



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Febrero 1

Publicado 12 Febrero 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



**marineharvest**  
excellence in seafood

Con el apoyo:



<b>NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN</b> .....	5
I. Utilización de canola en acuicultura /Rapeseed use in aquaculture .....	5
II. Impactos nutricionales sobre la expresión génica en la mucosa superficial del bagre azul ( <i>Ictalurus furcatus</i> ) /Nutritional impacts on gene expression in the surface mucosa of blue catfish ( <i>Ictalurus furcatus</i> ) .....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
III. Índices fisiológicos como indicadores del estatus del ecosistema en sitios de cultivo de moluscos /Physiological indices as indicators of ecosystem status in shellfish aquaculture sites .....	7
IV. Hacia una fuente de producción sustentable de ácidos grasos omega-3 /Towards sustainable sources for omega-3 fatty acids production.....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
V. La domesticación está asociada a una pérdida en la capacidad de nado veloz y a un mayor tamaño en trucha arcoíris / Domestication is associated with reduced burst swimming performance and increased body size in clonal rainbow trout lines .....	9
VI. Investigación de la actividad bactericida de aceites esenciales seleccionados contra <i>Aeromonas</i> spp /An investigation of the bactericidal activity of selected essential oils to <i>Aeromonas</i> spp.) .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
VII. Análisis numérico de las características hidrodinámicas de jaulas de red utilizando un modelo de interacción acoplada fluido-estructura /A numerical analysis on the hydrodynamic characteristics of net cages using coupled fluid-structure interaction model.....	11
VIII. El potencial de las imágenes hiperespectrales combinado con análisis quimiométrico para evaluar y visualizar la distribución de la terneza en filetes frescos de salmón de cultivo /Potential of hyperspectral imaging combined with chemometric analysis for assessing and visualising tenderness distribution in raw farmed salmon fillets.....	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. Utilización de canola en acuicultura /*Rapeseed use in aquaculture*

**Autor(es):** Adem HN., Tressel RP., Pudel F., Slawski H., Schulz C.

**Institución:** *Pilot Pflanzenöltechnologie Magdeburg & Gesellschaft für Marine Aquakultur, Alemania.*

**Fuente:** *OCL (2014) 21:1(D 105)*

**URL:** <http://dx.doi.org/10.1051/oc/2013041>

#### Reseña del artículo

El estudio explora el desarrollo de un proceso de fabricación de concentrados de proteína de semillas de canola. En este contexto se realizaron pruebas y procedimientos piloto para obtener un concentrado de proteína de semilla de canola de alta calidad. De este modo, el proceso de extracción de proteínas de canola desarrollado proporcionó un concentrado de proteína de alto valor nutricional y bajos niveles de factores antinutricionales.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### Potencial impacto

La industria acuícola busca constantemente fuentes de proteínas alternativas adecuadas, con el objetivo de reemplazar recursos limitados como son la harina y el aceite de pescado. Las investigaciones se centran en la búsqueda de buenos resultados nutricionales y productivos. Es por esto que, debido a su alto valor nutritivo, las proteínas de canola tienen gran potencial como fuente alternativa de proteínas para la nutrición de los peces ya que cuentan con alto contenido de proteínas, composición de aminoácidos bien equilibrada y de alto valor biológico. Sin embargo, es evidente que la calidad nutricional de los productos de canola depende, en gran medida, de su nivel de factores antinutricionales, que deben ser eliminados o reducidos al mínimo en los productos, antes de ser utilizados en el alimento de los peces. Por ejemplo, los glucosinolatos y sus productos de hidrólisis pueden afectar negativamente algunas funciones y la aceptación del alimento debido a su sabor amargo y, a partir de eso, el consumo y rendimiento posterior de los peces. Es por este motivo que son aceptables y deseables todos los avances relacionados con procesos de producción de alimentos tendientes a mejorar las características nutricionales (perfiles de aminoácidos y ácidos grasos adecuados, bajos niveles de antinutrientes, biodisponibilidad de nutrientes), disponibilidad (producidos en cantidades suficientes) y competitividad.

**II. Impactos nutricionales sobre la expresión génica en la mucosa superficial del bagre azul (*Ictalurus furcatus*) / Nutritional impacts on gene expression in the surface mucosa of blue catfish (*Ictalurus furcatus*) of the gut microbiota in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) is affected by first feeding and diet type**

**Autor(es):** Li Ch., Beck B., Peatman E.

**Institución:** Auburn University & Stuttgart National Aquaculture Research Center, Estados Unidos.

**Fuente:** *Developmental & Comparative Immunology* (2014) 44:226

**URL:** <http://dx.doi.org/10.1016/j.dci.2013.12.014>

**Reseña del artículo**

En este trabajo se examinó la respuesta de las mucosas superficiales frente al ayuno a través de un análisis de expresión mediante secuenciación del RNA, en branquias y piel de bagre azul, luego de un periodo de ayuno de siete días. El ayuno alteró cierto número de genes en la mucosa de superficie, incluidos los genes que regulan la respuesta inmune, el metabolismo de la energía, la producción de mucus, la estructura del citoesqueleto celular, la proliferación celular y las respuestas antioxidantes.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

El ayuno a corto plazo es un caso común para muchas especies de vida libre y de cultivo; asociado a períodos reproductivos, variaciones estacionales de temperatura o respuesta a un brote de enfermedad, transferencias, cosechas u otros manejos. El ayuno puede tener consecuencias fisiológicas y biológicas en los peces, incluidos efectos sobre la inmunidad de la mucosa, pudiendo esta última modificar la susceptibilidad del huésped a patógenos. Existen estudios que revelan el efecto positivo del ayuno en salmón del Atlántico y bagre del canal frente a infecciones con *Vibrio salmonicida* y *Edwardsiella ictaluri*, respectivamente. En tanto, también se ha comprobado que aumenta la mortalidad en bagre del canal por *Flavobacterium columnare* y aumenta la adherencia de *Aeromonas salmonicida* en salmón Chinook. En el presente estudio –aunque no se presentaron consecuencias aparentes en los peces de cultivo– se impactó rápidamente una variedad de procesos en la mucosa superficial, al igual que en recientes estudios en salmón del Atlántico; los que indican que la privación de alimentos puede causar cambios significativos en la densidad y composición microbiana de la mucosa cutánea. Estudios como éste aportan conocimiento, al tiempo que plantean desafíos que pueden ayudar a optimizar los tratamientos y manejos en general considerando los posibles desequilibrios que pueden provocar los periodos de ayuno.



## AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

### III. Índices fisiológicos como indicadores del estatus del ecosistema en sitios de cultivo de moluscos / *Physiological indices as indicators of ecosystem status in shellfish aquaculture sites*

**Autor(es):** Filgueira R., Guyondet T., Comeau L.A., Grant J.

**Institución:** Dalhousie University, Canadá.

**Fuente:** *Ecological Indicators* (2014) 39: 134-143

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X13004962>

#### Reseña del artículo

Se explora el potencial que tienen diversos indicadores productivos del cultivo de bivalvos para ser utilizados como marcadores de capacidad de carga ambiental, en reemplazo del más comúnmente usado agotamiento de fitoplancton. Para ello, se construyó un modelo hidrodinámico-biogeoquímico de un sector de cultivo intensivo de mitílidos en Canadá, y se han llevado a cabo situaciones-ejemplo para explorar la asociación entre agotamiento de fitoplancton y los indicadores de rendimiento; índice de condición, tasa de crecimiento del tejido y largo de concha, siendo este último el que mostró la mejor asociación con el agotamiento de fitoplancton. El estudio revela el potencial de usar un índice productivo en programas de monitoreo del estatus del ambiente.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

Un requerimiento clave para el éxito de las políticas regulatorias del ambiente marino, especialmente en aquellas áreas de alto interés para el ser humano, es la capacidad de monitorear la efectividad de dichos marcos regulatorios en el tiempo. Por ende, el desarrollo de indicadores y sus respectivas mediciones apropiadas se transforman en una prioridad para el manejo de los océanos. Dichos indicadores deben ser simples, pragmáticos y robustos, además de ser capaces de capturar, en una sola medida, una amplia serie de factores que alteran el ambiente. La acuicultura es y será una actividad humana con un impacto ambiental relevante en las zonas costeras, lo que causa gran preocupación en la población humana involucrada. El empleo de los niveles de fitoplancton para saber qué tan 'saludable' está un ambiente determinado tiene el problema de que existen por naturaleza variaciones naturales de su abundancia en tiempo y espacio. Mientras, el uso de indicadores fisiológico-productivos de los cultivos de bivalvos asoma como una buena opción en zonas donde existe esta actividad, bajo la premisa de que un sobre-poblamiento de bivalvos conlleva una mayor competencia por alimento (fitoplancton), y por ende la productividad de éstos se verá afectada. En tanto, una actividad ambientalmente sustentable se vería reflejada en un buen crecimiento y rendimiento del cultivo.

#### IV. Hacia una fuente de producción sustentable de ácidos grasos omega-3 / *Towards sustainable sources for omega-3 fatty acids production*

**Autor(es):** Adarme-Vega, C., Thomas-Hall, S. R., Schenk, P. M.

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

**Fuente:** *Current Opinion in Biotechnology (2014) – 26: 14-18*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958166913006277>

##### **Reseña del artículo**

Este trabajo se centra en resumir las fuentes sustentables de ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA). La mayor parte de estos ácidos grasos para consumo humano radican en fuentes derivadas de pequeños peces de aguas costeras cuya captura produce un efecto de depleción de los stocks. Investigaciones realizadas recientemente para la acuicultura incluyen prospecciones en alimentos basados en plantas, krill, algas marinas, microalgas como protistas y genéticamente modificadas. Para llegar a alcanzar la creciente demanda de EPA y DHA, es necesario desarrollar investigaciones con base terrestre; particularmente, el cultivo a gran escala de microalgas parece ser ya una realidad con promisorio futuro.

**Sector de impacto:** industria acuícola

##### **Potencial impacto**

Dado el efecto beneficioso probado de los ácidos grasos omega-3 para la salud en general, la demanda global de éstos ha ido aumentando significativamente en las dos últimas décadas, situación que a su vez ha generado gran preocupación en la sostenibilidad de las fuentes de las cuales derivan estos compuestos: bancos de peces silvestres. Así, la demanda global por la mencionada fuente de omega-3, es actualmente mucho mayor a lo que los océanos pueden sustentar, pudiendo llegar a la depleción de los stocks en 40 años si las cosechas continúan en la misma tasa de extracción. En este escenario, y ante la preocupación por la habilidad y sostenibilidad de las pesquerías para proveer ácidos grasos poli-insaturados de cadena larga, se han desarrollado esfuerzos para cultivar peces y microalgas con base en tierra. De este modo, la investigación en curso se centra en asegurar que los alimentos para la acuicultura estén basados en recursos producidos con base terrestre para así no depletar los stocks naturales de peces; enfocados también en procesos costo-eficientes de cultivo de microalgas capaces de satisfacer la demanda de mercado, como también en el desarrollo de plantas transgénicas en suficiente cantidad –que sin embargo, requerirán aprobar regulaciones y aceptación del consumidor–, y a su vez asegurar que las pesquerías de krill se manejen en un nivel sostenible para mantener el balance medioambiental. En un futuro se espera que la combinación de estos desarrollos ofrezca una posibilidad sustentable de fuentes de ácidos grasos omega-3.





## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### **V. La domesticación está asociada a una pérdida en la capacidad de nado veloz y a un mayor tamaño en trucha arcoíris / Domestication is associated with reduced burst swimming performance and increased body size in clonal rainbow trout lines**

**Autor(es):** Bellinger K. L., Thorgaard G. H., Carter P.A.

**Institución:** Washington State University, Estados Unidos

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 420-421: 154-159

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613005504>

#### **Reseña del artículo**

El estudio investiga la compensación que se da entre el crecimiento y la capacidad de nado rápido (burst) en truchas arcoíris pertenecientes a cinco líneas genéticas que varían en el tiempo que han sido domesticadas. Durante 10 a 15 semanas se midió repetidamente el tamaño y la capacidad de nado en individuos de las cinco líneas. Los resultados indicaron que existen diferencias significativas para ambos parámetros, con las líneas domesticadas por mayor tiempo mostrando un mayor tamaño pero una peor capacidad de nado rápido en comparación con las líneas de truchas menos domesticadas.

**Sector de impacto:** industria salmonicultura

#### **Potencial impacto**

Las especies animales cultivadas atraviesan, inevitablemente, por un proceso de domesticación que se produce al seleccionar artificialmente por rasgos que son productivamente deseados (ej. crecimiento, conversión del alimento y calidad del producto). Un efecto secundario de la domesticación es la disminución o pérdida de la capacidad de tener un buen rendimiento en el medio natural. Un claro ejemplo de esto es el peor rendimiento de peces criados en cautiverio y liberados para repoblamiento en comparación con individuos silvestres, así como la performance de los individuos escapados. El estudio aquí analizado demuestra cómo la domesticación en truchas se asocia a una pérdida en la capacidad de nado veloz, fundamental para escapar de depredadores o conseguir el alimento en la naturaleza. Es conocido también cómo la domesticación, asociada a dietas ricas en energía, ha resultado en una población de cultivo altamente sedentaria, lo que se ve reflejado en la cada vez más abundante notificación de corazones redondeados, inflamados y con capas de grasa que poco se asemejan, en forma y capacidad, al corazón de salmón silvestre. Por ende, se transforma en una necesidad el procurar que la domesticación, tan necesaria para obtener una alta productividad, no resulte en efectos negativos; esto es trabajo tanto para los manejos con reproductores como para las estrategias y manejos a realizar durante la producción misma.



**VI. Investigación de la actividad bactericida de aceites esenciales seleccionados contra *Aeromonas spp* /**  
***An investigation of the bactericidal activity of selected essential oils to *Aeromonas spp*.***

**Autor(es):** Starliper C., Ketola G., Noyes A., Schill W., Henson F., Chalupnicki M., Dittman D.

**Institución:** USGS Leetown Science Center, Estados Unidos / USGS Great Lakes Science Center, Estados

**Fuente:** *Journal of Advanced Research* (2014)

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090123213001513>

**Reseña del artículo**

El objetivo del estudio fue determinar la capacidad bactericida contra *Aeromonas spp* que poseen doce aceites esenciales derivados de plantas, utilizando un ensayo de difusión en disco. Las mayores zonas de inhibición se obtuvieron con aceites de canela, orégano, lemon-grass y tomillo. La concentración bactericida mínima (MBC) se obtuvo a partir de estos cuatro aceites esenciales, Allimed® (extracto de ajo) y plata coloidal. La MBC media más baja (0,02%-0,04%) se obtuvo con tres fuentes diferentes de aceite de canela. La MBC para tres aceites de orégano y lemon-grass fue de 0,14% a 0,30% y de 0,10% a 0,65%, respectivamente; y para los dos aceites de tomillo estuvo entre 2,11% y 2,22%. La concentración más alta (5%) de Allimed® resultó en MBC para doce aislados.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

En Chile, la furunculosis atípica causada por *Aeromonas salmonicida* atípica, es una infección bacteriana que afecta a salmón del Atlántico (*Salmo salar*), en la fase de cultivo de agua dulce y engorda, tanto en estuario como en mar. En general, los signos clínicos internos y externos corresponden a una septicemia hemorrágica. Durante los años 2013 y 2014, se ha evidenciado una reemergencia de esta enfermedad en peces cultivados en la región de Aysén (XI). En general, el tratamiento de infecciones bacterianas se basa en terapias antibióticas durante un periodo determinado de tiempo; sin embargo, en algunos casos las respuestas de los peces a este tipo de terapias no logra los resultados esperados. En este escenario, es importante contar con nuevas herramientas terapéuticas capaces de mantener infecciones bacterianas bajo control, tal como se indica en el estudio. En la realidad nacional, es fundamental generar nuevas investigaciones en campo que generen conocimiento relacionado con el uso de sustancias no farmacológicas para el control de patógenos, con el objetivo de disminuir los niveles de antibióticos utilizados en la acuicultura nacional y apoyar el desarrollo de una industria acuícola sustentable a través del tiempo.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Análisis numérico de las características hidrodinámicas de jaulas de red utilizando un modelo de interacción acoplada fluido-estructura / *A numerical analysis on the hydrodynamic characteristics of net cages using coupled fluid-structure interaction model*

**Autor (es):** Bi C., Zhao Y., Dong G., Zheng Y., Gui F.

**Institución:** Dalian University of Technology, China / Zhejiang Ocean University, China.

**Fuente:** *Aquacultural Engineering* (2014)

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014486091400003X>

#### Reseña del artículo

Este trabajo propone un método numérico basado en el uso conjunto de un modelo de medio fluido-poroso y uno mecánico concentrado de masa, para simular las características hidrodinámicas de una jaula de red bajo una corriente constante. Utilizando el método numérico propuesto, se realizaron simulaciones numéricas del flujo a través de una o más jaulas de red bajo diferentes corrientes y con diferentes características de pesos. Los resultados de las simulaciones fueron comparadas con ensayos en un modelo físico y demostraron que tanto la configuración de la cámara de la red como los resultados del flujo de velocidad se ajustan con los de los correspondientes ensayos de modelo físico.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

Las condiciones ambientales en el interior y alrededor de una jaula de red son importantes para el bienestar y desarrollo de los peces. Es generalmente aceptado que el movimiento del agua ayuda a mantener su calidad al interior de la jaula y que un suficiente intercambio de agua es fundamental para una producción acuícola eficiente sostenible. Sin embargo, un movimiento del agua demasiado intenso puede causar deformación grave de la red y reducir drásticamente su volumen efectivo impactando negativamente el bienestar de los peces. Numerosos estudios han demostrado que la fuerza en una jaula de red es proporcional al cuadrado de la velocidad del flujo. Por lo tanto, existen pequeñas diferencias en la velocidad del flujo que pueden conducir a grandes diferencias en la fuerza; y en las investigaciones de las fuerzas que actúan en una jaula de red, la distribución de velocidad de flujo alrededor de la jaula de red no puede ser ignorada. Además, las características del campo de flujo determinan la distribución de nutrientes, residuos y oxígeno disuelto en la jaula de red, por lo tanto, la investigación del campo de flujo dentro, y alrededor, de una jaula de red se ha convertido en un importante factor de estudio.





**VIII. El potencial de las imágenes hiperespectrales combinado con análisis quimiométrico para evaluar y visualizar la distribución de la terneza en filetes frescos de salmón de cultivo / *Potential of hyperspectral imaging combined with chemometric analysis for assessing and visualising tenderness distribution in raw farmed salmon fillets***

**Autor(es):** He H., Wu D., Sun D.

**Institución:** National University of Ireland, Irlanda.

**Fuente:** *Journal of Food Engineering* 126 (2014) 156–164

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260877413005918>

**Reseña del artículo**

Se estudió la predicción rápida y no destructiva de la terneza\* de filetes frescos de salmón de cultivo utilizando imágenes hiperespectrales visibles y cercanas a infrarrojo (Vis-NIR). Para las muestras se consideraron diferentes grados de terneza y sus características espectrales se extrajeron en 400 nm y 1.720 nm. Dos algoritmos de calibración, PLSR y LS-SVM, se utilizaron para correlacionar los espectros extraídos de las muestras de salmón con valores de terneza de referencia estimados por el método Warner–Bratzler Shear Force (WBSF). Los resultados globales de este estudio ponen de manifiesto la capacidad y potencial de las imágenes hiperespectrales como una técnica rápida y no invasiva para predecir cuantitativamente y, con un buen rendimiento, la terneza de filetes de salmón.

\*Terneza: dificultad o facilidad con la que una carne se puede cortar o masticar

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

**Potencial impacto**

La calidad es una de las principales preocupaciones de la industria agroalimentaria moderna, industria en constante búsqueda de tecnologías de procesamiento innovadoras, tales como nuevos métodos de refrigeración, congelación y secado, uso de recubrimientos comestibles y nuevas técnicas de evaluación, como la medición no destructiva para mejorar y controlar la calidad de los productos. Para los productos pesqueros es ampliamente aceptado que la terneza es una de las características más importantes de la calidad, en relación con la textura, jugosidad, sabor, sensación en boca, y, en gran medida, lo que representa la calidad del consumo de pescado y otros productos cárnicos. La terneza también está estrechamente correlacionada con algunas características físicas y químicas tales como la humedad/capacidad de retención de agua, proteínas y grasas. Baja capacidad de retención de agua origina un mayor contenido de humedad expresable y una resistencia del músculo de pescado al corte más alta (lo que implica menor terneza). La desnaturalización de proteínas a menudo conduce a la reducción de fibras musculares y a tejidos de textura más dura y compacta. Específicamente, la fragmentación miofibrilar puede causar aumento de la terneza y, por lo tanto, la inaceptabilidad de la carne de pescado.



### 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.