



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Mayo 2

Publicado 5 Junio 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. Efectos de dietas basadas en vegetales en el metabolismo de glucosa y amino ácidos, leptina, grelina y regulación del sistema GH-IGF en salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i> L.) / Effects of plant-based diets on glucose and amino acid metabolism, leptin, ghrelin and GH-IGF system regulation in Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i> L.)</b> .....	5
<b>II. Restauración de EPA y DHA en trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) usando una dieta de término de aceite de pescado, a dos temperaturas de agua diferentes / Restoration of EPA and DHA in rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) using a finishing fish oil diet at two different water temperatures</b> .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
<b>III. Distribución y abundancia de restos pequeños de plástico en las playas del Pacífico SE (Chile): Estudio apoyado por un proyecto de ciencia ciudadana / Distribution and abundance of small plastic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): A study supported by a citizen science project</b> .....	7
<b>IV. Efectos de nano poliestireno en el comportamiento de alimentación del chorito (<i>Mytilus edulis</i> L.) / Effects of nanopolystyrene on the feeding behavior of the blue mussel (<i>Mytilus edulis</i> L.)</b> .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
<b>V. Crosstalk molecular entre factores estresantes de origen biológico y químico, y sus consecuencias en la manifestación de enfermedades en trucha arcoíris / Molecular crosstalk between a chemical and a biological stressor and consequences on disease manifestation in rainbow trout</b> .....	9
<b>VI. Modelamiento espacio-temporal de la dispersión del piojo de mar entre y dentro de granjas de salmón en Noruega / Space-time modelling of the spread of salmon lice between and within Norwegian marine salmon farms</b> .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
<b>VII. Salmón del Atlántico marcado individualmente, registrado en posiciones estáticas de profundidad en una jaula de mar / PIT tagged individual Atlantic salmon registered at static depth positions in a sea cage: Vertical size stratification and implications for fish sampling</b> .....	11
<b>VIII. Evaluación del comportamiento de los peces basado en series de tiempo de sus posiciones emitidas por una matriz 3D de transductores de ultrasonido / Appraisal of fish behaviour based on time series of fish positions issued by a 3D array of ultrasound transducers</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. Efectos de dietas basadas en vegetales en el metabolismo de glucosa y amino ácidos, leptina, grelina y regulación del sistema GH-IGF en salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) / *Effects of plant-based diets on glucose and amino acid metabolism, leptin, ghrelin and GH-IGF system regulation in Atlantic salmon (Salmo salar L.)***

**Autor(es):** Sissener N., Hemre G.-I., Espe M., Sanden M., Torstensen B., Hevrøy, E.

**Institución:** NIFES, Noruega.

**Fuente:** *Aquaculture* (2013) 19:399

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2095.2012.00971.x/abstract>

### Reseña del artículo

El objetivo del estudio fue describir los efectos, en el metabolismo y regulación neuroendocrina, en salmones alimentados con dietas con reemplazo de harina y aceite de pescado durante doce meses. Se observó que solo el mayor nivel de reemplazo en conjunto de macronutrientes (proteínas y lípidos) podría explicar una alteración leve en el metabolismo de carbohidratos, aminoácidos y ácidos grasos. Adicionalmente, a nivel de regulación hormonal y expresión, solo un parámetro (receptor de la hormona de crecimiento, GH-R) fue alterado en peces alimentados con el mayor nivel de sustitución de proteína, pero no con el mayor reemplazo de ambos nutrientes.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

### Potencial impacto

La alta inclusión de ingredientes de origen vegetal en alimento para salmónidos puede ser uno de los factores que incide en la menor eficiencia de conversión del alimento. Este trabajo demostró que un alto reemplazo de las proteínas y lípidos durante toda la engorda en mar puede generar efectos desfavorables a nivel metabólico y crecimiento. Lo interesante de los resultados es que el alto nivel de reemplazo de proteína, o de lípidos, no mostró estos efectos negativos en los peces; sin embargo, una interacción entre los dos macronutrientes sería responsable de lo observado. Trabajos como éste evidencian que los efectos desfavorables del uso prolongado de dietas con niveles altos de inclusión de proteína y lípidos de origen vegetal pueden modular expresión génica y cambios relacionados con el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos que finalmente afectan el crecimiento, FCR y eficiencia en la retención de éstos. La producción de salmónidos requiere del uso de varias fuentes proteicas y lipídicas alternativas; entre ellas, las de origen vegetal son y serán indispensables para un desarrollo futuro de esta actividad. Es por esto que el conocimiento en áreas como la nutrigenómica es un aporte al desarrollo constante y sostenible para formular nuevas dietas que minimicen el impacto negativo en crecimiento, bienestar animal y medio ambiente de la acuicultura de peces.



## **II. Restauración de EPA y DHA en trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) usando una dieta de término de aceite de pescado, a dos temperaturas de agua diferentes / Restoration of EPA and DHA in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) using a finishing fish oil diet at two different water temperatures**

**Autor(es):** Codabaccus M., Ng W., Nichols P., Carter C.

**Institución:** Fish Nutrition Laboratory, Malasia / Institute for Marine and Antarctic Studies, Australia.

**Fuente:** *Food Chemistry* (2013) 141:236

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881461300191X>

### **Reseña del artículo**

El objetivo principal del estudio fue investigar la restauración de EPA y DHA en truchas arcoíris alimentadas con una dieta de término basada en aceite de pescado (FOFD), precedida por una dieta de crecimiento y engorda con un destilado de ácidos grasos de palma (PFAD) en distintos porcentajes de inclusión y temperaturas. La temperatura del agua no influyó en la restauración de EPA y DHA. La dieta FOFD redujo el uso de aceite de pescado solo hasta cierto punto.

**Sector de impacto:** industria salmicultora

### **Potencial impacto**

El aceite de pescado es la mayor y más importante fuente de lípidos para dietas de peces carnívoros, cuyo precio y demanda han aumentado considerablemente en los últimos años. Para aliviar la presión sobre los recursos marinos, se han evaluado aceites vegetales como alternativas para las principales especies de cultivo. Sin embargo, su uso reduce los niveles de EPA y DHA disminuyendo así los beneficios para los consumidores. Esta situación ha llevado al desarrollo e investigación de una dieta de término o pre cosecha, para restaurar los niveles de ácidos grasos posteriores a un período de crecimiento y engorda con dietas basadas en aceites vegetales. Constituyendo así una solución paliativa para situaciones de reemplazo en alimentos acuícolas, debido a que la restauración completa de la composición óptima de ácidos grasos no se puede lograr. Según los autores, éste es el primer estudio que investigó la eficacia de una estrategia de FOFD a diferentes temperaturas, después de ser alimentadas en el período de engorda con una dieta basada en ácidos grasos destilados de palma. Trabajos como éste contribuyen principalmente a la búsqueda de estrategias de alimentación que apunten hacia el desarrollo de una industria acuícola sostenible.



## AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

**III. Distribución y abundancia de restos pequeños de plástico en las playas del Pacífico SE (Chile): Estudio apoyado por un proyecto de ciencia ciudadana / *Distribution and abundance of small plastic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): A study supported by a citizen science project.***

**Autor(es):** Hidalgo-Ruz V., Thiel M.

**Institución:** Universidad Católica del Norte y Universidad de Valparaíso, Chile.

**Fuente:** *Marine Environmental Research* 87-88 (2013) 12-18

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141113613000445>

### Reseña del artículo

El objetivo de este trabajo fue documentar la distribución y abundancia de restos pequeños de plástico en las playas continentales de Chile e Isla de Pascua. Treinta y nueve escuelas y cerca de 1.000 estudiantes participaron en la actividad de muestreo, datos que fueron validados a través del recuento de las muestras en laboratorio. Los resultados mostraron una abundancia media de 27 piezas de plástico pequeñas por m<sup>2</sup> en la costa continental de Chile; sin embargo, las muestras de Isla de Pascua tuvieron una abundancia de > 800 artículos por m<sup>2</sup>. La abundancia obtenida en la costa continental podría estar asociada a los centros urbanos costeros y sus actividades económicas. La alta abundancia en Isla de Pascua se explica, principalmente, por el transporte de los desechos plásticos a través de las corrientes superficiales en el Giro Subtropical del Pacífico Sur.

**Sector de impacto:** industria acuícola y pesquera

### Potencial impacto

Los desechos antropogénicos se acumulan en los ecosistemas marinos de todo el mundo encontrándose, mayoritariamente, en la superficie y fondo del mar y en playas de arena. Entre el 60% y 80% de los desechos antropogénicos marinos se componen de artículos plásticos. El fraccionamiento de estos desechos en piezas pequeñas se genera por la fragmentación progresiva de objetos de mayor tamaño, principalmente por la acción de la radiación solar; sin embargo, existe una contribución a partir de fuentes primarias, tales como pellets industriales. Los desechos plásticos pequeños pueden ser ingeridos tanto por invertebrados, como por gusanos, picorocos y choritos, así como por vertebrados tales como peces, aves y mamíferos. Los desechos plásticos representan también fuentes conocidas de contaminantes orgánicos persistentes (POPs) que pueden ser potencialmente transportados y bioacumulados en los organismos marinos. Igualmente, los fragmentos de plástico en las playas arenosas provocan cambios en la permeabilidad y transferencia de calor entre los granos de sedimentos, lo que podría afectar a los organismos de playa. Los resultados del estudio subrayan la necesidad de ampliar la investigación a otros entornos marinos a través del monitoreo en escalas espaciales y temporales más grandes, unido a estudios sobre el impacto ecológico de los desechos plásticos en los ecosistemas marinos.



#### **IV. Efectos de nano poliestireno en el comportamiento de alimentación del chorito (*Mytilus edulis L.*) / *Effects of nanopolystyrene on the feeding behavior of the blue mussel (Mytilus edulis L.)***

**Autor(es):** Wegner A., Besseling E., Foekema E., Kamermans P., Koelmans A.

**Institución:** Wageningen University, Holanda.

**Fuente:** *Environmental Toxicology and Chemistry* (2012) 31:2490

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/etc.1984/abstract>

##### **Reseña del artículo**

El objetivo del estudio fue investigar el efecto de dietas con diferentes concentraciones de microalgas y partículas pequeñas de plástico (poliestireno, PS) en la alimentación y condición de choritos. Se observó que a mayor concentración de partículas de PS, mayor cantidad de fecas y pseudofecas. Si bien ellos observaron menor actividad de filtración con mayor cantidad de partículas de PS, los choritos fueron eficientes en la remoción de éstas del agua. Además, alrededor del pie se observó acumulación de partículas de PS. Los resultados sugieren que las partículas de PS afectan a los choritos y podrán ser traspasadas a sus consumidores.

**Sector de impacto:** industria mitilicultora

##### **Potencial impacto**

De los 80 millones de toneladas de plástico para empaques que se utilizan anualmente, una parte importante termina en el medio ambiente marino. La cantidad de desechos plásticos sigue en aumento debido al incremento en su producción y uso. Los efectos negativos de los plásticos en el ambiente marino han sido descritos y estimados, pero pocos estudios han abordado la degradación del plástico en partículas más pequeñas, y especialmente sobre los efectos de éstas en organismos marinos filtradores, como los choritos. En Chile, la producción de choritos no solo ha crecido considerablemente, sino que se ha consolidado como una importante actividad en la Región de Los Lagos. Se ha descrito la formación de partículas de plástico pequeñas por la acción de las olas, la arena, y la exposición a la radiación UV, pero su permanencia, efecto sobre organismos marinos y acuicultura, y finalmente traspaso a los consumidores no ha sido extensamente estudiada. Trabajos como éste contribuyen a un mayor conocimiento acerca de los efectos que las partículas de plástico pueden tener, no solo en organismos de interés comercial sino del posible traspaso a los consumidores finales, depredadores o seres humanos. Un mayor conocimiento en esta área nos permitirá tomar mejores decisiones de control y manejo de desechos para generar una industria más saludable para el medio ambiente y para el ser humano.



## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### V. Crosstalk molecular entre factores estresantes de origen biológico y químico, y sus consecuencias en la manifestación de enfermedades en trucha arcoíris / *Molecular crosstalk between a chemical and a biological stressor and consequences on disease manifestation in rainbow trout*

**Autor(es):** Burki R., Krasnov A., Bettge K., Rexroad III C. E., Afanasyev S., Antikainen M., Burkhardt-Holm P., Wahli T., Segner H..

**Institución:** *University of Bern, Suiza / Nofima, Noruega / National Center for Cool and Cold Water Aquaculture, Estados Unidos / Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Rusia / University of Kuopio, Finlandia / University of Basel, Suiza.*

**Fuente:** *Aquatic Toxicology (2013) 127: 2-8*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166445X12000847>

#### Reseña del artículo

El objetivo fue analizar la respuesta de trucha arcoíris al efecto combinado de dos factores estresantes ambientales, incluyendo el parásito causante de la enfermedad proliferativa del riñón (PKD) y el contaminante 17-estradiol. Mediante el uso de microarreglos, se observó que la respuesta molecular a los dos factores en conjunto difería de aquella a cada factor por separado. Mientras la expresión de un grupo de genes a un factor se veía disminuida por la presencia del otro factor, para otros genes la expresión se veía aumentada. A nivel de organismo (mortalidad), el factor dominante fue siempre el patógeno, sin efecto modulador del contaminante.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

Tanto en la naturaleza como en situaciones de cultivo, los peces se enfrentan continuamente a múltiples agentes estresantes, incluyendo factores biológicos, químicos y físicos. Por lo general, las investigaciones científicas se basan en estudiar los efectos de un solo factor a la vez, por lo que existe una falta de conocimiento sobre la interacción entre ellos y la magnitud de la respuesta en el pez. Por ejemplo, situaciones de estrés causadas por la falta de alimento, la presencia de contaminantes o bajas concentraciones de oxígeno pueden modificar la respuesta de los peces a la presencia de un agente infeccioso. Los salmónidos cultivados en Chile no son la excepción, ya que suelen estar expuestos, principalmente en la fase de mar, a una larga serie de factores estresantes incluyendo mala calidad del agua, patógenos, lobos marinos, tratamientos, ayunos, etc. Existe entonces, gran necesidad de investigar y entender cómo la acumulación de factores estresantes afecta a los peces de diversas maneras, las estrategias de los individuos para contrarrestar dicho estrés y cómo se ve afectada la vulnerabilidad de los peces en ese escenario.



## **VI. Modelamiento espacio-temporal de la dispersión del piojo de mar entre y dentro de granjas de salmón en Noruega /Space-time modelling of the spread of salmon lice between and within Norwegian marine salmon farms**

**Autor(es):** Aldrin M., Storvik B., Kristoffersen A. B., Jansen P.A.

**Institución:** Norwegian Computing Center, Noruega / University of Oslo, Noruega / Norwegian Veterinary Institute, Noruega.

**Fuente:** *PLoS One* (2013), 8 (5): e64039.

**URL:** <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0064039>

### **Reseña del artículo**

El artículo presenta el desarrollo de un modelo espacio-temporal estocástico donde se modela la abundancia de piojos en todos los centros, en forma simultánea. El conjunto de centros se definió como una red donde el grado de contacto entre centros dependía de la distancia entre éstos. El modelo revela factores que afectan la abundancia de piojos y, al mismo tiempo, fuentes que contribuyen en la infestación. Nuevos hallazgos de este estudio destacan que el 66% de la abundancia esperada de piojos se atribuye a la infestación dentro del centro propiamente tal, 28% a centros vecinos y 6% a fuentes no especificadas.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

### **Potencial impacto**

Dado el impacto asociado a la infestación por piojo de mar, resulta de suma importancia contar con herramientas de simulación que involucren distintos tipos de datos en relación a factores incidentes en la presentación de esta enfermedad parasitaria. De esta forma, el artículo aquí presentado se enfoca en descifrar las diferentes fuentes que contribuyen a la infección en relación a *L. salmonis*, además de estimar relaciones funcionales entre la infección y factores incidentes, y establecer un escenario de simulación de dispersión entre y dentro de centros evaluando el impacto de las medidas de control para esta enfermedad. La estructura principal del modelo es similar al aplicado previamente para otras enfermedades virales de salmónidos (ISA, PD) por el mismo grupo de investigadores en Noruega, donde la distancia a centros vecinos, así como las condiciones de éstos, constituyen factores gravitantes que inciden en la presión de infección. Se destaca que la fuente de infección dominante fue la observada dentro de un centro, influenciado en parte por la supervivencia de estadios pre-adultos y adultos en cuentas consecutivas y en forma adicional al estadio de copepodito; probablemente, situación similar a lo experimentado en Chile para *Caligus*. En este escenario, se hace necesario conocer la importancia relativa de las potenciales fuentes internas y externas de infestación con el fin de enfocar las acciones de control en forma efectiva

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Salmón del Atlántico marcado individualmente, registrado en posiciones estáticas de profundidad en una jaula de mar / PIT tagged individual Atlantic salmon registered at static depth positions in a sea cage: Vertical size stratification and implications for fish sampling

**Autor (es):** Nilsson J., Folkedal O., Fosseidengen J., Stien L., Oppedal F.

**Institución:** Institute of Marine Research, Noruega.

**Fuente:** *Aquacultural Engineering* 55 (2013): 32–36

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014486091300023X>

#### Reseña del artículo

El estudio investigó hasta qué punto la distribución del peso estimado de salmón del Atlántico, en jaulas de mar, se desvía de la distribución verdadera cuando el número de veces que un pez que ha sido registrado es controlado y cuando la sobrerrepresentación de algunos individuos no es controlada. Se utilizaron 335 peces marcados con PIT tags que se controlaron mediante antenas a 5m y 9m de profundidad, en una jaula de 14m de profundidad y con 3.750 peces. Los resultados mostraron que el muestreo de talla a una profundidad única representa un gran potencial de error y, en promedio, las desviaciones estaban en el rango de 5%, llegando hasta 40%.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

La variación individual en la profundidad de natación de salmón del Atlántico en jaulas marinas ha sido identificada por varios autores, quienes sugieren que ésta depende de factores tales como sexo, tamaño, nivel de hambre, disponibilidad de alimento, presión depredadora, preferencias ambientales, parasitismo y competencia con sus congéneres. Recientemente, Folkedal et al. (2012) estimó el tamaño de salmón del Atlántico mediante *biomass frames* ubicados a distintas profundidades y encontró una clara relación entre el tamaño promedio de los peces y la profundidad donde se llevó a cabo el registro: los individuos medidos a 3m de profundidad fueron 15% a 25% más pequeños que los peces medidos a mayor profundidad. Estos resultados hacen probable que los individuos que nadan frecuentemente en la profundidad donde los equipos de medición están situados, estén sobrerrepresentados y el tamaño de éstos pueda diferir de la del individuo promedio en la jaula. Este tipo de estudios incrementa el conocimiento sobre las preferencias del salmón en jaulas de mar, al centrarse en mediciones individuales. Una mejor comprensión de los mecanismos y motivación que impulsan el comportamiento de los peces ampliará la capacidad para utilizar el comportamiento como un indicador de bienestar y manipular el medio ambiente con el fin de satisfacer las preferencias de los peces.





**VIII. Evaluación del comportamiento de los peces basado en series de tiempo de sus posiciones emitidas por una matriz 3D de transductores de ultrasonido / *Appraisal of fish behaviour based on time series of fish positions issued by a 3D array of ultrasound transducers***

**Autor(es):** Polonschii C., Bratu D., Gheorghiu E.

**Institución:** *The International Centre of Biodynamics, Rumania.*

**Fuente:** *Aquacultural Engineering 55 (2013): 37–45*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860913000241>

**Reseña del artículo**

Se presentó una nueva plataforma de análisis y un método para supervisar el comportamiento de una población de peces en un sistema cerrado usando una matriz de tres dimensiones de transductores de ultrasonido. La plataforma proporciona series de tiempo de la posición de los peces, lo que permite evaluar la dinámica del centro geométrico de la población de peces. Se demostró que los cambios en la dinámica del centro geométrico de la población son un fuerte indicador de la condición de los peces estableciendo patrones de condiciones normales y anormales, en caso de que se presenten circunstancias fisiológicas desfavorables para los peces debido a variaciones en la concentración de oxígeno disuelto, pH, alimentación o luz.

**Sector de impacto:** industria acuícola

**Potencial impacto**

Una de las respuestas naturales que presenta la mayoría de los seres vivos cuando se ve afectado su propio bienestar, es la modificación de su comportamiento para resguardar su integridad; los peces registran modificaciones en su comportamiento cuando se ven expuestos a condiciones adversas. La dinámica de la población de peces dentro de la jaula puede ser interpretada como un reflejo del índice de condición general de la biomasa que, si es correctamente interpretada, permite establecer patrones de dinámica poblacional que favorecerían el ciclo productivo de los ejemplares logrando mantener peces más sanos, robustos y con bajos índices de estrés, lo que se puede traducir en mejores rangos de crecimiento y proporcionaría un producto final de mayor calidad. Herramientas como la presentada en este estudio, permiten relacionar comportamientos poblacionales de peces con patrones que informen sobre el bienestar animal, deficiencias en la calidad del agua, problemas sanitarios, etc. Con esto, se favorecería y agilizaría la toma de decisiones acertadas dentro del proceso productivo, proporcionando mayor seguridad y resguardos ante situaciones adversas que puedan presentarse en los sistemas de cultivo.



### Algunas de las revistas analizadas para el desarrollo de TCT

Acta Ichthyologica Et Piscatoria  
 Advances In Water Resources  
 Amino Acids  
 Animal Feed Science and Technology  
 Animal Welfare  
 Animal Welfare Science  
 Applied Animal Behavior  
 Aquacultural Engineering  
 Aquaculture  
 Aquaculture Environment Interactions  
 Aquaculture International  
 Aquaculture Nutrition  
 Aquaculture Research  
 Aquatic Living Resources  
 Archivos de Medicina Veterinaria  
 Biochemical Engineering Journal  
 Biochemical Engineering Journal  
 BMC Physiology  
 British Food Journal  
 Bulletin European Association of Fish Pathologists (EAFP)  
 Bulletin European Association of Fish Pathologists (EAFP)  
 Chemical Engineering and Processing  
 Chemical Engineering Journal  
 Chemical Engineering Science  
 Chemosphere  
 Comparative Biochemistry and Physiology (A) Molecular & Integrative Physiology  
 Comparative Biochemistry and Physiology (B) Biochemistry and Molecular Biology  
 Comparative Biochemistry and Physiology (C) Toxicology and Pharmacology  
 Comparative Biochemistry and Physiology (D) Genomics & Proteomics  
 Continental Shelf Research  
 Developmental and Comparative Immunology  
 Developments in Aquaculture and Fisheries Science  
 Diseases of Aquatic Organisms  
 Environmental Impacts of Aquaculture  
 Environmental Pollution  
 Environmental Toxicology and Chemistry  
 Filtration & Separation  
 Fish and Fisheries  
 Fish and Shellfish Immunology  
 Fish Pathology  
 Fish Physiology and Biochemistry  
 Food Chemistry  
 Journal of Agricultural and Environmental Ethics  
 Journal of Agricultural and Food Chemistry  
 Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition  
 Journal of Applied Aquaculture  
 Journal of Aquatic Animal Health  
 Journal of Aquatic Food Product Technology  
 Journal of Experimental Biology  
 Journal of Fish Biology  
 Journal of Fish Diseases  
 Journal of Fluids and Structures  
 Journal of Food Science  
 Journal of Invertebrate Pathology  
 Journal of Sea Research  
 Journal of Shellfish Research  
 Journal of the World Aquaculture Society  
 Journal of Virology  
 Journal of Virology Methods  
 LWT - Food Science and Technology  
 Marine Biotechnology  
 Marine Policy  
 Marine Pollution Bulletin  
 Marine Technology Society Journal  
 North American Journal of Aquaculture  
 Ocean Engineering  
 Ocean & Coastal Management  
 PLoS One  
 Preventive Veterinary Medicine  
 Process Biochemistry  
 Reviews in Aquaculture  
 Reviews in Fish Biology and Fisheries  
 Revista Chilena de Historia Natural  
 Science  
 Scientific and Technical Review OIE  
 The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgheh  
 Vaccine  
 Veterinary Record  
 Veterinary Research  
 Virology  
 Virology Journal



## Que es AVS Chile

AVS Chile es una empresa de investigación aplicada integrada por científicos chilenos y noruegos que, desde el 2007, trabaja en conjunto con las empresas, universidades y centros de investigación para resolver los desafíos de I+D en la acuicultura chilena.

### TCT AVS Chile y Science Week

A fines del 2009, siempre con el espíritu de actuar como un transmisor de conocimiento, se creó TCT AVSChile. Una herramienta digital de transferencia de información que difunde y promueve el contenido de trabajos y publicaciones disponibles en el mundo, que constituyen interés para la acuicultura nacional.

TCT AVSChile publica, quincenalmente, un par de artículos para cada área de interés de la acuicultura chilena: Nutrición y Alimentación, Ambiente y Sustentabilidad, Salud y Bienestar Animal e Ingeniería y Tecnología. El trabajo es elaborado por un grupo de expertos y publicado con el apoyo de Revista Aqua y Sercontacto Comunicaciones.

Con el mismo espíritu, el año 2012 se concretó la iniciativa Science Week, que busca ser una instancia de generación de diálogo e intercambio de información técnica y científica relevante para la acuicultura chilena. En Science Week, AVS Chile convoca a los principales actores del sector en un formato de encuentros abiertos y cerrados.