



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Septiembre II

Publicado 30 de Septiembre 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. Inclusión de harina de testículos de salmón en la dieta, proveniente de subproductos del procesamiento de pesquería en Alaska: Efectos en el crecimiento y función inmune de trucha arcoíris, <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum) / <i>Dietary inclusion of salmon testes meal from Alaskan seafood processing byproducts: Effects on growth and immune function of rainbow trout, <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum)</i> .....	5
II. Cambios post prandiales en niveles plasmáticos de minerales en truchas arcoíris alimentadas con una dieta basada completamente en ingredientes vegetales y el efecto de la suplementación con fosfato di-cálcico / <i>Post-prandial changes in plasma mineral levels in rainbow trout fed a complete plant ingredient based diet and the effect of supplemental di-calcium phosphate</i> .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
III. Composición de los aromas ofensivos clave liberados de alimentos frescos/ <i>Composition of key offensive odorants released from fresh food materials</i> .....	7
IV. Pinturas anti-incrustantes en el cultivo de peces: una fuente potencial de Cu y Zn en peces cultivados / <i>Fish farming and anti-fouling paints: a potential source of Cu and Zn in farmed fish</i> .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
V. Factores que afectan la abundancia de <i>Caligus rogercresseyi</i> (Boxshall and Bravo) en salmones cultivados en Chile en el periodo 2006-2007/ <i>Factors affecting the abundance of <i>Caligus rogercresseyi</i> (Boxshall and Bravo) on farmed salmonids in Chile in the period 2006-2007</i> .....	9
VI. Protección antiviral en salmón del Atlántico mediante inyección intramuscular de plásmido de expresión para IFNc / <i>Protection of Atlantic salmon against virus infection by intramuscular injection of IFNc expression plasmid</i> .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
VII. Determinación de la duración óptima de los períodos de translocación de semillas de mejillón bentónico de cultivo ( <i>Mytilus edulis</i> ) mediante mediciones fisiológicas y conductuales de estrés / <i>Determining optimal duration of seed translocation periods for benthic mussel (<i>Mytilus edulis</i>) cultivation using physiological and behavioural measures of stress</i> .....	11
VIII. Previsión de las dinámicas estacionales oceánicas para ayudar el manejo de centros de cultivo en áreas con climas denominadas como hot spot / <i>Dynamical seasonal ocean forecasts to aid salmon farm management in a climate hot spot</i> .....	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. Inclusión de harina de testículos de salmón en la dieta, proveniente de subproductos del procesamiento de pesquería en Alaska: Efectos en el crecimiento y función inmune de trucha arcoíris, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) /Dietary inclusion of salmon testes meal from Alaskan seafood processing byproducts: Effects on growth and immune function of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)**

**Autor(es):** Fehringer T., Hardy R., Cain K.

**Institución:** University of Idaho, EE.UU.

**Fuente:** Aquaculture (2014) 433:34

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614002828#>

### Reseña del artículo

El presente estudio evaluó el crecimiento y función inmune de trucha arcoíris con el reemplazo de harina de pescado por harina de testículos de salmón proveniente del proceso de subproductos pesqueros de Alaska. Se utilizó una dieta comercial tipo, otra con Macrogard y otra con esta harina experimental, donde se evaluó crecimiento, actividad de macrófagos, anticuerpos y sobrevivencia de los peces a un desafío con *Flavobacterium*. No se observaron efectos en el desempeño productivo (crecimiento, FCR y peso), pero se determinaron aumentos periódicos de la actividad fagocítica de macrófagos. Sin embargo, el uso prolongado de ambas dietas experimentales redujo el desarrollo de anticuerpos, con respecto a la dieta control.

**Sector de impacto:** industria salmonicoltora

### Potencial impacto

El futuro de la acuicultura depende, en parte, de la limitada disposición de harina de pescado, que es una de las principales fuentes de proteína en alimentos para peces carnívoros. Es por esta razón que se realizan importantes esfuerzos por buscar fuentes proteicas alternativas y, en este contexto, el uso de subproductos de la pesquería ha despertado gran interés debido a su alto contenido de proteínas, buen perfil de aminoácidos, nucleótidos, péptidos, costo competitivo, sostenibilidad y 'buena' imagen. La industria pesquera genera miles de toneladas de subproductos del proceso de la pesquería que pueden ser de gran interés para la acuicultura. Sin embargo, los niveles y efectos de la inclusión de estos ingredientes alternativos en peces no están bien establecidos, debido a la falta de conocimiento sobre algunas de estas materias primas. Trabajos científicos como el presentado aquí generan conocimiento sobre el valor nutricional de ingredientes marinos alternativos, en términos de crecimiento, desempeño productivo y posible funcionalidad. Si bien esta es un área activa de investigación, aún se requiere mayor conocimiento para explorar el uso de una gran variedad de productos similares que podrían generarse en la industria nacional para diferentes especies de cultivo. Nuestro país cuenta con industrias de pesquería y acuicultura, lo que abre oportunidades de investigación y desarrollo de nuevos ingredientes a partir de subproductos de la pesquería, cuya exploración contribuiría con una acuicultura más sostenible

**II. Cambios post prandiales en niveles plasmáticos de minerales en truchas arcoíris alimentadas con una dieta basada completamente en ingredientes vegetales y el efecto de la suplementación con fosfato di-cálcico** / *Post-prandial changes in plasma mineral levels in rainbow trout fed a complete plant ingredient based diet and the effect of supplemental di-calcium phosphate*

**Autor(es):** Prabhu PAJ., Schrama JW., Mariojouis C., Godind S., Fontagné-Dicharry S., Geurden I., Surget A., Bouyssiere B., Kaushik S.J.

**Institución:** INRA, AgroParisTech, LCABIE, Francia / Wageningen University, Holanda.

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 430:34

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614001410#>

**Reseña del artículo**

El objetivo de este trabajo fue estudiar los cambios post prandiales de los niveles de minerales en plasma y la utilización de éstos por parte de truchas arcoíris alimentadas en base a dietas con ingredientes vegetales, suplementadas o no con fosfato di-cálcico. Para este experimento se utilizaron tres dietas: una dieta control basada en harina y aceite de pescado y dos dietas con proteína y aceite vegetal, una de las cuales fue suplementada con fosfato di-cálcico. La suplementación de la dieta en base a ingredientes vegetales incrementó los niveles plasmáticos post prandiales, la concentración de todo el cuerpo y la absorción y utilización de los macro-minerales (P, Ca, Mg y K), mientras que la de micro-minerales (Zn, Cu y Se) se vio afectada.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

La composición mineral de las partes comestibles y no comestibles de los peces está relacionada con la composición mineral de los alimentos. Asegurar un suministro mineral adecuado es esencial para un desarrollo y crecimiento esquelético adecuado de los peces de cultivo, así como también para la salud y calidad del producto final. Hasta ahora, la harina de pescado es la principal fuente de minerales y elementos traza, especialmente fósforo, para peces de cultivo. La sustitución de harina de pescado por fuentes de proteínas vegetales requiere de medidas que aseguren un suministro adecuado de minerales disponibles para satisfacer las demandas fisiológicas de los peces. La biodisponibilidad de los minerales suministrados por las dietas está influenciada por la eficiencia con que el cuerpo los capta y utiliza. Los niveles plasmáticos post prandiales utilizados en esta investigación fueron utilizados como indicadores de absorción y biodisponibilidad. Según los autores, los estudios existentes en materia de cambios post prandiales en peces son muy escasos y los resultados presentados evidencian un efecto importante en cuanto a cambio de dieta en los niveles plasmáticos de minerales. Estudios como éste aportan también a la investigación que se realiza sobre el reemplazo de harina de pescado por proteína de origen vegetal en las dietas y la adecuada suplementación que requieren estas dietas para satisfacer los requerimientos nutricionales, especialmente en este caso, en cuanto a macro y micro minerales de los peces de cultivo.



## AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

### III. Composición de los aromas ofensivos clave liberados de alimentos frescos / *Composition of key offensive odorants released from fresh food materials*

**Autor(es):** Kim K., Kim Y.

**Institución:** Hanyang University, República de Corea.

**Fuente:** *Atmospheric Environment* 89 (2014) 443-452

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479713003289>

#### Reseña del artículo

Se midió una lista de 22 compuestos definidos como aromas ofensivos (sulfuros reducidos, nitrogenados, ácidos grasos volátiles y carbonilos) de algunos de los alimentos consumidos comúnmente en Corea del Sur: carnes y pescados crudos, huevos cocidos, leche, queso, cebollas y fresas. La intensidad aromática (OI) para cada tipo de alimento fue calculada utilizando ecuaciones empíricas. El grado de mezcla aromática de un alimento determinado fue evaluado correlacionando el olfato humano y el aroma potencial determinado instrumentalmente como índice aromático activo (OAV) o suma de intensidad aromática (SOI). Los resultados del estudio confirman la existencia de aromas desagradables que son liberados de alimentos comunes y que, en cierto grado, contribuyen con las características propias de olor de dichos alimentos.

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

#### Potencial impacto

Muchos alimentos son conocidos por sus aromas agradables que no sólo se presentan después de la cocción, sino también en estado crudo. Sin embargo, algunos de estos alimentos también pueden actuar como fuente de olores desagradables, incluso mientras se mantienen en condiciones frescas. Por ejemplo, se puede experimentar el olor de aromas ofensivos al abrir la puerta del refrigerador, incluso si ciertos alimentos se han almacenado durante un tiempo relativamente corto. Como tal, muchos olores liberados desde alimentos frescos, o descompuestos, se pueden diferenciar por el impacto de su recepción (agrado o no). Así como se ha enfatizado en la evaluación de aromas favorables de los alimentos frescos, también se ha estudiado la caracterización de hedores provenientes de éstos. La existencia de ciertos olores puede dar lugar a molestias, aunque este efecto puede ser temporal. En tanto, algunos olores pueden conducir a impactos más significativos, tales como reacciones alérgicas o síntomas que pueden persistir incluso después de una exposición corta. Los resultados del estudio entregan información sobre las características básicas de los componentes de los aromas desagradables de los alimentos, que pueden servir de base para estudios más profundos sobre la relación entre las características propias de los olores de los alimentos y la percepción humana en el contexto de potenciar aquellos componentes que producen una mejor percepción.

#### IV. Pinturas anti-incrustantes en el cultivo de peces: una fuente potencial de Cu y Zn en peces cultivados / *Fish farming and anti-fouling paints: a potential source of Cu and Zn in farmed fish*

**Autor(es):** Nikolaou M., Neofitou N., Skordas K., Castristi-Catharios I., Tziantziou L.

**Institución:** *University of Thessaly, Grecia.*

**Fuente:** *Aquaculture Environment Interactions (2014) 163-1715*

**URL:** <http://www.int-res.com/abstracts/aei/v5/n2/p163-171/>

##### Reseña del artículo

El estudio se basa en muestreos llevados a cabo en cuatro centros de cultivo de peces ubicados en el Mediterráneo. Dos de las unidades muestreadas utilizaban anti-incrustante. En cada unidad de cultivo se monitoreó sedimento y tejidos de los peces dirigido a analizar metales pesados. Los resultados mostraron que mientras la cantidad total de Cu y Zn en sedimento fue muy similar en todos los centros muestreados, la concentración de Cu extraído en centros donde fue utilizado anti-incrustante fue dos a tres veces más alta que los centros que no utilizaron. Igualmente, los tejidos analizados mostraron menor concentración de cobre en los centros que no utilizaron anti-incrustante.

**Sector de impacto:** industria acuícola

##### Potencial impacto

Biofouling puede ser definido como el crecimiento de organismos no deseados en la superficie de estructuras manufacturadas por el hombre y sumergidas en el mar. Es ampliamente aceptado que esta problemática genera gastos elevados para la industria acuicultora. A su vez, el biofouling produce tres grandes efectos negativos para los peces cultivados en jaula: bajo recambio de agua, riesgo de enfermedades y deformación de las jaulas por fatiga estructural de material. Con la eliminación gradual de anti-incrustantes en base a tributilín (TBT), el cobre ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) se ha transformado en el principal componente de estos productos. Igualmente, el Zn es un componente común de las pinturas anti-incrustantes, que tiene el potencial de causar efectos adversos. En este escenario, el amplio uso de los anti-incrustantes basados en cobre ha generado preocupación en relación a su potencial efecto, sobre organismos silvestres y cultivados, como también sobre su acumulación en el medio ambiente. Hoy existen soluciones para combatir el biofouling que excluyen el cobre en sus componentes; éstas, sumadas a un uso estratégico y responsable de anti-incrustantes, base cobre o zinc, representan una herramienta disponible para los distintos países acuicultores con el objeto de generar productos finales libres o bajo las concentraciones límites permitidas de estos metales.



## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### V. Factores que afectan la abundancia de *Caligus rogercresseyi* (Boxshall and Bravo) en salmones cultivados en Chile en el periodo 2006-2007 / Factors affecting the abundance of *Caligus rogercresseyi* (Boxshall and Bravo) on farmed salmonids in Chile in the period 2006-2007

**Autor(es):** Bravo S., Silva MT., Treasurer J.

**Institución:** Universidad Austral de Chile/ Universidad San Sebastián, Chile/ FAI Aquaculture Ltd. Ardtoe Marine Laboratory, Reino Unido.

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 434: 456-461

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004484861400458X>

#### Reseña del artículo

El objetivo de la investigación fue realizar un estudio epidemiológico para identificar los factores que afectan la abundancia de *C. rogercresseyi* en salmón del Atlántico y trucha arcoíris durante el periodo 2006-2007. Las diferencias encontradas en cuatro zonas de cultivo fueron principalmente consecuencia de las características geográficas y oceanográficas de cada locación. Los valores de abundancia fueron influenciados significativamente por las variables ambientales, tales como salinidad, temperatura y transparencia del agua. Adicionalmente, la densidad de cultivo, estación del año, nivel de exposición y profundidad del agua en el lugar donde está ubicado el centro fueron factores que afectaron la abundancia del parásito. No se evidenciaron diferencias significativas en la abundancia de *C. rogercresseyi* entre salmón del Atlántico y trucha arcoíris.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### Potencial impacto

Durante los últimos años se han implementado diferentes estrategias de control y prevención de *Caligus rogercresseyi* considerando diversos tipos de herramientas disponibles. Bajo este escenario, la tendencia ha sido lograr un control eficiente a través de la implementación del concepto denominado manejo integrado de plagas, definido como una estrategia que utiliza diferentes técnicas de control (biológicas, físicas y químicas), complementarias entre sí y que tiene como prioridad evitar o reducir el daño que ocasiona una plaga sobre una determinada especie. Sin duda, uno de los aspectos que deben ser utilizados y aplicados en la gestión del manejo integrado es el conocimiento específico de la biología y su dinámica de *C. rogercresseyi* en el medio. Asimismo, contar con información obtenida a partir de este tipo de estudios, relacionada con los factores medioambientales y del sistema productivo que afecta la abundancia del parásito en diferentes áreas de cultivo, puede ser utilizada para alimentar modelos epidemiológicos que indiquen el comportamiento del parásito según ubicación geográfica; y, de esta manera, aplicar la información para implementar medidas de control integrales. En conclusión, la generación de nuevas herramientas para lograr un manejo integral y control efectivo del parásito es fundamental considerando las condiciones productivas actuales.



**VI. Protección antiviral en salmón del Atlántico mediante inyección intramuscular de plásmido de expresión para IFNc / Protection of Atlantic salmon against virus infection by intramuscular injection of IFNc expression plasmid**

**Autor(es):** Chang C.J., Robertsen C., Sun B., Robertsen B.

**Institución:** University of Tromsø, Noruega.

**Fuente:** *Vaccine* (2014) 32: 4695-4702

**URL:** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24996122>

**Reseña del artículo**

Se investigó la actividad antiviral in vivo de los interferones (IFN) tipo I mediante su inyección vía plásmidos codificantes en pre-smolts. Se midió la expresión de genes con funciones antivirales a nivel local y sistémico, así como la protección ante una infección con virus ISA. Si bien todos los plásmidos estimularon la expresión de genes antivirales localmente, sólo IFNb e IFNc lo lograron a nivel sistémico, mientras que IFNc logró dar protección a los peces en el desafío con ISAV a las ocho semanas post inyección, lo que se asoció a la expresión de las proteínas ISG15 y Mx en hígado y corazón. Los resultados sugieren que esta técnica podría llegar a ser empleada para la protección de smolts contra enfermedades virales.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

Los salmónidos de cultivo suelen ser atacados por una amplia variedad de virus, en etapa de agua dulce y de mar, lo que representa una constante amenaza a la sustentabilidad de la industria, así como al bienestar de los peces. Si bien existe una serie de vacunas tradicionales en el mercado para combatir las enfermedades virales (basadas en partículas virales inactivadas), éstas no necesariamente otorgan una protección permanente o satisfactoria. En tanto, el desarrollo de vacunas basadas en secuencias de ADN ha resultado exitoso para unas (e.g. IHNV), pero no para otras enfermedades virales. El uso de vacunas alternativas de enfoque profiláctico se asoma como una potencial opción a la hora de evitar la aparición o propagación de brotes. Una de las ventajas de esta opción preventiva, es que “debiera” otorgar protección a una amplia gama de enfermedades virales, ya que prepara al organismo para ello, al inducir la expresión de una gama de proteínas antivirales con un potencial amplio espectro de objetivos, y no sólo para un virus específico como ocurre con las vacunas convencionales. Sin embargo, para que una técnica como ésta pueda ser utilizada, aún quedan muchas interrogantes por responder, como por ejemplo la duración de la protección antiviral, si es que protege contra otras enfermedades, sus potenciales efectos secundarios, sus efectos en el rendimiento productivo, etc.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Determinación de la duración óptima de los períodos de translocación de semillas de mejillón bentónico de cultivo (*Mytilus edulis*) mediante mediciones fisiológicas y conductuales de estrés / *Determining optimal duration of seed translocation periods for benthic mussel (*Mytilus edulis*) cultivation using physiological and behavioural measures of stress*

**Autor (es):** Calderwood J., O'Connor E., Sigwarta J., Roberts D.

**Institución:** Queen's University Marine Laboratory, Reino Unido.

**Fuente:** Aquaculture 434 (2014) 288–295

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614004153#>

#### Reseña del artículo

Este trabajo utilizó un conjunto de indicadores de estrés fisiológico para comprobar el grado en que períodos prolongados de emersión, como aquellos experimentados por los mejillones cuando son transportados desde semilleros a sitios de engorda, podría afectar su estado fisiológico y el éxito de la fijación resultante. Para esto se simularon condiciones de transporte similares a las de una draga de mejillones, utilizando tubos plásticos para crear una serie de escenarios donde los mejillones fueron mantenidos a distintas profundidades. En base a los resultados, el estudio recomienda que los tiempos de transporte no excedan 48 horas, de manera de garantizar la salud fisiológica y que ésta se conserve durante la fijación.

**Sector de impacto:** industria mitilicultora

#### Potencial impacto

Normalmente, las semillas de mejillones silvestres son cosechadas y transportadas, fuera del agua, a los sitios de engorda donde son sembradas. La supervivencia de estas semillas es una función de su calidad y condición fisiológica, y productores de ciertos países han reconocido que los mejillones experimentan pérdida de esta condición luego del transporte y las prácticas post-cosecha. El tiempo de transporte desde el sitio de cosecha hasta el de siembra y las condiciones de almacenamiento experimentados durante el transporte, incluido el impacto del volumen de los mejillones, pueden afectar potencialmente la condición del mejillón. Cuando son expuestos a cambios físicos o biológicos, inducidos por el transporte, los animales, tales como mejillones, muestran una respuesta de estrés, que es un mecanismo adoptado para tratar de mantener la homeostasis. Las respuestas al estrés pueden ser cuantificadas usando índices fisiológicos, tales como cambios en los compuestos de reserva de energía –incluyendo glucosa y glucógeno– que proporcionan una evaluación del estado de energía de un organismo. Los resultados de este estudio pueden tener implicancias prácticas para la industria de cultivo, destacando que los productores deben reducir al mínimo el período en que las semillas de mejillones se encuentren fuera del agua durante el transporte entre semilleros y sitios de engorda.



**VIII. Previsión de las dinámicas estacionales oceánicas para ayudar el manejo de centros de cultivo en áreas con climas denominadas como hot spot / *Dynamical seasonal ocean forecasts to aid salmon farm management in a climate hot spot***

**Autor(es):** Spillman C., Hobday A.

**Institución:** *Centre for Australian Weather and Climate Research, Australia / CSIRO Marine and Atmospheric Research, Australia.*

**Fuente:** *Climate Risk Management 1 (2014) 25–38*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096313000041#>

**Reseña del artículo**

En esta investigación se utilizó un modelo de predicciones dinámicas estacionales para predecir varios meses en el futuro la temperatura del agua en centros de cultivo de salmón del Atlántico en Tasmania. El modelo se basó en veinte años de validación histórica, mostrando habilidades concretas para la predicción de todos los meses del año. La precisión de las predicciones probabilísticas supera el 80% para todos los meses en el plazo de obtención de cero a tres meses y supera el 50% en un plazo de ejecución de tres meses. Este análisis muestra que la información útil sobre las condiciones futuras del océano, puede ser factible de obtener para varios meses en el futuro.

**Sector de impacto:** industria acuícola

**Potencial impacto**

La acuicultura es vista como una de las actividades más importantes de los desafíos en alimentarios para el futuro, especialmente teniendo en cuenta la disminución proyectada en la disponibilidad de peces silvestres y la creciente población humana. La producción futura es incierta, sin embargo, el cambio climático podría amenazar aún más la producción de la acuicultura sostenible en algunas regiones del mundo. Una de las especies ampliamente cultivadas y consideradas vulnerables al aumento de la temperatura del océano es el salmón del Atlántico. La salud de los peces y el crecimiento son dos factores ampliamente influenciados por la temperatura de las aguas oceánicas. El efecto del cambio climático podría generar que las tolerancias térmicas de los peces se vean superadas con mayor frecuencia, lo que podría conducir al deterioro de la salud de los peces, el aumento de brotes de enfermedades y mortalidades. Este aumento de la temperatura del agua está influenciado tanto por el calentamiento general del océano, así como el aumento de la extensión de corrientes de agua caliente desde el norte hacia los polos. Este modelo de predicción puede ser una herramienta sumamente útil en el futuro, ya que proporcionaría mayor preparación para contingencias de bajas de oxígeno y aumentos de temperaturas que podrían afectar directamente la producción. Iniciativas como éstas debiesen ser consideradas para ser aplicadas en la industria acuícola nacional.

**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.