



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Julio 2

Publicado 8 Agosto 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
<b>I. La suplementación de la dieta con probióticos regula la microflora intestinal y mejora el crecimiento de juveniles de trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) / Dietary probiotic supplementation modulated gut microbiota and improved growth of juvenile rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)</b> .....	5
<b>II. Efectos de propóleo y vitamina E dietario en el crecimiento y estado antioxidante de juveniles de trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) bajo diferentes tasas de flujo / Effects of dietary propolis and vitamin E on growth performance and antioxidant status in juvenile rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) under different flow rate</b> .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
<b>III. El estudio del daño de aletas: ¿Permite discriminar entre individuos de dorada y lubina salvajes, escapados y cultivados? / Does fin damage allow discrimination among wild, escaped and farmed <i>Sparus aurata</i> (L.) and <i>Dicentrarchus labrax</i> (L.)?</b> .....	7
<b>IV. Posturas públicas frente a la acuicultura marina: análisis comparativo de Alemania e Israel / Public attitudes towards marine aquaculture: A comparative analysis of Germany and Israel</b> .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
<b>V. Resistencia a enfermedades y parámetros de salud en salmón coho transgénico y silvestre / Disease resistance and health parameters of growth-hormone transgenic and wild-type coho salmon, <i>Oncorhynchus kisutch</i></b> .....	9
<b>VI. Depleción de florfenicol en tejidos (músculo y piel) de trucha arcoíris, <i>Oncorhynchus mykiss</i>, (Walbaum) y dorada, <i>Sparus aurata</i> L. / Florfenicol depletion in edible tissue of rainbow trout, <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum), and sea bream, <i>Sparus aurata</i> L.</b> .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
<b>VII. Biofiltración de efluentes acuícolas por plantas halófitas: principios básicos, usos actuales y perspectivas de futuro / Biofiltering of aquaculture effluents by halophytic plants: Basic principles, current uses and future perspectives</b> .....	11
<b>VIII. Película de quitosano para la preservación microbiológica de filetes de lenguado y merluza / Chitosan films for the microbiological preservation of refrigerated sole and hake fillets</b> .....	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. La suplementación de la dieta con probióticos regula la microflora intestinal y mejora el crecimiento de juveniles de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) / *Dietary probiotic supplementation modulated gut microbiota and improved growth of juvenile rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)*

**Autor(es):** Ramos M.A., Weber B., Gonçalves J.F., Santos G.A., Rema P., Ozório R.O..

**Institución:** CIIMAR/CIMAR/ESAC/UTAD/ICBAS, Portugal / BIOMIN Research Center, Austria.

**Fuente:** *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology* (2013) 166:302

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1095643313001682>

#### Reseña del artículo

El estudio evaluó la suplementación de la dieta con probióticos de múltiples especies (A: *Bacillus* sp, *Pediococcus* sp, *Enterococcus* sp, *Lactobacillus* sp) y de una especie (B: *Pediococcus acidilactici*) en el rendimiento del crecimiento y composición de la microbiota intestinal de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*). El suplemento probiótico se suministró en dos concentraciones para cada tipo y se consideró un grupo control no suplementado. Después de 56 días de alimentación, mejoró significativamente la ganancia de peso en los peces alimentados con la dieta A, en comparación con el grupo control.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### Potencial impacto

Los probióticos son microorganismos vivos que confieren beneficios de salud al huésped, cuando se administran en cantidades adecuadas. Diversos estudios han señalado que la presencia de probióticos en la dieta de peces confiere resistencia a la colonización por parte de bacterias patógenas. La manipulación de la microbiota presente en el tracto gastrointestinal, es una manera de reducir la incidencia de patógenos oportunistas y mejorar el desempeño en crecimiento y utilización de nutrientes. La mejora de la condición de salud de los animales puede ser el resultado de cambios en la microbiota de la mucosa, mediante la exclusión competitiva, competencia por los nutrientes, producción de sustancias antimicrobianas, y efectos inmunomoduladores. Adicionalmente, la suplementación de probióticos puede proporcionar vitaminas, ácidos grasos de cadena corta y enzimas digestivas aportando significativamente a la dieta. Según los autores, es importante no sólo la composición del probiótico, sino también su concentración. Probablemente, una alta dosis alterará mayormente la microbiota o puede interferir con la respuesta inmune, lo que conduce a la pérdida de la energía que normalmente se utiliza para el crecimiento. En tanto, dosis demasiado bajas podrían ser insuficientes para promover una adecuada respuesta. Probióticos con múltiples cepas podrían ser más eficaces que los probióticos de solo una cepa, ya que diferentes cepas tienen más probabilidades de sobrevivir y encontrar su nicho específico en el intestino, modulando el sistema inmune y el rendimiento nutricional.

**II. Efectos de propóleo y vitamina E dietario en el crecimiento y estado antioxidante de juveniles de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) bajo diferentes tasas de flujo / *Effects of dietary propolis and vitamin E on growth performance and antioxidant status in juvenile rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) under different flow rate***

**Autor(es):** Kelestemur G., Seven I.

**Institución:** Firat University, Turquía.

**Fuente:** *Aquaculture Research* (2013) 44:1120

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2109.2012.03122.x/abstract>

**Reseña del artículo**

El objetivo fue evaluar los efectos en el crecimiento, retención de vitaminas y condición antioxidante, al suplementar dietas experimentales con propóleos o vitamina E para trucha arcoíris mantenida a dos flujos de agua. El estudio evidenció que los grupos con propóleos o vitamina E redujeron significativamente los efectos negativos que generó un bajo recambio de agua y saturación de oxígeno. Asimismo, los niveles de vitamina A, C y E, además del estado antioxidante en tejidos se vieron significativamente mejorados con la adición de propóleos o vitamina E.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

Existe una serie de micronutrientes como vitaminas, minerales y otros compuestos que son requeridos por los peces, debido a sus funciones biológicas esenciales y a su rol en la mantención del estado antioxidante adecuado a los requerimientos fisiológicos. Especialmente, las vitaminas E y C juegan un rol importante en la mantención y regeneración tisular del sistema antioxidante endógeno. Las células poseen múltiples niveles de defensa ante agentes oxidantes y radicales libres, que incluyen varias enzimas capaces de recolectar y reducir radicales y peróxidos, así como también moléculas que secuestran radicales que incluyen a vitaminas, glutatión, polifenoles y carotenoides. Estos investigadores pudieron demostrar que las dietas para trucha que incorporan y vitamina E (el primero con gran variedad de compuestos químicos como polifenoles, flavonoides y terpenos entre otros; y la vitamina E, con una gran capacidad antioxidante sobre todo a nivel de membranas celulares) generan efectos positivos en relación a parámetros productivos y al estado antioxidante en situaciones de estrés que se presentan en un sistema de cultivo. Los resultados de este trabajo representan un importante aporte a la descripción y caracterización de los efectos positivos de la incorporación de suplementos antioxidantes, relevante para futuras investigaciones y aplicación en modelos productivos. La acuicultura intensiva no sólo requiere mayor conocimiento en micronutrición, sino también acerca de la disponibilidad de suplemento e ingredientes para su uso a nivel comercial.





## AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

### III. El estudio del daño de aletas: ¿Permite discriminar entre individuos de dorada y lubina salvajes, escapados y cultivados? / *Does fin damage allow discrimination among wild, escaped and farmed Sparus aurata (L.) and Dicentrarchus labrax (L.)?*

**Autor(es):** Arechavala-Lopez P., Sanchez-Jerez P., Izquierdo-Gomez D., Toledo-Guedes K., Bayle-Sempere J.T.

**Institución:** Universidad de Alicante, España / Universidad de La Laguna, Tenerife, España.

**Fuente:** *Journal of Applied Ichthyology* (2013) 29: 352-357

**URL:** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2354526>

#### Reseña del artículo

El estudio compara los daños en aletas de lubina y dorada en individuos de distintos orígenes: salvajes, de cultivo y escapados. Para esto se utilizaron índices de erosión (FEI) y de *splitting* (FSI). En el caso de la dorada, las aletas de peces salvajes mostraron ser más sanas (menos erosión y *splitting*) que las aletas de peces de cultivo; mientras que los escapados mostraron índices intermedios indicando, tal vez, una recuperación de la calidad de las aletas. Para la lubina, no se encontraron diferencias en la erosión de las aletas, aunque sí en el *splitting*, con individuos salvajes teniendo un peor estado que los de cultivo y los escapados.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### Potencial impacto

A pesar de su aparente alto potencial como indicador de bienestar en peces, actualmente la erosión de las aletas es una condición no muy bien definida que contempla daño o degradación de la epidermis, la dermis y los rayos. Para los peces cultivados de manera intensiva, como es el caso de los salmónidos, la erosión de las aletas suele ser significativamente mayor que en sus conespecíficos silvestres. Esto se debe probablemente a las densidades de cultivo, las interacciones sociales, al alimento entregado, la estrategia de alimentación, la calidad del agua, los tratamientos sanitarios, los manejos operacionales, etc. De hecho, la presencia de daño en aletas puede ser utilizada como un método diferenciador entre peces de origen silvestre o de centros de cultivo, convirtiéndolo en un buen método para establecer, entre otros, los potenciales impactos que producen los escapes. Este artículo destaca el hecho de la existencia de un proceso recuperativo de las aletas, lo que serviría para establecer el tiempo transcurrido desde el escape, y por ende la capacidad de los individuos de cultivo de sobrevivir y aclimatarse exitosamente a las condiciones silvestres.



#### **IV. Posturas públicas frente a la acuicultura marina: análisis comparativo de Alemania e Israel /** *Public attitudes towards marine aquaculture: A comparative analysis of Germany and Israel*

**Autor(es):** Freeman S., Vigoda-Gadot E., Sterr H., Schultz M., Korchenkov I., Krost P., Angel D.

**Institución:** *University of Haifa, Israel / Christian-Albrechts University Kiel/CRM, Alemania..*

**Fuente:** *Environmental Science & Policy (2012) 60:22*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901112000718>

##### **Reseña del artículo**

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar las actitudes, opiniones y conductas de la opinión pública con respecto a la acuicultura; relacionadas con economía, participación ciudadana, turismo, empleo, salud y nutrición, confianza en el gobierno y el sistema público e impactos ambientales. Con este fin se realizó una encuesta pública en dos países; y los resultados del estudio arrojaron un amplio apoyo para el desarrollo y la expansión de la acuicultura ambientalmente sostenible.

**Sector de impacto:** industrias salmonicultora.

##### **Potencial impacto**

La acuicultura es una práctica antigua, que probablemente se originó hace más de 2.000 años en China. Pero sólo en los últimos 30 a 40 años el cultivo comercial se ha generalizado hasta llegar a ser, en la actualidad, uno de los sectores de producción de alimentos de más rápido crecimiento a nivel mundial, especialmente para especies como la dorada, tilapia y el salmón. El explosivo crecimiento del sector ha superado el ritmo de los estatutos de las entidades gubernamentales; en tanto, la comunidad científica ha comenzado a lidiar con temas importantes, como el impacto ambiental del cultivo. La percepción pública es un tema importante para los productores, inversionistas e instituciones que regulan el sector. El propósito de este proyecto fue mejorar la información disponible para la toma de decisiones por parte de estos actores. Y los resultados pueden ser utilizados en la elaboración de políticas y planificación, tanto en los países del estudio como también a nivel internacional; ya que los negocios de productos acuícolas se rigen por tratados internacionales. Según los autores se evidenció cierto grado de confusión en el público con respecto a los impactos ambientales de la acuicultura. Sin embargo, aunque ninguno de estos países es actualmente un gran productor de peces de cultivo, ambos importan y consumen productos de la acuicultura y la demanda e interés por la producción propia va en aumento. La opinión pública apuesta por el desarrollo sostenible.



## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### **V. Resistencia a enfermedades y parámetros de salud en salmón coho transgénico y silvestre /** *Disease resistance and health parameters of growth-hormone transgenic and wild-type coho salmon, Oncorhynchus kisutch*

**Autor(es):** Kim J., Balfry S., Devlin R. H.

**Institución:** Center for Aquaculture and Environmental Research, BD, Canadá / Vancouver Aquarium, BC, Canadá.

**Fuente:** *Fish & Shellfish Immunology* (2013) 34: 1553-1559

**URL:** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23545266>

#### **Reseña del artículo**

Con el fin de extender el conocimiento respecto de la susceptibilidad a enfermedades en individuos modificados genéticamente, este trabajo comparó una serie de parámetros inmunes y hematológicos entre salmónes coho transgénicos (hormona del crecimiento-GH) e individuos silvestres. Los peces transgénicos presentaron un hematocrito, niveles de hemoglobina, volumen celular y número de eritrocitos significativamente mayores. El número de leucocitos fue, sin embargo, menor; como también lo fue la resistencia a la bacteria *Aeromonas salmonicida*. Estos resultados ayudan a conocer más a fondo la robustez de los peces transgénicos y por ende el potencial impacto desde una perspectiva ambiental (por escapes) como del cultivo (rendimiento).

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### **Potencial impacto**

La modificación en el crecimiento de peces de cultivo se ha logrado mediante diferentes formas, incluyendo la domesticación, selección, mejorías en los parámetros y manejos asociados al cultivo y, últimamente, mediante técnicas transgénicas para promover la producción de la hormona del crecimiento. En salmónidos, esto último resulta en un crecimiento hasta tres veces mayor comparado con individuos no-transgénicos, acortando así los tiempos de producción y mejorando la conversión del alimento. Sin embargo, una buena resistencia a enfermedades resulta tan importante como un óptimo crecimiento, por lo que peces transgénicos deben ser, al mismo tiempo, robustos en términos de inmunosusceptibilidad. Los bruscos cambios en el crecimiento de los peces transgénicos están, además, asociados a cambios a nivel fisiológico, que incluyen el uso de proteínas, carbohidratos y lípidos como fuente de energía; el uso de oxígeno por los tejidos y los sistemas antioxidantes, entre otros. Todo esto implica que el sistema inmune pueda verse comprometido de algún modo, especialmente si la energía disponible está siendo utilizada principalmente para el crecimiento muscular. De igual modo, un mayor entendimiento sobre los efectos del crecimiento acelerado en la resistencia a enfermedades ayudará a entender mejor los potenciales efectos de los peces transgénicos escapados sobre el ambiente y sus conespecíficos silvestres.



**VI. Depleción de florfenicol en tejidos (músculo y piel) de trucha arcoíris, *Oncorhynchus mykiss*, (Walbaum) y dorada, *Sparus aurata* L. /Florfenicol depletion in edible tissue of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), and sea bream, *Sparus aurata* L.**

**Autor(es):** Di Salvo A., Rocca G., Terzetti E., Malvisi J.

**Institución:** University of Perugia, Italia / Veterinary Practitioner, Perugia, Italia.

**Fuente:** *Journal of fish disease* (2013) 36: 685-693.

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2761.2012.01437.x/abstract>

**Reseña del artículo**

El objetivo del estudio fue evaluar la depleción de florfenicol y su principal metabolito, florfenicol amina, en trucha arcoíris y dorada; y posteriormente, calcular el periodo de carencia de esta droga. El estudio se desarrolló considerando un tratamiento con alimento medicado durante 10 días consecutivos a una dosis de 10 mg/kg. Se obtuvieron muestras de tejidos en tiempos predeterminados para desarrollar análisis con HPLC y determinar concentración de la droga. Los resultados indican que para el uso de fármacos extra etiqueta, un periodo de carencia de 500°C/día como lo establecido en Directive 2004/28/CE, es más que satisfactorio para garantizar la inocuidad de los productos derivados de peces.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

El estudio describe el procedimiento científico desarrollado para determinar el periodo de carencia de florfenicol, droga utilizada en forma extra etiqueta en el país donde se realizó el estudio. En este contexto, es de suma importancia contar con protocolos predeterminados para desarrollar este tipo de estudios, con el objetivo de obtener resultados aplicables a la realidad donde finalmente serán utilizados los medicamentos veterinarios. En Chile, la normativa relacionada con el registro de productos veterinarios, en general, ha estado sujeta a constantes cambios que han repercutido en la necesidad de desarrollar estudios de campo en la realidad nacional, previo al registro de fármacos. En este ámbito, existen protocolos internacionales que son utilizados como guía para el desarrollo de estudios en Chile; sin embargo, en algunos casos es necesario desarrollar investigaciones adicionales. En este escenario, es de mucha utilidad contar con estudios como el descrito anteriormente, con el objetivo de tener bases científicas que puedan ser utilizadas como apoyo para el desarrollo de futuros estudios relacionados con el registro de nuevos fármacos en Chile. Adicionalmente, queda en evidencia la importancia de contar con información acerca de los periodos de carencia de drogas extra etiqueta utilizadas en la acuicultura con el objetivo de asegurar la ausencia de fármacos y/o metabolitos en alimentos cuyo destino final es el consumo humano.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Biofiltración de efluentes acuícolas por plantas halófitas: principios básicos, usos actuales y perspectivas de futuro / *Biofiltering of aquaculture effluents by halophytic plants: Basic principles, current uses and future perspectives.*

**Autor (es):** Buhmann A., Papenbrock J.

**Institución:** *Institut für Botanik, Hannover, Alemania.*

**Fuente:** *Environmental and Experimental Botany*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098847212001566#>

#### Reseña del artículo

Las halófitas son un grupo de plantas que han sido utilizadas para diferentes aplicaciones debido a sus características fisiológicas y su composición bioquímica. Su capacidad de crecer en hábitat afectados por la sal, las hace útiles para el reciclaje de nutrientes que contienen los efluentes de actividades acuícolas marinas. En este estudio se presentan modelos y técnicas para implementar plantas halófitas, como un sistema de tratamiento de efluentes para cultivos acuícolas marinos, y se realizan análisis en cuanto a la viabilidad técnica y las ventajas económicas que podría traer la utilización de este tipo de sistemas.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

Los efluentes acuícolas contienen una serie de sustancias que pueden ser muy perjudiciales para los organismos cultivados y el medio ambiente, pero también pueden ser utilizadas adecuadamente y generar importantes beneficios a partir de estos efluentes. Las grandes concentraciones de nitrato y fosfato pueden llegar a generar hipertroficación y dañar seriamente los ambientes acuáticos. Además de los nutrientes inorgánicos disueltos, los efluentes acuícolas contienen altas concentraciones de sólidos orgánicos suspendidos y disueltos, compuestos orgánicos tóxicos, metales pesados y antibióticos. Para disminuir los efectos negativos de estos efluentes se han desarrollado numerosos sistemas de filtración, pero en su gran mayoría son de un alto valor de mercado, se necesita un nivel de conocimiento especializado para manejarlos y se deben realizar rigurosas mantenciones para proporcionar un correcto funcionamiento. Como una alternativa a estos sistemas se han utilizado y construido humedales que tienen la capacidad de filtrar los efluentes derivados de la actividad acuícola. Y, aunque no es una técnica nueva, la implementación de halófitas para efluentes de origen marino es una técnica que se comienza a desarrollar y que presenta un gran potencial para su implementación para la acuicultura marina.





### **VIII. Película de quitosano para la preservación microbiológica de filetes de lenguado y merluza / *Chitosan films for the microbiological preservation of refrigerated sole and hake fillets.***

**Autor(es):** Fernández-Saiz P., Sánchez G., Soler C., Lagaron J.M., Ocio M.J.

**Institución:** Novel Materials and Nanotechnology Group, IATA, España / Universidad de Valencia, España.

**Fuente:** *Food Control* 34 (2013) 61-68

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713513001692>

#### **Reseña del artículo**

Este trabajo evaluó los efectos del quitosano sobre la vida útil de filetes de merluza (*Merluccius merluccius*) y lenguado (*Solea solea*) almacenados por 15 días a  $4\pm 1^\circ\text{C}$ . Los filetes fueron envueltos en una película de quitosano e individualmente empacados en envases permeables al aire (AP) y al vacío (VP). Análisis microbiológicos indicaron que los microorganismos fueron inhibidos por la presencia del film ( $p < 0.05$ ), especialmente bajo condiciones de VP. Es así como se detectó un aumento significativo ( $p < 0.05$ ) de la fase de latencia y una reducción de la población final microbiana, principalmente en bacterias aerobias mesófilas totales, bacterias productoras de  $\text{H}_2\text{S}$  y *Pseudomonas*.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### **Potencial impacto**

Los productos pesqueros se encuentran entre los alimentos más difíciles de conservar debido a su alto contenido de agua, el pH post mortem y las grandes cantidades de nitrógeno no proteico. En consecuencia, son altamente perecederos durante el almacenamiento refrigerado debido al rápido crecimiento microbiano, lo que puede generar problemas de calidad o inocuidad y, por lo tanto, traer asociado pérdidas económicas o problemas en la salud de las personas. Además de los métodos tradicionales utilizados para extender el tiempo de conservación de pescados y productos de la pesca, como el enfriamiento y almacenamiento en hielo, se han propuesto varias estrategias que incluyen envasado en atmósfera modificada, radiación ionizante y uso de ácidos orgánicos para inhibir el deterioro y los microorganismos patógenos. Dado que la sociedad está experimentando una tendencia hacia el 'consumo verde', el uso de antimicrobianos de origen natural se ha incrementado sustancialmente en la última década. En este sentido, el quitosano podría atraer la atención de la industria nacional ya que tiene excelentes propiedades de formación de película y es un derivado de la quitina, el segundo polímero natural más abundante en la naturaleza después de la celulosa; que se encuentra disponible en los residuos biológicos de la industria de los crustáceos y mariscos, de relativa abundancia en el país.



### 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.