



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Noviembre II

Publicado 25 de Noviembre 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. Ritmos diarios en la expresión de genes hepáticos asociados al metabolismo de los lípidos en salmón del Atlántico (Salmo salar) /Daily Rhythms in Expression of Genes of Hepatic Lipid Metabolism in Atlantic Salmon (Salmo salar L.) .....	5
II. Revisión de la suplementación con enzimas carbohidrasas exógenas en peces/Dietary supplementation of exogenous carbohydrase enzymes in fish:A review.....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
III. Respuestas a recuperación y re-impactos bentónicos al enriquecimiento en centros de cultivo de salmón: implicaciones en el manejo de los centros /Benthic recovery and re-impact responses from salmon farm enrichment: Implications for farm management .....	7
IV. Reconocimiento de 47 antibióticos asociados a riesgos microbianos en productos del mar comprados en Estados Unidos /Reconnaissance of 47 antibiotics and associated microbial risks in seafood sold in the United State.....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
V. La aplasia del septo transversal no tiene efectos sobre parámetros bioquímicos sanguíneos luego de un evento de hipoxia aguda en salmón del Atlántico /Aplasia of the septum transversum has no effect on plasma biochemistry following an acute hypoxic event in Atlantic salmon.....	9
VI. Virus de la Anemia Infecciosa del Salmón (ISAV) de baja virulencia replica e inicia una respuesta inmune temprana en branquias a diferencia de la variante altamente virulenta/Low virulent infectious salmon anaemia virus (ISAV) replicates and initiates the immune response earlier than a highly virulent virus in Atlantic salmon gills.....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
VII. Efectos en el estrés por transporte y la adición de sal en el agua de transporte en la homeostasis de la mucosa en la piel de trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss) /Effects of transportation stress and addition of salt to transport water on the skin mucosal homeostasis of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss).....	11
VIII. Desafíos y oportunidades realistas en el uso de subproductos del procesamiento de pescados y mariscos / Challenges and realistic opportunities in the use of by-products from processing of fish and shellfish.....	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. Ritmos diarios en la expresión de genes hepáticos asociados al metabolismo de los lípidos en salmón del Atlántico (*Salmo salar*)/*Daily Rhythms in Expression of Genes of Hepatic Lipid Metabolism in Atlantic Salmon (Salmo salar L.)*

**Autor(es):** Betancor M., McStay E., Minghetti M., Migaud H., Tocher D., Davie A.

**Institución:** University of Stirling, Reino Unido.

**Fuente:** PlosOne (2014) 9(9): e106739 doi:10.1371/journal.pone.0106739

**URL:** <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0106739>

#### Reseña del artículo

El objetivo principal del estudio fue investigar la relación entre la expresión diaria de componentes clave del reloj diario y genes del metabolismo lipídico; incluidos los principales genes de transcripción y los genes diana en el hígado de salmón. Como objetivo adicional, se clonó este gen y se determinó su patrón de expresión en un ciclo de 24 horas en el salmón. Los resultados demostraron la regulación diaria de los genes del metabolismo de los lípidos y la homeostasis en hígado de salmón del Atlántico, detectando ciertos periodos del día como óptimos para esta especie.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### Potencial impacto

El pescado es mundialmente conocido como un alimento saludable y como la principal fuente de ácidos grasos esenciales y altamente beneficiosos, ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, omega-3. Actualmente, la acuicultura produce aproximadamente la mitad de la oferta mundial de pescado para consumo humano; y tanto en Europa como en Chile está marcada por las especies carnívoras en cuyas dietas predominan proteínas y lípidos, siendo estos últimos la energía primaria. Es por esta razón que la nutrición y metabolismo de los lípidos es un tema esencial en acuicultura y dos de los tópicos más importantes son el nivel y la fuente de lípidos de la dieta. Asociado a esto, los ritmos diarios en el comportamiento animal, fisiología y metabolismo son controlados por relojes celulares autónomos que se sincronizan por ciclos ambientales, sin embargo, aun cuando la regulación circadiana de los lípidos y el metabolismo del colesterol y de los genes, y las enzimas involucradas, han sido demostrados en roedores, no se sabía nada en peces teleosteos, según los autores. Este trabajo demostró, por primera vez, que el metabolismo de los lípidos de salmón del Atlántico está influido por parámetros ambientales que rutinariamente se manipulan en producción con otros objetivos, como es el manejo del fotoperiodo para evitar la maduración sexual, por ejemplo. Es por esto que los autores sugieren futuros estudios y la posibilidad de manipulación ambiental para optimizar el metabolismo de los lípidos en salmones de cultivo. Estudios como éste contribuyen a desarrollar mayor investigación logrando una mejor comprensión de los mecanismos moleculares que controlan el metabolismo de los lípidos, mejorando en gran medida la eficiencia y sostenibilidad de la acuicultura.

## II. Revisión de la suplementación con enzimas carbohidrasas exógenas en peces/ *Dietary supplementation of exogenous carbohydrase enzymes in fish: A review*

**Autor(es):** Castillo S., Gatlin III D.M.

**Institución:** Texas A&M University, Estados Unidos.

**Fuente:** *Aquaculture* (2015) 435:286

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614005195>

### Reseña del artículo

Mediante una revisión de literatura se recopiló información describiendo los efectos específicos de un grupo de enzimas exógenas –denominadas carbohidrasas– sobre la digestibilidad de nutrientes y el rendimiento de los peces. Con este fin, se analizó bibliografía referente a distintas especies de cultivo alimentadas con dietas en base a proteína vegetal suplementadas con enzimas exógenas. El objetivo de esta revisión fue fomentar el estudio sobre tema y sugerir oportunidades para futuras investigaciones, ya que en general la información existente al respecto es muy escasa.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

### Potencial impacto

Una prioridad actual en la industria de la acuicultura es la sustitución de la harina de pescado por ingredientes alternativos, incluidos aquellos de origen vegetal, principalmente para asegurar su sostenibilidad. Sin embargo, la gran mayoría de los ingredientes vegetales tiene una amplia variedad de factores antinutricionales que se contraponen a la utilización de los nutrientes e interfieren con el rendimiento y salud de los peces. El uso de enzimas exógenas, como aditivos para mejorar la digestibilidad de los alimentos, ha sido mayormente estudiado en aves y cerdos, no así en especies acuáticas, a pesar de sus prometedores efectos en mejorar la digestibilidad de los nutrientes por hidrólisis de los polisacáridos presentes en alimentos vegetales. Las carbohidrasas incluyen todas las enzimas que catalizan una reducción en el peso molecular de carbohidratos poliméricos presentes en ingredientes de origen vegetal. De acuerdo con los resultados prometedores encontrados en otras especies y los efectos favorables en algunos peces de cultivo, los autores consideran importantísimo dedicar mayor atención a este tema, ya que existe muy poca información al respecto relacionada con especies acuáticas y podría ser una herramienta muy útil para reducir aún más el uso de la harina de pescado y aumentar el uso de ingredientes vegetales, lo que garantizaría la sostenibilidad de la acuicultura.

## AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

### III. Respuestas a recuperación y re-impactos bentónicos al enriquecimiento en centros de cultivo de salmón: implicaciones en el manejo de los centros / *Benthic recovery and re-impact responses from salmon farm enrichment: Implications for farm management*

**Autor(es):** Keeley N., Forrest B., Macleod C., .

**Institución:** *Cawthron Institute, Nueva Zelanda / Tasmanian Aquaculture and Fisheries Institute, University of Tasmania, Australia*

**Fuente:** *Aquaculture 435 (2015) 412–423*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614005158#>

#### Reseña del artículo

Este artículo describe un estudio de dos años sobre los patrones y procesos espaciales y temporales en el bentos, en respuesta a la eliminación de jaulas de salmón de una ensenada costera protegida, junto con la reintroducción simultánea de jaulas en un lugar adyacente. Se concluye que las reintroducciones acuícolas deberían procurar el aumento gradual de la producción; dando tiempo para la adaptación de bentos al flujo orgánico adicional, y se mantengan a un nivel que evite el colapso de la macrofauna. La capacidad del sedimento para hacer frente a los insumos orgánicos del cultivo de peces, y la duración del período de recuperación, es contingente en la carga orgánica en cada ciclo de cultivo y la forma de permitir que la comunidad de sedimentos pueda recuperarse.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

Los cultivos de peces en jaulas de mar producen altos niveles de enriquecimiento en el bentos donde están situadas, debido principalmente a los biodepositos ricos en materia orgánica, los cuales son depositados en el fondo marino en forma de piensos y heces de peces acarreando efectos negativos en el fondo y la columna de agua. En la mayoría de los casos, estos efectos consisten en un enriquecimiento extremo de los fondos marinos, caracterizado por anoxia de sedimentos y una comunidad de macrofauna gravemente empobrecida. Es por ello que la comprensión de la recuperación de los bentos de estos efectos negativos es fundamental para determinar la sostenibilidad de las actividades acuícolas en el mar. Las etapas de descanso de las áreas de cultivo en mar tienen dos propósitos principales: i) evitar el deterioro ambiental de los efectos de cumplimiento ambiental previniendo las condiciones que pueden afectar negativamente a la salud de peces, y ii) romper el ciclo de vida de los parásitos y las enfermedades. En este estudio se buscó identificar los patrones espaciales y temporales en el bentos en respuesta a la recuperación y re-impacto y las tasas a las que puede ocurrir. Los resultados se utilizan para considerar cómo los niveles iniciales de impacto, o impactos repetidos, podrían influir en la recuperación, y lo que esto significa para las estrategias de descanso y otros manejos en los cultivos de peces en mar.

#### **IV. Reconocimiento de 47 antibióticos asociados a riesgos microbianos en productos del mar comprados en Estados Unidos / *Reconnaissance of 47 antibiotics and associated microbial risks in seafood sold in the United States***

**Autor(es):** Done H., Halden R.

**Institución:** Arizona State University, Estados Unidos / Johns Hopkins University, Baltimore, Estados Unidos.

**Fuente:** *Journal of Hazardous Materials* (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.08.075>

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389414008012>

##### **Reseña del artículo**

El estudio evaluó la presencia de 47 antibióticos en diferentes productos comprados en Estados Unidos: camarón, salmón, catfish, trucha, tilapia y swai, provenientes de once países. Todas las muestras cumplían con las regulaciones del FDA detectándose cinco antibióticos sobre los límites de detección: oxitetraciclina, 4-epioxitetraciclina, sulfadimetoxina, ormetoprima y virginiamicina. Los resultados indican bajos niveles de residuos de antibióticos y el cumplimiento general de la normativa de Estados Unidos. El potencial desarrollo de resistencia a medicamentos antimicrobianos fue identificado como una de las principales preocupaciones y prioridades de investigación. Aunque este estudio fue limitado en tamaño, representa el mayor reconocimiento de antibióticos en Estados Unidos y proporciona datos sobre los antibióticos previamente no controlados.

**Sector de impacto:** industria acuícola

##### **Potencial impacto**

La producción acuícola se ha triplicado durante las últimas dos décadas, incrementando consecuentemente la cantidad de antibióticos utilizada. Los efectos asociados al uso de antibióticos en la acuicultura incluyen la diseminación de los antibióticos en el medio ambiente, concentraciones residuales en productos para consumo humano, alta exposición del personal que trabaja en centros acuícolas y desarrollo de resistencia a los antibióticos. Otro tema es el impacto de los antibióticos en los animales, tales como posibles cambios en la expresión génica y alteraciones fisiológicas. En los últimos años se ha evidenciado un notable aumento de cepas resistentes y multi-resistentes a drogas en productos provenientes de la acuicultura. Estudios de monitoreo como el presentado en este trabajo son uno de los pasos necesarios para comprender y gestionar los potenciales riesgos que plantea el uso de antibióticos en la acuicultura y en la sociedad en general. Asimismo, se deben considerar nuevas investigaciones de definan con exactitud la conexión entre el uso de antibióticos en acuicultura, el desarrollo de resistencia a los medicamentos y la exposición humana a patógenos resistentes.



## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### **V. La aplasia del septo transverso no tiene efectos sobre parámetros bioquímicos sanguíneos luego de un evento de hipoxia aguda en salmón del Atlántico / *Aplasia of the septum transversum has no effect on plasma biochemistry following an acute hypoxic event in Atlantic salmon***

**Autor(es):** Fraser, T.W. K., Fjelldal P. G., Hansen, T. J., Oppedal, F., Olsen, R. E., Vagseth, T., Remen M.

**Institución:** Norwegian School of Veterinary Science, Noruega / Institute of Marine Research, Noruega / Norwegian University of Science and Technology, Noruega.

**Fuente:** *Diseases of Aquatic Organisms* (2014) 111: 87-92

**URL:** <http://www.int-res.com/abstracts/dao/v111/n1/p87-92/>

#### **Reseña del artículo**

Se estudió la respuesta de individuos de salmón del Atlántico (con o sin aplasia) del septo transverso (APS) a un evento de hipoxia (1 hora a 31%-39% de saturación de oxígeno). Se midieron los niveles plasmáticos de lactato para evaluar la intensidad de respiración anaeróbica y de estrés, además de otros marcadores como cortisol, glucosa, osmolalidad, Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> y K<sup>+</sup>. Se encontró que AST no afectó parámetros de tamaño corporal ni de índice cardio-somático. Si bien la hipoxia indujo una respuesta de estrés aumentando los niveles de respiración anaeróbica, no se observaron diferencias entre los peces con o sin septo transverso. Se concluyó que bajo las condiciones de este estudio específico, AST no afecta la respuesta al estrés en salmones del Atlántico.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### **Potencial impacto**

Las malformaciones cardíacas representan una creciente preocupación para la industria salmonicultora mundial, producto de las pérdidas económicas asociadas y bienestar de los peces. Una de estas malformaciones es la aplasia del septo transverso (AST), en la cual el tejido que separa las cavidades cardíaca y abdominal está ausente. Es sabido que elevadas temperaturas de incubación se asocian a mayores prevalencias de dicha condición (alrededor de un 18% a 10°C) en salmón del Atlántico; mientras que los peces que la sufren tienen una mayor predisposición a morir por fallas cardíacas al enfrentarse a situaciones de estrés. En individuos con AST, el ventrículo desarrolla una forma alargada y redondeada, lo que difiere de la forma piramidal típica de peces sanos y que se asocia a una capacidad cardíaca superior. Dentro de las situaciones estresantes típicas de la actividad salmonicultora y que exigen, por parte del pez, una función cardíaca óptima, se encuentran aquellas que resultan en disminuciones agudas o crónicas de la concentración de oxígeno en el ambiente. Estas incluyen los manejos que requieren juntar a los peces a altas densidades para tratamientos (ej. baños) y operaciones básicas (ej. previo y durante transportes y cosecha). Procurar entonces evitar la incidencia de malformaciones cardíacas como la AST desde el momento del desarrollo embrionario es una buena manera de evitar mortalidades y pérdidas de crecimiento, especialmente, en centros con condiciones ambientales desfavorables.



**VI. Virus de la Anemia Infecciosa del Salmón (ISAV) de baja virulencia replica e inicia una respuesta inmune temprana en branquias a diferencia de la variante altamente virulenta** *Low / virulent infectious salmon anaemia virus (ISAV) replicates and initiates the immune response earlier than a highly virulent virus in Atlantic salmon gills*

**Autor(es):** McBeath A. J.A., Ho Y.M., Aamelfot M., Hall M., Christiansen D., Markussen T., Falk K., Matejusova I..

**Institución:** Marine Laboratory, Escocia / Norwegian Veterinary Institute, Noruega / Food and Veterinary Authority, Islas Faroe.

**Fuente:** *Veterinary Research* (2014) 45: 83-

**URL:** <http://www.veterinaryresearch.org/content/45/1/83>

#### **Reseña del artículo**

El estudio investiga la variación en mortalidad y diseminación de aislados de virus ISA de alta y baja virulencia, utilizando desafíos en base a cohabitación. La investigación realizó análisis en base a RT PCR en tiempo real y modelación estadística para revisar la variación en carga viral y la reacción de algunos genes de respuesta inmune; la expresión de interferón tipo I y II, Mx se examinaron en branquias, corazón y riñón anterior. Se observó, que ISAV de baja virulencia replicó y transcribió mucho más rápido en las branquias comparado con el virus altamente virulento. Igualmente, la variante de baja virulencia fue capaz de diseminarse a los órganos internos más rápidamente desarrollando una respuesta inmune más rápido en el hospedero. Caso contrario ocurre con la variante de alta virulencia, la que alcanza altas cargas y produce altas mortalidades.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### **Potencial impacto**

La patogenicidad de ISAV constituye una amenaza multifactorial que depende de la función de proteínas virales, interacción con el sistema inmune del hospedero así como también de factores ambientales. En este contexto, poco se conoce acerca de cómo se interrelacionan estos aspectos e influyen el curso de la infección por ISAV. Sin embargo, existen datos de variantes de ISAV que muestran diferentes niveles de virulencia asociado a mortalidad. El estudio aquí presentado muestra una dinámica diferente entre las distintas variantes del virus ISAV, que sugiere una variación en el tropismo en tejido o incluso una variación de éste a nivel celular. La rápida replicación en branquias estimula una marcada respuesta inmune que puede otorgar alguna protección contra la variante de baja virulencia dando lugar a una infección de carácter limitado. La información lograda por este trabajo contribuye al entendimiento de la patogénesis de este importante agente patógeno viral del salmón del Atlántico, y abre nuevas interrogantes en relación a los mecanismos/factores subyacentes que habilitan a que la variante de baja virulencia pueda replicar en forma más eficiente en branquias. En síntesis, el conocimiento de los mecanismos moleculares y fisiopatológicos de la virulencia y patogenicidad de estas variantes revisten un aspecto básico crítico para el desarrollo de estrategias y medidas de prevención para combatir la infección viral causada por ISAV.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Efectos en el estrés por transporte y la adición de sal en el agua de transporte en la homeostasis de la mucosa en la piel de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) / *Effects of transportation stress and addition of salt to transport water on the skin mucosal homeostasis of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)*

**Autor (es):** Tacchi L., Lowrey L., Musharrafieh R., Crossey K., Larragoite E., Salinas I.

**Institución:** University of NM, Estados Unidos.

**Fuente:** Aquaculture 435 (2015) 120–127

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614004761#>

#### Reseña del artículo

El objetivo de este trabajo fue investigar sobre los cambios que experimenta la piel de trucha arcoíris debido al estrés del transporte. Comúnmente se añade NaCl en el agua de transporte para mitigar el estrés en los peces, por lo que se estudiaron los efectos de la adición de sal en la mucosa de la piel y bacterias asociadas a la piel. Se examinaron tres grupos: control, post-transporte sin sal (PTNS) y post-transporte con sal (PTS). Los resultados revelaron que la mucosa de la piel y las bacterias asociadas se ven afectados por el transporte. El número de bacterias se redujo considerablemente en el PTS, también se demostró que en el PTS la mucosa era más eficiente para evitar el crecimiento de bacterias patógenas.

**Sector de impacto:** industria acuícola.

#### Potencial impacto

Muchas de las operaciones de acuicultura involucran el transporte de peces de un centro a otro o, durante las prácticas de repoblación, de un criadero de ríos, lagos o estanques. Es sabido que el transporte causa estrés a los peces y conduce a una serie de respuestas fisiológicas tales como liberación de catecolaminas y corticosteroides, así como el aumento de los niveles de glucosa en la sangre. Por lo tanto, los niveles circulantes de cortisol se usan comúnmente como un indicador del grado de estrés experimentado por los peces. Estudios sobre los efectos del estrés sobre el sistema inmune de los peces se han centrado en las respuestas inmunes sistémicas; parámetros hematológicos en su mayoría. En tanto, algunos estudios han demostrado que el estrés conduce a una mayor susceptibilidad a enfermedades debido a la inmunosupresión en los peces. Una de las respuestas más evidentes de los peces al estrés es la producción de grandes cantidades de mucosa en la piel. Por lo tanto, las observaciones brutas de peces estresados indican que las barreras de la mucosa de los peces son importantes sensores de estrés. El presente trabajo evaluó, específicamente, los cambios experimentados por trucha en la morfología de la piel, la integridad de la barrera epitelial, la innata expresión génica inmune y comunidades bacterianas después de un evento de transporte de cinco horas, donde se agrega o no sal al agua, por lo que expone claramente los beneficios de realizar un transporte con estas características.



### **VIII. Desafíos y oportunidades realistas en el uso de subproductos del procesamiento de pescados y mariscos / Challenges and realistic opportunities in the use of by-products from processing of fish and shellfish**

**Autor(es):** Olsen R., Toppe J., Karunasagar I..

**Institución:** *FAO, Italia.*

**Fuente:** *Journal of Food Engineering 149 (2015) 44–50*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224414000235>

#### **Reseña del artículo**

Los subproductos pueden representar hasta un 70% de los peces y mariscos después de la transformación industrial y bastante atención se ha centrado en la conversión de éstos en productos comerciales. El objetivo de este trabajo fue la evaluación de desafíos y considerar las opciones más realistas en el uso de los subproductos. Ciertos subproductos, como cabezas, esquelones y despuntes del fileteado, se pueden utilizar directamente como alimento para consumo humano, mientras que otros, en general, se pueden transformar en ingredientes para alimentación animal. El estudio concluye que, aunque a veces ha sido sugerido, es poco probable que los subproductos se utilicen para elaborar productos de alto precio a una gran escala.

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

#### **Potencial impacto**

En muchos mercados, especialmente en los países desarrollados, los filetes de pescado o partes de filetes, son considerados como productos de conveniencia ya que no requieren de un procesamiento adicional antes de preparar una comida. La falta de tiempo o habilidades para destripar o filetear en casa, ha resultado en una mayor demanda por productos pesqueros de conveniencia en estos mercados y, por lo tanto, el procesamiento temprano en la cadena de suministro es ahora más común, por lo que grandes cantidades de subproductos quedan disponibles para otros usos. Las etapas que comprende el procesamiento de un pez antes de llegar al cliente final incluyen el desangrado, eviscerado, descabezado, fileteado, despielado y despuntado. El rendimiento de filetes en el procesamiento industrial depende de la especie y alcanza un rango de 30%-50%. Los restos de pescado son comúnmente llamados subproductos y, si se tratan correctamente, son clasificados como subproductos categoría 3, de acuerdo con la regulación de la UE; es decir, partes de animales aptos para ello pero no destinadas a consumo humano (CE n° 1774/2002). Los subproductos se han considerado tradicionalmente como de escaso valor o como un problema, y se han usado como alimento para animales de cultivo, fertilizantes o descartados. Una mejor utilización de subproductos ha sido un foco importante de investigación en la última década, por razones medioambientales, económicas y la posibilidades de producir más alimentos desde recursos limitados.



### 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.