



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Mayo 1

Publicado 15 Mayo 2013



Conocimiento en Ciencia y Tecnología para la Industria Acuícola



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



SalmonChile INTESAL



**marineharvest**  
excellence in seafood

Con el apoyo:



<b>NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN</b> .....	5
<b>I. Alteraciones en actividad de las enzimas digestivas durante el desarrollo de enteritis inducida por la dieta en salmón del Atlántico, <i>Salmo salar</i> L. /Alterations in digestive enzyme activities during the development of diet-induced enteritis in Atlantic salmon, <i>Salmo salar</i> L.</b> .....	5
<b>II. Crecimiento y expresión de genes relacionados con la regulación inmune en juveniles de trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) alimentados con dietas extruídas con varios niveles de lupino (<i>Lupinus albus</i>), arvejas (<i>Pisum sativum</i>) y canola (<i>Brassica napus</i>) / Growth performance and expression of immune-regulatory genes in rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) juveniles fed extruded diets with varying levels of lupin (<i>Lupinus albus</i>), peas (<i>Pisum sativum</i>) and rapeseed (<i>Brassica napus</i>)</b> .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
<b>III. Capital social y mitigación del cambio climático en zonas costeras: Revisión de las problemáticas actuales e identificación de futuras líneas de investigación /Social capital and climate change mitigation in coastal areas: A review of current debates and identification of future research directions</b> .....	7
<b>IV. El ambiente puede ser la fuente de brotes de <i>Flavobacterium columnare</i> en centros de cultivo de peces / Environment may be the source of <i>Flavobacterium columnare</i> outbreaks at fish farms</b> .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
<b>V. Períodos cortos de ayuno previo a cosecha y bienestar en trucha arcoíris / Short-term fasting and welfare prior to slaughter in rainbow trout, <i>Oncorhynchus mykiss</i></b> .....	9
<b>VI. Rendimiento en cultivo de trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) seleccionadas para resistencia a la enfermedad bacteriana del agua fría: Efectos del ambiente de cultivo en fenotipo de sobrevivencia / On-farm performance of rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) selectively bred for resistance to bacterial cold water disease: Effect of rearing environment on survival phenotype</b> .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
<b>VII. Inactivación y daños morfológicos de <i>Vibrio parahaemolyticus</i> tratado con Alta Presión Hidrostática /Inactivation and morphological damage of <i>Vibrio parahaemolyticus</i> treated with high hydrostatic pressure</b> .....	11
<b>VIII. Desarrollo de un sistema automático basado en la visión para la inyección de vacunas en peces planos / Development of a vision-based automatic vaccine injection system for flatfish</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. Alteraciones en actividad de las enzimas digestivas durante el desarrollo de enteritis inducida por la dieta en salmón del Atlántico, *Salmo salar* L. /Alterations in digestive enzyme activities during the development of diet-induced enteritis in Atlantic salmon, *Salmo salar* L.**

**Autor(es):** Chikwati E., Sahlmann C., Holm H., Penn M., Krogdahl Å., Bakke A.

**Institución:** APC, Noruega.

**Fuente:** *Aquaculture* (2013) 402:28

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613001427>

#### **Reseña del artículo**

El objetivo del estudio fue realizar un seguimiento a la progresión de las alteraciones digestivas a nivel fisiológico que ocurren durante los primeros días de enteritis inducida por harina de soya, en post-smolt. Los resultados evidenciaron que cambios, incluso muy pequeños en la dieta, causan respuestas pancreáticas rápidas provocando variaciones en la secreción de todas las enzimas estudiadas; lo que se tradujo en reducción de la capacidad digestiva de los peces.

**Sector de impacto:** industria del salmón

#### **Potencial impacto**

La inclusión de ingredientes de origen vegetal en alimento para salmónidos es uno de los factores que inciden en la menor eficiencia de conversión del alimento. La fibra y los factores anti-nutricionales son componentes que pueden reducir la utilización de nutrientes, al afectar los procesos digestivos de diferentes maneras. La disfunción intestinal causada por la enteropatía puede ser el factor más importante en la reducción de la utilización de macronutrientes y rendimiento de la producción. Los autores concluyeron que cambios en el consumo de alimento y en la microbiota pueden ser posibles factores que contribuyan al desarrollo de la enteritis. Además, los resultados presentaron la progresión de la disfunción del tejido del intestino distal y las respuestas de enzimas pancreáticas durante el desarrollo de la enteritis inducida por harina de soya. Si bien esta es un área activa de investigación, aún se requiere mayor conocimiento para explorar las relaciones causa-efecto, así como también la posible recuperación de la condición, como se ha observado en otras especies. Un mayor conocimiento y desarrollo en fuentes vegetales que no induzcan enteritis, al utilizarse como reemplazo de harina de pescado, representa importantes avances para la nutrición de peces y conocimiento sobre los tiempos de recuperación; y brinda al productor la oportunidad de contar con estrategias para controlar o evitar disminuir el rendimiento de los peces en el largo plazo y contribuir a una acuicultura más sostenible..

**II. Crecimiento y expresión de genes relacionados con la regulación inmune en juveniles de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) alimentados con dietas extruídas con varios niveles de lupino (*Lupinus albus*), arvejas (*Pisum sativum*) y canola (*Brassica napus*) / Growth performance and expression of immune-regulatory genes in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles fed extruded diets with varying levels of lupin (*Lupinus albus*), peas (*Pisum sativum*) and rapeseed (*Brassica napus*)**

**Autor(es):** Hernández A., Román D., Hooft J., Cofre C., Cepeda V., Vidal R..

**Institución:** Universidad Católica de Temuco, Universidad de Chile, Chile / University of Guelph, Canadá.

**Fuente:** *Aquaculture Nutrition* (2013) 19:321

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2095.2012.00961.x/abstract>

**Reseña del artículo**

En este trabajo se evaluó el crecimiento y expresión de genes en trucha arcoíris alimentada con tres fuentes de proteína vegetal y tres niveles de inclusión de éstas en la dieta. Se observó que las truchas alimentadas con lupino en la dieta, hasta 250 gkg-1, respondieron en forma similar al grupo control (harina de pescado). Sin embargo, cualquiera de las inclusiones de arveja y torta de canola mostraron efectos negativos, tanto en crecimiento como en expresión de genes relacionados con la respuesta inmune antiviral en las truchas.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

La acuicultura necesita buscar, constantemente, mecanismos para reducir la dependencia de proteínas de origen marino y aumentar la disponibilidad de otros ingredientes; y las proteínas de origen vegetal son de gran importancia debido a su disponibilidad y precio. Sin embargo, uno de los mayores desafíos en peces carnívoros es generar resultados productivos, sanitarios y de bienestar similares a los que se observan con las dietas tradicionales que poseen altos niveles de proteínas provenientes de harina de pescado. Ciertas materias primas presentan efectos negativos en el desempeño y crecimiento, a pesar de tener niveles balanceados de aminoácidos, macro y micro-elementos. Los efectos negativos en el crecimiento de salmónidos alimentados con altas inclusiones de proteínas vegetales han sido observados en múltiples ensayos experimentales; sin embargo, este tipo de estudios demuestra que ciertas proteínas de origen vegetal –como el lupino– podrían representar una alternativa interesante de reemplazo, sin deteriorar el desempeño de los peces. Trabajos como éste son de gran importancia para Chile, por la evaluación de ingredientes de origen vegetal que se producen en el país y la generación de investigación de calidad, contribuyendo así a la generación de conocimiento para una industria acuícola cada día más sostenible.

## AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

### III. Capital social y mitigación del cambio climático en zonas costeras: Revisión de las problemáticas actuales e identificación de futuras líneas de investigación / *Social capital and climate change mitigation in coastal areas: A review of current debates and identification of future research directions.*

**Autor(es):** Jones N., Clark J..

**Institución:** University of Birmingham, Inglaterra, Reino Unido.

**Fuente:** *Ocean & Coastal Management* 80 (2013): 12-19

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569113000768>

#### Reseña del artículo

El objetivo de la revisión fue analizar el impacto del capital social en las políticas de manejo costero como respuesta al cambio climático y así desarrollar un marco explicativo para modelar la eficacia de las políticas de gestión, basado en tres aspectos del capital social y la receptividad pública: confianza social, confianza en las instituciones y redes sociales. El trabajo postula que niveles elevados de confianza social e institucional por parte de la comunidad, tienen como resultado percepciones más positivas hacia las políticas propuestas; e identifica posibles nuevas áreas de investigación que puedan hacer frente a la actual falta de consideración de los costos sociales no económicos y los beneficios de la aceptación pública de las políticas de gestión costera.

**Sector de impacto:** industria acuícola y pesquera

#### Potencial impacto

La complejidad e interrelación de los impactos previstos del cambio climático requieren que cualquier estrategia de política pública de mitigación sea bien planificada, cuidadosamente secuenciada y, por sobre todo, que considere una amplia diversidad de variables físicas y socioeconómicas. Las variables sociales han demostrado ejercer una influencia significativa en el grado de adaptación al cambio climático, a escala individual y nacional. A escala individual, por ejemplo, la capacidad de adaptación está conformada fundamentalmente por las actividades cotidianas de los pueblos con respecto a su adopción (o no) de conductas ambientalmente responsables y si es que están de acuerdo (o no) en que adoptar estos comportamientos podría reducir su exposición al riesgo. A escala nacional, esto se corresponde con la forma en que las sociedades se organizan a través de la introducción de nuevas medidas de política pública para hacer frente a los riesgos derivados de las proyecciones del cambio climático. Así como también, altos niveles de comunicación, a través de las redes sociales, permiten asimilar adecuadamente la información sobre las políticas diseñadas. La exploración de estos temas será de gran ayuda en la identificación de los factores sociales que juegan un papel crítico en la reacción de las comunidades locales hacia políticas de manejo costero.



#### **IV. El ambiente puede ser la fuente de brotes de *Flavobacterium columnare* en centros de cultivo de peces / Environment may be the source of *Flavobacterium columnare* outbreaks at fish farms**

**Autor(es):** Kunttu H. M., Sundberg L. R., Pulkkinen K., Valtonen E. T.

**Institución:** University of Jyväskylä, Finlandia.

**Fuente:** *Environmental Microbiology Reports* (2012) 4: 398-402

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1758-2229.2012.00342.x/abstract>

##### **Reseña del artículo**

Se estudió si era posible aislar la bacteria *Flavobacterium columnare* desde el agua en el medio ambiente. Se encontraron 14 aislados en agua de ríos finlandeses ubicados en áreas de toma de agua para pisciculturas; mientras que sólo se encontró un aislado en un lago sin relación con el cultivo de peces, de nueve lagos analizados. Además, se observó variabilidad en la genética y virulencia de las bacterias, las que presentaron larga sobrevivencia fuera de sus hospederos. Se concluye que el agua río-arriba de pisciculturas es una potencial fuente de *F. columnaris* y que la acuicultura genera selección de aquellas cepas más virulentas.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

##### **Potencial impacto**

*Flavobacterium columnare* es el agente patógeno causante de la enfermedad columnar, que constituye un serio problema para el cultivo de salmónidos en agua dulce en países como Finlandia durante los meses cálidos. En Chile, la enfermedad está presente y se asocia, como todas las enfermedades, a malas condiciones del ambiente de cultivo incluyendo altas temperaturas, carga orgánica, densidad y estrés. Además, se considera que su potencial de generar pérdidas en la industria local es alto y, por ende, los esfuerzos en estudiar su patogenia cobran especial relevancia. El estudio aquí presentado es un paso adelante en este sentido, ya que logra encontrar por primera vez aislados de la bacteria en el medio acuático natural, y asocia su virulencia a la existencia de centros de cultivo cercanos. Previamente, *F. columnare* había sido encontrada en agua pero mediante PCR. Queda de manifiesto la importancia de procurar que el agua entrante a la piscicultura sea tratada con métodos eficientes, tanto en sistemas de flujo abierto como en el agua de reposición en sistemas de recirculación.



## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### V. Períodos cortos de ayuno previo a cosecha y bienestar en trucha arcoíris / *Short-term fasting and welfare prior to slaughter in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss**

**Autor(es):** López-Luna J., Vásquez L., Torrent F., Villarroel M.

**Institución:** Universidad Politécnica de Madrid, España / Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

**Fuente:** *Aquaculture* (2013) 400-401: 142-147.

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613001282>

#### Reseña del artículo

El objetivo fue observar los efectos de diversas duraciones de ayuno (24, 48 y 72 horas), así como la hora de cosecha (8 AM, 2 PM y 8 PM), en parámetros de bienestar en trucha arcoíris (aprox. 215 g) durante cosecha. Entre los parámetros estudiados estuvieron los niveles plasmáticos de cortisol, glucosa y lactato, además de hematocrito y conteo de leucocitos. Es interesante que no se encontraron diferencias importantes para ninguno de los parámetros analizados, sugiriendo así que la duración del ayuno de hasta tres días previo a cosecha no tendría efectos negativos sobre el estrés y bienestar de trucha arcoíris.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### Potencial impacto

Con el fin de disminuir la actividad metabólica durante algunos manejos operacionales, los peces son ayunados con anticipación evitando la existencia de alimento en su tracto digestivo; lo que reduce el gasto energético asociado a esa actividad y, por ende, el consumo de oxígeno, además de evitar la eliminación de desechos y la contaminación del agua en situaciones de transporte o tratamientos de enfermedades. El bienestar de los peces es mejorado debido al ayuno previo a manejos, ya que evita un empeoramiento en la calidad del agua en situaciones de alto estrés, lo que podría empeorar aún más el status fisiológico de los peces. Sin embargo, se ha recomendado que el ayuno no dure más de 72 horas para salmón del Atlántico y sólo 48 horas para truchas, sobre la base del tiempo que tarda el tracto digestivo en vaciarse. Estudios como el aquí presentado contribuyen a establecer con mayor rigurosidad el periodo máximo de ayuno sin comprometer el bienestar animal. En tanto, ayunos muy prolongados pueden resultar en mordeduras de aletas e incluso canibalismo. A pesar de esto, en la industria se pueden ver periodos de ayuno más largos.



**VI. Rendimiento en cultivo de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) seleccionadas para resistencia a la enfermedad bacteriana del agua fría: Efectos del ambiente de cultivo en fenotipo de supervivencia / *On-farm performance of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) selectively bred for resistance to bacterial cold water disease: Effect of rearing environment on survival phenotype***

**Autor(es):** Wiens G., LaPatra S., Welch T., Evenhuis J., Rexroad C., Leeds T.

**Institución:** National Center for Cool and Cold Water Aquaculture, Estados Unidos; Clear Springs Foods, Estados Unidos.

**Fuente:** *Aquaculture* (2013) 388:128-136

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613000331>

**Reseña del artículo**

Este estudio evaluó la supervivencia de tres líneas genéticas de trucha arcoíris desarrolladas según nivel de resistencia a la enfermedad bacteriana del agua fría. Se realizaron test de desafío en condiciones controladas de laboratorio y luego en condiciones de cultivo. La línea denominada 'resistente' mostró un mayor, pero no siempre estadísticamente significativo, porcentaje de supervivencia en comparación con las otras dos líneas (susceptible y control) en ambos escenarios. Los datos obtenidos de los ensayos en terreno sugirieron que la magnitud de la diferencia del fenotipo de supervivencia es sensible a la influencia del medio ambiente; aun cuando, de todos modos, el proceso de selección genética tuvo resultados positivos.

**Sector de impacto:** industria del salmón

**Potencial impacto**

La enfermedad bacteriana del agua fría (BCWD), cuyo agente etiológico es *Flavobacterium psychrophilum*, una bacteria gram negativa, es una de las causas más frecuentes de elevadas mortalidades durante la producción en agua dulce en Chile. BCWD causa desde brotes agudos en peces pequeños hasta enfermedad crónica en aquellos de mayor tamaño. Actualmente, el manejo más común consiste en terapia oral con antibióticos, tratamientos de baños y/o disminución de las densidades. Es por esto que los programas de selección genética enfocados en la resistencia a enfermedades tienen un papel cada vez más importante en el desarrollo de la acuicultura y ofrecen una herramienta de gestión adicional para reducir las pérdidas causadas por enfermedades bacterianas. Según los autores, este es el primer informe de la mejora de la supervivencia en cultivo de truchas arcoíris seleccionadas genéticamente durante varios años para la resistencia a BCWD. Además, es la primera demostración relacionada con que el ambiente de cultivo puede tener una influencia importante en la expresión de la resistencia genética

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Inactivación y daños morfológicos de *Vibrio parahaemolyticus* tratado con Alta Presión Hidrostática / *Inactivation and morphological damage of Vibrio parahaemolyticus treated with high hydrostatic pressure*

**Autor (es):** Wang C., Huang H., Hsu C., Shyu Y., Yang B.

**Institución:** Food Industry Research and Development Institute, Taiwan / National Taiwan University, Taiwan.

**Fuente:** Food Control 32 (2013) 348-353

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713513000042>

#### Reseña del artículo

El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos que tiene el tratamiento con Alta Presión Hidrostática (HHP) sobre células de *Vibrio parahaemolyticus* con el fin de determinar las condiciones óptimas y entender mejor los mecanismos, para su inactivación utilizando esta tecnología. La evaluación se basó en recuento de bacterias viables, análisis morfológicos y cambios en las membranas proteicas de las células. Los resultados mostraron que un tratamiento a 300-MPa, por diez minutos, podría inactivar extensivamente *V. parahaemolyticus*, decreciendo el número de bacterias viables desde los 10<sup>9</sup> UFC/ml hasta bacterias no viables. Del mismo modo, se observó daño en la pared celular, membrana celular y componentes citoplasmáticos.

**Sector de impacto:** industria de los alimentos

#### Potencial impacto

La Alta Presión Hidrostática (HHP) es una tecnología no-térmica emergente que puede lograr la inocuidad de los alimentos a través de la pasteurización por alta presión y, al mismo tiempo, satisfacer la demanda del consumidor por productos cada vez más frescos y mínimamente procesados. Una de las ventajas de la tecnología de HHP es la ampliación de la vida útil y una mayor seguridad de los alimentos debido a la inactivación de las poblaciones microbianas patógenas. Esta tecnología ha sido aprobada por la FDA y el USDA y se puede aplicar en elaboración y producción de alimentos. De la misma manera, el Comité Asesor Nacional sobre Criterios Microbiológicos de los Alimentos de EE.UU. (NACMCF) ha recomendado que el concepto de pasteurización sea re-definido incorporando HHP como un método adicional de pasteurización no térmica. Aun así, la investigación sobre la tecnología HHP está todavía en curso y un número importante de aspectos sobre la inactivación microbiana deben ser estudiados y comprendidos. Cada microorganismo tiene una respuesta diferente a los tratamientos HHP, dependiendo de un número de factores. Con el fin de garantizar la inocuidad del producto, se deben seleccionar las condiciones de procesamiento correctas para inactivar completamente todas las células microbianas, sin posibilidad de que se recuperen o que el proceso comprometa la física del producto.





### VIII. Desarrollo de un sistema automático basado en la visión para la inyección de vacunas en peces planos / *Development of a vision-based automatic vaccine injection system for flatfish*

**Autor(es):** Lee D., Cha B., Park S., Kwon M., Xu G., Kim H.

**Institución:** *National Fisheries Research & Development Institute y Pusan National University, República de Corea.*

**Fuente:** *Aquacultural Engineering 54 (2013): 78–84*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860912000982>

#### **Reseña del artículo**

Se diseñó un sistema automático de vacunación para peces planos, donde la inyección es llevada a cabo por un robot guiado mediante coordenadas cartesianas y un sistema de visión. El sistema es accionado por un algoritmo de localización del lugar de la inyección que utiliza una técnica de coincidencia de plantilla, diseñada para obtener el tiempo y los ángulos posibles de inyección mediante comparación. El algoritmo propuesto permitió una velocidad de inyección de 2.000 por hora, en promedio. La vacunación de los peces hasta con una longitud corporal de 500 mm fue viable incluso cuando la orientación de los peces fue al azar. El error de inyección para diferentes tamaños de peces fue pequeño, variando de 0 mm a 0,6 mm.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### **Potencial impacto**

La vacunación de los peces de cultivo se puede realizar de forma manual o automática. Manualmente, requiere que los peces estén anestesiados antes de la vacunación, la que se realiza normalmente mediante una jeringa de aire forzado. En general, una persona experimentada es capaz de inyectar entre 1.000 y 1.200 peces en una hora, y alrededor de 1.000 peces en una hora en el caso específico de los peces planos. La inyección manual requiere de más personal capacitado que lo que requiere un sistema automatizado, por lo que podría ser más costosa. En contraste, las máquinas pueden inyectar entre 7.000 y 9.000 individuos por hora pero requieren que los peces sean de tamaño similar y mayor al requerido cuando se inyecta manualmente. Los equipos automáticos generalmente separan los peces por tamaño y los canalizan por un tubo que conduce a una cámara, donde los peces se inyectan y, posteriormente, se envían a un estanque de retención. Considerando los efectos que tiene este manejo sobre el nivel de estrés en los peces, el desarrollo de un sistema más flexible de inyección automática se ve como una alternativa que favorece la reducción de los costos y el tiempo de los procedimientos de vacunación, aumentando al máximo su efectividad.



### 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.