la creciente presión por minimizar el impacto ambiental, los acuicultores enfrentan una urgencia sin precedentes de implementar soluciones tecnológicas innovadoras. Las directrices actuales subrayan la importancia de aumentar la producción sin comprometer la sostenibilidad. En este contexto, los sensores IoT han emergido como herramientas fundamentales para optimizar las operaciones acuícolas al proporcionar datos

precisos y en tiempo real sobre las condiciones del entorno.

Una de las aplicaciones más revolucionarias de los sensores IoT en la acuicultura es el monitoreo continuo de la calidad del agua, un factor crítico para el bienestar de los peces. Sensores especializados permiten medir variables como la temperatura, el oxígeno disuelto, el pH y la salinidad. La capacidad de acceder a esta información en tiempo real permite a los acuicultores tomar decisiones informadas y mitigar riesgos antes de que se conviertan en problemas graves.

Por ejemplo, un descenso en los niveles de oxígeno puede ser detectado inmediatamente, permitiendo la implementación de medidas correctivas como el uso de aireadores. Esto no solo mejora la salud de los animales, sino que también evita pérdidas significativas en la productividad.

Los sensores IoT también destacan por su capacidad para identificar anomalías en las condiciones del agua. Cambios repentinos en la temperatura o un aumento en los niveles de nutrientes podrían indicar problemas como proliferaciones de algas nocivas o contaminación. Al proporcionar alertas tempranas, estos sistemas permiten a los acuicultores responder de manera proactiva, protegiendo tanto a los animales como al ecosistema circundante.

Otra ventaja clave de los sensores en la acuicultura es su capacidad para optimizar el uso de recursos. Al proporcionar datos detallados sobre las condiciones del agua, los productores pueden ajustar el consumo de alimentos, energía y productos químicos. Esto no solo reduce los costos operativos, sino que



Fotografía: Innovasea

también contribuye a la sostenibilidad al minimizar el desperdicio.

La implementación de estas tecnologías también incrementa la competitividad del sector, ya que los productos obtenidos bajo condiciones controladas y sostenibles tienden a ganar preferencia entre los consumidores.

La integración de sensores con sistemas automatizados es otro avance significativo. Estas plataformas permiten a los acuicultores gestionar las condiciones del agua de manera remota y automatizar procesos críticos, reduciendo la necesidad de intervención manual. En entornos desafiantes, como granjas ubicadas en regiones remotas, estas capacidades son particularmente valiosas.

La adopción de sensores IoT no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también promueve la sostenibilidad. Al optimizar el uso de recursos y reducir el impacto ambiental, estas tecnologías fortalecen la confianza del consumidor en los productos acuícolas. Además, la capacidad de rastrear a los peces a lo largo de su vida útil abre nuevas oportunidades para garantizar la calidad y seguridad de los alimentos producidos.

NECESIDADES DE LA INDUSTRIA CHILENA

Transversalmente, todas las empresas productoras requieren saber más, confiablemente y en tiempo real.

En la industria salmónica chilena, esto reviste de particular importancia desde hace algunos años. Al ser la segunda más grande del mundo, la necesidad de tener un conjunto de datos importante y creíble que permita tomar decisiones

estratégicas y tácticas acertadas, a la vez que se garantiza la continuidad operativa de procesos clave, es fundamental.

En este sentido, la alimentación remota se presenta en la actualidad como una de las tendencias relevantes en la industria, y su implementación adecuada sigue avanzando a pasos acelerados. Para garantizar la eficacia en el proceso y seguir mejorando, se necesita acceso a datos medioambientales que estén siempre disponibles y en los que se pueda confiar.

Otro punto clave es cumplir con las regulaciones medioambientales que solicitan las autoridades. En Chile, éstas son cada vez más cambiantes, de modo que las soluciones de monitoreo ambiental en tiempo real eficaces, robustas y flexibles juegan un papel relevante en varias de ellas.

Asimismo, el oxígeno es vital para la producción. Actualmente existen en el mercado diferentes sistemas para aplicarlo, como las microburbujas, nanoburbujas, conos de oxigenación, entre otros.

Sin embargo, un sistema de difusión que funciona muy bien en una piscicultura puede que no tenga el mismo resultado en otra, y si no se dispone de datos, difícilmente se podrá determinar la eficiencia de ellos ni hacer análisis que permitan conocer cuál sistema es el más adecuado.

30 AÑOS ACOMPAÑANDO A LA INDUSTRIA

Para conocer más respecto de la aplicación en Chile que tienen los sensores y el IoT en la salmónica nacional, Revista AQUA conversa con el gerente Técnico de Innovasea,

El monitoreo de los parámetros del agua es clave para la producción.

“Los sensores IoT han emergido como herramientas fundamentales para optimizar las operaciones acuícolas al proporcionar datos precisos y en tiempo real sobre las condiciones del entorno”.



“Como empresa, mantenemos un enfoque técnico fundamentado en los pilares de eficiencia, sostenibilidad y productividad. Creemos que son la base para apoyar efectivamente a que nuestros clientes puedan tener éxito y ser eficientes”, explica Jorge Bravo, gerente Técnico de Innovasea.

Jorge Bravo. Esta empresa ha trabajado junto a la industria acuícola por más de 30 años, siendo reconocida globalmente por desarrollar tecnología de punta.

“Como empresa, mantenemos un enfoque técnico fundamentado en los pilares de eficiencia, sostenibilidad y productividad. Creemos que son la base para apoyar efectivamente a que nuestros clientes puedan tener éxito y ser eficientes en una industria desafiante que se transforma día a día”, explica Jorge Bravo.

El ejecutivo comenta que cuentan con una amplia oferta de productos, tanto para *Land Based Aquaculture*, con soluciones para sistemas de recirculación (RAS), además de tecnología para filtrado mecánico, tanto de tambor como de disco. “También tenemos sistemas de esterilización UV y de desinfección con ozono, así como de alimentación automática basada en la tecnología de Arvotec. Diseñamos también sistemas de manejo de gases a la medida de cada piscicultura”, agrega.

Para las operaciones de mar, bajo el paraguas de su división de Aquaculture Intelligence, Innovasea ofrece sensores inalámbricos de última generación, que permiten monitorear constantemente en los centros de cultivo parámetros ambientales clave como oxígeno disuelto, temperatura, salinidad, corrientes, entre otros. “Toda esa información se canaliza hacia nuestra

Son diversos parámetros los que son medidos en los centros de cultivo, como oxígeno o clorofila.

plataforma Realfish Pro, que utiliza poderosos algoritmos y análisis predictivos para dar una visión sin igual y estratégica de las condiciones de los centros, en todo momento y en todo lugar. Así ayudamos a que se tomen decisiones basadas en datos, promoviendo la acuicultura de precisión”, detalla.

El ejecutivo manifiesta que Innovasea partió monitoreando lo básico: Oxígeno disuelto en el agua, temperatura y salinidad. Esto es clave para cumplir con la regulación técnica de la SMA (RES 252/2020, RES 2019-2020, RES.Ex.2662/2021) y ayuda a los productores a tomar decisiones durante el proceso de alimentación de los peces. También aporta antecedentes necesarios en la planificación de la producción.

Además, miden otros parámetros, como clorofila y ficoeritrina, y las corrientes a lo largo de la columna de agua para alimentar algoritmos avanzados y obtener información aún más valiosa y segundas derivadas, como, por ejemplo, *feedback* de cómo se dispersa el *pellet* de alimento en tiempo real, grado de hipoxia del salmón, y predicción del comportamiento del oxígeno en el centro de cultivo.

IDEAL CONTROL

Ideal Control tiene cerca de 15 años entregando soluciones tecnológicas que ayudan a sus clientes a optimizar el uso de recursos esenciales mediante el desarrollo de soluciones tecnológicas, implementando elementos de medición y control además de plataformas de software dedicadas, permitiendo aumentar la eficiencia operativa y reducir el impacto ambiental.

En entrevista con Revista AQUA, el gerente general de Ideal Control, Marcos Méndez, explica que cuentan con sistemas para aumentar la eficiencia en la gestión de oxígeno en centros de agua de mar y centros de agua dulce mediante la integración de sensores de oxígeno disuelto en el agua con flujómetros máscos que miden la cantidad real de oxígeno aplicada. “Este sistema pone a disposición de los clientes un *dashboard* que entrega información que les indica, en todo momento, la eficiencia del sistema de difusión y detecta eventos anómalos que hacen que el sistema se transforme en ineficiente”, agrega.

Además, ofrecen un sistema integral de monitoreo y gestión de eficiencia eléctrica; sistemas de medición de parámetros hídricos para cumplir con normativa vigente DGA (Dirección General de Aguas); sistemas de medición de parámetros abióticos para cumplir con normativa vigente SMA en CES; y sistemas de medición de CO₂ y turbidez para RAS y *wellboat*.

“Actualmente, en agua de mar, estamos monitoreando los niveles de oxígeno disuelto y el porcentaje de saturación de oxígeno en el agua de cada jaula. Asimismo, controlamos la cantidad real de oxígeno aplicado a cada jaula necesario para mantener los niveles de oxígeno establecidos por el cliente”, explica.



Fotografía: Innovasea

El monitoreo es clave para entregar lo exigido por organismos como la SMA.

“Actualmente, en agua de mar, estamos monitoreando los niveles de oxígeno disuelto y el porcentaje de saturación de oxígeno en el agua de cada jaula. Asimismo, controlamos la cantidad real de oxígeno aplicado a cada jaula necesario para mantener los niveles de oxígeno establecidos por el cliente”, comenta Marcos Méndez, gerente general de Ideal Control.

Por otra parte, la empresa también hace seguimiento a los valores abióticos del agua en centros de cultivo, como la concentración de oxígeno, temperatura del agua y salinidad, entre otros, para dar cumplimiento a la SMA.

MIRANDO EL 2025

Jorge Bravo explica que durante este año tendrán a disposición su cámara de estimación de biomasa y el módulo BiomassPro. “Es una herramienta nada invasiva, práctica, portable y flexible, que ya está ayudando a varios de nuestros clientes a estimar el tamaño de sus peces con gran precisión. Será un producto clave para este año”.

“Además, seguimos potenciando nuestro software de gestión acuícola, el cual ofrece a nuestros clientes módulos para gestionar y seguir de cerca toda su operación acuícola, optimizando la producción, reduciendo costos y aumentando rentabilidad”.

Por su parte, Marcos Méndez invita a tomar conciencia de la importancia y de la necesidad de disponer de datos que les permitan conocer la cantidad de oxígeno aplicado en cada jaula y centro de cultivo durante un ciclo productivo, “de modo de que puedan disponer de herramientas para hacer más eficiente el uso de este recurso, generando ahorros importantes e impactando de forma positiva en la productividad de la empresa”. 

Fotografía: Ideal Control



La presentación de los datos en softwares que permitan su rápida revisión es clave para los sistemas.

Flotas pesqueras

Avances en el rastreo satelital

ENTIDADES FISCALIZADORAS AFIRMAN QUE, EN LA MEDIDA EN QUE SE INCORPOREN NUEVAS TECNOLOGÍAS DE CONTROL, CONTINUARÁ DISMINUYENDO LA PESCA ILEGAL NO DECLARADA Y NO REGLAMENTADA, TANTO PARA LA FLOTA DE NAVES INDUSTRIALES, COMO PARA LAS EMBARCACIONES ARTESANALES.

La Armada de Chile, a través de las Autoridades Marítimas Locales y las Zonas Navales, ejecuta diversas acciones orientadas a efectuar una vigilancia y control efectivo de las flotas industriales internacionales, no solo en su tránsito por aguas nacionales para realizar cambios de zonas de pesca entre el océano Pacífico y/o Atlántico, sino también fuera de la Zona Económica Exclusiva (ZEE).

En este contexto, desde la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (Directemar) destacan que “contamos con distintas plataformas e imágenes satelitales, radiales y una base de datos interna que se complementan y fusionan sus productos para generar un panorama de superficie actualizado y eficaz, a través del sistema ‘Grafimar Web’”.

Esta plataforma, de producción y diseño propio a través del Departamento de Tecnologías Marítimas de Directemar, permite contar con información actualizada de todas las naves colaborativas (que cuentan con sistemas de posicionamiento satelital) que se encuentran en aguas de responsabilidad nacional.

“En caso de que una nave deje de entregar o emitir su posición, corresponde, a través de las plataformas descritas anteriormente, comunicarse y solicitar su activación. O bien, determinar su posición para el envío de una unidad marítima o naval, preferentemente aeronaval por su rapidez, para corroborar la ubicación, establecer comunicaciones e informar de su situación a los mandos involucrados para una mejor toma de decisiones”, detallan.

En Directemar agregan que: “La flota pesquera nacional, en su mayoría, según lo establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA; Ley N° 18.892), tiene la obligatoriedad de uso del ‘Sistema de Posicionamiento Satelital’ (VMS, por su sigla en inglés), por lo cual, a través de la plataforma Themis, se reciben los reportes de posición pesquera de forma continua. Esto incluye a todas las naves pesqueras industriales (144 naves) y gran parte de la flota pesquera artesanal (1.099 naves), considerando a artesanales de pesca extractiva y aquellas que realizan transporte de recursos hidrobiológicos”.

El sistema fue concebido inicialmente solo para la flota industrial y, conforme a los cambios normativos, se han ido incorporando nuevas naves. Respecto a la supervisión y el control, esta se efectúa mediante personal de la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, dependientes de Directemar, quienes monitorean 24 horas al día, los siete días de la semana, durante los 365 días del año, los movimientos de las diferentes flotas, según las disposiciones de la normativa pesquera nacional e internacional.



Fotografía: Sernapesca

FLOTAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

Las naves nacionales se controlan diariamente según las zonas de operación para las que están autorizadas. En el caso de detectar alguna transgresión a la normativa pesquera vigente, existe un protocolo de denuncia y, en coordinación con el Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca), se inician las acciones legales correspondientes ante los tribunales competentes.

“En el caso de las flotas pesqueras internacionales, estas se monitorean a través de otras plataformas, utilizando el sistema de AIS satelital, y si se visualiza algún incumplimiento, se procede a informar a la Subsecretaría de Pesca (Subpesca) y al Ministerio de Relaciones Exteriores (Minrel), con el objeto de que pongan a disposición los antecedentes recopilados ante las Secretarías de los convenios internacionales de los que Chile es parte. Siempre y cuando esta vulneración a la norma se haya efectuado fuera de nuestra Zona Económica Exclusiva”, explica Directemar.

“Asimismo, si una nave de bandera extranjera en aguas nacionales es detectada incumpliendo la normativa pesquera nacional, corresponde aplicar la ‘Ley General de Pesca y Acuicultura’, debiéndose conducir el pesquero internacional al puerto nacional establecido en dicho cuerpo legal para continuar con el proceso judicial”, añaden.

MONITOREO Y FISCALIZACIÓN

Más aún, el subdirector (s) de Pesquerías de Sernapesca, Pablo Ortiz, recuerda que “a partir del año 2000, se dio un gran

paso en materias de fiscalización, integrando herramientas tecnológicas que permitieron potenciar el monitoreo, control y vigilancia de la actividad pesquera extractiva. En los últimos 25 años, hemos avanzado en la autonomía del sistema, pasando de un modelo centralizado a uno regional, que permite a los funcionarios revisar lo que ocurre en sus costas, verificando así el comportamiento de sus flotas”.

El sistema también ha ido escalando, tanto en número de agentes fiscalizados (3.000 embarcaciones) como en las medidas de control a vigilar. “Es así como hemos incorporado las áreas de conservación (parques y reservas), además del control de las áreas de uso exclusivo para la pesca artesanal. Sumado a la importancia que tiene esta herramienta para el control de la actividad pesquera en nuestro territorio nacional, velando así que no exista operación de flota extranjera en nuestra ZEE”, remarca Pablo Ortiz.

“A través del monitoreo satelital, se realiza seguimiento a todas las naves y embarcaciones que están obligadas por ley a utilizar un sistema de posicionamiento satelital (VMS). Además, se realiza seguimiento a la flota pesquera de bandera extranjera que opera en las inmediaciones de nuestra ZEE o que se desplaza a través de ella. Para este seguimiento, se utiliza la tecnología satelital AIS”, añade el profesional de Sernapesca.

La herramienta de rastreo satelital permite generar sistemas de alertas por áreas definidas. “Hoy en día tenemos sistemas de alertas asociadas al monitoreo de las Áreas Marinas Protegidas y las zonas con veda. El monitoreo electrónico permite detectar

Subdirector (s) de Pesquerías de Sernapesca, Pablo Ortiz, detalla sistema de monitoreo satelital.

Las naves nacionales se controlan diariamente según sus zonas de operación de la cual están autorizadas.



Fotografía: Sernapesca.

Sistemas de posicionamiento satelital en las naves.

“Desde ya hace un par de años se ha incorporado la tecnología satelital AIS”, subdirector (s) de Pesquerías de Sernapesca, Pablo Ortiz.

cualquier movimiento no permitido dentro de estas zonas. Es decir, en caso de que una nave o embarcación disminuya su velocidad dentro de las zonas protegidas, el *software* emite una alerta a través de un correo electrónico enviado al operador, el cual revisa si esa disminución de velocidad corresponde a una posible operación de pesca en contravención a la norma, realizando las acciones correspondientes”, añade Ortiz.

El *software* de monitoreo satelital tiene una cobertura mundial, por lo que se puede realizar seguimiento a toda la flota nacional que utiliza el sistema VMS en cualquier parte del mundo, en tiempo real.

Aparte de la obligatoriedad de tener en funcionamiento el sistema VMS durante todo el viaje de pesca, las naves pesqueras industriales tienen la obligación de instalar y operar un sistema de registro de imágenes. Este consiste en la instalación de una serie de cámaras de video que registran todo el movimiento dentro de la embarcación, tanto en la cubierta como en la zona de la planta de proceso, en el caso de los buques fábrica.

Este registro de imágenes es revisado con posterioridad a la recalada de la nave, por funcionarios de Sernapesca, quienes verifican que no haya algún tipo de descarte de recursos durante las operaciones pesqueras o que no haya sido declarado en la Bitácora Electrónica que las naves llevan a bordo.

“Para velar por el correcto cumplimiento de las herramientas antes mencionadas, la institución cuenta con planes de verificación de los componentes tecnológicos, alertas de

vulneración de estos, y controles de alerta que nos permiten identificar ‘lagunas’ de transmisión de datos. Desde hace un par de años, se ha incorporado la tecnología satelital AIS, que permite realizar la vigilancia de la flota nacional que opera en aguas internacionales, un sistema paralelo al utilizado en territorio nacional”, comenta el subdirector (s) de Pesquerías de Sernapesca.

La herramienta de posicionamiento satelital permite generar una vigilancia 24/7, con niveles de precisión que garantizan la identificación de los *tracks* de navegación y de las zonas de pesca. “Lo anterior nos permite identificar operaciones en contravención a las medidas de administración, acceso y veda. En caso de ser detectados operando en lugares no habilitados, las pruebas son contundentes, lo que avala los medios de verificación para la tipificación de sanciones”, afirma Ortiz.

“Las embarcaciones con posicionador satelital permiten identificar la posición actual, lo que se traduce en la verificación de los puntos de desembarque, permitiendo así validar las especies y toneladas desembarcadas, a partir de la revisión presencial de la captura. Lo anteriormente descrito se traduce en la cuantificación de la estimación de la pesca legal, ya que es posible trazar la captura (naves y zonas de pesca) y las cantidades desembarcadas”, comenta Pablo Ortiz.

TRABAJADORES EMBARCADOS

En tanto, el capitán de Alta Mar de Pesquera FoodCorp Chile S.A. y director del Sindicato de Trabajadores Oficiales de Naves de Pesca Industrial y Marina Mercante Nacional (MMN), José Luis Alarcón, afirma que “la supervisión y control de naves de pesca extranjeras ha mejorado principalmente gracias al monitoreo satelital y al seguimiento por medio de equipos de AIS que poseen todos los barcos en la actualidad. El sistema de identificación automática de barcos o AIS es un equipo que transmite información del barco vía señal radiotelefónica de VHF”.

Datos como el nombre, distintivo de llamada, bandera, tipo de barco, estatus actual, rumbo, velocidad, procedencia, destino, entre otros, son transmitidos en tiempo real y visibles para cualquier usuario que disponga de un equipo similar o que pueda acceder a plataformas abiertas como Marine Traffic, Find Ship’s u otras disponibles en la actualidad.

“El seguimiento satelital de las flotas está disponible para cualquier usuario en la página de la ONG ‘Global Fishing Watch’. La DGTM y MMN también disponen de estas mismas herramientas para llevar a cabo de mejor forma el monitoreo de las naves de pesca extranjeras que ingresen a la ZEE. Como ahora existen más herramientas de monitoreo en tiempo real, es menos probable que naves extranjeras se dediquen a pescar en la ZEE nacional, pero no imposible. Siempre hay espacio para mejoras y estas estarían por el lado logístico del tiempo de reacción una vez detectado el ilícito”, comenta José Luis Alarcón.



Fotografía: Sernapesca.

Fiscalización en áreas de pesca.

En la parte administrativa y de fiscalización, cada vez que ingresa una nave de pesca extranjera a puerto nacional, es fiscalizada por la DGTM, PDI, el Sernapesca, el Servicio de Salud y el SAG. Esto contribuye a un mejor control también. “Esto es una potente arma disuasiva, se sabe que quien infringe la legislación vigente, paga. Específicamente, lo que se ha logrado es eliminar la pesca ilegal en la industria, esto se debe a que el sistema lleva más tiempo implementado en los barcos industriales y está aparejado con otros sistemas de control y registro, como las cámaras en cubierta e interior del puente de gobierno, la bitácora electrónica SIBE y el sistema de certificación de las descargas o desembarque industrial. Se podría decir que la pesca ilegal en los buques industriales es prácticamente inexistente”, afirma Alarcón.

Añade que “el efecto del avance en la eficiencia y control de las flotas pesqueras nacionales ya está a la vista. Se elimina

casi al 100% la pesca ilegal, se obtiene información relevante de las capturas, áreas, fechas y horas de operación de la flota. Esto está reflejado en el trabajo que se ha hecho con la flota industrial de la región del Biobío, la cual ya lleva tiempo con los sistemas de control implementados y funcionando al 100%. No hay pesca ilegal en los registros, no hay posibilidad de efectuar pesca ilegal sin ser descubierto”.

“En el sector artesanal, para que los resultados sean los mismos, falta aún implementar los mismos sistemas que hay a bordo de las naves industriales. Con el solo funcionamiento del Disposat en algunas naves artesanales, ya se ha visto un cambio en el respeto de la primera milla de reserva para las naves más pequeñas de dicho sector. Aún falta mucho camino por recorrer y tareas por hacer en el sector artesanal en cuanto a las medidas de monitoreo y control”, concluye José Luis Alarcón. **Q**

“En el sector artesanal para que los resultados sean los mismos falta aún llegar a implementar los mismos sistemas que hay a bordo de las naves industriales”, José Luis Alarcón.



Fotografía: Directemar.

Monitoreo y fiscalización de tránsito de flotas extranjeras en Magallanes.

Automatización y sostenibilidad:

La ruta para reducir la huella

ambiental

en la acuicultura

EN LA INDUSTRIA ACUÍCOLA, LA AUTOMATIZACIÓN ESTÁ PERMITIENDO UNA GESTIÓN MÁS EFICIENTE DE LOS RECURSOS, REDUCIENDO AL MISMO TIEMPO LA HUELLA AMBIENTAL Y APORTANDO SOLUCIONES PARA ABORDAR LOS DESAFÍOS DE SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA.

La automatización está cambiando radicalmente la acuicultura, no solo mejorando la eficiencia de la producción, sino también reduciendo su huella ambiental. Con avances como sistemas de alimentación robóticos y sensores de última generación, los acuicultores ahora tienen la capacidad de gestionar recursos de manera más precisa y sostenible.

Para comprender mejor el rol de la automatización en este sector y cómo se está impulsando a nivel global, Revista AQUA habla con José Aguilar-Manjarrez, Oficial de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), quien comparte su visión sobre cómo la automatización puede ser un motor de cambio para una acuicultura más sostenible.

Aguilar-Manjarrez explica que la industria de la acuicultura está a la vanguardia en la adopción de tecnología e innovación. “Las tecnologías de automatización están revolucionando la forma en que se crían los organismos acuáticos animales (como peces, crustáceos y moluscos, y vegetales), haciendo que el

proceso sea más eficiente, respetuoso con el medio ambiente y económicamente viable”.

Con respecto a los beneficios ambientales que ha observado la FAO con la automatización en la acuicultura, José Aguilar-Manjarrez, hace referencia al artículo *“Revolutionizing Aquaculture: Embracing Automation and Sensing Technologies”*.

En este, se destaca que “la población mundial sigue creciendo y con ella, aumenta la demanda de fuentes de alimentos sostenibles. Mientras los métodos tradicionales de producción de alimentos enfrentan desafíos como el cambio climático y la escasez de recursos, la industria de la acuicultura está recurriendo a la tecnología y la innovación para satisfacer la creciente demanda de productos acuáticos”.

En este contexto, el Oficial de la FAO expresa que, entre los principales beneficios de las tecnologías de automatización y detección, tal como se resalta en este artículo, se encuentran una mayor eficiencia. La automatización acelera los procesos, minimiza el error humano y permite un control más preciso de los parámetros, optimizando la utilización de los recursos.

También se resalta la sostenibilidad ambiental, ya que las tecnologías de detección permiten a los acuicultores monitorear y ajustar las condiciones ambientales, reduciendo el impacto ambiental de las operaciones en la acuicultura.

Además, la automatización contribuye a la reducción de los costos laborales y mejora la eficiencia de los recursos, lo que se traduce en una disminución de los costos operativos generales.



Fotografía: FAO - Cristina Arancibia

La FAO visita centro de cultivo en el norte de Chile.

Finalmente, los sensores en tiempo real brindan información valiosa para tomar decisiones informadas, anticipar problemas y maximizar la producción.

Con respecto a qué políticas recomienda la FAO para promover la automatización en la acuicultura sostenible, José Aguilar-Manjarrez, Oficial de Acuicultura de la FAO, explica que, de acuerdo con el Informe “Estado Mundial de la Pesca y Acuicultura 2022, “Intensificación y expansión de la producción acuícola sostenible”, se destaca que la expansión de la acuicultura sostenible necesitará más innovaciones técnicas, apoyo normativo e incentivos a lo largo de toda la cadena de valor.

Lo mismo ocurre con el acceso al agua, la optimización de la capacidad de carga, la identificación y asignación de áreas dedicadas a la acuicultura, la simplificación de los procedimientos de concesión de licencias en asociación con buenas prácticas medioambientales, la supervisión, la disponibilidad de mano de obra capacitada y cualificada, la producción de semillas y piensos de calidad, la regulación del uso de productos químicos y antibióticos, y protocolos de bioseguridad estrictos.

En cuanto a los principales desafíos para adoptar la automatización en países en desarrollo, José Aguilar-Manjarrez explica que es necesario realizar inversiones adecuadas y sostenibles para fomentar y facilitar el desarrollo, para la intensificación y la expansión de la acuicultura.

Añade que solo se puede aprovechar el potencial del sector si se realizan inversiones adecuadas en la cadena de valor de la

acuicultura, especialmente en las regiones donde la acuicultura está menos desarrollada, como el África subsahariana, América Latina y el Caribe y Asia meridional. Allí donde el sector de la acuicultura ya ha alcanzado la madurez (por ejemplo, en Asia oriental y sudoriental).

“La mayoría de las veces se necesitan inversiones sustanciales para que la acuicultura sea más ecológica y para aumentar su resiliencia frente a los riesgos climáticos, biológicos y financieros”, agrega.

El oficial de la FAO menciona que las inversiones estratégicas, resilientes frente a las perturbaciones, inteligentes desde el punto de vista climático, sostenibles y financieramente viables destinadas a la expansión de la acuicultura en aras de la transformación azul, requerirán mecanismos de gobernanza eficaces y alentadores a todos los niveles.

Además, expresa que un componente clave de estos mecanismos es un marco político y normativo eficiente que permita crear un entorno favorable a las inversiones en una acuicultura ambiental y socialmente sostenible que garantice la rentabilidad económica y el reparto justo de los beneficios.

AUTOMATIZACIÓN Y BIOSEGURIDAD EN LA ACUICULTURA

Por su parte, Sebastián Escobar, académico de la Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales UC, bioquímico de profesión y Ph.D. en Acuicultura, explica cómo la automatización está contribuyendo a reducir la huella ambiental en la

“Las tecnologías de automatización están revolucionando la forma en que se crían los organismos acuáticos animales, haciendo que el proceso sea más eficiente”, expresa José Aguilar-Manjarrez, Oficial de la FAO.



Foto Izq.:
Sebastián Escobar,
académico UC.

Foto Der.:
Dra. Alicia Gallardo.



Fuente: Xomara Santana.

“La automatización y la tecnología buscan precisamente mejorar cada uno de los procesos”, expresa Sebastián Escobar, director académico UC.

industria acuícola, así como también cómo estas tecnologías favorecen la mejora de la bioseguridad y la sostenibilidad en la acuicultura.

El académico menciona que es difícil establecer un marco claro sobre lo que se entiende por sustentabilidad, especialmente al hablar de la industria acuícola en general y, más específicamente, de la industria del salmón en Chile. Esto se debe a que involucra diversas etapas y procesos.

“En términos generales, uno podría preguntarse: ¿En qué aspecto estamos enfocándonos?, ¿estamos concentrados en la primera etapa, en la producción de agua dulce, o en la producción de agua de mar, la salud o el impacto en los fondos marinos?”, agrega.

En general, explica, la automatización y la tecnología buscan precisamente mejorar cada uno de los procesos. Y, en efecto, se observan mejoras desde el punto de vista productivo.

“Es decir, menor tiempo de cosecha, o mayor biomasa al momento de cosechar, no está implicado un impacto mayor al medio ambiente, sino que ese aumento en la producción, por lo que se observa en distintas publicaciones o reportes de la misma industria, están asociadas a mejoras de procesos”, añade.

Escobar expresa que más que un aumento en la biomasa o en el número de concesiones marinas, lo que realmente está ocurriendo, y lo que se observa, es que se están logrando producciones competitivas a nivel mundial. “Estas producciones son también altamente eficientes desde el punto de vista de la conversión de alimentos para los animales”.

El académico explica que, en cuanto a los beneficios de la automatización para mejorar la bioseguridad y la sostenibilidad ambiental en la industria acuícola, desde el punto de vista de la bioseguridad, es importante considerar la legislación actual.

“Hoy en día, la legislación vigente es bastante estricta en

varios procesos, lo que ha ayudado mucho a la producción, y a un menor impacto en mortalidad de peces, propagación de enfermedades”, detalla.

Sin embargo, eso sigue ocurriendo, obviamente está controlado. Se tiene que informar sobre la autoridad competente, cuando hay un brote infeccioso”, agrega.

Escobar considera que, desde el punto de vista de la bioseguridad, uno de los aspectos fundamentales es la detección temprana de enfermedades, especialmente en las etapas críticas. En agua de mar, este proceso es más complejo, ya que es difícil identificar a tiempo cuando un animal comienza a mostrar signos clínicos o síntomas, lo que puede llevar, posteriormente, a que se enferme una gran cantidad de animales.

También expresa que quizás la automatización podría estar desempeñando un papel importante en este sentido, y creo que ya se está implementando mediante tecnologías como el reconocimiento a través de cámaras e inteligencia artificial. “Esto permitiría detectar de manera temprana cualquier cambio en el comportamiento del cardumen, lo que podría indicar el inicio de una enfermedad”, agrega.

Sebastián Escobar enfatiza que esto podría ser útil para que, por ejemplo, la persona encargada de la producción en aguas de mar tome decisiones tempranas. De este modo, no tendría que esperar a que la enfermedad se haya desarrollado o a que el animal esté en las etapas finales, momento en el que ya sería muy difícil hacer algo al respecto.

“Creo que una mejora en la bioseguridad podría estar en la detección temprana, utilizando herramientas basadas en el comportamiento”, añade.

Además, el académico detalla que es interesante complementar estas herramientas con las que ya se utilizan para la detección o diagnóstico de enfermedades. “Contar con herramientas moleculares rápidas sería crucial, ya que permiten realizar diagnósticos en tiempos tempranos y con mayor precisión”.

Durante la XI Conferencia AquaForum Los Lagos 2024, la Dra. Alicia Gallardo, presidenta de la Comisión de Normas Sanitarias para los Animales Acuáticos de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), destacó la necesidad de un crecimiento sostenible en la industria acuícola, enfocándose en cómo la automatización y la inteligencia artificial (IA) son herramientas fundamentales para este objetivo.

La experta menciona que la acuicultura es el potencial para alimentar al mundo, por lo que se prevé un aumento en la producción acuática. “Sin embargo, es esencial, y lo hemos revisado muchas veces, que este crecimiento sea de manera sostenible. Es decir, protegiendo nuestros ecosistemas y controlando la contaminación”.

“¿Para qué nos ayuda la inteligencia artificial en bioseguridad? Nos permite automatizar y optimizar procesos. La industria salmonera cuenta con los procesos de alimentación más automatizados del mundo”, añade. **Q**

A Corea del Sur

Hendrix Genetics Chile concreta el primer envío de ovas de salmón



La empresa concretó el primer envío que permitirá producir salmónes en la provincia de Gangwon.

Desde la localidad de Curarrehue, en la precordillera de la región de La Araucanía, se realizó el primer envío de ovas de salmón chilenas a Corea del Sur, estableciendo un nuevo capítulo en las relaciones comerciales entre ambos países, destacó la

directora regional de ProChile, Claudia Rojas Sanhueza.

El gerente general de Hendrix Genetics Chile, Rodrigo Torrijo, explicó que el proyecto surge de una iniciativa del gobierno coreano para impulsar la producción local de salmón, considerando que el país importa cerca de 60.000 toneladas anuales de este pescado desde Noruega y Chile. La estrategia busca aprovechar los sistemas de acuicultura de

recirculación (RAS) para desarrollar una producción nacional.

La exportación se realizó a través de un contacto con Blugen Inc, empresa líder en acuicultura coreana y fue dirigida al Centro Provincial de Recursos Pesqueros de Agua Fría de Gangwon, donde se ejecutará la fase inicial del proyecto.

Rodrigo Torrijo, destacó que el envío fue posible tras un trabajo conjunto con ProChile y su oficina comercial en Seúl, con Semapesca y con las autoridades sanitarias coreanas para homologar los certificados de exportación, proceso que tomó varios meses de gestión.

Las ovas transportadas cuentan con características genéticas especialmente desarrolladas para sistemas RAS, con alta tasa de crecimiento y mínimo riesgo de madurez temprana, condiciones fundamentales para el éxito del cultivo en ambientes controlados, y su traslado representó un desafío logístico significativo, considerando la distancia entre Chile y Corea del Sur.

Junto a Escuela Diferencial Aspadep y Taller Verdesur

PSP Chile finaliza innovador programa de inserción prelaboral



Durante el programa se aprovecharon los residuos generados por la empresa.

PSP Chile concluyó con éxito su programa de inserción laboral, en el que, durante dos años formó a estudiantes de la Escuela Diferencial Aspadep de Puerto Varas en reciclaje, gestión, reutilización y transformación de residuos. Esta iniciativa,

apoyada por Taller VerdeSur, se enfocó en potenciar el desarrollo profesional para generar una inserción laboral en cada uno de los jóvenes, con énfasis en promover la economía circular y la sostenibilidad.

Durante el programa se aprovecharon los residuos generados por la empresa para transformarlos en productos de diseño para su posterior comercialización. A través de procesos como trituración e inyección de plásticos, los estudiantes aprendieron a crear objetos funcionales con valor agregado, como posavasos, maceteros y perillas para muebles, los cuales son comercializados en tiendas de Puerto Varas.

El gerente comercial de PSP Chile, Matías Rodríguez, destacó que “estos jóvenes enfrentan barreras de integración

diarias en todo ámbito por sus capacidades diferentes, pero en este ambiente prelaboral han demostrado habilidades y talentos únicos, y su crecimiento de profesionalismo y dedicación en estos dos años trabajando junto a nosotros se aprecia claramente. Para PSP Chile, es fundamental alinear nuestras acciones con nuestro compromiso de sostenibilidad: Actualmente reutilizamos cerca del 95% de los materiales de nuestros sistemas, y el 5% restante es transformado por los alumnos en nuevos productos, dándoles una segunda vida y valor. Además, los ingresos generados por estas ventas se distribuyen entre los jóvenes, reconociendo su esfuerzo y fortaleciendo un modelo circular inclusivo y sostenible”.

En **AQUA.cl**



Skretting recibe el Premio a la Transparencia ESG por su Informe de Impacto 2023 / Ocean Ark Tech anuncia reestructuración y representación en Estados Unidos / Salmofood anuncia reestructuración estratégica en su área de Feed Technology

En la región de Los Lagos

OXZO refuerza su compromiso con la comunidad, la educación y la tecnología

Fotografía: OXZO



La empresa contribuyó al desarrollo educativo de la comunidad mediante la entrega de material tecnológico a dos escuelas de la región.

La empresa OXZO S.A., tuvo el honor de contribuir al desarrollo educativo de la comunidad mediante la entrega de material tecnológico a la Escuela Rural José Werner Las Lomas y la Escuela Rural Janequeo, en Colonia La Poza, Puerto Varas (región de Los Lagos).

“Este gesto refuerza nuestro firme compromiso con el progreso educativo y tecnológico, enfocado en potenciar el aprendizaje y las oportunidades de las futuras generaciones”, expresaron desde la compañía.

Añadieron que, como empresa que ha crecido junto a esta hermosa región, les llena de orgullo poder contribuir al desarrollo local y ser parte activa de la transformación educativa.

“En línea con nuestros pilares, promovemos una visión integral para generar un impacto positivo en la sociedad. Apostamos por la educación como motor de cambio, utilizando la tecnología para garantizar igualdad de oportunidades de aprendizaje, sin importar la ubicación

geográfica. Impulsamos la empleabilidad al preparar a las nuevas generaciones con habilidades tecnológicas que las conecten con un futuro laboral lleno de posibilidades”, comentaron desde OXZO.

“Además, contribuimos al desarrollo de las comunidades a través del equipamiento, brindando apoyo a centros educativos para mejorar las condiciones de aprendizaje y fomentar el acceso a recursos tecnológicos en las áreas con mayores desafíos”, expresaron.

Finalmente, desde OXZO S.A. agradecieron a todos quienes los acompañan en este viaje de crecimiento y transformación. “¡Juntos seguimos construyendo un futuro lleno de oportunidades!”, concluyeron.

A la Escuela N°3 de Melipulli

Virbac Chile refuerza su compromiso social con donación de computadores

En el marco de su compromiso con la responsabilidad social empresarial, Virbac Chile realizó una significativa donación de 25 computadores a la Escuela N°3 de Melipulli, la cual es una institución educativa con más de un siglo de historia, fundada en 1912. Este aporte tiene como objetivo mejorar las herramientas tecnológicas de los estudiantes y potenciar su desarrollo académico en un mundo cada vez más digitalizado.

La entrega se llevó a cabo en una ceremonia especial que contó con la presencia de representantes de la comunidad escolar, autoridades locales y ejecutivos de Virbac Chile.

El gerente general de la empresa, Bernd Wrege, expresó su satisfacción por ser parte de esta importante iniciativa, comentando que “en Virbac Chile estamos comprometidos no solo con el cuidado de los animales, sino también con contribuir al bienestar de las comunidades donde opera-

mos. Es un honor poder apoyar a la Escuela N°3 de Melipulli, una institución que ha sido pilar educativo por más de 100 años, y aportar a la educación de sus estudiantes para que puedan enfrentar los desafíos del futuro”.

Esta acción refleja el compromiso de Virbac Chile con la educación y el desarrollo social, reafirmando su propósito de generar un impacto positivo en la comunidad. La empresa continuará impulsando iniciativas que promuevan el crecimiento y bienestar de las personas y las mascotas, consolidando su rol como un actor responsable en la sociedad.



Fotografía: Virbac Chile

Este aporte tiene como objetivo mejorar las herramientas tecnológicas de los estudiantes.

En **AQUA.cl**

Los Lagos: Primer anti-vertedero de Chile se posiciona como solución para la crisis de la basura / Liderando la lucha contra SRS: BioMar lanza SmartCare Endurance / PSP Chile destaca en la 46ª Asamblea del Clúster Marítimo Español

Para el transporte de combustible

Inauguran la mayor embarcación del mercado chileno

Durante un año y medio, los técnicos de los astilleros Skorpios trabajaron para transformar la nave de carga general Michalis en una embarcación especializada en el transporte de combustible para los centros de cultivo acuícolas, ubicados en las regiones de Los Lagos y Aysén. Este proyecto se pudo concretar gracias a una alianza estratégica entre las empresas Copec y Transmarko que ya tiene más de dos décadas.

La embarcación, de 24 metros de eslora o largo y 7 metros de manga o ancho, fue inaugurada en una ceremonia realizada en el puerto de las empresas Skorpios, a un costado de los tradicionales barcos de turismo. Una treintena de personas, entre los máximos representantes de ambas empresas anfitrionas y ejecutivos de diversas compañías de la industria del salmón, escucharon las características de la nave y vieron el tradicional hito del rompimiento de una botella de espumante sobre el casco metálico, acto que estuvo a cargo de Mimi

Kochifas. Luego todos los invitados pudieron recorrer la Michalis.

En los astilleros, la embarcación quedó habilitada con 10 estanques de carga que pueden transportar hasta 140.000 litros de petróleo diésel, los que pueden ser entregados a razón de 250 litros por minuto, una cifra muy por encima de lo habitual en la industria del salmón de hoy. De hecho, se convirtió en el barco con la mayor capacidad para este tipo de carga que opera en el sur de Chile. Además, cumple con todos los estándares de seguridad nacional e internacional.



Fotografía: Copec y Transmarko

El proyecto es fruto de una alianza entre Copec y Transmarko.

Fortaleciendo su camino a la sostenibilidad

Empresa de innovación energética reestructura su directorio



Fotografía: luxmeter

Luxmeter Energy refuerza su compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia con una nueva estructura directiva.

Luxmeter Energy anunció una reestructuración de su directorio con el objetivo de fortalecer su enfoque hacia la sostenibilidad y la innovación tecnológica. Esta decisión refleja la apuesta de la compañía por mantenerse a la vanguardia en la industria y liderar

prácticas responsables a nivel interno y externo, comunicaron.

La nueva composición del directorio está marcada por la incorporación del destacado experto en energías limpias, Dr. Erwin Plett, quien aportará su vasta experiencia en soluciones sostenibles y reducción de huella de carbono.

Nuevo directorio 2025

- Isabel Cañas: Representante de los accionistas y propietarios de Luxmeter.
- Gabriel Guajardo: Experto con una amplia trayectoria y visión estratégica en la industria salmonicultora.
- Erwin Plett: Ingeniero Civil Químico, doctor en Ingeniería de Procesos y líder en energías limpias e hidrógeno verde.

Como parte de esta reestructuración, Jorge Rubio deja su cargo como director, y Claudio Steiner, hasta ahora presidente del directorio, asumirá exclusivamente como gerente general, liderando las operaciones y la gestión estratégica de la compañía.

La incorporación del Dr. Erwin Plett responde a la visión estratégica de Luxmeter de avanzar hacia una industria acuícola más eficiente y responsable. Con un extenso recorrido en la implementación de tecnologías limpias, el Dr. Plett es reconocido como un referente en hidrógeno verde y reducción de huella de carbono, además de ser nombrado "Embajador del Hidrógeno Verde" por el Ministerio de Energía de Chile.

En **AQUA.cl**



Con una ceremonia: Se da por finalizado el Programa PTEC-AO / Chucaotech anuncia nuevo gerente de negocio para acuicultura / Benchmark Genetics Salten anuncia cambio en su gerencia general

Diez años de Garware en Chile

"Estamos acá para que le vaya bien a la industria del salmón"

Tras arribar en el mercado salmonicultor chileno en el año 2014, Garware Technical Fibres, se encuentra hoy en una posición robusta gracias al aporte de soluciones innovadoras con productos que satisfacen los requerimientos de sus clientes y agregan valor a sus operaciones.

"Hoy contamos con innovación, diversidad de productos, ventas en expansión y fortalecimiento del equipo local. Los primeros años fueron desafiantes, principalmente por obtener el apoyo de las empresas salmonicultoras para realizar las primeras pruebas de los productos, en donde testeamos redes con Mowi y Camanchaca, para dar a conocer nuestras soluciones",

comentó Marcos Jofré, business associate de Garware Technical Fibres.

Garware debió adaptar sus productos para el mercado salmonero chileno, con especial enfoque en sus depredadores, mayor *fouling*, al ectoparásito *Caligus r.*, a centros de alta energía y expuestos, jaulas metálicas cuadradas, mareas más largas y a una legislación distinta y cambiante. "Estamos orgullosos del desarrollo de la empresa en Chile durante su primera década y agradecemos a todos quienes han confiado en nosotros", enfatiza Jofré.

"Estamos a la altura de la evolución. Aportamos valor y desarrollamos alternativas innovadoras en base a los requerimientos de esta industria. Dentro



Fotografía: Garware

de los aspectos claves para el éxito de la empresa, está la innovación, la trayectoria textil tan propia de la India y la sostenibilidad, junto con considerar el impacto ambiental y social de las operaciones", dice Francisco Serra, gerente comercial de Garware Technical Fibres Chile.

A una década de su arribo al país, la empresa repasa el recorrido que han tenido en la industria nacional.

Con tecnología de punta

Deep Trekker revoluciona las inspecciones submarinas en Chile

Fotografía: B2B Media Group



La compañía anunció el desarrollo de nuevas tecnologías, la expansión de sus servicios y el fortalecimiento de su presencia global.

Deep Trekker ha causado sensación en Chile al presentar sus últimas innovaciones y destacar su potencial para transformar las industrias de la acuicultura, minería y energía en América Latina.

En un evento exclusivo realizado en sus instalaciones de Puerto Montt, la compañía reunió a expertos,

clientes y medios de comunicación para mostrar cómo sus avanzados ROV pueden mejorar significativamente la eficiencia, seguridad y sostenibilidad de las operaciones subacuáticas.

El presidente de Deep Trekker, Alan Middup, destacó la importancia de la tecnología BRIDGE, el cerebro de sus ROV, que permite una comunicación y operación más eficientes.

"Esta tecnología, desarrollada por nuestros ingenieros en Canadá, está transformando la forma en que realizamos inspecciones submarinas", afirmó.

La compañía anunció un ambicioso plan que incluye el desarrollo de nuevas tecnologías, la expansión de sus servicios y el fortalecimiento de su presencia global. "Nuestro objetivo es convertirnos en el referente mundial en ROV y liderar el mercado", aseguró Middup.

El presidente de la compañía comentó que "la hoja de ruta de Deep Trekker está distribuido en cinco categorías: Tecnologías y producto; Desarrollo comercial; Crecimiento en servicio e Incremento de las capacidades de la fábrica. Y como punto principal, Deep Trekker quiere ser un referente mundial en lo que son los ROV y liderar el negocio a nivel mundial". Agregó que "nosotros queremos seguir mejorando continuamente nuestra tecnología y liderando el mercado, sobre todo en cuanto a las cámaras, los sensores y del software e integración entre otras cosas".

En **AQUA.cl**

Club Innovación Acuícola celebra su quinto aniversario con un taller internacional sobre el desarrollo del sector / Salmoes Austral visita las instalaciones de Virbac Chile para fortalecer alianzas estratégicas / CCL Auditores Consultores inauguró una nueva oficina en Puerto Montt

Para estudiar algas nocivas en Chile

Investigador británico aplica tecnología de secuenciación



Durante dos semanas, el especialista colaboró con investigadores locales en Plancton Andino.

El investigador Robert Hatfield, experto en floraciones de algas nocivas del Center for Environment Fisheries & Aquaculture Science (CEFAS) de Weymouth, Reino Unido, realizó una colaboración científica con el equipo de Plancton Andino. Durante su visita, Hatfield trabajó junto a la bióloga marina Laura Latorre y Alejandro Clément

en el uso de técnicas moleculares avanzadas para identificar microalgas potencialmente dañinas, utilizando la tecnología de secuenciación Nanopore.

“La secuenciación Nanopore es una tecnología de lectura larga que permite analizar el ADN en tiempo real mediante nanoporos de proteínas personalizadas. Esta tecnología, desarrollada por Oxford Nanopore Technologies, ha revo-

lucionado la manera en que podemos entender el ADN en diversos contextos”, explicó Hatfield.

El proceso de secuenciación Nanopore comienza con la preparación del ADN, que incluye la amplificación de regiones específicas mediante PCR de largo alcance. En este caso, se amplificaron los primeros 3,2 kb del cassette de rDNA, utilizando cebadores diseñados específicamente para microalgas. Posteriormente, los fragmentos de ADN son procesados para preparar bibliotecas que incluyen adaptadores y proteínas motoras, un paso clave para permitir el análisis simultáneo de múltiples muestras.

“El trabajo que se lleva a cabo en Plancton Andino tiene como objetivo identificar amenazas algales nocivas actuales y futuras que puedan afectar la industria acuícola. Los datos generados nos ofrecerán una descripción detallada de los organismos presentes en las aguas costeras del mar interior del sur de Chile”, destacó Hatfield.

En toda su historia

Fisa ficha a su primera gerenta general



La ejecutiva cuenta con más de 20 años de experiencia en el desarrollo de negocios.

En los primeros días de noviembre, Carola Fuentes compartió desde su cuenta de LinkedIn un par de reflexiones vinculadas a uno de los hitos más relevantes de su vida profesional: Convertirse en la primera

gerenta general de Fisa de toda su historia.

“Me siento muy entusiasmada por lo que viene: Unirme a Fisa y su excepcional equipo, asumir nuevos desafíos y continuar trabajando por el desarrollo de Chile y sus empresas desde una nueva perspectiva”, escribió la ingeniera comercial y MBA de la Pontificia Universidad Católica de Chile y quien cuenta con más de 20 años de experiencia en el desarrollo de negocios y gestión de equipos multidisciplinarios en diversas industrias. “Honrada de participar y aportar a este maravilloso proyecto”, añadió en su espacio virtual.

Carola comenzó su carrera en Entel y luego de un paso por diversas empresas, aterrizó en el lugar donde pasó los últimos

doce años: Icare Chile, una corporación empresarial cuyo propósito es promover la excelencia empresarial en el país, y en la que, como gerenta de Desarrollo, dirigió actividades privadas y públicas, presenciales y digitales, animando los Círculos (comités de trabajo) con miembros de las principales empresas en Chile, y organizando eventos tan reconocidos como ENADE, Congreso de Marketing y Congreso de Personas, entre otros.

“A quienes me han acompañado en este camino, sepan que siempre podrán contar conmigo. Y a quienes conoceré, feliz emprender este desafío compartido y emocionada por lo que lograremos juntos”, dijo en sus primeros días en el cargo.

En **AQUA.cl**

Innovasea amplía su asociación con acuerdo global renovado con importante salmonicultora / Presentan las ventajas de implementar un sistema de continuidad de negocios en la salmonicultura / Oxsean Chile se transforma en COMPAS Marine.

Fotografía: Consejo del Salmón



Revista AQUA se publica doce veces al año.

VENTAS

Gerente General
Cristián Solís A.

Gerente Comercial
Alejandra Cortés L.

Encargado Control y Gestión Comercial
Jonatan Bustos G.

Ejecutivos Comerciales

Karla Sambrá Casanova
E-mail: ksambrat@b2bmg.cl
Tel.: +56 2 2757 4200, +56 9 8848 3198

Rosemarie Cortes Dömer
E-mail: rcortesd@b2bmg.cl
Tel.: +56 9 35715631

Francesca Massa Arenas
E-mail: fmassa@b2bmg.cl
Tel.: +56 2 2757 4289, +56 9 7479 0735

Carola Correa Jélvez
E-mail: ccorrea@b2bmg.cl
Tel.: +56 2 2757 4298, +56 9 7218 3751

Sebastián Campos
Product Manager de iMercados
E-Mail: scampos@b2bmg.cl
Tel.: +56 9 7622 7022

Yusbelly Aponte Albarrán
KAM portal EmpleosAqua.cl
E-mail: yaponte@b2bmg.cl
Tel.: +56 65 247 0107, +56 9 6526 1088

Suscripciones

Aqua es una publicación independiente, que no cuenta con patrocinios de ninguna naturaleza. La revista solo está disponible por suscripción.

En Chile, la revista se distribuye en forma gratuita a profesionales y ejecutivos de compañías acuícolas y pesqueras que cultivan, extraen, comercializan y/o procesan recursos hidrobiológicos y ejecutivos de organismos oficiales relacionados.

Aqua se reserva el derecho de asignar la cantidad de suscriptores por empresa, toda persona que no califique en ninguna categoría anterior, podrá tomar una suscripción pagada.

Solicite su suscripción por internet en: www.Aqua.cl o a: Rubén Villarroel (villarroel@b2bmg.cl), Tel.: +56 2 2757 4222
Suscripción Chile: anual \$47.600 (IVA incluido), estudiantes: anual \$23.800 (IVA incluido).
Suscripción extranjero: EE.UU y América del Sur: US\$204, Centroamérica y Canadá: US\$250, Europa y resto del mundo: US\$280.

DIRECCIÓN

Santiago: Magner 1540, of. 801, Providencia, Santiago.
Teléfono: +56 2 2757 4200

Puerto Montt: Benavente N° 550, Oficina 305, Edificio Campanario, Puerto Montt.
Teléfono: +56 65 - 225 69 25

Registro de Propiedad Intelectual N°89.315.
Hechos los depósitos.

Todos los derechos reservados. Prohibida toda reproducción total o parcial de los contenidos de la revista sin autorización previa de B2B Media Group.



Índice de Avisadores

Nombre Empresa

Página

Aquasur Tech

2

Conferencias B2B

4

Empleos AQUA

Tapa 3

iMercados - Catastro de Acuicultura & Estudio de Tecnologías Acuícolas

Tapa 2

Informes técnicos AQUA

14

Lota Protein S.A.

Tpa 4

Novatech

26

Puerto Oxean

20

Salmofood (Vitapro Chile S.A.)

1



B O L S A D E
EMPLEOS

AQUA

Acuicultura + Pesca

**BUSCA Y PUBLICA OFERTAS DE TRABAJO EN EL SECTOR
ACUÍCOLA, SOLICITA MÁS INFORMACIÓN Y VE LO QUE
EMPLEOSAQUA.CL TIENE DISPONIBLE PARA TI.**

EMPLEOSAQUA.CL

**PARA
VER**

TARIFAS
ESCANEA EL CÓDIGO QR

ESCANÉAME



MÁS DE 1.500.000 VISITAS TRIMESTRALMENTE



PÁGINAS/SESIÓN: 8,33 PÁGINAS



DURACIÓN MEDIA: 5,28 MINUTOS

LotaProtein

Part of TripleNine



Conservamos y
utilizamos de forma
sostenible los océanos
y los recursos
marinos.

HARINA PREMIUM