



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Octubre II

Publicado 29 de Octubre 2014



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



Con el apoyo:



<b>NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN</b> .....	5
I. Evaluación del efecto de fuentes comerciales disponibles de proteína vegetal y animal en las dietas de salmón del Atlántico <i>Salmo salar</i> /Evaluation of the effect of commercially available plant and animal protein sources in diets for Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> L.): digestive and metabolic investigations.....	5
II. La suplementación con colesterol suprime la vía de la síntesis de colesterol e induce la producción de ácidos biliares en salmón del Atlántico ( <i>Salmo salar</i> L.) /Dietary cholesterol supplementation to a plant-based diet suppresses the complete pathway of cholesterol synthesis and induces bile acid production in Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> L.) .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
III. Indicadores participativos de sostenibilidad para la industria del salmón: el caso de Chile / Participatory indicators of sustainability for the salmon industry: The case of Chile .....	7
IV. Factores de riesgo predictivos de la diseminación de ISA en Chile: aplicaciones para la toma de decisiones /Risk factors perceived predictive of ISA spread in Chile: Applications to decision support.....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
V. Estimación de costos asociados a estrategias para el control de piojo del salmón en Noruega /Estimating costs of sea lice control strategy in Norway.....	9
VI. Caracterización de un Nuevo Calicivirus que causa infección sistémica en salmón del Atlántico ( <i>Salmo salar</i> L.): Propuesta de un nuevo género Caliciviridae /Characterization of a novel Calicivirus causing systemic infection in Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> L.): Proposal for a new genus Caliciviridae.....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
VII. Evaluación de las preferencias de los consumidores por salmón del Atlántico de cultivo certificado /An evaluation of consumers' preferences for certified farmed Atlantic salmon.....	11
VIII. Un nuevo procedimiento para obtener salmón con sabor a humo usando bolsas permeables al vapor de agua /A novel process for obtaining smoke-flavoured salmon using water vapour permeable bags.....	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. Evaluación del efecto de fuentes comerciales disponibles de proteína vegetal y animal en las dietas de salmón del Atlántico *Salmo salar* /Evaluation of the effect of commercially available plant and animal protein sources in diets for Atlantic salmon (*Salmo salar* L.): digestive and metabolic investigations**

**Autor(es):** Hartviksen M., Bakke A.M., Vecino J., Ringø E., Krogdahl Å.

**Institución:** Ewos Innovation, University of Tromsø, Norwegian University of Life Science, Noruega.

**Fuente:** *Fish Physiology and Biochemistry* (2014) 40:1621

**URL:** <http://link.springer.com/article/10.1007/s10695-014-9953-4>

#### **Reseña del artículo**

El objetivo del estudio fue observar los efectos de ingredientes alternativos en remplazo de la harina de pescado a nivel digestivo y metabólico en post-smolt de salmón del Atlántico. Las dietas experimentales contenían harinas o concentrados proteicos de maravilla, arveja, soja, pluma y subproducto aviar. Los autores observaron cambios positivos o negativos en la actividad de ciertas enzimas digestivas, parámetros y minerales plasmáticos dependiendo del origen del ingrediente proteico.

**Sector de impacto:** industria salmoniculora

#### **Potencial impacto**

El desarrollo sostenible de la acuicultura de peces depende, en parte, de la limitada disposición de harina de pescado, una de las principales fuentes de proteína en alimentos acuícolas. Esto se traduce en la urgente necesidad de desarrollo e investigación en el área de alternativas de ingredientes más sostenibles y menos costosos para las dietas. En este trabajo se utilizaron ingredientes alternativos a la harina de pescado que son actualmente usados en dietas para salmónidos. Sin embargo, como concluye este trabajo, la calidad de estos ingredientes tiene un efecto importante a nivel digestivo y metabólico que puede limitar su inclusión. Trabajos científicos como el presentado aquí generan conocimiento sobre el valor nutricional de ingredientes proteicos alternativos, en términos de respuesta digestiva y metabólica del pez. Si bien esta es un área activa de investigación, aún se requiere mayor conocimiento para explorar el uso de gran variedad de productos similares que podrían generarse en la industria nacional para especies de acuicultura. Nuestro país cuenta con industrias agrícola y avícola importantes, lo que abre oportunidades de investigación y desarrollo de nuevos ingredientes a partir de subproductos de estas actividades productivas, cuya exploración contribuiría con una acuicultura más sostenible.

**II. La suplementación con colesterol suprime la vía de la síntesis de colesterol e induce la producción de ácidos biliares en salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) / *Dietary cholesterol supplementation to a plant-based diet suppresses the complete pathway of cholesterol synthesis and induces bile acid production in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.)***

**Autor(es):** Kortner T., Björkhem I., Krasnov A., Timmerhaus G., Krogdahl Å.

**Institución:** NMBU School of Veterinary Science, Noruega / Nofima, Noruega / Karolinska University Hospital, Suecia.

**Fuente:** *British Journal of Nutrition* (2014) 111:2089

**URL:** <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=9268560&fileId=S0007114514000373>

**Reseña del artículo**

El presente estudio evaluó los efectos de la suplementación con colesterol (1-5%), en salmón del Atlántico alimentado con una dieta basada en ingredientes vegetales, durante un periodo de 77 días, con el objetivo de obtener mayor información acerca del metabolismo de los esteroides y su interacción con los órganos y sus funciones. La suplementación con colesterol no afectó el crecimiento, el peso de los órganos, ni la histomorfología de intestino e hígado. Los resultados demostraron claramente cómo el salmón del Atlántico ajustó sus funciones metabólicas en respuesta a la carga dietética de colesterol.

**Sector de impacto:** industria salmicultora

**Potencial impacto**

Los ingredientes vegetales pueden representar más del 50% de la proteína en los alimentos acuícolas. Sin embargo, el uso de fuentes de proteína vegetal para especies de peces carnívoros, como los salmónidos, aún se encuentra con ciertos retos como los componentes de la planta que interfieren con la salud y el bienestar de los peces. La inclusión de proteínas vegetales en los alimentos acuícolas puede asociarse con una disminución de la digestibilidad de lípidos y los niveles de colesterol y sales biliares, lo que indica que la sustitución de harina de pescado por proteína vegetal podría dar lugar a un suministro insuficiente de colesterol en los peces. El colesterol es un componente integral de las membranas celulares y precursor de hormonas y ácidos biliares. Las alteraciones en el metabolismo de los esteroides se han asociado a una reducción en la eficiencia de la alimentación, el crecimiento de los peces y la resistencia a patógenos. Estudios previos han indicado que los efectos negativos inducidos por ciertos componentes de las plantas pueden ser atenuados cuando las dietas se complementan con colesterol. Este trabajo forma parte de una serie de investigaciones que se llevan a cabo para comprender y documentar el metabolismo y homeostasis de los esteroides, específicamente en peces, ya que mayormente la investigación hasta ahora se ha centrado en mamíferos.

## AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

### III. Indicadores participativos de sostenibilidad para la industria del salmón: el caso de Chile / *Participatory indicators of sustainability for the salmon industry: The case of Chile*

**Autor(es):** O’Ryan R., Pereira M.

**Institución:** *Universidad Adolfo Ibáñez, Chile / United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean, Chile.*

**Fuente:** *Marine Policy (2015) 51:322–330*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X14002437>

#### Reseña del artículo

El trabajo propone un enfoque metodológico y aplicado para obtener indicadores de desarrollo sostenible para la industria del salmón, incluyendo una visión común de la sostenibilidad de esta industria. Los indicadores seleccionados son una mezcla bottom-up y top-down de enfoques, que captan las necesidades y percepciones específicas de los diferentes grupos de interés relacionados con el cultivo de salmón permitiendo un alto grado de comparación internacional. Se presenta una descripción paso a paso de la metodología que permite comprender la forma de obtener indicadores sociales, económicos y ambientales aceptables. Resultado que puede ser replicado en otros sectores productivos basados en el uso de recursos naturales.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### Potencial impacto

En los últimos 15 años, el cultivo de salmón en Chile ha experimentado un crecimiento explosivo, convirtiéndose en el cuarto producto de exportación más importante del país y posicionando a Chile como el segundo exportador de salmón más importante del mundo. Sin embargo, la industria se ha visto enfrentada a diferentes desafíos y cuestionamientos, como es también el caso de otros sectores que trabajan con el uso intensivo de recursos, como la minería y la silvicultura. Su desarrollo ha sido particularmente sensible a las percepciones de los diferentes grupos de interés en términos de sostenibilidad a nivel nacional, regional y local. El tema de fondo está relacionado con el uso de recursos marinos con fines distintos a las actividades tradicionales, que ejerce presión sobre los servicios urbanos y la infraestructura, atrae nuevas personas y culturas. De esta manera, la aceptabilidad de esta industria es constantemente cuestionada. Bajo este escenario, la complejidad de la identificación y evaluación de los beneficios asociados al desarrollo de la salmonicultura, y de tomar en cuenta los diferentes intereses competitivos, sugieren la necesidad de elaborar indicadores. En conclusión, es esencial contar con metodología específica, como la indicada en este estudio para la obtención de estos indicadores que involucren las diferentes áreas de interés: social, económica y ambiental.

#### IV. Factores de riesgo predictivos de la diseminación de ISA en Chile: aplicaciones para la toma de decisiones / Risk factors perceived predictive of ISA spread in Chile: Applications to decision support

**Autor(es):** Gustafson L., Antognoli M., Lara Fica M., Ibarra R., Mancilla J., Sandoval del Valle O., Enriquez Sais R., Perez A., Aguilar D., Madrid E., Bustos P., Clement A., Godoy M.G., Johnson C., Remmenga M.

**Institución:** USDA APHIS VS Centers for Epidemiology and Animal Health, National Surveillance Unit, EE.UU / Sernapesca, Universidad Austral de Chile, Marine Harvest Chile, SalmonChile, Salmones Camanchaca, FAV S.A., ADL Diagnostic Chile Ltda., Plancton Andino Ltda., Universidad San Sebastián, Centro de Investigaciones Biológicas Aplicadas (CIBA), Chile.

**Fuente:** Preventive Veterinary Medicine (2014) <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.08.017>

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587714002864>

##### Reseña del artículo

El estudio se realizó a través de un panel de expertos en salud de peces con el objetivo de ponderar factores de riesgo predictivos de ISAV en la introducción o diseminación del virus entre diferentes barrios. Los resultados indicaron que los factores con mayor poder predictivo para ISAV virulento son: bioseguridad en plantas de proceso, estrategias de descanso, transferencia de peces adultos vivos, peces y densidad, calidad de smolt, conexión hidrográfica con otros barrios, presencia de piojos del salmón y embarcaciones de cosecha. En tanto, los factores predictivos para la ocurrencia de ISA HPR0, fueron peces y densidad, transferencia de peces vivos y el estatus de ISA HPR0 en las instalaciones de smolt.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

##### Potencial impacto

La industria acuícola, en general, se ha visto sometida a constantes desafíos, siendo las enfermedades unas de las principales amenazas para la sostenibilidad del sector. En este sentido, los brotes de enfermedades inciden en el desarrollo de una producción eficiente y en consecuencia provocan importantes reestructuraciones en la industria y cambios en la normativa. Un claro ejemplo de esta situación es la emergencia de ISAV en la industria del salmón chilena el año 2007, que provocó un gran quiebre en los niveles de producción y exportación de salmón, y al mismo tiempo la implementación de nuevas normativas, sanitarias y productivas, que paulatinamente lograron recuperar a la industria. En este contexto, considerando las elevadas mortalidades provocadas por el virus y la rápida diseminación, es fundamental contar con información que indique los factores de riesgo de introducción y diseminación de la enfermedad, y de esta manera poder implementar medidas específicas de vigilancia y prevención para reducir el riesgo de nuevos brotes y apoyar la toma de decisiones a nivel productivo y normativo. En cuanto a la metodología utilizada en el estudio presentado, la conformación de un panel de expertos representa una herramienta clave para generar nuevos conocimientos en torno a enfermedades emergentes y endémicas, cuando no existe suficiente información.



## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### V. Estimación de costos asociados a estrategias para el control de piojo del salmón en Noruega / *Estimating costs of sea lice control strategy in Norway*

**Autor(es):** Liu Y, vanhauwaer Bjelland H.

**Institución:** SINTEF Fisheries and Aquaculture, Noruega..

**Fuente:** *Preventive Veterinary Medicine* (2014) <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.08.018>

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587714002876>

#### Reseña del artículo

El estudio explora los costos de las estrategias de control de piojos de mar asociados a la producción de salmón en centros de cultivo en Noruega. La metodología utilizada se basó en la integración de modelos de crecimiento de peces, dinámica del piojo del salmón y factores económicos. Los resultados revelan que los tratamientos son costosos y los costos son muy sensibles a los tipos de tratamiento utilizados y el periodo en el tiempo durante el cual será realizado el tratamiento. La aplicación de tratamiento en una etapa temprana de crecimiento es más económica que en una etapa posterior.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### Potencial impacto

Las enfermedades de peces en centros de cultivo son la principal amenaza para el crecimiento de la acuicultura debido a los grandes efectos producidos en el sector. Sin duda, el piojo del salmón sigue siendo una amenaza constante para la sustentabilidad de la industria. Asimismo, el costo de las estrategias de control puede llegar a ser considerado un factor limitante en la productividad de los centros de cultivo y la rentabilidad asociada. Según los resultados entregados en este estudio, el momento y número de tratamientos pueden variar sustancialmente, así como los costos de tratamiento entre centros. A pesar de estas diferencias, el análisis mostró que el costo del tratamiento del piojo de mar es muy alto por centro de cultivo. Por lo tanto, la selección deliberada de estrategias de tratamiento con respecto a los tipos y el calendario de tratamientos serían cruciales. En relación a la perspectiva económica de las diferentes estrategias de control, los baños terapéuticos son muy costosos debido al potencial costo de producción/logística que implican, sin embargo, pueden ser aplicados a corto plazo y reducir el nivel de piojos de mar rápidamente. En tanto, no es deseable administrar tratamientos vía oral cuando los peces son grandes por dos razones: el costo del fármaco y periodo de resguardo. Adicionalmente, la utilización de wrasses puede ser una opción más económica aunque la eficacia puede ser relativamente baja en comparación con los tratamientos quimioterapéuticos.



**VI. Caracterización de un Nuevo Calicivirus que causa infección sistémica en salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.): Propuesta de un nuevo género Caliciviridae / Characterization of a novel Calicivirus causing systemic infection in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.): Proposal for a new genus Caliciviridae**

**Autor(es):** Mikalsen A.B., Nilsen P., Frøystad-Saugen M., Lindmo K., Eliassen T.M., Rode M., Evensen O.

**Institución:** Norwegian University of Life Sciences, Noruega / Pharmaq AS, Noruega.

**Fuente:** PLoS ONE 9(9): e107132. doi:10.1371/journal.pone.0107132

**URL:** <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0107132>

**Reseña del artículo**

El artículo describe la identificación y caracterización genética de un nuevo calicivirus que replica en salmón del Atlántico. El virus tiene una alta prevalencia en salmones cultivados, encontrándose tanto en peces enfermos como aparentemente sanos. De acuerdo con desafíos y ensayos de vacunación es posible demostrar que el virus puede replicarse y establecer una infección sistémica, que puede aminorarse con una formulación vaccinal en base a virus inactivado. Se observan dos variantes: una aislada en cultivos celulares y otra secuenciada directo desde material de campo. De acuerdo con el análisis filogenético el virus se encuentra más cercano a los norovirus que infectan a humanos, y más distanciado de los calicivirus marinos.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

Durante el siglo pasado, y en la actualidad, se han descrito y puesto en marcha nuevos sistemas/estrategias de producción en acuicultura con la consecuente fuente de estrés antropogénico, lo que ha llevado en ciertas ocasiones, a la emergencia de nuevas enfermedades. Dentro de éstas se encuentran las enfermedades nuevas o no conocidas previamente, como también las enfermedades ya conocidas pero que ocurren por primera vez en nuevas especies (ampliando el rango de hospederos afectados), así como también enfermedades conocidas que ocurren en una nueva localización geográfica, y enfermedades conocidas pero con una nueva presentación clínica o de mayor virulencia debido a cambios en el agente etiológico. Adicionalmente, las mejoras en los sistemas diagnósticos ligados a los programas de vigilancia de los países han llevado al descubrimiento de variados virus en acuicultura; muchos de éstos son endémicos en las poblaciones de peces nativos pudiendo infectar a poblaciones cultivadas y viceversa. El artículo en mención trata de un nuevo virus, un Calicivirus, clínicamente indistinguible de HSML, observado en peces con esta enfermedad procediéndose a caracterizar. Aparentemente, la prevalencia de esta nueva entidad viral es alta en Noruega, sin embargo, sólo el monitoreo de un alto número de muestras contribuirá a confirmarlo; que junto a ensayos utilizando la variante de campo y ante la ausencia de otras infecciones concomitantes, ayudará a dilucidar si este virus se ve implicado en alguna condición clínica por sí solo.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Evaluación de las preferencias de los consumidores por salmón del Atlántico de cultivo certificado / *An evaluation of consumers' preferences for certified farmed Atlantic salmon*

**Autor (es):** Haghiri M.

**Institución:** Memorial University-Grenfell Campus, Canadá.

**Fuente:** British Food Journal, Vol. 116 Iss 7 pp. 1092 - 1105

**URL:** [www.emeraldinsight.com/0007-070X.htm](http://www.emeraldinsight.com/0007-070X.htm)

#### Reseña del artículo

El objetivo del estudio fue evaluar qué tan dispuestos están los consumidores a pagar un precio premium por salmón del Atlántico de cultivo certificado. El artículo presenta una revisión sobre la actitud del consumidor acerca de los requisitos de trazabilidad y etiquetado de productos y un análisis empírico utilizando un método de valoración contingente (CV). Los resultados mostraron que las personas mayores y los encuestados con mayor nivel de educación, e ingresos más altos, eran más propensos a pagar un precio premium por producto certificado. Además, los participantes en el estudio, en promedio, acogieron con satisfacción el uso de métodos de trazabilidad y sistemas de control de calidad en la industria del salmón.

**Sector de impacto:** industria acuícola.

#### Potencial impacto

La evidencia muestra que la demanda mundial por especies acuícolas, como el salmón del Atlántico cultivado, ha ido en aumento. Mientras esto suena prometedor para todas las partes interesadas en la industria, trae responsabilidades adicionales para los productores, quienes deben procurar que los consumidores mantengan una tasa de crecimiento constante en la demanda de todos los productos acuícolas. Estas responsabilidades no pueden ser catalogadas como triviales después de eventos relacionados con la inocuidad a los que se han visto sometidos productos del mar, tanto silvestres como de cultivo. Como resultado de ello, a nivel mundial, se ha propuesto una serie de medidas –como el uso de sistemas de trazabilidad y de control de calidad en la industria– que podrían permitir a los productores seguir ofreciendo productos de alta calidad en los mercados globales y, al mismo tiempo, animar a los consumidores a comprar salmón del Atlántico de cultivo certificado. En este caso, el seguimiento del proceso de la venta del producto certificado es importante y diversos mecanismos debiesen ser diseñados para recibir retroalimentación por parte de los consumidores. Uno de los mecanismos es investigar cuánto están dispuestos a pagar los consumidores por la compra de salmón Atlántico cultivado certificado, identificado como premium.



**VIII. Un nuevo procedimiento para obtener salmón con sabor a humo usando bolsas permeables al vapor de agua / A novel process for obtaining smoke-flavoured salmon using water vapour permeable bags**

**Autor(es):** Rizo A., Máñes V., Fuentes A., Fernandez-Segovia I., Barat J.

**Institución:** Universitat Politècnica de València, España.

**Fuente:** *Journal of Food Engineering*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260877414004294>

**Reseña del artículo**

El objetivo del estudio fue optimizar un nuevo método para ahumar y salar usando bolsas permeables al vapor de agua para obtener un salmón ahumado. Esto implicó un proceso de ahumado-salado con tres dosis de sal (4, 6, 8 g de sal / 100 g de salmón fresco) y dos tipos de envases: bolsas de alta barrera (HB) y bolsas permeables al vapor de agua (WP) con diferentes niveles de humedad (50 %, 60%, 70% HR). El estudio concluyó que la nueva metodología es adecuada para obtener salmón con sabor a humo con características físico-químicas similares y aceptación de los consumidores de un salmón ahumado comercial reduciendo los pasos de procesamiento y residuos de salmuera.

**Sector de impacto:** industria del alimento

**Potencial impacto**

El ahumado es un método de conservación que se ha empleado desde la antigüedad. El efecto conservante de ahumar se asocia a una combinación de diferentes factores, incluyendo la adición de sal, la deshidratación parcial de los tejidos que se produce a lo largo de las diferentes etapas del proceso, y la acción conservante de los componentes del humo. El proceso de ahumado ralentiza los procesos biológicos y el daño oxidativo, y confiere al producto final unas características sensoriales que los consumidores aprecian satisfactoriamente. El proceso de ahumado tradicional implica diferentes etapas, tales como la salazón, el secado y / o ahumado. Cada vez hay más interés en modificar el proceso del ahumado tradicional y salazón, de acuerdo con las demandas industriales. Productores buscan nuevos métodos para reducir los tiempos de procesamiento, minimizar los residuos de sal, reducir la pérdida general de peso y/o mejorar la calidad higiénica del producto final. De ahí que el paso salazón es especialmente crítico. Actualmente, mejoras en los procesos de salazón se centran principalmente en la reducción de tiempos de procesamiento y el uso de técnicas alternativas, como las inyecciones directas de salmuera, salazón-descongelación simultánea o la impregnación al vacío. Este estudio muestra novedosa metodología que pudiese aportar importantes mejoras en el proceso industrial de salazón y ahumado de salmones, lo que podría generar productos de excelente calidad, en menores tiempos y con mayores rangos de higiene.

**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



## Que es AVS Chile

AVS Chile es una empresa de investigación aplicada integrada por científicos chilenos y noruegos que, desde el 2007, trabaja en conjunto con las empresas, universidades y centros de investigación para resolver los desafíos de I+D en la acuicultura chilena.

### TCT AVS Chile y Science Week

A fines del 2009, siempre con el espíritu de actuar como un transmisor de conocimiento, se creó TCT AVSChile. Una herramienta digital de transferencia de información que difunde y promueve el contenido de trabajos y publicaciones disponibles en el mundo, que constituyen interés para la acuicultura nacional.

TCT AVSChile publica, quincenalmente, un par de artículos para cada área de interés de la acuicultura chilena: Nutrición y Alimentación, Ambiente y Sustentabilidad, Salud y Bienestar Animal e Ingeniería y Tecnología. El trabajo es elaborado por un grupo de expertos y publicado con el apoyo de Revista Aqua y Sercontacto Comunicaciones.

Con el mismo espíritu, el año 2012 se concretó la iniciativa Science Week, que busca ser una instancia de generación de diálogo e intercambio de información técnica y científica relevante para la acuicultura chilena. En Science Week, AVS Chile convoca a los principales actores del sector en un formato de encuentros abiertos y cerrados.