



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Julio II

Publicado 30 Julio 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. Efecto de la sustitución de harina de pescado por aceite de linaza o de girasol en la composición de los ácidos grasos en músculo de truchas arcoíris cultivadas a temperaturas variables / <i>Effect of dietary substitution of fish oil with flaxseed or sunflower oil on muscle fatty acid composition in juvenile steelhead trout (Oncorhynchus mykiss) reared at varying temperatures</i> .....	5
II. Efectos tóxicos de niveles elevados de selenio en dietas de juveniles de seriola ( <i>Seriola lalandi</i> ) / <i>Toxic effects of excessive levels of dietary selenium in juvenile yellowtail kingfish (Seriola lalandi)</i> .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
III. Evaluación del riesgo de invasión mediante rendimiento de gametos: esperma y ovas de salmón del Atlántico de cultivo y silvestre poseen similares capacidades funcionales, fertilidad, compatibilidad y competitividad / <i>Assessing risks of invasion through gamete performance: farm Atlantic salmon sperm and eggs show equivalence in function, fertility, compatibility and competitiveness to wild</i> .....	7
IV. Zona de alimentación histórica de ballenas jorobadas en el Pacífico Sur-Oriental: el caso de la Patagonia Norte, Chile / <i>A historical feeding ground for humpback whales in the eastern South Pacific revisited: the case of northern Patagonia, Chile</i> .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
V. Deltametrina revela la modulación de los genes relacionados con el estrés oxidativo en el ectoparásito <i>Caligus rogercresseyi</i> : Implicancias sobre la eficacia del fármaco antiparasitario / <i>Deltamethrin reveals modulation of genes related to oxidative stress in the ectoparasite Caligus rogercresseyi: Implications on delousing drug effectiveness</i> .....	9
VI. El efecto de la triploidía sobre los efectos adversos de las vacunas en salmón del Atlántico / <i>The effect of triploidy on vaccine side-effects in Atlantic salmon</i> .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
VII. Análisis del comportamiento de peces utilizando un novedoso sistema de visión por computador / <i>Sub-second analysis of fish behavior using a novel computer-vision system</i> .....	11
VIII. Luz de baja intensidad de diferentes colores modifica el uso de profundidades del salmón del Atlántico / <i>Low intensity light of different colours modifies Atlantic salmon depth use</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. Efecto de la sustitución de harina de pescado por aceite de linaza o de girasol en la composición de los ácidos grasos en músculo de truchas arcoíris cultivadas a temperaturas variables /Effect of dietary substitution of fish oil with flaxseed or sunflower oil on muscle fatty acid composition in juvenile steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) reared at varying temperatures**

**Autor(es):** Wijekoon M.P., Parrish C., Mansour A.

**Institución:** Memorial University of Newfoundland, Canadá /Northwest Atlantic Fisheries Centre, Alemania.

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 433:74

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614002592#>

#### **Reseña del artículo**

En este trabajo se examinó el efecto de los cambios de temperatura en la composición de los ácidos grasos en músculo de juveniles de truchas arcoíris. Con sustitución completa del aceite de pescado por aceite de semilla de lino o por aceite de girasol, la temperatura aumentó desde 10°C a 18°C siguiendo las variaciones estacionales. Ambas dietas y las variaciones de temperatura no tuvieron efectos significativos sobre crecimiento; pero sí fueron significativos en la composición de los ácidos grasos del músculo.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### **Potencial impacto**

Muchos estudios han evaluado las limitaciones y costo beneficio del reemplazo de aceite de pescado por fuentes alternativas, en la alimentación de salmónidos. Se han investigado distintas sustituciones incluyendo aceites vegetales (VO) y grasas provenientes de vacunos, cerdos y aves (AF). Sin embargo, éstos se han centrado más en el crecimiento y la utilización del alimento que en los factores ambientales y su efecto en la composición de ácidos grasos en músculo. Tanto los VO como los AF, o sus mezclas, han suscitado interés debido a la disponibilidad, bajo costo y capacidad de ser utilizados total o parcialmente sin afectar crecimiento, calidad del filete, composición de ácidos grasos, metabolismo o resistencia de los peces a enfermedades. Sin embargo, la mayoría de los estudios se han realizado bajo condiciones ambientales controladas y estables. Los cambios repentinos en el medio ambiente pueden ser estresantes para los peces en jaulas, lo que compromete el crecimiento, la supervivencia, la calidad del producto final y el momento de la cosecha. La temperatura del agua tiene el potencial de influir en la composición de ácidos grasos de los tejidos de los peces; afecta principalmente a los lípidos polares, pero el incremento de ésta puede disminuir la relación entre ácidos grasos insaturados y saturados en el músculo. En esta investigación, la sustitución de aceite de girasol o de linaza tuvo una influencia directa en el músculo, de gran importancia para estudios futuros en este mismo ámbito, ya que bajo ciertas condiciones ambientales puede modificar la calidad del producto que llega al consumidor.

## II. Efectos tóxicos de niveles elevados de selenio en dietas de juveniles de seriola (*Seriola lalandi*) / *Toxic effects of excessive levels of dietary selenium in juvenile yellowtail kingfish (Seriola lalandi)*

**Autor(es):** Le T.K., Fotedar R.

**Institución:** Curtin University, Australia.

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 433:22

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614003147#>

### Reseña del artículo

El estudio se llevó a cabo para investigar las respuestas fisiológicas de juveniles de seriola frente a altos niveles de selenio en la dieta y, de esta manera, poder establecer y fijar un umbral a nivel dietético para el cultivo de esta especie. Los peces fueron alimentados durante diez semanas con dietas experimentales. Los resultados obtenidos evidenciaron signología desde deficiencia hasta toxicidad. Por lo tanto, los niveles de selenio (Se) en hígado y músculo pueden ser utilizados como indicadores efectivos de exposición en la dieta de seriola.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

### Potencial impacto

El selenio tiene la atención de muchos investigadores de nutrición de peces, ya que es un oligoelemento esencial para el crecimiento y funciones fisiológicas de éstos. La investigación se ha centrado en estudios de deficiencia de selenio, requerimientos y biodisponibilidad en varias especies de peces. Debido a que el rango de seguridad en su dosificación es estrecho, es muy importante determinar las concentraciones óptimas con el propósito de perfeccionar su inclusión en las dietas. Los signos de deficiencia incluyen miopatía, disminución del consumo de alimento, de la actividad de glutatión peroxidasa y del crecimiento. Los signos de toxicidad en peces incluyen alta mortalidad, cambios histopatológicos en hígado, disminución de la función reproductiva, menor consumo de alimento, disminución del crecimiento y de los valores de hematocrito. Los autores sugieren realizar más investigación sobre los niveles y efectos benéficos y tóxicos de selenio en la dieta en diferentes etapas de la vida de los peces para determinar si los umbrales de tolerancia difieren en estas distintas etapas. La generación de conocimiento en el área de micronutrientes está en constante desarrollo y trabajos como éste demuestran la necesidad de generar información, no sólo en relación a las diferentes especies de interés comercial, sino en sus diferentes etapas de crecimiento.





## AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

**III. Evaluación del riesgo de invasión mediante rendimiento de gametos: esperma y ovas de salmón del Atlántico de cultivo y silvestre poseen similares capacidades funcionales, fertilidad, compatibilidad y competitividad** / *Assessing risks of invasion through gamete performance: farm Atlantic salmon sperm and eggs show equivalence in function, fertility, compatibility and competitiveness to wild*

**Autor(es):** Yeates S.E., Einum S., Fleming I.A., Holt W.V., Gage M.J.C.

**Institución:** *University of East Anglia, Reino Unido / Norwegian University of Science and Technology, Noruega / Norwegian Institute for Nature Research, Noruega / Memorial University of Newfoundland, Canadá; University of Sheffield, Reino Unido.*

**Fuente:** *Evolutionary Applications (2014); DOI 0.1111/eva.12148 2*

**URL:** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24822083>

### Reseña del artículo

El estudio analiza el rendimiento reproductivo de gametos producidos por salmones del Atlántico silvestres y de cultivo. Para esto, se realizaron comparaciones in vitro en torno a la forma, funcionalidad, fertilidad compatibilidad y competitividad tanto de ovas como de esperma provenientes de ambos grupos de peces, e intentando simular un ambiente lo más parecido posible al natural para los gametos. Los peces reproductores fueron criados bajo ambientes similares. Se encontró que a pesar de la domesticación selectiva y menor diversidad genética de los peces de cultivo, existe una alta similitud funcional entre los gametos de ambos grupos para todos los parámetros estudiados. Los resultados indican la existencia de una clara amenaza genética para las poblaciones silvestres por parte de los peces escapados de centros de cultivo y sugieren el uso de individuos triploides en acuicultura dada su incapacidad funcional para reproducirse.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

### Potencial impacto

El que los procesos a nivel de gametos pueden tener efectos significativos en el éxito reproductivo y en el flujo génico de las poblaciones, especialmente en especies de hábitos reproductivos promiscuos donde existe competencia de esperma de diferentes machos, es algo reconocido por la comunidad científica internacional. Además de esto, algunos rasgos de los gametos –como las proteínas de reconocimiento ova-esperma– suelen evolucionar más rápido de lo normal. Se estima que más del 95% del salmón del Atlántico adulto se encuentra en situación de cultivo, que sumado a los continuos escapes desde los centros en mar, implica un potencial alto daño a las comunidades silvestres en el hemisferio Norte. Si bien en Chile podría no considerarse como un grave problema el cruce de escapados con individuos asilvestrados (ya que la especie no es nativa), los efectos ecológicos de los escapes de salmón a lo largo de la historia de la industria sí son notorios. La publicación propone el uso de organismos triploides en la producción, debido a la incapacidad de éstos para reproducirse si se escapan. Si bien en truchas el uso de triploides está comprobado y es eficiente en términos productivos, para el salmón del Atlántico aún pareciera que son necesarios más estudios que lo comprueben, necesiándose mayores esfuerzos de investigación en el área.

#### **IV. Zona de alimentación histórica de ballenas jorobadas en el Pacífico Sur-Oriental: el caso de la Patagonia Norte, Chile / A historical feeding ground for humpback whales in the eastern South Pacific revisited: the case of northern Patagonia, Chile**

**Autor(es):** Hucke-Gaete R., Haro D., Torres-Flores J.P., Montecinos Y., Viddi F., Bedriñana-Romano L., Nery M., Ruiz J.

**Institución:** Universidad Austral de Chile, Chile / Centro Ballena Azul, Chile.

**Fuente:** *Aquatic Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* (2013)

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aqc.2343/abstract>

##### **Reseña del artículo**

Este trabajo reporta una tercera, y aún no declarada, zona de alimentación de ballenas situada en latitudes medias del mar chileno, reporte basado en una década de observaciones, identificación fotográfica, información residencial y filopatría y un análisis de datos históricos de la industria de caza moderna de ballenas. Este trabajo mejora la comprensión de la estructura de la población de ballenas jorobadas del Pacífico Sudeste y su historia de vida; y concluye que la conservación del patrimonio natural marino de Chile requiere un alto nivel de voluntad política, acompañada de planes gubernamentales ambiciosos y financiamiento. Este objetivo también se beneficiará por una mayor y más fluida comunicación entre los responsables políticos, científicos, ONGs y otras partes interesadas.

**Sector de impacto:** industria acuícola

##### **Potencial impacto**

Los hábitat costeros explotados por las ballenas en la parte norte de la Patagonia Chilena, y su concentración predominante en áreas definidas para alimentación, las hacen vulnerables a actividades humanas tales como pesca, transporte marítimo, acuicultura, contaminación y turismo no regulado, entre otros. En particular, la infraestructura e insumos operativos de los sitios de cultivo: (i) jaulas de redes; (ii) amarres y fondeos; (iii) alimentación (rica en fósforo y nitrógeno) y (iv) productos químicos (antimicrobianos y pesticidas) pueden tener impactos sobre el ambiente. El mar interior de Chiloé, el Golfo de Corcovado y los canales más hacia el sur son también una ruta importante de navegación entre los puertos de la región y el Océano Pacífico. El nivel de tráfico de buques ha aumentado considerablemente durante la última década como resultado de un mayor transporte de carga y suministros para la industria de cultivo de salmón, así como el transporte público, embarcaciones turísticas y de pesca. En este caso las principales amenazas son las colisiones con cetáceos, la contaminación acústica y los accidentes (especialmente los derrames de petróleo). En este contexto, y como plantea el estudio presentado, un “mar de cambios”, en su dinámica política, se hace necesario para que Chile proteja sus mares de manera sostenible.



## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

**V. Deltametrina revela la modulación de los genes relacionados con el estrés oxidativo en el ectoparásito *Caligus rogercresseyi*: Implicancias sobre la eficacia del fármaco antiparasitario / *Deltamethrin reveals modulation of genes related to oxidative stress in the ectoparasite *Caligus rogercresseyi*: Implications on delousing drug effectiveness***

**Autor(es):** Chavez-Mardones J., Gallardo-Escárate C.

**Institución:** Universidad de Concepción, Chile.

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 433:421–429

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004484861400310X>

### Reseña del artículo

El presente estudio identificó y evaluó la expresión transcriptómica de genes relacionados con el sistema antioxidante en *Caligus rogercresseyi* hembras y machos expuestos a deltametrina. Los resultados sugieren que la deltametrina modula la expresión de los genes que pertenecen al sistema antioxidante en los piojos del salmón promoviendo la generación de radicales libres para la biodegradación del fármaco. Finalmente, se discuten las implicaciones de esta actividad antioxidante sobre la eficacia de fármacos utilizados para el control de *C. rogercresseyi*.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

### Potencial impacto

Actualmente, deltametrina es uno de los principales fármacos aplicados vía inmersión para el control de *C. rogercresseyi* en Chile. A partir del estudio, se evidencia que el uso de deltametrina estimula la generación de radicales libres en el parásito durante su biodegradación aumentando así la transcripción de enzimas del sistema antioxidante de *C. rogercresseyi*. Específicamente, los resultados sugieren que el aumento de la concentración de deltametrina de 1 ppb a 2 ppb desencadena un aumento de los mecanismos de degradación por parte del parásito. Sin embargo, una concentración de 3 ppb de deltametrina no influyó en gran medida el patrón de transcriptómica de genes relacionados con el sistema antioxidante. Esta información sugiere que a esta concentración se podría lograr inhibir los mecanismos de biodegradación utilizados por *C. rogercresseyi* contra deltametrina. En este contexto, se concluye que las transcripciones asociadas con el sistema antioxidante podrían interferir en el éxito del tratamiento con deltametrina. Sin duda, la información entregada por el estudio proporciona una evidencia fundamental para la comprensión de cómo la respuesta al estrés oxidativo afecta la eficacia de deltametrina, además de confirmar que otros factores, como el estadio de desarrollo (juveniles/adultos) y sexo del parásito, deben considerarse al evaluar el efecto de los tratamientos de inmersión.



## **VI. El efecto de la triploidía sobre los efectos adversos de las vacunas en salmón del Atlántico / The effect of triploidy on vaccine side-effects in Atlantic salmon**

**Autor(es):** Fraser T.W.K., Hansen T., Mayer I., Skjæraasen J. E., Glover K.A., Sambraus F., Fjelldal P. G.

**Institución:** *TNorwegian School of Veterinary Science, Noruega / Institute of Marine Research, Noruega.*

**Fuente:** *Aquaculture (2014) in press*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614003433#>

### **Reseña del artículo**

El estudio comparó los efectos adversos entre salmones diploides y triploides, cuyo uso prevendría la interacción genética entre salmones cultivados escapados y salmones silvestres en Noruega. Se realizó un diseño factorial entre vacunados y no vacunados, diploides y triploides que fueron cultivados en triplicados en agua dulce para luego ser transferidos a jaulas comunes en mar por 12 a 15 meses. Adicionalmente, se examinó la ocurrencia de deformidades vertebrales. Se observó que los peces triploides (1+ smolts) presentaron mayor prevalencia de vértebras deformes en comparación con los diploides. Asimismo, los triploides (0+ smolts) vacunados mostraron mayor scores de adherencias como efecto de la vacunación.

**Sector de impacto:** industria salmoniculora

### **Potencial impacto**

El interés y la producción de especies triploides en acuicultura se vislumbra en aumento. Los peces triploides estériles poseen un cromosoma adicional, han sido utilizados como herramienta de manejo con el fin de mitigar las interacciones genéticas entre poblaciones silvestres y cultivadas, como así también para evitar los casos de maduración sexual precoz en el proceso productivo, por lo tanto evitando pérdidas económicas. En la actualidad, este tipo de salmónidos triploides son utilizados en la industria salmoniculora de Tasmania y en producción de truchas en Francia; pero en Australia se ha visto limitado debido a la creciente preocupación por el aumento de deformidades esqueléticas, como también una tolerancia reducida a la hipoxia. En el escenario actual, existe aún un vacío de conocimiento en la investigación aplicada en el uso de triploides incluyendo la respuesta de éstos a la vacunación; esto cobra relevancia conociendo que ambas características impactan en la ocurrencia de deformidades espinales en el salmón del Atlántico, más aún cuando se ha reportado que los triploides son más susceptibles a desarrollar depósitos de melanina patológicos. De esta forma, se hace necesario entender cómo la triploidía puede afectar a la inflamación gatillada por la vacunación bajo diferentes estrategias de producción de smolts, con el fin de utilizar esta herramienta de forma adecuada.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Análisis del comportamiento de peces utilizando un novedoso sistema de visión por computador / *Sub-second analysis of fish behavior using a novel computer-vision system*

**Autor (es):** Papadakis V., Glaropoulos A., Maroudio Kentouri M

**Institución:** *Campus University of Voutes, Grecia / Institute of Electronic Structure and Laser, Grecia.*

**Fuente:** Aquacultural Engineering (2014)

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860914000570#>

#### Reseña del artículo

Este trabajo presenta un sistema de visión por computador apropiado para el análisis de rasgos complejos del comportamiento de peces y es capaz de grabar escapes y comportamientos de mordeduras en estanques con una excelente precisión de muestreo. Además, el sistema es capaz de grabar simultáneamente desde nueve estanques diferentes permitiendo el diseño experimental específico para fines estadísticos. En general, se encontró que el sistema ayuda en la realización de estudios de comportamiento de los peces de piscicultura. El sistema final se caracteriza por largos períodos de tiempo de grabación de alta precisión de muestreo, con una alta calidad de imagen y uniformidad en el estado del arte.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

El monitoreo remoto del comportamiento de los peces puede entregar información esencial relacionada con el estado de la población sin la necesidad de manipular los peces, lo que incrementa las condiciones de estrés. La tecnología de video ofrece un método de bajo costo y confiable para monitorear y analizar el comportamiento de los peces. Las observaciones de este comportamiento requieren de una cantidad importante de tiempo de grabación para obtener mediciones múltiples de eventos especie-específicos. Para este propósito, muchos sistemas han sido desarrollados enfocados en la estimación de la posición de los individuos en dos dimensiones. Todas las metodologías automáticas desarrolladas previamente han permitido, a los experimentadores que las han desarrollado, ahorrar tiempo y liberarlos de la percepción tiempo-dependiente y errores debido a la fatiga. Estos métodos se especializan en grabar y analizar características de comportamiento específicos, primariamente enfocados en los efectos del tiempo en muchos aspectos biológicos, incluyendo la función circadiana y secuencias de comportamiento. En contraste, estos sistemas no son capaces de grabar sobre un período largo de tiempo en combinación con una alta velocidad de cuadro y calidad de imagen. Estos métodos son muy tediosos y manualmente complejos para permitir la detección automática y la medición de pequeños comportamientos, como mordeduras y aleteos en un período largo de duración.





### **VIII. Luz de baja intensidad de diferentes colores modifica el uso de profundidades del salmón del Atlántico / Low intensity light of different colours modifies Atlantic salmon depth use**

**Autor(es):** Stien L., Fosseidengen J., Malm M., Sveier H., Torgersen T., Wright D., Oppedal F.

**Institución:** *Institute of Marine Research, Noruega / AKVA Group ASA, Noruega / Lerøy Seafood Group, Noruega / University of Melbourne, Australia.*

**Fuente:** *Aquacultural Engineering*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860914000405>

#### **Reseña del artículo**

En este trabajo se evaluó la profundidad a la que permanecen los salmones del Atlántico dentro de una jaula, utilizando cuatro diferentes luces de baja intensidad (0.01, 0.10, 1.0 y 10.0  $\mu$ E) y siete diferentes colores (Luz LED blanca, violeta, azul, verde, amarilla, roja y rojo profundo). Los resultados mostraron que los peces, en general, mantienen una profundidad de natación cercana a los 10m (profundidad de las luces) a diferencia de la migración típica del salmón a la superficie de la jaula durante la noche. Se observó que la cantidad de peces que se mantenían en la profundidad de la jaula disminuía cuando la intensidad de la luz era menor. Todos los colores de luz, a excepción del rojo profundo, tienen efectos sobre la profundidad de nado de los peces en la jaula.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### **Potencial impacto**

La luz ambiental y la temperatura del agua son los dos parámetros clave que modulan la posición vertical del salmón del Atlántico (*Salmon salar* L.) en las jaulas de mar. En condiciones de luz natural, normalmente el salmón del Atlántico desciende al amanecer, nada relativamente profundo durante el día, asciende al atardecer y nada cerca de la superficie en la noche. Sin embargo, nadar en la superficie durante la noche amenaza la salud de los peces, debido a que estas aguas se asocian con una mayor concentración de virus y copepoditos de piojos de mar, estado infeccioso de este tipo de parásitos. Estudios han demostrado que la utilización de luces anti-maduración en profundidades de las jaulas atraen a los salmones hacia las aguas iluminadas durante la noche, reduciendo significativamente la infestación de peces con piojos de mar. La investigación abre la posibilidad de utilizar luces de baja intensidad que pueden no afectar la maduración sexual y, a la vez, guiar a los salmones lejos de las aguas superficiales ricas en fases infecciosas de piojos de mar, contribuyendo al control del parásito y a mejores condiciones sanitarias de cultivo.



### 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.