



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Abril II

Publicado 29 de Abril 2015



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. Crecimiento, conversión de alimento y respuesta endocrina en salmón del Atlántico ( <i>Salmo salar</i> ) alimentados con dietas con adición de harina de subproductos de pollo y harina de sangre en combinación con aceite de pollo/ Growth, feed utilization and endocrine responses in Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> ) fed diets added poultry by-product meal and blood meal in combination with poultry oil.....	5
II. Evaluación del concentrado proteico de cebada y concentrado proteico de pescado, hecho de restos, como ingredientes sustentables en la alimentación de salmon del Atlántico ( <i>Salmo salar</i> ) /Evaluation of barley protein concentrate and fish protein concentrate, made from trimmings, as sustainable ingredients in Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> ) feeds. ....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
III. Influencia de la acuicultura del mejillón en la distribución de la macrofauna bentónica móvil en îles de la Madeleine, Este de Canadá /Influence of mussel aquaculture on the distribution of vagile benthic macrofauna in îles de la Madeleine, eastern Canada/ .....	7
IV. Distribución espacial de desechos particulados suspendidos en centros de cultivo expuestos de salmón del Atlántico y bacalao negro (sablefish) en Canadá /Spatial distribution of suspended particulate wastes at open-water Atlantic salmon and sablefish aquaculture farms in Canada .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
V. Evaluación comparativa de métodos de infección y factores ambientales en el éxito de desafíos de enfermedades: infección de trucha arcoíris vacunada por <i>Aeromonas salmonicida</i> /Comparative evaluation of infection methods and environmental factors on challenge success: <i>Aeromonas salmonicida</i> infection in vaccinated rainbow trout .....	9
VI. Probióticos, inmunoestimulantes, productos derivados de plantas y vacunas orales, y su rol como suplementos alimenticios en el control de enfermedades bacterianas / Probiotics, immunostimulants, plant products and oral vaccines, and their role as feed supplements in the control of bacterial fish diseases .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
VII. Desenmascarando el etiquetado erróneo de los productos del mar en el Mercado de E.U.A: Código de barras de ADN como una tecnología única para la autenticación de los alimentos y control de calidad /Unmasking seafood mislabeling in U.S. markets: DNA barcoding as a unique technology for food authentication and quality control.....	11
VIII. El uso de mejillones para mitigar el efecto nocivo de los blooms de primavera de fitoplancton en los peces de cultivo /The use of mussels for mitigating the noxious effect of phytoplankton spring blooms on farmed fish.....	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. Crecimiento, conversión de alimento y respuesta endocrina en salmón del Atlántico (*Salmo salar*) alimentados con dietas con adición de harina de subproductos de pollo y harina de sangre en combinación con aceite de pollo / *Growth, feed utilization and endocrine responses in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed diets added poultry by-product meal and blood meal in combination with poultry oil.***

**Autor(es):** Hatlen, B., Jakobsen, J., Crampton, V., Alm, M., Langmyhr, E., Espe, M., Hevrøy, E., Torstensen, B., Liland, N., Waagbø, R.

**Institución:** Nofima, Ewos Innovation, NIFES, Ewos AS, Noruega / EFPR, Bélgica.

**Fuente:** *Aquaculture Nutrition* (2014): 10.1111/anu.12194

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anu.12194/abstract>

### Reseña del artículo

El estudio se realizó con el fin de estudiar la idoneidad de subproductos animales (ABP, de su sigla en inglés) seleccionando una fuente de proteína y de aceite en la alimentación para la engorda de salmón del Atlántico. Los ABPs usados fueron harina de subproductos de pollo, harina de sangre de cerdo y aceite de pollo. En este trabajo se reportaron los efectos de las dietas en el rendimiento del crecimiento, en la utilización de alimento, la composición corporal y la respuesta endocrina. Obteniéndose como resultado la confirmación de la idoneidad de la proteína y lípidos de ABP en combinación con ingredientes vegetales en la alimentación para salmón del Atlántico.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

### Potencial impacto

En el campo de la alimentación de los peces siempre es importante encontrar materias primas alternativas, que puedan mejorar los costos del alimento por parte de la industria, sin reducir los resultados que se obtienen con los ingredientes que actualmente se utilizan. Los subproductos animales como alternativa a los ingredientes tradicionales en alimentos para salmón del Atlántico han tenido un menor desarrollo que para otros peces como la trucha arcoíris. Sin embargo, es un área de investigación y desarrollo de mucho potencial. En la actualidad, obtener alternativas más económicas y comparables a la harina de pescado es una necesidad. Trabajos como el presentado generan conocimiento en un área de investigación de mucho interés para la acuicultura, específicamente, en el uso de ingredientes alternativos. Así como sugieren los autores, si bien la inclusión de este tipo de ingredientes es una alternativa atractiva, se requiere mayor investigación en la calidad de los ABP y optimizar los niveles de inclusión para mejorar la eficiencia del alimento.

**II. Evaluación del concentrado proteico de cebada y concentrado proteico de pescado, hecho de restos, como ingredientes sustentables en la alimentación de salmon del Atlántico (*Salmo salar*) / *Evaluation of barley protein concéntrate and fish protein concéntrate, made from trimmings, as sustainable ingredients in Atlantic salmon (*Salmo salar*) feeds.***

**Autor(es):** Bell, J., Strachan, F., Roy, W., Matthew, C., McDonald, P., Barrows, F., Sprague, M.

**Institución:** University of Stirling, Reino Unido / Scanbio A/S, Noruega / USDA, Estados Unidos.

**Fuente:** *Aquaculture Nutrition* (2014): DOI: 10.1111/anu.12250

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anu.12250/abstract>

**Reseña del artículo**

El principal objetivo del presente estudio fue evaluar rendimiento productivo del concentrado proteico de cebada en combinación con bajos niveles de inclusión de harina de pescado en reemplazo de concentrado proteico de soya en dietas para post-smolt de salmón del Atlántico. Junto con lo anterior, se evaluó el concentrado proteico de pescado, subproducto de la pesquería, como reemplazo parcial para harina de pescado junto con el concentrado proteico de cebada. Los datos que se presentan en este trabajo indicarían que el concentrado proteico de cebada y el concentrado proteico de pescado son productos que podrían ser beneficiosos para el cultivo del salmón y especies relacionadas, proporcionando una valiosa nueva materia prima para la industria.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

Dentro de las dietas de salmónidos está tomando mucha importancia el encontrar nuevas materias primas para reemplazar la harina de pescado, pero obteniendo los mismos resultados que ésta en el rendimiento productivo de los peces. Es por ello que desde hace un tiempo se han estudiado proteínas vegetales que tengan los mismos resultados productivos, pero que además sean competitivas con respecto a la proteína de la soya, que es una de las fuentes vegetales de proteína más usada en la actualidad. Debido a lo anterior es que es importante el estudio de fuentes proteicas vegetales como es el caso de la cebada y otras alternativas que puedan mejorar la oferta de las dietas comerciales dentro de la industria de la alimentación de salmónidos. Trabajos como el presentado por estos autores generan conocimiento en un área de investigación de mucho interés para la acuicultura. La inclusión del concentrado proteico de cebada podría efectivamente reemplazar al concentrado de soya en dietas prácticas para este periodo de crecimiento. Este tipo de ingredientes es una alternativa atractiva, que requiere mayor investigación y desarrollo para generar una acuicultura cada vez más sostenible.



## AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

### III. Influencia de la acuicultura del mejillón en la distribución de la macrofauna bentónica móvil en îles de la Madeleine, Este de Canadá / *Influence of mussel aquaculture on the distribution of vagile benthic macrofauna in îles de la Madeleine, eastern Canada*

**Autor(es):** Drouin A, Archambault P, Clynick B, Richer K, McKindsey CW

**Institución:** Institut Maurice Lamontagne/Université du Québec à Rimouski, Canada.

**Fuente:** *Aquacult Environ Interact* (2015) 6:175

**URL:** <http://www.int-res.com/abstracts/aei/v6/n2/p175-183/>

#### Reseña del artículo

Este trabajo examinó la variación espacial en la abundancia de cuatro especies bentónicas móviles en sitios de cultivo de mejillón (*Mytilus edulis*) de un año, dos años y un sitio cosechado. Las especies en estudio fueron langosta Americana, cangrejo del Atlántico, estrella de mar común y lenguado de invierno. Las conclusiones de las observaciones y el experimento de manipulación sugieren que la distribución de langostas está en función de las estructuras físicas y la alimentación, mientras que la distribución de las otras especies se debió principalmente a efectos tróficos. En general la variación espacial dentro del sitio sugiere que la distribución de especies móviles varía temporalmente en función de las cosechas y el crecimiento y desarrollo del cultivo.

**Sector de impacto:** industria mitilicultora

#### Potencial impacto

La acuicultura de bivalvos influye en las comunidades bentónicas dentro y en las áreas circundantes de cultivo, debido a una serie de mecanismos dependiendo de las especies. La influencia se atribuye en gran medida a la acumulación de materia orgánica relacionada con la alimentación por filtración de los bivalvos y la producción de residuos. Estudios han demostrado también los efectos físicos indirectos que produce la introducción de gran cantidad de materiales para formar las estructuras de cultivo como cuerdas y bloques de anclaje, que afectan y modifican el hábitat de las comunidades bentónicas por la alteración de las corrientes, la dinámica de sedimentación y la creación de refugios a especies que normalmente no se encuentran presentes. Mecanismos tróficos simples se asocian a los mejillones que caen desde los cabos de cultivo hacia el fondo del mar atrayendo especies carroñeras, lo que explica la abundancia de estas especies en relación a sitios donde no existe cultivo. Aunque el cultivo de bivalvos puede afectar la macrofauna móvil existen pocos estudios que documenten estos patrones y los mecanismos asociados a ellos. Estudios futuros deben examinar el movimiento de poblaciones de macrofauna móvil dentro y alrededor de los sitios de cultivo de mejillones para identificar el efecto sobre la agregación y redistribución de estas especies.

**IV. Distribución espacial de desechos particulados suspendidos en centros de cultivo expuestos de salmón del Atlántico y bacalao negro (sablefish) en Canadá / *Spatial distribution of suspended particulate wastes at open-water Atlantic salmon and sablefish aquaculture farms in Canada***

**Autor(es):** Brager, L.M., Cranford, P.J., Grant, J., Robinson, S. M. C.

**Institución:** Bedford Institute of Oceanography, Canadá; Dalhousie University, Canadá; Fisheries and Oceans Canada, Canadá.

**Fuente:** *Aquaculture Environment Interactions* (2015) 6: 135-149

**URL:** <http://www.int-res.com/abstracts/aei/v6/n2/p135-149/>

**Reseña del artículo**

Mediante el uso de sensores de partículas en suspensión de alta resolución, se evaluó el impacto de los desechos originados en cuatro centros de cultivo en mar de salmones y sablefish. Al medir entre jaulas de un mismo centro, no se encontró un aumento significativo de partículas en las aguas superficiales, ni tampoco inmediatamente fuera de las jaulas. Mientras que, al medir el aumento de material de desecho particulado en las afueras de dos centros de cultivo adyacentes se encontró un aumento periódico, aunque bajo (>1.0 mg/l), en la superficie de aguas inmediatamente a favor de la corriente desde las jaulas. Los resultados sugieren que los efectos de los centros de cultivo en la concentración de material particulado en suspensión son altamente localizados y esporádicos.

**Sector de impacto:** industria salmicultora y medio ambiente

**Potencial impacto**

El cultivo de peces en jaulas resulta en la inevitable producción y liberación al medio de material particulado compuesto básicamente por fecas y alimento no consumido. Esto genera una constante preocupación producto de los efectos que estos desechos pueden causar al medio ambiente, especialmente si se considera que éstos pueden incluir agentes terapéuticos, como antibióticos y antiparasitarios. De hecho, la acumulación de materia orgánica en el fondo marino inmediatamente bajo los centros de cultivo suele representar el impacto ambiental más claro de la actividad acuícola intensiva. En tanto, los efectos de estos desechos de modo horizontal en la columna de agua no son tan evidentes, con diversos estudios llegando a conclusiones contrarias. Lo anterior sugiere que aún no hay un claro entendimiento sobre los factores que contribuirían al enriquecimiento de material particulado en las aguas superficiales en las afueras de los centros. Para controlar estos efectos negativos en el ambiente, la industria ha tomado una serie de medidas, entre las que se encuentran la aplicación de modelos de dispersión de partículas, mejoras en la digestibilidad de los alimentos entregados, detección temprana de sobrealimentación y pellets no-ingeridos. El empleo de acuicultura multitrófica podría ser otra medida con el potencial de reducir este impacto.



## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### **V. Evaluación comparativa de métodos de infección y factores ambientales en el éxito de desafíos de enfermedades: infección de trucha arcoíris vacunada por *Aeromonas salmonicida* / *Comparative evaluation of infection methods and environmental factors on challenge success: *Aeromonas salmonicida* infection in vaccinated rainbow trout***

**Autor(es):** Chettri, J.K., Skov, J., Jaafar, R. M., Krossøy, B., Kania, P.W., Dalsgaard, I., Buchmann, K.

**Institución:** *University of Copenhagen, Dinamarca; Vaxxinoa Norway AS, Noruega; Technical University of Denmark, Dinamarca.*

**Fuente:** *Fish & Shellfish Immunology (2015) 44: 485 - 495*

**URL:** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25783001>

#### **Reseña del artículo**

Se realizó una comparación entre diferentes métodos de desafío usados en trucha arcoíris infectada con *Aeromonas salmonicida*, el agente causante de la furunculosis. Los peces fueron vacunados con tres vacunas trivalentes distintas. Luego, fueron sometidos a un desafío con *A. salmonicida* mediante inyección intraperitoneal, cohabitación en agua dulce, cohabitación en agua de mar (15 ppt) o una combinación de cohabitación en agua dulce/mar. La infección por cohabitación permitió una mejor diferenciación de los tipos de vacuna con respecto a sobrevivencia, mientras que la inyección fue menos exitosa. La cohabitación en agua dulce fue más eficiente, probablemente debido a que en agua salada la sobrevivencia de *A. salmonicida* es menor.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### **Potencial impacto**

La furunculosis causada por *A. salmonicida* es una enfermedad sistémica que afecta a la industria acuícola desde sus comienzos. Si bien se han desarrollado una serie de vacunas, los adyuvantes oleosos utilizados pueden traer efectos secundarios no deseados entre los que se encuentran, principalmente, la presencia de melanosis y adherencias intra-abdominales. En este escenario, la continua búsqueda de nuevos antígenos y adyuvantes con menores efectos secundarios y alta protección requiere de ensayos de desafío bien caracterizados y protocolizados que permitan diferenciar claramente la calidad y eficiencia de cada uno. El método de desafío utilizado en el ensayo puede afectar notablemente los resultados de éste, permitiendo o no una buena diferenciación entre el grupo estudio y el grupo control. Por ejemplo, si los peces han sido vacunados intraperitonealmente y luego son sometidos a un ensayo de desafío i.p., los patógenos inyectados se podrían encontrar con un ambiente de inflamación previa con alto número de células fagocíticas, lo que inactivaría rápidamente al patógeno y produciría un aumento en la sobrevivencia de ese grupo. Adicionalmente, los ensayos por cohabitación reflejan un modo de transmisión más realista, donde el patógeno llega al pez por medio de conespecíficos previamente infectados que hacen de vectores.





**VI. Probióticos, inmunoestimulantes, productos derivados de plantas y vacunas orales, y su rol como suplementos alimenticios en el control de enfermedades bacterianas / Probiotics, immunostimulants, plant products and oral vaccines, and their role as feed supplements in the control of bacterial fish diseases**

**Autor(es):** Newaj-Fyzul A, Austin B

**Institución:** University of West Indies, Trinidad y Tobago / University of Stirling, Reino Unido

**Fuente:** *Journal of Fish Diseases* (2015) – in press doi:10.1111/jfd.12313

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfd.12313/abstract>

**Reseña del artículo**

El artículo, en formato de revisión, explora la relación entre probióticos, inmunoestimulantes, productos de plantas y vacunas orales. Se hace mención al amplio rango de microorganismos utilizados en acuicultura en calidad de probióticos administrados en forma oral. A su vez, los autores hacen una relación con los inmunoestimulantes, también utilizados oralmente. Adicionalmente, la revisión se enfoca en la variedad de productos obtenidos desde plantas y que han demostrado efectos benéficos para la salud promoviendo una estimulación en algunos parámetros inmunológicos. Las vacunas orales confieren protección contra algunas enfermedades, relacionado esto con una inmunidad humoral más que innata y celular.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

La gran relevancia de las enfermedades en acuicultura, a nivel mundial, se han traducido en una multitud de aproximaciones preventivas y terapéuticas. Dentro de estas aproximaciones, se encuentra el uso probióticos, inmunoestimulantes, productos derivados de plantas y vacunas orales, centrándose en –o al menos incluyendo– la inmunomodulación en su modo de acción. Hoy se tiene claro que algunos probióticos presentan efectos beneficiosos sobre una variedad de agentes patógenos; muchas veces no es necesario una célula viable sino solo un componente subcelular de los probióticos, lo que conocemos como inmunoestimulantes. En este contexto, cabe preguntarse “cómo debieran ser tratados los probióticos conceptualmente”, ¿Como una vacuna oral heteróloga? Los autores hacen mención a que los probióticos no necesariamente estimulan la inmunidad humoral como lo hacen las vacunas, en cambio, su objetivo es estimular los parámetros inmunes innatos y celulares. Sin embargo, esta comparación es difícil. En este sentido, existen muchas interrogantes que responder a través de la investigación con el objeto poder establecer una estrategia viable para el uso de este grupo de aproximaciones. Dentro de éstas: determinar la duración de la protección de los probióticos, a su vez estandarizar metodologías para estudiar tanto el efecto y dinámica de los probióticos como inmunoestimulantes, productos de plantas y vacunas orales., y conocer el destino de los probióticos vivos en el ambiente acuático.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### **VII. Desenmascarando el etiquetado erróneo de los productos del mar en el Mercado de E.U.A: Código de barras de ADN como una tecnología única para la autenticación de los alimentos y control de calidad** */Unmasking seafood mislabeling in U.S. markets: DNA barcoding as a unique technology for food authentication and quality control*

**Autor (es):** Khaksar R., Carlson T., Schaffner D., Ghorashi M., Best D., Jandhyala S., Traverso J., Amini S.

**Institución:** Clear Labs Inc., EE.UU./ Rutgers University, EE.UU. / Clear Labs Inc., EE.UU.

**Fuente:** Food Control 56 (2015) 71-76

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713515001504#>

#### **Reseña del artículo**

El trabajo utilizó la secuenciación de ADN para la identificación de especies como un método confiable, alternativo a los métodos tradicionales, como la determinación morfológica, especialmente cuando el alimento ha sido sometido a variadas formas de procesamiento. A nivel de restaurantes, los resultados mostraron una tasa de etiquetado erróneo de 16,3% (28 de 172 muestras) en tres regiones de Estados Unidos de América. La tasa de etiquetado falso fue esencialmente equivalente entre estas tres regiones. Los resultados demostraron la utilidad de focalizarse en la región mitocondrial citocromo oxidasa I (COI) para la identificación de pescados y muestras de mariscos de todo Estados Unidos.

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

#### **Potencial impacto**

La demanda por alimentos más saludables se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas alentando a los consumidores a prestar mayor atención a sus dietas y los alimentos que consumen. Un incremento en la cobertura de los medios sobre los beneficios del consumo de pescado y mariscos para la salud ha resultado en una mayor demanda de estos productos ya que los consumidores buscan alternativas. La identificación de las especies es un factor clave en la seguridad alimentaria asociada a pescados y mariscos y en relación a fraudes comerciales. La inhabilidad de los consumidores para discriminar entre diferentes especies de pescados y los incentivos financieros para la sustitución, pueden llevar a un etiquetado erróneo, intencional o no intencional. Los métodos de especiación tradicionales, tal como la identificación morfológica, no se pueden utilizar para identificar los productos alimenticios erróneamente etiquetados ya procesados debido a que dichos productos pueden carecer de sus características morfológicas específicas y es así como los métodos alternativos, como el presentado en este trabajo, pueden ser aplicados para ayudar a los consumidores, minoristas y entes gubernamentales a identificar correctamente a las especies.



**VIII. El uso de mejillones para mitigar el efecto nocivo de los blooms de primavera de fitoplancton en los peces de cultivo / The use of mussels for mitigating the noxious effect of phytoplankton spring blooms on farmed fish**

**Autor(es):** Delegrande A., Vincent D., Duret M., Amara R.

**Institución:** Université du littoral Côte d'Opale (ULCO), Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG), Francia. Université Lille Nord de France, Francia...

**Fuente:** *Aquacultural Engineering* 66 (2015) 52–61

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860915000291#>

**Reseña del artículo**

En esta investigación se puso a prueba, en un centro de cultivo de lubina (*Dicentrarchus labrax*), la capacidad de biofiltración natural de mejillones azules (*Mytilus edulis*,  $0,37 \pm 0,08$  g ind<sup>-1</sup> peso seco) para amortiguar el posible efecto perjudicial de las floraciones de fitoplancton en el cultivo de peces. En el estudio se demostró que la biofiltración de los mitílidos mejoró la calidad del agua, lo que optimizó el rendimiento fisiológico de los peces, expresado puntualmente en las tasas de crecimiento, el índice de condición de Fulton y la tasa metabólica (ARN: relación de ADN).

**Sector de impacto:** industria acuícola

**Potencial impacto**

Las floraciones de algas nocivas (FAN) son responsables de numerosas mortalidades masivas en el cultivo de peces alrededor del mundo. También pueden tener efectos sub-letales, como la pérdida del apetito, que conduce a una reducción en el crecimiento de los peces. Se han descrito cuatro mecanismos nocivos causados por los FAN: (i) El daño físico de la membrana mucosa, (ii) la asfixia debido a la falta de oxígeno, (iii) trauma por las burbujas de gas resultado de la fotosíntesis impulsado por la hiper-saturación de oxígeno, y (iv) ictiotoxicidad. Aunque diatomeas como *Chaetoceros* sp. pueden ser valoradas por sus características nutricionales en la acuicultura de peces y moluscos, su proliferación excesiva ha sido responsable de numerosas muertes masivas de salmónidos en centros de cultivos, ya que causa irritación, una sobreproducción de mucus y la obstrucción de las branquias que conducen a edema, necrosis y asfixia. Teniendo en cuenta los posibles efectos nocivos que pueden causar los FAN, la teoría de una amortiguación de las floraciones de fitoplancton se traduciría en una mejora de la condición de los peces y en su crecimiento. Esta hipótesis es la que se puso a prueba en el estudio, para lo cual se utilizó a los mejillones azules como filtro (*Mytilus edulis*) y, aunque los resultados fueron bastante prometedores, existen mejoras que hacer en su desarrollo experimental. Impulsar este tipo de iniciativas en la industria nacional podría ser un gran avance para la acuicultura, ya que es un problema que nos afecta y es importante considerar la proximidad que existe en Chile entre la industria del salmón y la del mejillón.



### 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.