



# TCT

AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Agosto\_II 2012



*Conocimiento en Ciencia y Tecnología para la Industria Acuícola*



Este aporte a la transferencia de conocimiento científico se realiza gracias al auspicio de:



Con el apoyo:



<b>NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN</b> .....	5
<b>I. Efecto de la inclusión dietaria de lisozima en el crecimiento y parámetros bioquímicos en plasma de trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) /Effect of dietary inclusion of lysozyme on growth performance and plasma biochemical parameters of rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)</b> .....	5
<b>II. Hilyses®, <i>Saccharomyces cerevisiae</i> fermentada, mejora el crecimiento y parámetros inmunes no específicos en la piel de trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) /Hilyses®, fermented <i>Saccharomyces cerevisiae</i>, enhances the growth performance and skin non-specific immune parameters in rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)</b> .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
<b>III. Evaluación y apreciación legal de la certificación de productos pesqueros /Evaluation and legal assessment of certified seafood</b> .....	7
<b>IV. Propuesta de categorías e indicadores de impactos ecológicos locales para análisis de ciclo de vida en acuicultura. Un estudio de caso en salmonicultura /Proposed local ecological impact categories and indicators for life cycle assessment of aquaculture. A salmon aquaculture case study</b> .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
<b>V. Indicadores de comportamiento en el bienestar de peces de cultivo / Behavioural indicators of welfare in farmed fish</b> .....	9
<b>VI. Éxito preliminar en el uso de peróxido de hidrógeno en salmón Atlántico, <i>Salmo salar</i> L., afectado experimentalmente con Enfermedad Amebiana de las Branquias (AGD) /Preliminary success using hydrogen peroxide to treat Atlantic salmon, <i>Salmo salar</i> L., affected with experimentally induced amoebic gill disease (AGD)</b> .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
<b>VII. Principios matemáticos de la gestión de la producción y el diseño eficaz para un sistema de recirculación RAS: Parte I, 250 ton/año /Mathematical principles of production management and robust layout design:Part I. 250-ton/year recirculating aquaculture system (RAS)</b> .....	11
<b>VIII. Efectos que tiene el súper enfriamiento (a -1,5°C) sobre la calidad de los filetes pre-rigor mortis de salmón Atlántico: actividad de catepsinas, histología muscular, textura y pérdida de líquido / Effects of -1.5 °C Super-chilling on quality of Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>) pre-rigor Fillets: Cathepsin activity, muscle histology, texture and liquid leakage</b> .....	12



## **SOBRE TCT DE AVS CHILE**

TCT es una revisión sintética de una selección de artículos científicos recientemente publicados en las principales revistas de investigación (listado disponible al final de este documento). TCT describe artículos científicos relacionados con diferentes áreas técnicas de interés para el clúster de acuicultura nacional: nutrición y alimentación, ambiente y sustentabilidad, salud y bienestar animal, e ingeniería y tecnología.

AVS Chile pone a disposición de todos los actores de la industria acuícola nacional esta herramienta de consulta y actualización de conocimientos científicos y tecnológicos: TCT, que constituye un punto de partida en el proceso de transferencia científica y tecnológica hacia el clúster de acuicultura. Con la entrega periódica de este servicio de vigilancia, AVS Chile espera contribuir a la generación de las condiciones de entorno necesarias para el desarrollo de una economía basada en el conocimiento, en que desde el sector privado surjan nuevas ideas que permitan solucionar problemas o aprovechar oportunidades que incrementen la competitividad de la industria acuícola nacional en un contexto global.

## **TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO**

Los artículos analizados por AVS Chile para el desarrollo de TCT han sido obtenidos mediante el pago de licencias específicas. TCT entrega la ubicación URL de cada artículo; sin embargo, la obtención de éstos por parte de los lectores de TCT queda sujeta al pago de la tarifa por artículo indicada por la correspondiente revista en que se publica. AVS Chile no puede reproducir, distribuir, descargar, exhibir, difundir o transmitir en forma alguna ninguna versión parcial o total de los artículos que ha analizado. Los derechos de autor o *copyright* correspondientes a la publicación de TCT pertenecen a AVS Chile S.A.

## NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

### **I. Efecto de la inclusión dietaria de lisozima en el crecimiento y parámetros bioquímicos en plasma de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) /Effect of dietary inclusion of lysozyme on growth performance and plasma biochemical parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*).**

**Autor(es):** Deng J., Bi B., An Q., Kong L., Wang Q., Tao L., Zhang X.

**Institución:** College of Animal Science and Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming, China.

**Fuente:** *Aquaculture Nutrition* (2012) 18:332

**URL:** <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2095.2011.00902.x>

#### **Reseña del artículo**

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto que tiene la suplementación con lisozima sobre el crecimiento y parámetros bioquímicos de trucha arcoíris. Se utilizaron cinco dietas experimentales con niveles de hasta 600 mg de lisozima por kg-l. En los niveles superiores de lisozima se observó un aumento significativo en el crecimiento, utilización de alimento, nivel de lisozima en plasma y actividad de enzimas antioxidantes. La reducción en los niveles de triglicéridos en plasma, así como la actividad de amino-transferasas indicaron que la lisozima juega un rol importante en la prevención de daños hepáticos.

**Sector de impacto:** industria del salmón

#### **Potencial impacto**

El crecimiento y expansión exponencial de la industria salmonicultora se ha caracterizado por el aumento de enfermedades asociadas a virus, bacterias, hongos y parásitos, con los consecuentes perjuicios económicos. El tradicional uso de terapéuticos ha sido objeto de críticas al relacionarse con el desarrollo de resistencia, residuos y supresión del sistema inmune; lo que ha llevado a la comunidad científica y a productores a buscar alternativas. Una de las estrategias es emplear moléculas antibacterianas que se encuentran normalmente en la superficie del pez, branquias y tracto digestivo. Este estudio utilizó lisozima como suplemento, conocida por sus propiedades antivirales, antiinflamatorias y antibacterianas; cuyos resultados mostraron incremento de la actividad de enzimas antioxidantes y menor degradación oxidativa. El desarrollo de aditivos dietarios como enzimas, para disminuir el uso de antibióticos y evitar sus efectos colaterales, podría generar alternativas más sustentables para el desarrollo de la acuicultura intensiva de peces. Sin embargo, en dietas comerciales se requiere mayor investigación y desarrollo, para conocer los beneficios en las especies y compatibilizar con las condiciones de extrusión.



**II. Hilyses®, *Saccharomyces cerevisiae* fermentada, mejora el crecimiento y parámetros inmunes no específicos en la piel de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) /Hilyses®, fermented *Saccharomyces cerevisiae*, enhances the growth performance and skin non-specific immune parameters in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)**

**Autor(es):** Sheikhzadeh N., Heidarieh M., Pashaki K.A., Nofouzi K., Ahrab Farshbafi M.A., Akbari M.

**Institución:** University of Tabriz, Irán.

**Fuente:** *Fish & Shellfish Immunology* 32:1083

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050464812000848>

**Reseña del artículo**

El objetivo de este trabajo fue cuantificar –en trucha arcoíris– los efectos de la dieta de un hidrolizado de levadura de cerveza sobre el crecimiento, composición corporal y mucus de la piel. Los resultados demostraron un incremento significativo en crecimiento, sin afectar la composición corporal de los peces alimentados con una dieta con levadura respecto de un grupo control. Asimismo, las muestras de mucus evidenciaron que la suplementación con levadura promovió la actividad enzimática de lisozimas, proteasas, fosfatasa alcalina y esterasas, comparadas con el grupo control.

**Sector de impacto:** industria del salmón

**Potencial impacto**

En la acuicultura intensiva de peces las condiciones de estrés y enfermedades infecciosas producen pérdidas económicas considerables. Y las pérdidas asociadas a un menor desempeño de peces, con un estado inmunitario deprimido, generan importante disminución de la producción, no siempre asociada a mortalidad. La piel del pez y su constante producción de mucus son la barrera más importante contra microorganismos. Diversos estudios han evaluado la modulación del sistema inmune con el fin de evitar brotes de enfermedades y la forma de favorecer el crecimiento normal con la alimentación. Este estudio utilizó un aditivo natural que contiene varios inmunoestimulantes como: betaglucanos, ácidos nucleicos, manano-oligosacáridos y quitina; y se observó que los principales componentes inmunológicos implicados en la inmunidad no específica se vieron reforzados con la adición de levadura. Ello demuestra que la investigación en nutrición funcional es relevante en el desarrollo de una acuicultura sustentable. Si bien, a nivel comercial existe gran oferta de aditivos inmunoestimulantes, es importante evaluarlos con una metodología científica, con la especie de interés y bajo condiciones adecuadas.



## AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

### III. Evaluación y apreciación legal de la certificación de productos pesqueros /*Evaluation and legal assessment of certified seafood*

**Autor(es):** Froesea R., Proelss A.

**Institución:** GEOMAR, University of Trier, Alemania.

**Fuente:** *Marine Policy* (2012) 36:1284

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X12000619>

#### Reseña del artículo

El artículo evaluó, a través de revisar los tratados internacionales, la definición de 'sobreeplotación pesquera'. Se evaluaron certificaciones de *The Marine Stewardship Council* (MSC) o *Friend of the Sea* (FOS). Para un porcentaje importante de los recursos no se encontró un estado de información 'adecuado' y para los que poseían información disponible, entre un 20% y 30% estaba en situación sobreexplotación o en vías de. A pesar de esto, los autores reconocen que los recursos pesqueros con certificado aseguran un porcentaje de explotación moderado y 'saludable' de al menos 3-4 veces más que en los recursos sin certificación.

**Sector de impacto:** industria pesquera

#### Potencial impacto

En los últimos años se ha discutido sobre los impactos y eficacia de los programas de etiquetado sustentable de la pesca. Este trabajo demuestra que los programas de certificación y control deben ser mejorados en entidades como el MSC y FOS. Un aumento de la investigación científica y conocimiento real del impacto ambiental de la pesca sobre los recursos marinos puede generar importantes mejoras en el manejo de las pesquerías, en gran medida, por una menor incertidumbre de los impactos reales de esta actividad. En resumen, este trabajo evaluó, en forma crítica, algunos de los criterios utilizados para la certificación sustentable de pesca y sugiere recomendaciones para el estado de los recursos que están certificados por MSC y/o FOS. En Chile y otros países con industrias pesqueras de gran volumen una mejora continua en conocimiento sobre el manejo, sumado a un sistema adecuado certificación permite conocer y tomar decisiones adecuadas sobre los impactos en los recursos marinos y el medio ambiente.

**IV. Propuesta de categorías e indicadores de impactos ecológicos locales para análisis de ciclo de vida en acuicultura. Un estudio de caso en salmonicultura /Proposed local ecological impact categories and indicators for life cycle assessment of aquaculture. A salmon aquaculture case study.**

**Autor(es):** Ford J., Pelletier N., Ziegler F., Scholz A., Tyedmers P., Sonesson U., Kruse S., Silverman H.

**Institución:** Oceans Canada, Canada/ Research Centre Institute for Environment and Sustainability, Italy/ Swedish Institute for Food and Biotechnology/ Ecotrust in Portland, USA/ School for Resource and Environmental Studies at Dalhousie University in Halifax, Canadá.

**Fuente:** *Journal of Industrial Ecology* (2012) 16: 254-265

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1530-9290.2011.00410.x/abstract>

**Reseña del artículo**

Se analizan diferentes categorías e indicadores con el fin de incorporar los impactos ecológicos locales en la evaluación del ciclo de vida (LCA) para la acuicultura, enfocándose en las etapas de producción de salmón en agua dulce y centros de mar. Específicamente se indican dos categorías: impactos de la liberación de nutrientes e impactos sobre la biodiversidad. Se propone que la inclusión de impactos ambientales locales –así como a escala global en LCA– permite una mejor identificación de los *trade-off*, donde las acciones que son beneficiosas en una escala son perjudiciales en otra, y sincronizaciones, donde las acciones tienen efectos deseables o indeseables en ambas escalas espaciales.

**Sector de impacto:** industria del salmón

**Potencial impacto**

Existen muchos tipos de impactos ecológicos locales de la acuicultura, sin embargo, mucho son poco conocidos, como por ejemplo el impacto de la emisión de sustancias químicas tóxicas y la liberación de nutrientes al agua dulce. Impactos relativamente poco entendidos, como el escape de peces en centros de cultivo, podrían ser incluidos en el análisis de ciclo de vida. Sin duda, un punto crítico para la salmonicultura nacional, debido al efecto que provoca en el ecosistema, en adición a la falta de información y los niveles de escapes reportados durante el año 2007, asociados a desastres de la Naturaleza. En tanto, sería de gran utilidad incorporar el efecto de los brotes de enfermedades considerando la diseminación de agentes infecciosos en el traslado de ovas y peces relacionado con su impacto en especies de peces silvestres. Además, involucrar el efecto de la carga parasitaria de sea lice en salmones de cultivo sobre el ecosistema, en áreas de mayor densidad de cultivo. Los puntos mencionados anteriormente son de gran interés para las entidades reguladores y las compañías productoras; sin duda, permitirían una mejor comprensión de los efectos negativos en diferentes escalas espaciales.





## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### V. Indicadores de comportamiento en el bienestar de peces de cultivo / *Behavioural indicators of welfare in farmed fish*

**Autor(es):** Martins C., Galhardo L., Noble C., Damsgard B., Spedicato M., Zupa W., Beauchaud M., Kulczykowska E., Massabuau J., Carter T., Rey Planellas S., Kristiansen T.

**Institución:** Universidade do Algarve, Portugal / Wageningen University, The Netherlands / Nofima Marin, Norway / COISPA, Italy / Université Jean Monnet, France / Polish Academy of Sciences / Université of Bordeaux, France / Anglia Ruskin University, UK / Universitat Autònoma de Barcelona, España / Institute of Marine Research, Norway

**Fuente:** *Fish Physiology Biochemistry* (2012) 38:17–41

**URL:** <http://link.springer.com/article/10.1007/s10695-011-9518-8>

#### Reseña del artículo

La revisión describe cómo los cambios en el comportamiento sirven para evaluar el bienestar animal utilizando características funcionales y de alimentación; como por ejemplo, cambios en la actividad de ventilación, agresividad o comportamiento de natación tanto individual y grupal. Asimismo, los comportamientos estereotipados o anormales han sido asociados a factores estresantes, tanto agudos como crónicos, siendo utilizados como indicadores de un bajo nivel de bienestar animal. Por el contrario, actividades exploratorias o cambios de comportamiento previo a la alimentación se consideran indicadores positivos de bienestar animal. Sin embargo, cada comportamiento puede ser clasificado como negativo o positivo según la especie.

**Sector de impacto:** industria del salmón

#### Potencial impacto

El estudio entrega una revisión general del conocimiento existente en relación al bienestar animal, área en que es posible desarrollar indicadores de comportamiento de los peces para ser aplicados en los propios centros de cultivo, con el objetivo de determinarlo. A través de estos indicadores se podría estimar la probabilidad de que los peces se sometan a condiciones de estrés afectando, consecuentemente, su sistema inmune; y con ello, la susceptibilidad de presentar enfermedades de etiología infecciosa. En este contexto, investigaciones indican que peces de una misma especie presentan diferentes comportamientos frente a estímulos, dado que toleran distintamente los agentes que provocan estrés. Por lo tanto, se debe considerar que la evaluación del bienestar animal de un grupo de peces, no necesariamente representará al conjunto con que se está trabajando. Actualmente, el bienestar animal es un área de estudio cada vez más considerada en la acuicultura, debido a los nuevos estándares internacionales de producción y, principalmente, por su relación con la salud de los peces y, con ello, el estado sanitario de los centros de cultivo.



**VI. Éxito preliminar en el uso de peróxido de hidrógeno en salmón Atlántico, *Salmo salar* L., afectado experimentalmente con Enfermedad Amebiana de las Branquias (AGD) /Preliminary success using hydrogen peroxide to treat Atlantic salmon, *Salmo salar* L., affected with experimentally induced amoebic gill disease (AGD)**

**Autor(es):** Adams M. B., Crosbie P. B. B. y Nowak B. F.

**Institución:** National Centre for Marine Conservation and Resource Sustainability, University of Tasmania, Australia

**Fuente:** *Journal of Fish Diseases* (2012) doi:10.1111/j.1365-2761.2012.01422.x

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2761.2012.01422.x/abstract>

**Reseña del artículo**

Aquí se evalúa el efecto que tiene el peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en el tratamiento contra la Enfermedad Amebiana de las Branquias. En base a resultados preliminares *in vitro* sobre el efecto de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sobre las amebas, se seleccionó un tratamiento consistente en 1.250 mg/L por 15 minutos en agua salada, aplicado a individuos de salmón Atlántico previamente infectados. Se concluye que, en una situación de laboratorio, el uso de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en las concentraciones establecidas es tan efectivo como un baño de agua dulce en el control de AGD en salmón Atlántico.

**Sector de impacto:** industria del salmón

**Potencial impacto**

La Enfermedad Amebiana de las Branquias o AGD afecta al salmón Atlántico cultivado en prácticamente todos los países productores, en la fase de engorda en agua salada, constituyendo una enfermedad global emergente, con un efecto potencialmente alto. En Chile, los primeros casos fueron reportados el año 2007 y desde entonces se ha registrado no sólo en salmón Atlántico, sino además en trucha arcoíris y salmón coho con prevalencias por sobre el 50%, 60% y 90%, respectivamente. Los principales factores de riesgo descritos son la temperatura (>16°C) y salinidad (>32 ppm), por lo que en Chile es durante el periodo verano-otoño cuando más casos se presentan. El parásito causa una rápida proliferación del tejido branquial, representado por placas mucosas blanquecinas sobre los arcos branquiales. En casos avanzados de AGD, los peces muestran letargo y ventilación activa rápida pudiendo terminar en una mortalidad significativa si no se trata eficientemente. Actualmente, el único tratamiento efectivo es un baño de agua dulce. Sin embargo, debido a la dificultad logística y altos costos asociados, la investigación en el desarrollo de nuevos métodos –como el uso de peróxido de hidrógeno– resulta altamente necesaria.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Principios matemáticos de la gestión de la producción y el diseño eficaz para un sistema de recirculación RAS: Parte I, 250 ton/año /*Mathematical principles of production management and robust layout design:Part I. 250-ton/year recirculating aquaculture system (RAS)*

**Autor (es):** Ilan Halachmi

**Institución:** Institute of Agricultural Engineering, Agricultural Research Organization, A.R.O., Israel

**Fuente:** *Aquacultural Engineering* 50 (2012) 1– 10

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860912000180>

#### Reseña del artículo

El trabajo describe el uso de un modelo matemático para el diseño y gestión eficaz de un sistema de recirculación (RAS). El diseño consideró aspectos biológicos y físicos. Los grupos de estanques fueron ideados como un sistema en el que no debiesen existir peces en espera ni estanques inactivos; lo que permitió el modelado, validación e implementación de un modelo de 'gestión de esperas'. Los resultados de la modelación mostraron que el diseño óptimo comprende 1, 8, 24 estanques de cultivo; 30, 120, 150 días en las respectivas fases de crecimiento; 1, 2, 2 divisiones en sub-batches y, aproximadamente, 60.000 peces entrando en el sistema de cada mes.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

Dentro de los juicios públicos que enfrenta la acuicultura, están el uso de harina y aceite de pescado como ingredientes del alimento, escape de peces desde las jaulas y descarga de residuos en el medio ambiente. Los RAS son sistemas donde el agua es parcialmente reutilizada después de someterse a tratamiento. Cada etapa de tratamiento reduce el intercambio de agua del sistema a las necesidades del siguiente componente limitante de residuos. En Chile, el RAS se presenta como un sistema con ventajas en términos de un menor consumo de agua, mejores condiciones para la gestión de residuos y reciclaje de nutrientes, mejor higiene y manejo de enfermedades y control de la contaminación biológica. En este contexto, los resultados obtenidos por este modelo se tornan relevantes para la industria acuícola nacional; cuyo diseño es adaptable a diferentes especies de peces con diferentes tasas de crecimiento en el mismo diseño, volumen de cultivo, densidad y programación. En tanto, a pesar de que los valores numéricos reflejan condiciones acuáticas locales, la metodología propuesta puede ser aplicada en otros lugares.



**VIII. Efectos que tiene el súper enfriamiento (a  $-1,5^{\circ}\text{C}$ ) sobre la calidad de los filetes pre-rigor mortis de salmón Atlántico: actividad de catepsinas, histología muscular, textura y pérdida de líquido / *Effects of  $-1.5^{\circ}\text{C}$  Super-chilling on quality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) pre-rigor Fillets: Cathepsin activity, muscle histology, texture and liquid leakage***

**Autor(es):** Bahuanda D, Mørkøreb T, Langsrudc Ø, Sinnesa K, Veisethc E, Ofstadc R, Thomassena M.

**Institución:** Norwegian University of Life Sciences, Department of Animal and Aquacultural Sciences, Norway / Akvaforsk, Norway / Matforsk, Norway

**Fuente:** Food Chemistry, Volume 111, Issue 2, 15 November 2008, Pages 329–339

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814608003798>

**Reseña del artículo**

El objetivo de este estudio fue la evaluación del impacto del súper enfriamiento en la calidad de los filetes de salmón Atlántico (*salmo salar*). Se compararon muestras súper congeladas a  $-1,5^{\circ}\text{C}$  y empacadas en atmósfera modificada con muestras no súper enfriadas, igualmente empacadas en atmósfera modificada, luego de cuatro semanas del empaque. Los resultados del estudio indicaron que los filetes súper enfriados presentaron mayores roturas de miofibras y una mayor pérdida de líquidos que las piezas de control después de cuatro semanas; sin embargo, presentaron una firmeza similar y menor contracción de las miofibras.

**Sector de impacto:** industria acuícola

**Potencial impacto**

Si se considera que una parte importante del salmón Atlántico, y otras especies de productos hidrobiológicos de interés comercial producidas en Chile, se comercializan en formato congelado a mercados internacionales en largos viajes, resulta importante considerar nuevas tecnologías de súper enfriamiento para los productos hidrobiológicos nacionales que no sacrifiquen calidad del producto ni eficiencia de los procesos. De este modo, es interesante evaluar la tecnología de hielo líquido que en estudios similares ha demostrado disminuir el deterioro de la calidad del producto en almacenamientos prolongados. Tecnología que presenta mayor rapidez a la hora de enfriar piezas de salmón, respecto de otras tecnologías como uso de hielo en escamas o combinaciones de salmuera y hielo; principalmente por la mayor superficie de contacto entre el hielo líquido y las piezas de pescado a enfriar y porque el hielo líquido logra menor temperatura.



## Algunas de las revistas analizadas para el desarrollo de TCT

Acta Ichthyologica Et Piscatoria  
 Advances In Water Resources  
 Amino Acids  
 Animal Feed Science and Technology  
 Animal Welfare  
 Animal Welfare Science  
 Applied Animal Behavior  
 Aquacultural Engineering  
 Aquaculture  
 Aquaculture Environment Interactions  
 Aquaculture International  
 Aquaculture Nutrition  
 Aquaculture Research  
 Aquatic Living Resources  
 Archivos de Medicina Veterinaria  
 Biochemical Engineering Journal  
 Biochemical Engineering Journal  
 BMC Physiology  
 British Food Journal  
 Bulletin European Association of Fish Pathologists (EAFP)  
 Bulletin European Association of Fish Pathologists (EAFP)  
 Chemical Engineering and Processing  
 Chemical Engineering Journal  
 Chemical Engineering Science  
 Chemosphere  
 Comparative Biochemistry and Physiology (A) Molecular & Integrative Physiology  
 Comparative Biochemistry and Physiology (B) Biochemistry and Molecular Biology  
 Comparative Biochemistry and Physiology (C) Toxicology and Pharmacology  
 Comparative Biochemistry and Physiology (D) Genomics & Proteomics  
 Continental Shelf Research  
 Developmental and Comparative Immunology  
 Developments in Aquaculture and Fisheries Science  
 Diseases of Aquatic Organisms  
 Environmental Impacts of Aquaculture  
 Environmental Pollution  
 Environmental Toxicology and Chemistry  
 Filtration & Separation  
 Fish and Fisheries  
 Fish and Shellfish Immunology  
 Fish Pathology  
 Fish Physiology and Biochemistry  
 Food Chemistry  
 Journal of Agricultural and Environmental Ethics  
 Journal of Agricultural and Food Chemistry  
 Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition  
 Journal of Applied Aquaculture  
 Journal of Aquatic Animal Health  
 Journal of Aquatic Food Product Technology  
 Journal of Experimental Biology  
 Journal of Fish Biology  
 Journal of Fish Diseases  
 Journal of Fluids and Structures  
 Journal of Food Science  
 Journal of Invertebrate Pathology  
 Journal of Sea Research  
 Journal of Shellfish Research  
 Journal of the World Aquaculture Society  
 Journal of Virology  
 Journal of Virology Methods  
 LWT - Food Science and Technology  
 Marine Biotechnology  
 Marine Policy  
 Marine Pollution Bulletin  
 Marine Technology Society Journal  
 North American Journal of Aquaculture  
 Ocean Engineering  
 Ocean & Coastal Management  
 PLoS One  
 Preventive Veterinary Medicine  
 Process Biochemistry  
 Reviews in Aquaculture  
 Reviews in Fish Biology and Fisheries  
 Revista Chilena de Historia Natural  
 Science  
 Scientific and Technical Review OIE  
 The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgheh  
 Vaccine  
 Veterinary Record  
 Veterinary Research  
 Virology  
 Virology Journal

## **Acerca de AVS Chile**

AVS Chile S.A. fue establecida en Chile (Puerto Varas, Región de Los Lagos) en agosto del 2007 por tres instituciones noruegas de investigación acuícola: Nofima, SINTEF Fisheries and Aquaculture y VESO. En enero de 2011 ingresó a la compañía como nuevo socio el SINTEF Utvikling, en representación de SINTEF Foundation. Con más de 2000 investigadores, Sintef es la institución de investigación científica y tecnológica más grande de Escandinavia.

El principal objetivo de AVS Chile es desarrollar y transferir conocimiento científico y tecnológico para toda la cadena de valor de la acuicultura, cumpliendo con las necesidades de la industria chilena. Junto con sus instituciones socias (Nofima Marin, SINTEF F&A, VESO y SINTEF Utvikling), AVS Chile cubre una amplia gama de competencias científicas en alimentación y nutrición, genética y reproducción, manejo sanitario y vacunación, bienestar animal, evaluación de riesgo ecológico y ambiental, tecnología e ingeniería de cultivo y calidad y procesamiento de producto final. La misión de AVS Chile es crear conocimiento científico para una industria acuícola rentable, saludable y sustentable, así como fomentar el intercambio de conocimiento en acuicultura entre Chile y Noruega.

AVS Chile ha estado enfocada al desarrollo de investigación aplicada y su transferencia, así como a la entrega de asesorías especializadas, siempre con una cercana colaboración con la industria, y en contacto permanente con los especialistas de Nofima, SINTEF F&A, VESO y SINTEF Utvikling.

Durante sus cuatro años de existencia, AVS Chile ha desarrollado más de 60 proyectos de I+D. Entre sus principales clientes destacan diferentes compañías que forman parte del clúster acuícola nacional. AVS Chile ha desarrollado proyectos de I+D en conjunto con instituciones públicas, tales como CORFO, Ministerio del Medio Ambiente, CONICYT y Sernapesca. En todos los proyectos mencionados, AVS Chile ha desarrollado investigación científica y tecnológica con el objetivo de resolver los problemas específicos de la industria o aprovechar las oportunidades que podrían aumentar la competitividad del clúster de acuicultura.

AVS Chile se ha financiado por la contribución de sus dueños, por los contratos directos con clientes que desean desarrollar I+D, por la contribución de financiamiento público para el desarrollo de investigación y su transferencia, y por el cofinanciamiento de compañías que reciben contribución del gobierno para desarrollar ciencia, tecnología y/o innovación.

La compañía se organiza en base a: a) Gerencia General, b) Contabilidad, c) Investigadores con post-grado en Noruega y otros países de Europa en las áreas de nutrición, salud y bienestar de especies acuáticas, ingeniería y tecnología en acuicultura, y medio ambiente, d) Administración y Asistencia Ejecutiva como apoyo a las áreas nombradas anteriormente. El Gerente General reporta los resultados al Directorio en Noruega, cuyos miembros son destacados ejecutivos de las instituciones fundadoras. Una gran cantidad de investigadores sénior pertenecientes a estas instituciones contribuyen también al desarrollo de la compañía como Investigadores Asesores.

En la actualidad AVS Chile S.A. está inscrito en el Registro Público de Centros de Investigación del Programa Crédito Tributario para Inversión en I+D de Innova Chile, y está facultado para celebrar contratos de I+D con contribuyentes que requieran hacer uso de las beneficios que establece esta ley.