



# TCT

AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Julio\_I 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. Previo a una estrategia de dieta de término con aceite de pescado, la privación de alimento por un periodo corto mejora la deposición de n-3 PUFA, pero no el ‘lavado’ de los PUFA C18 en la trucha arcoíris /Short-term food deprivation before a fish oil finishing strategy improves the deposition of n-3 PUFA, but not the washing out of C18 PUFA in rainbow trout</b> .....	5
<b>II. Fracciones de proteína de albúmina y globulina de canola como alternativa a la harina de pescado en dietas para trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss W.) /Albumin and globulin rapeseed protein fractions as fish meal alternative in diets fed to rainbow trout (Oncorhynchus mykiss W.)</b> .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
<b>III. Revisión. Herramientas de evaluación de sustentabilidad para apoyar el desarrollo de la acuicultura /Review. Sustainability assessment tools to support aquaculture development</b> .....	7
<b>IV. Expansión de la acuicultura noruega y el manejo integrado de zonas costeras (ICZM): conflictos y reclamos /Norwegian aquaculture expansion and Integrated Coastal Zone Management (ICZM): Simmering conflicts and competing claims</b> .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
<b>V. Efecto de la hiperoxigenación y reducción de flujo en agua dulce y posterior desafío con virus de IPNV en agua de mar, en la integridad de la barrera intestinal en salmón Atlántico Salmo salar L. / The effect of hyperoxygenation and reduced flow in fresh water and subsequent infectious pancreatic necrosis virus challenge in sea water on intestinal barrier integrity in Atlantic salmon, Salmo salar L.</b> .....	9
<b>VI. Miopatía granulomatosa productora de pigmentos: una nueva respuesta inflamatoria /Pigment-producing granulomatous myopathy in Atlantic salmon: A novel inflammatory response</b> .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
<b>VII. Material polimérico para anti-biofouling /Polymeric material for anti-biofouling</b> .....	11
<b>VIII. Modelación de cargas hidrodinámicas sobre redes de jaulas acuícolas /Modelling of current loads on aquaculture net cages</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. Previo a una estrategia de dieta de término con aceite de pescado, la privación de alimento por un periodo corto mejora la deposición de n-3 PUFA, pero no el 'lavado' de los PUFA C18 en la trucha arcoíris /Short-term food deprivation before a fish oil finishing strategy improves the deposition of n-3 PUFA, but not the washing out of C18 PUFA in rainbow trout**

**Autor(es):** Thanuthong T., Francis D.S., Senadheera S.P.S.D., Jones P.L., Turchini G.M.

**Institución:** Deakin University y Australian Institute of Marine Science, Australia / Songkhla Rajabhat University, Thailand / National Institute of Fisheries and Nautical Engineering, Sri Lanka.

**Fuente:** Aquaculture Nutrition 2012 18: 441-456

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2095.2011.00909.x/pdf>

### Reseña del artículo

El estudio se enfocó en la hipótesis de que la eficiencia del periodo de término puede ser mejorada reduciendo el contenido de grasa en el filete, a través de un ayuno previo. Se alimentaron dos grupos de trucha arcoíris con dietas con aceite vegetal o aceite de pescado. Después de 18 semanas un grupo de peces fue ayunado y luego alimentado con dietas a base de aceite de pescado y el otro grupo no fue ayunado, y se alimentó directamente con las dietas a base de aceite de pescado. Los resultados mostraron que existió mayor acumulación de n-3 PUFA en el grupo de peces ayunados, respecto del que recibió la dieta rica en aceite de pescado directamente.

**Sector de impacto:** industria del salmón

### Potencial impacto

Debido a los precios de las materias primas, como también a estrategias orientadas a dar mayor sustentabilidad a la industria acuícola, el nivel de reemplazo de harina y aceite de pescado en las dietas utilizadas en la alimentación de peces, es cada vez mayor. Sin embargo, está establecido que al cambiar las fuentes de lípidos se generan cambios en las características de las grasas presentes en el producto final (filete), asociados a características nutricionales y organolépticas ya que las fuentes alternativas al aceite de pescado no contienen los ácidos grasos de cadena larga omega 3 (n-3 LC-PUFA). Una estrategia enfocada a la restauración de los niveles de (n-3 LC-PUFA) en el filete, previo a la cosecha (wash-out), está enfocada a entregar dietas altas en aceite de pescado durante la etapa anterior a la cosecha; ello genera buenos resultados pero exige el uso de gran cantidad de aceite de pescado. Este estudio se basa en los resultados generados por la aplicación de esta estrategia de wash-out e incorpora una interesante adaptación. Finalmente, si bien hoy es importante buscar alternativas al aceite de pescado, también lo es la generación de productos con calidades nutricionales adecuadas para los mercados, que cada día están más exigentes.



## II. Fracciones de proteína de albúmina y globulina de canola como alternativa a la harina de pescado en dietas para trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss* W.) /Albumin and globulin rapeseed protein fractions as fish meal alternative in diets fed to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W.)

**Autor(es):** Nagel F., Slawski H., Adem H., Tressel R.-P., Wysujack K. y Schulz C.

**Institución:** Gesellschaft für Marine Aquakultur, Christian-Albrechts-Universität, Pilot Pflanzenöltechnologie Magdeburg, Institute of Fisheries Ecology, Germany.

**Fuente:** *Aquaculture* (2012) 121: 354-355'

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848612001755>

### Reseña del artículo

Este artículo evaluó, en trucha arcoíris, la digestibilidad de dietas con fracciones proteicas de canola y, posteriormente, el crecimiento, también basado en la digestibilidad. Se observó una menor digestibilidad de proteína para albúmina, pero no para globulina. Sin embargo, hasta un cierto nivel de inclusión la fracción de albúmina no afectó el SGR, FCR, ni consumo de alimento, donde la globulina afectó negativamente estos índices. Los autores concluyeron que la co-purificación de factores anti-nutricionales en las dietas con globulina y elevada inclusión de albúmina afecta el consumo de alimento y perjudica el desempeño de los peces.

**Sector de impacto:** industria del salmón

### Potencial impacto

La investigación en nutrición de especies acuícolas ha proporcionado valiosa información sobre cómo puede ser imitada la calidad nutricional de la harina de pescado con ingredientes proteicos alternativos. Si bien a través de ciertas proteínas vegetales se pueden proporcionar características nutricionales deseadas, tales como perfil de aminoácidos y bajo contenido de fibra, aún hay importantes brechas con respecto al conocimiento de los efectos, tipos y niveles de factores anti-nutricionales que disminuyen la posibilidad de incrementar su uso. El estudio demostró que diferentes fracciones de proteína de canola pueden generar concentrados proteicos que proporcionan niveles de aminoácidos y digestibilidad adecuados, pero dependiendo de los procesos de purificación, éstos pueden reducir o co-purificar factores anti-nutricionales que afectan negativamente el desempeño de los peces. El desarrollo de investigación en la obtención de concentrados proteicos y aislados de proteínas puede proporcionar nuevas fuentes sustentables de proteínas para la acuicultura.





## AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

### III. Revisión. Herramientas de evaluación de sustentabilidad para apoyar el desarrollo de la acuicultura / Review. Sustainability assessment tools to support aquaculture development

**Autor(es):** Samuel-Fitwi B., Wuertz S., Schroeder J., Schulz C.

**Institución:** Institute of Animal Breeding and Animal Husbandry, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Germany / Gesellschaft für Marine Aquakultur (GMA) mbH, Germany.

**Fuente:** Journal of Cleaner Production (2012) 32:183-192.

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652612001850>

#### Reseña del artículo

El documento describe las principales metodologías utilizadas como herramientas de evaluación ambiental, junto a sus limitaciones y necesidad de nuevas investigaciones al respecto. Queda en evidencia que los grandes avances realizados para desarrollar métodos estandarizados en relación a herramientas de evaluación ambiental, como análisis de ciclo de vida, requieren de un gran esfuerzo para ser utilizados en la formulación de políticas y toma de decisiones en torno a los sistemas acuícolas. Como pre-requisito, se han identificado los impactos más significativos de la acuicultura, que necesitan ser caracterizados e integrados en las herramientas de evaluación.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

Durante los últimos años, el aumento de la demanda por proteína de origen animal se ha visto reflejado en un crecimiento exponencial de los sistemas acuícolas elevando considerablemente los niveles de producción a nivel mundial. Este aumento incluye la expansión de las áreas de cultivo e implica un mayor uso de insumos, tales como tierra, agua, alimentos, energía, productos terapéuticos y químicos que conducen a la explotación de los recursos naturales y, por lo tanto, se genera especial interés en relación al distress del medio ambiente. Adicionalmente, crece el riesgo de producir desequilibrios en el ecosistema, dado la emisión de gases y de líquidos que afectan al medio ambiente. En este contexto, se han utilizado diversas herramientas de evaluación ambiental, pero han sido insuficientes en su aplicación a sistemas acuícolas. Las limitaciones derivan del hecho que ninguna herramienta, por sí sola, es capaz de generar una evaluación integral adecuada que considere los diferentes aspectos de la sustentabilidad. El desarrollo de este tipo de herramientas de evaluación requiere una comprensión más contextual que, evidentemente, podría aumentar las opciones disponibles para la toma de decisiones.

#### **IV. Expansión de la acuicultura noruega y el manejo integrado de zonas costeras (ICZM): conflictos y reclamos /Norwegian aquaculture expansion and Integrated Coastal Zone Management (ICZM): Simmering conflicts and competing claims**

**Autor(es):** Tiller R., Brekken T. y Bailey J.

**Institución:** Department of Sociology and Political Sciences, NTNU, NTNU Social Research AS, Norway.

**Fuente:** Marine Policy (2012) 1086-1095

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X12000401>

##### **Reseña del artículo**

Este estudio describe el concepto de manejo integrado de zonas costeras (ICZM) de Noruega, consistente en un proceso de toma de decisiones para el uso sustentable, desarrollo y protección de las áreas marinas y sus recursos. Con este concepto, se identifican los problemas que podrían afectar el desarrollo de la industria. Además se hace una revisión sobre el nivel de conflicto público que se ha generado en torno a la industria acuícola noruega en los últimos 20 años y cómo ello ha impactado la expansión de esta industria en Noruega.

**Sector de impacto:** industrias acuícola

##### **Potencial impacto**

El manejo de las áreas costeras tiene sus desafíos, pues implica un gran número de actores. En nuestro país se ven afectados los pescadores artesanales, el turismo, transporte marítimo y acuicultura, entre otros. Conflictos que no son ajenos en otros países. En Noruega, la industria acuícola también ha enfrentado cuestionamientos y desafíos para crecer; y su crecimiento ha estado sujeto a decisiones a nivel de gobierno central, pero también al apoyo de las comunidades locales que participan activamente del (ICZM). Los conflictos en base a la sustentabilidad de la industria o la competencia con otras actividades costeras, son conflictos que también enfrenta nuestra industria local. Este artículo tiene el valor de describir el proceso experimentado en Noruega con respecto al manejo de sus áreas costeras y el enfoque que ha adquirido la organización de su ICZM.





## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

**V. Efecto de la hiperoxigenación y reducción de flujo en agua dulce y posterior desafío con virus de IPNV en agua de mar, en la integridad de la barrera intestinal en salmón Atlántico *Salmo salar* L. / The effect of hyperoxygenation and reduced flow in fresh water and subsequent infectious pancreatic necrosis virus challenge in sea water on intestinal barrier integrity in Atlantic salmon, *Salmo salar* L.**

**Autor(es):** Sundh H., Olsen R. E., Fridell F., Gadan K., Evensen Ø., Glette J., Taranger G.-L., Myklebust R. y Sundell K.

**Institución:** University of Gothenburg, Sweden / Institute of Marine Research, Matredal, Norway / Pharmaq, Norway / Norwegian School of Veterinary Science, Norway / Institute of Marine Research, Norway.

**Fuente:** *Journal of Fish Diseases* (2009) 32: 687-698

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2761.2009.01047.x/abstract>

### Reseña del artículo

El artículo describe el impacto que posee la hiperoxigenación combinada con un flujo reducido en agua dulce en la barrera intestinal, tanto en fase de agua dulce como durante la etapa de agua de mar. Adicionalmente, se enfoca en el rol de esta barrera durante un desafío de IPNV. Se detalla que la hiperoxigenación actúa como factor estresante elevando los niveles plasmáticos de cortisol; condición que además tiende a aumentar la permeabilidad celular. El estudio concluye que los peces con historial de hiperoxigenación en agua dulce muestran alteración en la función de la barrera intestinal; pudiendo ser causa de mayor susceptibilidad a IPNV y/o a infecciones secundarias.

**Sector de impacto:** industria del salmón

### Potencial impacto

En acuicultura, la provisión de agua dulce puede ser un factor limitante, siendo el oxígeno el primer parámetro de calidad de agua que limita la producción, en sistemas abiertos y cerrados. La sobresaturación de oxígeno es una práctica conocida para asegurar que exista suficiente oxígeno posibilitando la mantención de una alta biomasa al reducir, a la vez, el consumo de agua. El riesgo de esta práctica es que los peces se vean expuestos, ya sea continua o intermitentemente, a eventos de hiperoxia. Se han documentado los efectos nocivos de la hiperoxigenación, demostrándose efectos negativos sobre la calidad del *smolt*. Este estudio detalla el efecto sobre la barrera intestinal, y el deterioro, caracterizado por una mayor permeabilidad de agentes patógenos, tanto en agua dulce como en agua de mar. El efecto de la hiperoxigenación en agua dulce es concreto, disminuyendo la capacidad intestinal en su rol como órgano digestivo (absorción de nutrientes, aditivos) y como barrera de defensa ante potenciales infecciones a posteriori; lo que implica también una noxa\* a nivel de bienestar animal, demostrado por cambios en el comportamiento (actividad natatoria, signos de dolor o malestar) impactando en la productividad.

\*noxa = virus que producen alguna enfermedad



## **VI. Miopatía granulomatosa productora de pigmentos: una nueva respuesta inflamatoria / *Pigment-producing granulomatous myopathy in Atlantic salmon: A novel inflammatory response***

**Autor(es):** Larsen H., Austbø L., Mørkøre T., Thorsen J., Hordvik I., Fischer U., Jirillo E., Rimstad E. y Koppang E.

**Institución:** *Norwegian School of Veterinary Science, Norway / Nofima Marin AS, Norway / Institute for Medical Informatics, Norway / University of Bergen, Norway / Federal Research Institute for Animal Health, Germany / University of Bari, Italy.*

**Fuente:** *Fish & Shellfish Immunology (2012), doi:10.1016/j.fsi.2012.05.012*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050464812001714>

### **Reseña del artículo**

El objetivo del estudio fue determinar la posible producción de melanina en diferentes zonas de inflamación a través de la medición de diversas enzimas y parámetros. El examen histológico reveló inflamación granulomatosa, con distribución células MHC clase II y células T, de forma análoga al patrón encontrado en mamíferos. De esta forma de demuestra que, en contraste con los mamíferos, las células pigmentadas están involucradas en las respuestas inflamatorias. Se concluye que los granulomas ubicados en músculo de salmón Atlántico producen melanina, lo que indica una asociación entre el sistema inmune y la pigmentación que hasta ahora no se había descrito.

**Sector de impacto:** industria del salmón

### **Potencial impacto**

La acumulación de melanina en lugares ectópicos\*, como por ejemplo en músculo de los peces, representa un grave problema de calidad para la industria del salmón y se refleja en las etapas finales de la cadena productiva. Sin duda, la situación podría constituir un problema al momento de clasificar filetes en plantas de proceso. Actualmente, hay creciente interés por investigar la relación entre sistema inmune y pigmentación, focalizándose en melanina y proceso inflamatorio. En mamíferos hay indicios de que este pigmento desempeña un papel en las funciones inmunológicas, tales como la defensa antimicrobiana, sugiriendo que la modulación inmune ejercida por los pigmentos podría jugar un rol importante, que actualmente estaría subestimado. Además, se ha demostrado que produce mediadores inflamatorios, lo que sugiere su participación en la respuesta inflamatoria. En relación a estudios en peces, estos son escasos y existe poca información al respecto. En este contexto, la generación de nuevo conocimiento sobre la relación existente entre el sistema inmune y la pigmentación en peces en general es un gran desafío considerando que los datos obtenidos serán de gran ayuda para determinar mecanismos de defensa que aún no han sido definidos completamente.

\*ectópico = fuera de su sitio.



## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Material polimérico para anti-biofouling / Polymeric material for anti-biofouling

**Autor (es):** Ma C, Yang H, Zhou X, Wu B y Zhang G.

**Institución:** Faculty of Materials Science and Engineering, South China University of Technology, China. / Hefei National Laboratory for Physical Sciences at Microscale, Department of Chemical Physics, University of Science and Technology of China.

**Fuente:** *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* (2012) 100: 31–35

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927776512002895>

#### Reseña del artículo

El objetivo de este estudio fue analizar la adherencia de proteínas en agua de mar sobre una superficie revestida con un copolímero de PMMA y PEOC. Se hicieron pruebas de campo consistentes en sumergir paneles revestidos con este copolímero, con variaciones de PEOC entre un 45% y 63% del peso, durante cuatro, ocho y doce semanas en agua de mar a profundidades que variaron entre 0,2 y 1,4 metros. Los resultados de las pruebas de campo demostraron que la superficie de este copolímero exhibe resistencia a las proteínas, pudiendo inhibir efectivamente al 'biofouling' marino por más de doce semanas.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

El retiro del 'biofouling' asociado a la limpieza y mantenimiento de infraestructuras sumergidas es un procedimiento costoso, que inclusive puede obligar a detener o alterar momentáneamente las actividades productivas de una compañía; instancia propicia para la transmisión de enfermedades por contaminación cruzada cuando la limpieza debe efectuarse en tierra. Paralelamente, los métodos actuales que permiten retrasar la formación de 'biofouling', son mayoritariamente recubrimientos de óxido cuproso en combinación con biocidas, constituyendo alternativas no amigables medioambientalmente. Esfuerzos recientes se han enfocado en materiales 'antifouling' medioambientalmente amigables y, en este sentido, el uso de materiales que retrasen el asentamiento del 'biofouling' —como el copolímero de este estudio— entregan resultados positivos que reducen la frecuencia de los procedimientos de limpieza necesarios en la infraestructura marina sumergida, reduciendo directamente los costos de operación, los efectos medioambientales y los riesgos sanitarios de las actividades acuícolas afectadas por el 'biofouling'. Este trabajo podría fomentar estudios locales sobre la producción de materiales que inhiban el crecimiento del 'biofouling' y el diseño y manufacturación de productos orientados a la acuicultura y a la pesca que utilicen estos materiales.

**VIII. Modelación de cargas hidrodinámicas sobre redes de jaulas acuícolas /Modelling of current loads on aquaculture net cages**

**Autor(es):** Kristiansen T. y Faltinsen O.

**Institución:** Department of Marine Technology and Centre for Ships and Ocean Structures, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway. / MARINTEK, Trondheim, Norway.

**Fuente:** Journal of Fluids and Structures (2012)

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889974612000783>

**Reseña del artículo**

Aquí se analizó un modelo de fuerzas de tipo 'pantallas' para calcular cargas hidrodinámicas en las redes de jaulas circulares. Para modelar la forma de la red se utilizó un proceso de escalonamiento de tiempo que consistió en resolver un sistema lineal de ecuaciones para las tensiones no conocidas en cada intervalo de tiempo. Los resultados de esta modelación numérica fueron comparados con una prueba experimental en corriente constante y se demostró una satisfactoria correspondencia entre ellos, en relación a la elevación y arrastre y en función de la solidez de la red y la velocidad de la corriente.

**Sector de impacto:** industria acuícola

**Potencial impacto**

El aumento esperado de la población mundial exige considerar mayor elaboración de alimentos, en un escenario con gran potencial para aumentar la producción de alimentos de origen marino. Generalmente, la bio-producción total, medida en calorías, se divide por igual entre los productos provenientes tanto del suelo como de fuentes acuáticas; sin embargo, sólo alrededor del 2% de la producción de alimentos para consumo humano proviene del agua. Actualmente, hay una tendencia de la industria a trasladar los centros de cultivo hacia zonas más expuestas debido a los beneficios medioambientales y sanitarios que ello conlleva, donde las jaulas están sujetas a fuerzas más energéticas y fuertes corrientes. Las fuertes corrientes pueden provocar deformaciones a las redes, condición que puede acarrear consecuencias considerables en la operación del cultivo en términos de escapes, bienestar de los peces y seguridad de las estructuras flotantes, por lo que se hace necesario contar con modelos, como el aquí presentado, con el fin de analizar el comportamiento de las redes bajo condiciones de fuertes corrientes y oleajes.



## 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.