



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Diciembre 1  
Publicado 18 Diciembre 2013



Conocimiento en Ciencia y Tecnología para la Industria Acuícola



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



SalmonChile INTESAL



**marineharvest**  
excellence in seafood

Con el apoyo:



<b>NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN</b> .....	5
I. Influencia de las fuentes de lípidos y proteínas en la calidad sensorial de trucha arcoíris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) orgánica después de su almacenamiento en hielo /Influence of dietary lipid and protein sources on the sensory quality of organic rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) after ice storage .....	5
II. Reemplazo de aceite de pescado en la acuicultura actual: ¿Es el colesterol un tesoro escondido para la nutrición de los peces? /Fish Oil Replacement in Current Aquaculture Feed: Is Cholesterol a Hidden Treasure for Fish Nutrition? .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
III. Smolts de salmón del Atlántico requieren más de dos semanas para recuperarse de una exposición a aluminio y agua ácida /Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> L.) smolts require more than two weeks to recover from acidic water and aluminum exposure .....	7
IV. Selección de parámetros para un índice de calidad de agua en la evaluación de impacto ambiental de centros de producción de trucha en tierra /Parameters selection for water quality index in the assessment of the environmental impacts of land-based trout farms .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
V. Liberación y supervivencia del virus de la anemia infecciosa del salmón (ISA) durante la descomposición de salmón del Atlántico ( <i>Salmo salar</i> L.) /Release and survival of infectious salmon anaemia (ISA) virus during decomposition of Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> L.).....	9
VI. La estructura de la comunidad bacteriana difiere entre intestinos sanos e inflamados en salmón del Atlántico ( <i>Salmo salar</i> ) / Intestinal bacterial community structure differs between healthy and inflamed intestines in Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> L.).....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
VII. Eliminación de metales pesados en el influente para prevenir la mortalidad de alevines de salmón /Heavy metals removal from influents to prevent mortality in salmon fry.....	11
VIII. Faldón permanente para la prevención de la infestación en salmón del Atlántico ( <i>Salmo salar</i> L.) del piojo de mar ( <i>Lepeophtheirus salmonis</i> ) en jaulas -estudio experimental de la deformación de un modelo a escala de la red y el faldón, la carga total en los fondeos y las corrientes /Shielding skirt for prevention of salmon lice ( <i>Lepeophtheirus salmonis</i> ) infestation on Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> L.) in cages –a scaled model experimental study on net and skirt deformation, total mooring load, and currents.....	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. Influencia de las fuentes de lípidos y proteínas en la calidad sensorial de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) orgánica después de su almacenamiento en hielo / *Influence of dietary lipid and protein sources on the sensory quality of organic rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) after ice storage***

**Autor(es):** Green-Petersen D., Hyldig G., Jacobsen C., Baron C., Lund I., Nielsen H., Jokumsen A.

**Institución:** Technical University of Denmark, The North Sea Research Centre, Dinamarca.

**Fuente:** *Journal of Aquatic Food Product Technology* (2013) DOI: 10.1080/10498850.2012.718047

**URL:** <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10498850.2012.718047#.UqYbWye-3Ss>

#### **Reseña del artículo**

El presente estudio evaluó el efecto de fuentes orgánicas de proteínas y lípidos en la dieta de trucha arcoíris en términos de calidad sensorial posterior a su conservación en hielo. Las dietas fueron formuladas en reemplazo de harina de pescado con un concentrado proteico de arveja, haba y canola; mientras que el aceite de pescado fue reemplazado por linaza, maravilla, canola o pepita de uva, todas provenientes de agricultura orgánica. Las características sensoriales después de almacenamiento fueron influenciadas significativamente tanto por las fuentes de lípidos como proteínas. Sin embargo, las proteínas mostraron un impacto positivo en la aparición de off-flavours.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### **Potencial impacto**

La acuicultura orgánica ha demostrado tener gran potencial de crecimiento, aún cuando posee grandes desafíos relacionados con certificación de procesos asociados e ingredientes de origen marino que se utilizan en las dietas. Este trabajo utilizó dietas experimentales con ingredientes vegetales provenientes de agricultura orgánica. Se ha realizado bastante investigación relacionada con las fuentes de lípidos y su influencia en la composición del músculo, sin embargo, existe menos información con respecto a los efectos en calidad y conservación de parámetros sensoriales durante su conservación. Los aceites vegetales pueden ser capaces de aumentar la estabilidad oxidativa del producto final, sin embargo, se muestra que la calidad sensorial puede verse afectada. Los aceites y proteínas de origen vegetal pueden ser una alternativa más sostenible que sus pares de origen marino y permitir la producción orgánica de trucha, sin embargo, se requiere mayor conocimiento en torno a los efectos en la calidad del producto final. Trabajos como éste contribuyen a una mejor comprensión de la relación entre dieta y calidad del producto final, contribuyendo así al desarrollo de una industria acuícola más sostenible.

## II. Reemplazo de aceite de pescado en la acuicultura actual: ¿Es el colesterol un tesoro escondido para la nutrición de los peces? / *Fish Oil Replacement in Current Aquaculture Feed: Is Cholesterol a Hidden Treasure for Fish Nutrition?*

**Autor(es):** Norambuena F, Lewis M., Hamid N., Hermon K., Donald J., Turchini G.

**Institución:** Deakin University, Australia.

**Fuente:** PLOS ONE (2013) 12:18

**URL:** <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0081705;jsessionid=BF14F2083F924E2658AA62DDCB2F91C8>

### Reseña del artículo

El objetivo de esta investigación fue determinar si una dieta en base a aceite vegetal fortificada con colesterol presenta efectos en el crecimiento y utilización del alimento en trucha arcoíris. Se utilizaron dos dietas experimentales, una con y otra sin la adición de colesterol, durante doce semanas. No se observó efectos sobre el crecimiento y la eficiencia alimentaria, sin embargo, en los peces alimentados con la dieta con colesterol no hubo biosíntesis de éste, mientras que en la otra se sintetizó abundantemente en el hígado.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

### Potencial impacto

El colesterol es esencial para la génesis, crecimiento y diferenciación de las membranas celulares, es un componente estructural clave del músculo y sistema nervioso y es, además, el precursor de muchos compuestos fisiológicamente activos como hormonas, ácidos biliares, entre otros. Los peces teleósteos no tienen requerimientos diarios de colesterol ya que son capaces de sintetizarlo, es por este motivo que los efectos potenciales del nivel de colesterol en la dieta han tenido escasa investigación. Las materias primas de origen marino utilizadas tradicionalmente en los alimentos para peces (harina y aceite de pescado) son fuentes ricas en colesterol. Sin embargo, actualmente la sustitución de aceite de pescado no solo es responsable de la modificación del contenido de ácidos grasos sino también de los reducidos niveles de colesterol, ya que los aceites vegetales no contienen colesterol pero sí niveles importantes de fitoesteroles. En este trabajo los autores argumentan que los alimentos actualmente podrían contener niveles bajos de colesterol, obligando constantemente a los peces a producirlo, lo cual sería un ejercicio metabólico demandante de energía. El estudio mostró que los posibles efectos de dietas reducidas en colesterol en alimentos acuícolas actuales pueden ser importantes y justifican futuras investigaciones.



## AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

### III. Smolts de salmón del Atlántico requieren más de dos semanas para recuperarse de una exposición a aluminio y agua ácida /Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) smolts require more than two weeks to recover from acidic water and aluminum exposure

**Autor(es):** Nilsen T., Ebbesson L. O. E., Handeland S. O., Kroglund F., Finstad B., Angotzi A. R., Stefansson S. O.

**Institución:** University of Bergen, Noruega / Uni Research AS, Noruega / Norwegian Institute of Water Research, Noruega.

**Fuente:** *Aquatic Toxicology* (2013) 142-143: 33-44

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166445X13001914>

#### Reseña del artículo

Se expuso a smolts por 2 y 7 días a un pH de 5.7 y una concentración alta de aluminio inorgánico (40 ug). Luego, fueron transferidos a agua en condiciones normales (pH 6.8 y <14 ug). Transcurridos los 2 y 7 días, la acumulación de aluminio en branquias fue significativamente más alta que en el grupo control, mientras que la concentración de Cl<sup>-</sup> y Na<sup>+</sup> plasmáticos fue más baja; efecto que se mantuvo por al menos dos semanas. La glucosa fue mayor en los tratamientos, sugiriendo estrés. Estos efectos fueron también confirmados por estudios de expresión génica. En conclusión, se sugiere que el pH y Al producen perturbaciones iónicas y una consecuente falla fisiológica.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### Potencial impacto

La acidificación de las aguas, causada por una serie de factores incluida la participación antropogénica, lleva a una reducción en su pH favoreciendo, al mismo tiempo, la solubilización de aluminio inorgánico en éstas. Es sabido, por ejemplo, que esto ha contribuido a una declinación de las poblaciones silvestres de salmónidos en el hemisferio norte. La toxicidad del aluminio dependerá, entre otros factores, de su concentración, la temperatura, el pH, la fuerza iónica, la concentración de Ca<sup>2+</sup> y la duración de la exposición. Durante el proceso de esmoltificación, los peces (y en especial las branquias) se muestran sumamente sensibles a las variaciones ambientales, ya que sufren una completa remodelación fisiológica. A pesar de los conocimientos recién expuestos, y del sabido efecto negativo del aluminio en los smolts, hasta hoy muy poco se sabe de la capacidad de recuperación de los peces a su exposición. En ese contexto, este trabajo resulta relevante para conocer cuánto tardan los peces en recuperarse, conocimiento que resulta fundamental para la planificación de la esmoltificación, así como para el bienestar y rendimiento de los peces.

#### **IV. Selección de parámetros para un índice de calidad de agua en la evaluación de impacto ambiental de centros de producción de trucha en tierra /Parameters selection for water quality index in the assessment of the environmental impacts of land-based trout farms**

**Autor(es):** Koçer M., Sevgili H.

**Institución:** Mediterranean Fisheries Research Production and Training Institute, Turquía.

**Fuente:** *Ecological Indicators* (2014) 0:672

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X1300366X#>

#### **Reseña del artículo**

El presente estudio evaluó la eficacia de los índices de calidad de agua en la evaluación específica de los impactos de la producción de trucha en flujo abierto, en relación a sus descargas en causas de agua. Los investigadores observaron en este estudio que un índice basado en la selección de parámetros encontrados por medio de análisis de componente principal (PCA del inglés) es más robusto que el uso de parámetros individuales o múltiples o elegidos arbitrariamente.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### **Potencial impacto**

El uso de cursos de agua superficiales con fines productivos de diversa índole tiene el potencial de estresar los ecosistemas acuáticos como resultado del cambio de calidad y cantidad de agua. Modelaciones matemáticas dinámicas o estadísticas multivariantes representan los mejores métodos para determinar los efectos de sistemas de descargas en cuerpos de aguas, pero por lo general estos requieren grandes esfuerzos, gran cantidad de recursos y experiencia, además de no ser fácilmente aplicables. Es por esto que investigadores y autoridades ambientales se han enfocado en el uso de un número reducido de parámetros que conforman un índice de calidad de agua. Índices que usan diferentes parámetros dependiendo de su alcance, necesidad y lugar geográfico. El problema de establecer índices de calidad de agua radica en la selección de un número muy alto o insuficiente de parámetros que otorguen suficiente robustez al índice. Trabajos como éste permiten generar conocimiento en metodologías para evaluación de calidad de agua e impacto de las descargas de pisciculturas. Área de investigación que genera conocimiento en los parámetros más adecuados y factibles de utilizar en la evaluación de impacto de las pisciculturas contribuyendo a generar una actividad productiva en equilibrio con los ecosistemas donde se desarrolla.





## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### V. Liberación y supervivencia del virus de la anemia infecciosa del salmón (ISA) durante la descomposición de salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) / *Release and survival of infectious salmon anaemia (ISA) virus during decomposition of Atlantic salmon (Salmo salar L.)*

**Autor(es):** Vike S., Duesund H., Andersen L., Nylund A.

**Institución:** Cermaq ASA, Noruega / University of Bergen, Noruega.

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 420-421: 119-125

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613005012>

#### Reseña del artículo

El objetivo del estudio fue determinar durante cuánto tiempo las partículas infecciosas de virus ISA podrían ser recuperadas de peces muertos y del agua circundante, ya que esto podría indicar riesgo de propagación del virus ISA en los centros de cultivo. Aunque se detectó ARN viral en el agua de descomposición del salmón a través RT-PCR, no se obtuvieron partículas infecciosas, a través de inoculación en cultivo celular e inyección de las muestras de agua en peces. Sin embargo, el estudio mostró que las partículas virales infecciosas podrían ser recuperadas de los tejidos del corazón de peces muertos por más de 4-5 días post-mortem.

**Sector de impacto:** industria salmicultora

#### Potencial impacto

En el desarrollo de las diferentes estrategias de prevención y control de enfermedades en animales acuáticos es imprescindible contar con información que identifique los factores de riesgo involucrados en la diseminación de los agentes infecciosos. En el caso de la anemia infecciosa del salmón (ISAV), existe literatura que describe diferentes factores de riesgo, tales como: presencia de piojos de mar, centros de cultivo cercanos con presencia del virus, medidas de bioseguridad ineficientes, altas densidades de cultivo, bajo peso de los smolts al momento de la transferencia al mar, baja frecuencia de extracción de mortalidad, entre otras. Considerando lo mencionado, y tal como concluye el estudio, la eliminación diaria de los peces muertos es una medida preventiva durante los brotes de ISAV. Asimismo, es fundamental la eliminación de peces moribundos infectados con ISAV ya que continúan produciendo y diseminando el virus, y pueden representar un mayor riesgo en la transmisión del virus que los peces que ya están muertos. En conclusión, para la implementación de un programa de prevención y control de la anemia infecciosa del salmón en centros de cultivo, se deben instaurar diferentes manejos y estrategias de bioseguridad con el objetivo de disminuir la presencia de factores de riesgo y así reducir la incidencia de brotes y mortalidades asociadas a ISAV.



**VI. La estructura de la comunidad bacteriana difiere entre intestinos sanos e inflamados en salmón del Atlántico (*Salmo salar*) / Intestinal bacterial community structure differs between healthy and inflamed intestines in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.)**

**Autor(es):** Reveco F., Øverland M., Romarheim O. H., Mydland L.T.

**Institución:** Aquaculture Protein Centre, Noruega / Norwegian University of Life Sciences, Noruega.

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 420-421: 262-269

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613006005>

**Reseña del artículo**

En esta investigación se recolectó contenido intestinal desde el intestino medio y distal de peces alimentados con dieta en base a harina de pescado y otra en base a harina de soya, por 80 días. Se utilizó PCR con electroforesis en gel con gradiente de desnaturalización del gene 16S de ARN ribosomal; con el fin de evaluar los cambios en las poblaciones bacterianas. Se observó una mayor diversidad de bacterias en las dietas en base a harina de soya en el intestino distal, con una abundancia relativa mayor de Firmicutes que en los peces alimentados con la dieta en base a harina de pescado. Las especies más dominantes fueron *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Weisella confusa* y *Photobacterium phosphoreum*.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

La harina de pescado ha sido descrita ampliamente como la 'proteína ideal' para los alimentos destinados a peces. Sin embargo, la disminución del recurso ha llevado a la necesidad y búsqueda de otros ingredientes de características proteicas, donde el más abundante hoy, resulta ser, la harina de soya. La principal limitante para el uso de harina de soya en dietas destinadas a salmónidos es el establecimiento de la inflamación del intestino distal; asociado a una baja en el crecimiento, disminución de la digestión y absorción de nutrientes tanto en salmón del Atlántico como en trucha arcoíris. Los resultados del estudio aquí presentado, muestran que la dieta en base a harina de soya alteró la composición bacteriana intestinal, produciendo cambios morfológicos característicos y cambios a nivel de expresión génica, asociados a la enteritis inducida por la harina de soya. A pesar de la relevante información generada en este estudio, aún falta por dilucidar si estos cambios en la microbiota intestinal son causa o consecuencia de la respuesta inflamatoria observada, lo que es válido tanto para las enfermedades crónicas en humanos, como para la enteritis causada por harina de soya en peces. En este escenario, la contribución de nuevas aproximaciones como la metagenómica podría generar nuevos conocimientos sobre las comunidades microbianas del tracto digestivo en peces y, en consecuencia, ampliar el conocimiento sobre la patogénesis de la enteritis.



## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Eliminación de metales pesados en el influente para prevenir la mortalidad de alevines de salmón / *Heavy metals removal from influents to prevent mortality in salmon fry*

**Autor (es):** Fernández K., Roeckel M., Aspe E

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

**Fuente:** Aquacultural Engineering.

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860913000964>

#### Reseña del artículo

El presente trabajo estudió la eliminación de cobre y zinc a través del intercambio iónico utilizando AMBERLITE IRC747. La capacidad de eliminación de la resina es de 0,025 meq/g, y la solución no depende del pH. Se diseñó una columna de intercambio iónico, que fue operada continuamente para eliminar el cobre y zinc, que presentaban una concentración de 1000 µg/L cada uno. La columna se operó de forma modular con un sistema de reducción de aluminio, hierro y manganeso; y la eliminación se realizó por medio de precipitación, oxidación (por hierro y manganeso) y filtración granular. Los resultados mostraron concentraciones por debajo de los límites máximos permitidos.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

En Chile, se han presentado grandes índices de mortalidades debido a la presencia de metales pesados en el agua. Los alevines de salmón pueden sufrir cuadros de toxicidad, así como irritación, hemorragia y necrosis en las branquias, efectos que pueden ser más o menos acentuados, dependiendo de la dureza y alcalinidad de las aguas. Se ha demostrado que algunos metales (como el cobre y el zinc) disminuyen la supervivencia, fertilidad e incubabilidad de los salmones. En los sistemas de recirculación acuícola (RAS) se han relacionado mayores índices de mortalidad debido a la presencia de elevados niveles de cobre (0,056 mg/l). Asimismo, se ha reportado que los tiempos de supervivencia son inversamente proporcionales a la concentración de zinc. Hoy, el aluminio, hierro y manganeso son eliminados satisfactoriamente, alcanzando concentraciones compatibles con el cultivo de salmones. Sin embargo, no existen reportes de literatura sobre la eliminación de cobre y zinc en la industria salmonicultora. Es así como este trabajo toma relevancia y muestra una forma eficaz de bajar las concentraciones de cobre y zinc a niveles aceptables para el cultivo de salmónidos, otorgando una herramienta para la producción de salmones en aguas que presentan concentraciones elevadas de metales pesados.





**VIII. Faldón permanente para la prevención de la infestación en salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) del piojo de mar (*Lepeophtheirus salmonis*) en jaulas - estudio experimental de la deformación de un modelo a escala de la red y el faldón, la carga total en los fondeos y las corrientes / *Shielding skirt for prevention of salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) infestation on Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in cages – a scaled model experimental study on net and skirt deformation, total mooring load, and currents.***

**Autor(es):** Lien A., Volent Z., Jensen Ø., Lader P., Sunde L..

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

**Fuente:** *Aquacultural Engineering* (2013)

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860913001210>

**Reseña del artículo**

El estudio, realizado en el estanque de pruebas de SINTEF en Hirtshals, Dinamarca, tuvo como objetivo estudiar el efecto que produce un faldón permanente de dos secciones en una jaula de mar a escala, destinado a minimizar la infestación por piojos de mar (*Lepeophtheirus salmonis*), sobre la deformación de la red, la carga en las líneas de fondeos y el flujo de agua a través, y alrededor, de la estructura. Los resultados mostraron que la sección de faldón que recibía directamente la corriente sufrió deformación a medida que la corriente aumentaba y que los piojos podrían ser propensos a ingresar a la jaula por debajo del faldón. La carga de la corriente sobre la línea de fondeos aumentó y fue, aproximadamente, un 40% mayor que una jaula sin faldón.

**Sector de impacto:** industria acuícola

**Potencial impacto**

La infestación por piojos de mar es, actualmente, el principal reto que enfrenta la industria de la acuicultura del salmón con respecto a ser ambientalmente sostenible. Los piojos afectan el bienestar de los peces y sus consecuencias incluyen daños a la piel, compromiso de la inmunidad y, en algunos casos, mortalidades; y tienden a multiplicarse en las áreas de cultivo debido a la densidad de individuos, pudiendo infestar también poblaciones de peces silvestres. Junto con el impacto ecológico, los piojos de mar afectan negativamente la reputación pública de la industria. Las infestaciones implican costos significativos para los productores siendo, los tratamientos antiparasitarios, los que contribuyen a ello en mayor medida. Actualmente, el desarrollo de resistencia está haciendo que los tratamientos sean más complejos, menos eficaces y aumente aún más el costo. Se ha encontrado que la mayor infestación por piojos (*Lepeophtheirus salmonis*) ocurre en las partes superiores de la columna de agua. Debido a que el comportamiento de natación de los piojos es pobre, y que son transportados por las corrientes en las jaulas, proteger la parte superior de una jaula, con un faldón como el utilizado en esta prueba, podría reducir el nivel de infestación significativamente; pero es importante conocer los efectos que este puede provocar sobre el resto de las estructuras.



### 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.