



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Julio 1

Publicado 17 Julio 2013



Conocimiento en Ciencia y Tecnología para la Industria Acuícola



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



SalmonChile INTESAL



**marineharvest**  
excellence in seafood

Con el apoyo:



<b>NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN</b> .....	5
I. Crecimiento, utilización del alimento y respuesta inmune no específica de Dorada ( <i>Sparus aurata</i> L.) alimentada con diferentes niveles de harina de soya bioprocesada / <i>Growth performance, feed utilization and non-specific immune response of gilthead sea bream (<i>Sparus aurata</i> L.) fed graded levels of a bioprocessed soybean meal</i> .....	5
II. Concentrado de proteína de soya induce trastornos intestinales en salmón del Atlántico <i>Salmo salar</i> , asociados a alteraciones en la microbiota intestinal / <i>Dietary soybean protein concentrate-induced intestinal disorder in marine farmed Atlantic salmon, <i>Salmo salar</i> is associated with alterations in gut microbiota</i> .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
III. Toxicidad en salmón Chinook de río en proceso de transformación parr-esmolt provocada por los químicos retardantes de fuego usados en bosques / <i>Toxicity of forest fire retardant chemicals to stream-type chinook salmon undergoing parr-smolt transformation</i> .....	7
IV. Microalgas para un mundo macroenergético / <i>Microalgae for a macroenergy world</i> .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
V. Comparación de la tasa de fecundidad de <i>Caligus rogercresseyi</i> en salmón del Atlántico ( <i>Salmo salar</i> L.) en centros de cultivo de dos regiones de Chile / <i>Comparison of the fecundity rate of <i>Caligus rogercresseyi</i> infesting Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i> L.) on farms in two regions of Chile</i> .....	9
VI. Análisis proteómico del mucus epidérmico de salmón del Atlántico infectado con piojo de mar / <i>Proteomic analysis of epidermal mucus from sea lice-infected Atlantic salmon, <i>Salmo salar</i> L.</i> .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
VII. Manipulación submarina sin brazos utilizando un equipo terminal desplegable conectado por un cable inteligente / <i>Armless underwater manipulation using a small deployable agent vehicle connected by a smart cable</i> .....	11
VIII. Respuestas en el comportamiento de un grupo de salmón del Atlántico ( <i>Salmo salar</i> L.) sometido a estímulo de luz, infrasonido y sonido / <i>Group Behavioural Responses of Atlantic Salmon (<i>Salmo salar</i> L.) to Light, Infrasonid and Sound Stimuli</i> .....	12



## **SOBRE TCT DE AVS CHILE**

TCT es una revisión sintética de una selección de artículos científicos recientemente publicados en las principales revistas de investigación (listado disponible al final de este documento). TCT describe artículos científicos relacionados con diferentes áreas técnicas de interés para el clúster de acuicultura nacional: nutrición y alimentación, ambiente y sustentabilidad, salud y bienestar animal, e ingeniería y tecnología.

AVS Chile pone a disposición de todos los actores de la industria acuícola nacional esta herramienta de consulta y actualización de conocimientos científicos y tecnológicos: TCT, que constituye un punto de partida en el proceso de transferencia científica y tecnológica hacia el clúster de acuicultura. Con la entrega periódica de este servicio de vigilancia, AVS Chile espera contribuir a la generación de las condiciones de entorno necesarias para el desarrollo de una economía basada en el conocimiento, en que desde el sector privado surjan nuevas ideas que permitan solucionar problemas o aprovechar oportunidades que incrementen la competitividad de la industria acuícola nacional en un contexto global.

## **TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO**

Los artículos analizados por AVS Chile para el desarrollo de TCT han sido obtenidos mediante el pago de licencias específicas. TCT entrega la ubicación URL de cada artículo; sin embargo, la obtención de éstos por parte de los lectores de TCT queda sujeta al pago de la tarifa por artículo indicada por la correspondiente revista en que se publica. AVS Chile no puede reproducir, distribuir, descargar, exhibir, difundir o transmitir en forma alguna ninguna versión parcial o total de los artículos que ha analizado. Los derechos de autor o *copyright* correspondientes a la publicación de TCT pertenecen a AVS Chile S.A.

## NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

**I. Crecimiento, utilización del alimento y respuesta inmune no específica de Dorada (*Sparus aurata* L.) alimentada con diferentes niveles de harina de soja bioprocesada /Growth performance, feed utilization and non-specific immune response of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) fed graded levels of a bioprocessed soybean meal**

**Autor(es):** Kokou F., Rigos G., Henry M., Kentouri M., Alexis M.

**Institución:** University of Crete, Hellenic Centre for Marine Research, Grecia.

**Fuente:** *Aquaculture* (2012) 364:74

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848612004590>

### Reseña del artículo

El objetivo fue evaluar los efectos de alimentar Dorada con dietas que contenían niveles crecientes de harina de soja bioprocesada (BSBM) considerando el crecimiento, integridad intestinal, hígado y estado inmunitario. La sustitución de hasta 40% no afectó el crecimiento y eficiencia de alimento, pero sí la eficiencia proteica indicando una deficiencia en aminoácidos. La retención de fósforo no fue afectada por este ingrediente indicando que el bioproceso permite una buena utilización de fósforo. Parámetros inmunológicos se vieron afectados por las dietas y solo inclusiones altas mostraron alteraciones histológicas

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

### Potencial impacto

La inclusión de proteína de origen vegetal en alimento para peces carnívoros es uno de los factores que incide en la menor eficiencia de conversión del alimento. La fibra y los factores anti-nutricionales son componentes que pueden reducir la utilización de nutrientes, al afectar los procesos digestivos de diferentes maneras. La disfunción intestinal causada puede ser el factor más importante en la menor utilización de macronutrientes y rendimiento de la producción. El bioproceso de estos ingredientes puede mejorar considerablemente el contenido de proteínas y disminuir factores antinutricionales como los polisacáridos no almidónicos. Si bien esta es un área activa de investigación, aún se requiere mayor conocimiento para explorar el uso de estos productos en diferentes especies de cultivo. Y aun cuando la Dorada mostró principios de enteritis y reacción inmunológica a las dietas, éstas no fueron tan severas como las observadas en salmón del Atlántico. Un mayor conocimiento y desarrollo en proteínas procesadas vegetales que no induzcan enteritis y mejoren índices productivos, al utilizarse como reemplazo de harina de pescado, representa importantes avances para la nutrición de peces y conocimiento sobre los tiempos de recuperación; y brinda al productor la oportunidad de contar con estrategias para controlar o evitar disminuir el rendimiento de los peces en el largo plazo y contribuir a una acuicultura más sostenible.

**II. Concentrado de proteína de soya induce trastornos intestinales en salmón del Atlántico *Salmo salar*, asociados a alteraciones en la microbiota intestinal / Dietary soybean protein concentrate-induced intestinal disorder in marine farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* is associated with alterations in gut microbiota**

**Autor(es):** Green T., Smullen R., Andrew C.

**Institución:** The University of Queensland, Australia.

**Fuente:** *Veterinary Microbiology* (2013) doi:10.1016/j.vetmic.2013.05.009

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378113513002915>

**Reseña del artículo**

En el presente estudio se comparó la microbiota intestinal de salmón del Atlántico alimentado con dietas experimentales a diferentes niveles de concentrado de proteína de soya (SPC), a mediados y finales del verano. La alimentación de salmón con SPC aumentó la diversidad bacteriana del tracto intestinal y dio lugar a la presencia de bacterias que, normalmente, no se asocian a peces marinos. Sin embargo, ninguna de las dietas experimentales indujo la inflamación del intestino según la evaluación histopatológica y la expresión de citoquinas inflamatorias.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

La industria acuícola ha realizado muchos esfuerzos para reducir el contenido de harina de pescado en los alimentos para peces carnívoros, impulsada por la necesidad de mantener la sostenibilidad y menores costos asociados. El concentrado de proteína de soya (SPC) es un reemplazo interesante y atractivo para la harina de pescado, pero se han reportado trastornos a nivel intestinal de salmónidos alimentados con esta proteína, cultivados en agua de mar a altas temperaturas (17°C). La harina de soya puede ser refinada para producir un concentrado de proteína de soya (SPC), que no altera mayormente la morfología del intestino distal, pero sí modifica la microbiota intestinal en salmónidos, al aumentar la diversidad bacteriana. En este trabajo, los autores sugieren, preliminarmente, que SPC induce trastornos mediante la alteración de la microbiota intestinal, y sus resultados apoyan la hipótesis de la disbiosis; es decir, que SPC afecta negativamente a la microbiota intestinal de salmón del Atlántico. Además se utilizó un prebiótico en algunas dietas para prevenir la colonización de ciertas bacterias, pero se necesitan más experimentos para determinar si estas especies son responsables, en lugar de simplemente asociados a la disbiosis intestinal. Estos resultados constituyen la base para el desarrollo de investigación destinada a aumentar el conocimiento de cómo la dieta influye en la microbiota intestinal del huésped bajo condiciones ambientales cambiantes.

## AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

### III. Toxicidad en salmón Chinook de río en proceso de transformación parr-esmolt provocada por los químicos retardantes de fuego usados en bosques / *Toxicity of forest fire retardant chemicals to stream-type chinook salmon undergoing parr-smolt transformation*

**Autor(es):** Dietrich J., Myers M., Strickland S., Van Gaest A., Arkoosh M.

**Institución:** National Oceanic and Atmospheric Administration, Estados Unidos.

**Fuente:** *Environmental Toxicology and Chemistry* (2013) 32:236

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/etc.2052/abstract>

#### Reseña del artículo

El objetivo fue determinar la toxicidad aguda y efectos subletales de dos retardadores de llama en el salmón Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) en la etapa de esmoltificación. Las formulaciones de estos químicos (PHOS-CHEK 259F y LC-95A) mostraron toxicidad aguda en peces preparados fisiológicamente para la esmoltificación, a diluciones significativamente menores a las sugeridas para su uso en el combate de incendios forestales. Los peces expuestos no presentaron alteración en la transformación parr-esmolt, pero sí lesiones a nivel de branquias y menor capacidad de sobrevivir al agua de mar. Además, no se afectó la susceptibilidad a *Listonella anguillarum*.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### Potencial impacto

Si bien los peces se enfrentan durante todo el ciclo productivo a múltiples agentes estresantes –incluyendo factores biológicos, químicos y físicos–, la fase de agua dulce es una de las más delicadas del ciclo productivo debido, principalmente, a los cambios fisiológicos que permiten la transformación de parr a esmolt. Países con una importante industria forestal y maderera, y por ende un índice elevado de incendios forestales, necesitan aplicar retardadores de llama para cerrar los focos de fuego; situación que puede generar contaminación en los cuerpos de agua donde se desarrollan salmónidos o que son utilizados para la producción de éstos. El efecto tóxico de estos compuestos ha sido investigado científicamente en estadios tempranos del desarrollo de salmónidos, pero particularmente para la esmoltificación no se ha desarrollado mayormente. Los autores demostraron diferencias en la toxicidad de los retardantes de llama y además destacaron que los niveles para producir efectos negativos y mortalidad están muy por debajo de los niveles que podrían encontrarse en una aplicación indebida, accidental o errónea en la tarea de combatir un foco de incendio. El desarrollo de conocimiento en esta área permitirá optimizar herramientas de manejo y uso de estos compuestos para reducir los daños por accidentes o aplicaciones erróneas en eventos como incendios forestales cercanos a cuerpos de agua, de forma de asegurar una acuicultura eficiente, ecológicamente apropiada y enfocada en el bienestar animal.



#### IV. Microalgas para un mundo macroenergético / *Microalgae for a macroenergy world*

**Autor(es):** Suphi S. Once

**Institución:** Ege University, Turquía.

**Fuente:** *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Volume 26, Pages 241–264

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925513000541>

##### **Reseña del artículo**

La reciente evolución de las investigaciones científicas indican que las microalgas tienen un potencial como fuente de bioenergía. Siendo uno de los residentes más antiguos de la Tierra y jugando un papel vital en la creación de la atmósfera, las microalgas tienen una variedad de cepas diversificadas, rutas bioquímicas y productos que pueden ser utilizados para el procesamiento de biocombustibles. Un número creciente de investigadores, académicos, empresarios e inversionistas trabajan en nuevas tecnologías para producir energía a través de las microalgas. El objetivo de esta revisión es centrarse en los biocombustibles basados en microalgas bajo los títulos principales de biodiesel, biohidrógeno, bioetanol y biometano.

**Sector de impacto:** industrias acuícola y energética.

##### **Potencial impacto**

Uno de los dilemas más importantes del mundo moderno es suministrar suficiente energía con un mínimo impacto ambiental. Con la llegada del segundo milenio, la preocupación por el medio ambiente comenzó a aumentar, la contaminación y el calentamiento global obligaron a las sociedades a tomar medidas para contrarrestar el inminente impacto medioambiental causado por el desarrollo de la humanidad. En tanto, la rápida disminución de las reservas mundiales de petróleo y los precios crecientes han obligado a un avance prominente hacia el desarrollo de fuentes alternativas de energía. En la búsqueda de nuevas energías sustitutas de carbono neutral, que sean rentables, sostenibles y amigables con el medio ambiente, los combustibles renovables provenientes de recursos biológicos han recibido gran atención. En este contexto las microalgas asoman como un excelente candidato para transformarse en una fuente de energía renovable. La demanda de bioenergía a partir de biocombustibles renovables ha experimentado un creciente interés, tanto del sector público como privado. Sin embargo, para estar posicionadas a nivel mundial como fuente de bioenergía estable, debe existir una estrategia de producción viable que asegure el abastecimiento de materia prima de buena calidad y con altos volúmenes de producción.



## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### **V. Comparación de la tasa de fecundidad de *Caligus rogercresseyi* en salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) en centros de cultivo de dos regiones de Chile / Comparison of the fecundity rate of *Caligus rogercresseyi* infesting Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) on farms in two regions of Chile**

**Autor(es):** Bravo S., Pozo V., Silva M.T., Abarca D.

**Institución:** Universidad Austral de Chile.

**Fuente:** *Aquaculture* (2013) 404–405: 55-58

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613001671>

#### **Reseña del artículo**

El objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento reproductivo de *C. rogercresseyi* en los centros de cultivo de las regiones Los Lagos y Aysén. Los resultados mostraron que las hembras de la región de Aysén eran más pequeñas que las obtenidas de la región de Los Lagos. En contraste, los machos colectados en Aysén eran 14% más largos que los de Los Lagos. A pesar de que la longitud media del saco ovífero y el número de huevos por saco fue mayor en Aysén, la longitud de los huevos fue un 10% más pequeña en comparación con los de piosos de Los Lagos. Las diferencias evidenciadas en este estudio podrían atribuirse a las diferencias de condiciones ambientales observadas entre ambas regiones.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### **Potencial impacto**

Considerando las diferentes áreas geográficas y oceanográficas en las que se desarrolla el cultivo de salmón en Chile, es muy importante contar con información relacionada con el comportamiento reproductivo de los parásitos expuestos a diferentes condiciones ambientales y estacionales, para tener bases fundamentadas para desarrollar planes de prevención y control de la parasitosis. En este contexto, se debe considerar las diferencias de temperaturas en las diferentes estaciones del año y las variaciones correspondientes en cada región. Por ejemplo, durante el desarrollo de este estudio en la región de Aysén la temperatura del agua de mar en la temporada de invierno fue de hasta 1,3°C menos que en la región de Los Lagos; mientras en verano y otoño, la temperatura del agua fue hasta 0,7°C mayor que en la región de Los Lagos. Asimismo, se deben tener en cuenta las condiciones de corrientes presentes en las diferentes áreas de cultivo involucradas en importantes variaciones de temperatura. El estudio evidencia las modificaciones que los parásitos pueden ir desarrollando a través del tiempo, según las diferentes condiciones a las que están expuestos, logrando incluso modificar sus características morfológicas y tasa de fecundidad.



**VI. Análisis proteómico del mucus epidérmico de salmón del Atlántico infectado con piojo de mar /  
*Proteomic analysis of epidermal mucus from sea lice-infected Atlantic salmon, Salmo salar L.***

**Autor(es):** Provan F., Jensen L. B., Uleberg K. E., Larssen E., Rajalahti T., Mullins J., Obach A.

**Institución:** *International Research Institute of Stavanger, Noruega / Skretting Aquaculture Research Centre, Noruega / Norconsult AS – QA Service, Noruega / Haukeland Hospital, Noruega / University of Bergen, Noruega.*

**Fuente:** *Journal of Fish Diseases (2013) 36: 311-321*

**URL:** <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfd.12064/pdf>

**Reseña del artículo**

Con el fin de robustecer la inmunidad de los peces y su capacidad de resistir la infestación por piojos de mar, se desarrollaron cuatro dietas experimentales con diferentes ingredientes funcionales. Las dietas se suministraron por cuatro semanas, previas a una infestación controlada, a grupos de salmón del Atlántico con un peso promedio de 215 gramos. Luego del desafío, los peces fueron examinados para establecer su carga parasitaria y se tomaron muestras de mucus para el análisis cualitativo y cuantitativo de su composición proteica. Se encontraron bio-marcadores putativos asociados a la dieta funcional y a la infestación con piojos de mar, los que pueden formar las bases para la futura validación de moléculas asociadas a resistencia.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

Uno de los mayores desafíos sanitarios de la industria salmonicultora a nivel mundial es la presencia de piojos de mar, ya sean del género *Lepeophtheirus* o *Caligus*. Éstos generan enormes pérdidas económicas, al mismo tiempo que preocupan por su posible traspaso desde peces de cultivo a silvestres. Últimamente, se ha observado una tendencia hacia el uso de alimentos funcionales que contengan inmunoestimulantes, ya que se ha demostrado promueven un sistema inmune más robusto y por ende, tienen el potencial de reducir las infestaciones por parásitos. Además, esto resultaría en una reducción en el uso de químicos con su asociado riesgo de generación de resistencia y su difícil y costosa aplicación en jaulas en mar. Mientras algunos alimentos funcionales han demostrado tener efectos contra el piojo de mar, su mecanismo de acción está lejos de ser conocido. Es lógico pensar que el mucus epidérmico de los peces cumple un rol importante en la relación huésped-parásito, por lo que estudios centrados en descubrir los cambios que éste sufre en respuesta a alimentos funcionales, por ejemplo, resultan altamente relevantes. Así, mediante técnicas de avanzada en biología molecular, como la proteómica, podrán descubrirse bio-marcadores en mucus que presenten una alta asociación con resistencia parasitaria.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Manipulación submarina sin brazos utilizando un equipo terminal desplegable conectado por un cable inteligente / *Armless underwater manipulation using a small deployable agent vehicle connected by a smart cable*

**Autor (es):** Yu S., Yuh J., Kim J

**Institución:** *Department of Creative IT Excellence Engineering, POSTECH, Pohang, Gyeonbuk, República de Korea / Korea Aerospace University, República de Korea / Division of Ocean Systems Engineering, KAIST, Yuseong, Daejeon, República de Korea..*

**Fuente:** *Ocean Engineering 70 (2013) 149–159*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002980181300245X>

#### Reseña del artículo

Este trabajo propone el uso de un equipo tipo ROV, como un terminal desplegable, pequeño y altamente maniobrable capaz de conectarse a un vehículo principal mediante un cable flexible inteligente. Este cable tiene la capacidad de rastrear la posición relativa del equipo, eliminando así la necesidad de sensores de posicionamiento adicionales y permitiendo una reducción significativa del tamaño del equipo. Además, para compensar la capacidad de elevación limitada del equipo, está provisto con un sistema de control activo de flotabilidad. El sistema propuesto se puede aplicar a los vehículos submarinos autónomos comunes (AUV) con modificaciones mínimas para distintas aplicaciones.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

La manipulación submarina en ciertas tareas es realizada manualmente, por pilotos humanos utilizando vehículos operados a control remoto (ROV), equipos que requieren del apoyo de una embarcación madre, normalmente costosa, y considerable experiencia del personal que los pilotean. En tanto, la correa de sujeción que los mantiene conectado al equipo operador restringe el posicionamiento del ROV y el desempeño de la manipulación. Los vehículos submarinos autónomos (AUV), por el contrario, no requieren de una correa de sujeción ni del apoyo continuo desde la superficie, lo que conduce a un rendimiento de posicionamiento superior y una mayor eficiencia de la gestión del sistema. De la misma manera, los AUV tienen fiabilidad aceptable para servir como plataformas móviles para brazos robóticos y pueden poseer la tecnología a bordo para llevar a cabo misiones de observación de objetos de manera totalmente autónoma. Sin embargo, la manipulación basada en AUV enfrenta dificultades que obstaculizan la automatización total. Particularmente, el sistema de manipulación convencional, un brazo conectado rígidamente al vehículo, es útil sólo si el vehículo se basa sobre el fondo marino. Tareas simples y precisas no se pueden realizar cuando el vehículo está flotando debido a la limitada capacidad de maniobra del vehículo, por lo que el sistema presentado podría reducir estas limitaciones y mejorar la utilidad de un AUV.





**VIII. Respuestas en el comportamiento de un grupo de salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) sometido a estímulo de luz, infrasonido y sonido / *Group Behavioural Responses of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) to Light, Infrasonic and Sound Stimuli.***

**Autor(es):** Bui S., Oppedal F., Korsøen Ø, Sonny D., Dempster T.

**Institución:** *University of Melbourne, Australia / Institute of Marine Research, Noruega / ProFish Technology, Jambes (Namur), Bélgica / SINTEF, Noruega.*

**Fuente:** *PLoS ONE 8(5)*

**URL:** <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0063696>

**Reseña del artículo**

Se examinó la reacción de un grupo de 50 salmones (1331 + 364 g) en una jaula de mar, a exposiciones breves de estímulos visuales y acústicos. Los peces fueron expuestos a tres intensidades de luz LED azul y a experimentos de sonidos que incluyeron una exposición de infrasonido (12 Hz), un evento de perturbación en la superficie y una combinación de ambos. Los grupos expuestos a la luz, infrasonido y la combinación de luz y eventos de perturbación en la superficie, provocaron un marcado cambio en la distribución vertical del grupo, determinada principalmente por la inmersión de los peces en el fondo de la jaula

**Sector de impacto:** industria acuícola

**Potencial impacto**

El cómo es recibida y procesada la información proveniente del medio ambiente por parte de un individuo depende de sus capacidades sensoriales, por lo tanto las respuestas a señales intrínsecas son especie-específica. El entendimiento de las sensibilidades anatómicas, fisiológicas y neurológicas de una especie ayuda a entender de qué manera percibe las señales y, por lo tanto, los mecanismos que provocan respuestas y cambios en el comportamiento. De esta manera, se puede utilizar este conocimiento para generar metodologías que contribuyan a manipular la conducta de los peces, favoreciendo el manejo de su distribución de biomasa en condiciones de cultivo. Algunas de las utilidades de estas metodologías incluyen sistemas de disuasión para minimizar las mortalidades evitando aquellas zonas peligrosas para los peces, la disminución del contagio de parásitos que involucren ciertas profundidades en la columna de agua o, simplemente, contribuir a la distribución de los peces sin involucrar un contacto directo, evitando así potenciales perjuicios que se pudiesen generar. La información obtenida en este estudio aumenta la comprensión actual de las respuestas sobre el nado y distribución de los grupos de peces frente a estímulos en un medio marino y proporciona una base para el uso de la luz e infrasonido para guiar la distribución de los peces en la columna de agua.



### 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.