



TCT

AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Abril 2

Publicado 30 Abril 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:



NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	5
I. Crecimiento, utilización de nutrientes y digestibilidad en salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i> L.) alimentados con lupino blanco de Tasmania (<i>Lupinus albus</i>) y lupino de hoja angosta (<i>L. angustifolius</i>) / <i>Growth performance, nutrient utilisation and digestibility by Atlantic salmon (Salmo salar L.) fed Tasmanian grown white (Lupinus albus) and narrow-leaved (L. angustifolius) lupins</i>	5
II. Salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i>) triploide adulto tiene altos requerimientos de histidina en la dieta para prevenir el desarrollo de cataratas en agua de mar / <i>Adult triploid Atlantic salmon (Salmo salar) have higher dietary histidine requirements to prevent cataract development in seawater</i>	6
AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE	7
III. Asociaciones entre salmón de cultivo, piojo de mar y poblaciones de salmón silvestre / <i>Relationship of farm salmon, sea lice, and wild salmon populations</i>	7
IV. Los efectos combinados de temperatura y acidificación del océano en individuos juveniles del mejillón <i>Mytilus chilensis</i> / <i>Combined effects of temperature and ocean acidification on the juvenile individuals of the mussel Mytilus chilensis</i>	8
SALUD Y BIENESTAR ANIMAL	9
V. Síndrome de marchitamiento del abalón: distribución, impactos, métodos diagnósticos actuales y nuevos hallazgos / <i>Abalone withering syndrome: distribution, impacts, current diagnostic methods and new findings</i>	9
VI. Chile: Transmisión de <i>Piscirickettsia salmonis</i> en salmones cultivados en mar / <i>Transmission of Piscirickettsia salmonis among salt water salmonid</i>	10
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	11
VII. Revisión: Persistencia de patógenos transmitidos por los alimentos y su control en las cadenas primarias y secundarias de producción de alimentos / <i>Review: Persistence of foodborne pathogens and their control in primary and secondary food production chains</i>	11
VIII. Tratamiento de agua con mármol triturado o silicato de sodio mitiga la toxicidad del cobre y aluminio para las etapas tempranas de vida de salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i> L.) / <i>Water treatment with crushed marble or sodium silicate mitigates combined copper and aluminium toxicity for the early life stages of Atlantic salmon (Salmo salar L.)</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 de nutrientes y digestibilidad en salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) alimentados con lupino blanco de Tasmania (*Lupinus albus*) y lupino de hoja angosta (*L. angustifolius*) /Growth performance, nutrient utilisation and digestibility by Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed Tasmanian grown white (*Lupinus albus*) and narrow-leafed (*L. angustifolius*) lupins

Autor(es): Salini M., Adams L.

Institución: *University of Tasmania, Australia.*

Fuente: *Aquaculture (2014) 426:296*

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614000817#>

Reseña del artículo

El objetivo de este estudio fue comparar el valor nutricional de lupino suministrado a post-smolts de salmón del Atlántico. Para ello, se formularon dietas con las diferentes variedades de lupino, además de una dieta control con harina de pescado, llevándose a cabo un ensayo de crecimiento. Las dietas utilizadas en este experimento dieron lugar a diferencias significativas en cuanto a crecimiento y digestibilidad. Los peces alimentados con una de las dietas de lupino demostraron el mejor rendimiento en relación a las demás, así como con otra especie de lupino se generó una reducción significativa en desempeño, al ser comparadas con la dieta control.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

Muchos estudios han evaluado el valor nutricional del lupino, entre las leguminosas, por su alto contenido de proteína cruda, balanceado perfil de aminoácidos y gran aceptación en diferentes especies. Por este motivo, se hace atractivo incluir lupino en alimentos acuícolas, sin embargo, existe una alta variabilidad nutricional entre variedades y entre regiones geográficas de cultivo. Si bien en Chile se desarrolla investigación en torno al lupino como ingrediente para dietas acuícolas, es evidente que se requiere más desarrollo y evaluación de variedades de cultivos de lupino e ingredientes derivados de éste para dietas de salmónidos. A juicio de los autores, actualmente es posible sustituir una gran proporción de harina de pescado por lupino, incluso en mayor cantidad que por harina de soya sin comprometer la salud ni el desempeño de los peces. Sin embargo, existe también el efecto de ciertos factores antinutricionales para tener en consideración, especialmente alcaloides quinolizidínicos, que están presentes en algunas de las variedades y generan una respuesta negativa en los peces. Estos resultados refuerzan la importancia de la evaluación e investigación de los nuevos ingredientes vegetales –como el lupino– que adquieren importancia día a día, considerando todos los aspectos que inciden en el aumento o disminución de los factores antinutricionales.

II. Salmón del Atlántico (*Salmo salar*) triploide adulto tiene altos requerimientos de histidina en la dieta para prevenir el desarrollo de cataratas en agua de mar / *Adult triploid Atlantic salmon (Salmo salar) have higher dietary histidine requirements to prevent cataract development in seawater*

Autor(es): Taylor SF, Waagbø R.; Diez-Padriza M., Campbell P., Walton J., Hunter D., Matthew C., Migaud H.

Institución: University of Stirling, Escocia / Marine Harvest Escocia / Biomar, UK / NIFES, Noruega

Fuente: *Aquaculture Nutrition* (2014) DOI:10.1111/anu.12130

URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anu.12130abstract?deniedAccessCustomisedMessage=&userIsAuthenticated=false>

Reseña del artículo

El estudio investigó los efectos preventivos de la suplementación con histidina para el desarrollo de cataratas en salmón del Atlántico triploide durante la fase de engorda en agua de mar. Grupos de post-smolts diploides y triploides fueron alimentados con un nivel bajo o alto de histidina. Los autores observaron que el crecimiento rápido en agua de mar post traslado y el aumento de temperatura fueron factores de riesgo. Además, la suplementación con histidina puede disminuir la incidencia y progresión de las cataratas.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

Las cataratas se definen como una opacidad del lente y/o cápsula del lente que puede ser reversible o no dependiendo de la causa y desarrollo. Cualquier distorsión en el lente causará graves alteraciones en la imagen óptica proyectada, lo que limita la capacidad para distinguir y seleccionar alimento. Dos períodos de riesgo se han identificado claramente donde las cataratas se hacen más frecuentes, siendo éstas durante la transferencia y durante períodos de crecimiento rápido. Además, la formación de cataratas está también interrelacionada con el medio ambiente, genética, infecciones y factores nutricionales. Se ha demostrado que el N-acetil histidina (NaH), un metabolito de histidina, actúa como un osmolito, manteniendo el gradiente osmótico, y también como un antioxidante en el lente del pez. Estudios como éste generan conocimiento en áreas tan importantes como los requerimientos nutricionales de peces de crecimiento rápido y bajo las condiciones actuales de producción.



AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

III. Asociaciones entre salmón de cultivo, piojo de mar y poblaciones de salmón silvestre / *Relationship of farm salmon, sea lice, and wild salmon populations*

Autor(es): Marty G. D., Saksida S. M., Quinn II T. J.

Institución: University of California, EE.UU. / British Columbia Centre for Aquatic Health Sciences, Canadá / University of Alaska Fairbanks, EE.UU.

Fuente: : PNAS (2010) 52: 22599-22604

URL: <http://www.pnas.org/content/early/2010/12/03/1009573108.abstract>

Reseña del artículo

La exposición a piojos de mar provenientes de salmón de cultivo ha sido indicada como la causa de la reducción (en un 97%) de la población silvestre en una región del oeste de Canadá. Sin embargo, no se ha realizado algún estudio para descartar otras causas. Se analizaron 20 años de datos de cultivo de salmón del Atlántico y 60 años de datos de salmón rosado silvestre. Se demostró que la productividad del salmón silvestre no se asocia con el número de piojos ni con la productividad de salmónes de cultivo. Se concluye así, que la drástica disminución en las poblaciones de salmón silvestre se debe a otras causas de mortalidad y no a piojos provenientes de salmónes de cultivo.

Sector de impacto: medio ambiente y salmonicultura

Potencial impacto

En los últimos años, el fuerte aumento en la producción de salmón del Atlántico en jaulas en mar ha generado altas preocupaciones, tanto públicas como científicas, en torno a la asociación y dispersión de enfermedades entre peces de cultivo y silvestres con la posible reducción en la supervivencia de estos últimos. Esta preocupación es evidentemente mayor en países del hemisferio norte que cuentan con importantes poblaciones naturales de salmónidos, como Canadá, Escocia y Noruega; y en los cuales se ha encontrado, casualmente, elevados números de piojos de mar en peces silvestres. Si bien las conclusiones de este artículo dejan libre de culpa al salmón de cultivo de las reducciones en las poblaciones silvestres observadas en algunos años (al menos a través de propagación de infestación por piojos de mar), es deber de la comunidad salmonicultora, así como de las autoridades e investigadores, diseñar estrategias de prevención de infestación por piojos u otras enfermedades contagiosas que perjudiquen a las poblaciones naturales de peces. En este sentido, cobra especial relevancia contar con planes de manejo de patógenos coordinados a nivel industria, tales como baños con químicos, rotación para evitar resistencias, aplicación de técnicas no-farmacológicas y, por supuesto, el correcto manejo de la biomasa en general.

IV. Los efectos combinados de temperatura y acidificación del océano en individuos juveniles del mejillón *Mytilus chilensis* / *Combined effects of temperature and ocean acidification on the juvenile individuals of the mussel Mytilus chilensis*

Autor(es): Duarte C., Navarro J.M., Acuña K., Torres R., Manríquez P.H., Lardies M., Vargas C., Lagos N., Aguilera V.

Institución: Universidad Andrés Bello, Chile / Universidad Austral de Chile / Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), Chile / Universidad Adolfo Ibáñez, Chile / Centro de Ciencias Ambientales EULA Chile / Universidad de Concepción, Chile / Universidad Santo Tomás, Chile.

Fuente: *Journal of Sea Research* 85 (2014) 308–314

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385110113001172#>

Reseña del artículo

El objetivo de este estudio fue evaluar por primera vez los efectos combinados de la acidificación de los océanos y el aumento de la temperatura del agua en la tasa de calcificación total, el crecimiento y la supervivencia de los individuos juveniles del mejillón *Mytilus chilensis*. Se utilizaron dos niveles de temperatura (12°C y 16°C) y tres concentraciones nominales de CO₂ (390, 700 y 1000 ppm de CO₂). Se encontró que la tasa neta de la deposición de calcio y el peso total no fueron afectados significativamente por la temperatura, pero sí negativamente por los niveles de CO₂. Estos resultados sugieren que los individuos de *M. chilensis* son capaces de superar el aumento de las temperaturas, pero no el incremento de los niveles de CO₂.

Sector de impacto: medio ambiente y mitilicultura

Potencial impacto

Debido a las actividades humanas, el contenido de CO₂ en la atmósfera ha aumentado de 100 ppm, a partir de la revolución industrial, hasta 390 ppm que es donde se sitúa actualmente, y se espera que esta concentración continúe incrementándose. El aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera ha provocado un aumento de la temperatura media global (proceso reconocido como calentamiento global (GW)) y en la acidificación del océano (OA). La temperatura de la superficie del mar ha aumentado aproximadamente 0,7 °C y se prevé que continuará elevándose entre 1°C y 4°C para finales de siglo. Varios estudios han demostrado que las temperaturas elevadas pueden influir significativamente en la biota marina, que afecta a la fisiología del animal y a los procesos de los ecosistemas. Debido a que ambos procesos ocurren simultáneamente (GW y OA), para entender de mejor manera sus consecuencias sobre las especies marinas, sus efectos combinados deben ser evaluados simultáneamente, así como fue evaluado en este estudio, demostrándose que los efectos del calentamiento global, especialmente la acidificación de los océanos, no solo tendría consecuencias ecológicas para el cultivo de *Mytilus chilensis*, sino también en aquellos ecosistemas donde este grupo es dominante en términos de abundancia y biomasa.



SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

V. Síndrome de marchitamiento del abalón: distribución, impactos, métodos diagnósticos actuales y nuevos hallazgos / *Abalone withering syndrome: distribution, impacts, current diagnostic methods and new findings*

Autor(es): Crosson L. M., Wight N., VanBlaricom G.R., Kiryu I., Moore J., Friedman C. S.

Institución: University of Washington, Washington, EE.UU. / Fisheries Research Agency, Japón / California Department of Fish and Wildlife and UC Davis-Bodega Marine Laboratory, EE.UU.

Fuente: *Diseases of Aquatic Organisms* (2014) – 108: 261-270

URL: <http://www.int-res.com/abstracts/dao/v108/n3/p261-270/>

Reseña del artículo

El artículo hace una completa revisión sobre el síndrome de marchitamiento del abalón, causado por un agente similar a *rickettsia* – *Xenohaliotis californiensis*. Se hace mención a la distribución de la enfermedad en el mundo, especies afectadas, estudios de laboratorio y en campo. Igualmente, se describen las características de poblaciones resistentes, microorganismos similares, hallazgos y estrategias en términos de profilaxis y control, como así también las técnicas diagnósticas actualmente utilizadas.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

El síndrome de marchitamiento del abalón, causado por el agente de la familia de las *Rickettsia* – *Xenohaliotis californiensis* es una infección bacteriana fatal caracterizada por una atrofia severa del cuerpo del espécimen afectado. El agente es un patógeno intracelular obligado que infecta el epitelio digestivo, causando alteraciones severas en la glándula digestiva, y en consecuencia la infección resulta en una marcada anorexia y absorción de la musculatura del pie. El síndrome se ha presentado a lo largo de la costa del Pacífico de Norteamérica y debido al transporte de animales infectados también se ha propagado a Chile, China, Taiwán, Islandia, Irlanda, Israel, España, Tailandia y Japón. Esta enfermedad se encuentra listada por la OIE, siendo una enfermedad 'notificable' para el comercio internacional y, en línea con esto, en Chile ha sido establecida como enfermedad certificable para propósitos de importación. Asimismo, en nuestro país, esta enfermedad y su agente etiológico se encuentran listados en Lista 3*. En términos generales, la enfermedad se presenta en forma crónica con signos clínicos en estados avanzados del proceso patológico. De acuerdo con recomendaciones emanadas de este estudio, la mejor prevención sería evadir al agente/enfermedad, logrado a través del conocimiento cabal de la historia de la enfermedad/casuística y de múltiples diagnósticos previo a los movimientos de animales, y en forma relevante incrementar el mejor entendimiento de la patogenia y epidemiología de la enfermedad.



VI. Chile: Transmisión de *Piscirickettsia salmonis* en salmones cultivados en mar / Transmission of *Piscirickettsia salmonis* among salt water salmonid

Autor(es): Rees E., Ibarra R., Medina M., Sánchez J., Jakob E., Vanderstichel R., St-Hilaire S.

Institución: University of Prince Edward Island, Canadá / Instituto Tecnológico del Salmon, Intesal-SalmonChile, Chile.

Fuente: Aquaculture (2014) 428-429:189-194

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614001343>

Reseña del artículo

El estudio evaluó los factores espaciales y ambientales asociados con los reportes de Piscirickettsiosis (SRS) en salmón del Atlántico, salmón coho y trucha arcoíris, utilizando datos de enero de 2009 y diciembre de 2012. Los resultados indican que, en promedio, los peces fueron un 60% más propensos a reportar SRS durante el periodo de estudio. Además, la probabilidad de que los centros de cultivo reporten SRS estuvo positivamente asociada a temperatura, tiempo en mar y número de vecinos infectados con SRS. El efecto de la distancia de los centros vecinos infectados que se ajusta mejor al modelo de predicción de SRS en un centro varió según la especie en un rango de 7,5 Km a 10 Km.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

La Piscirickettsiosis es una enfermedad infecciosa causada por una bacteria intracelular que se ha reportado en las tres principales especies de cultivo en Chile, generando grandes pérdidas en la industria en términos de mortalidades y aumento en el uso de antibióticos. Según los resultados del estudio indican una prevalencia de la enfermedad de 60% durante el periodo 2009-2012. Al considerar esta situación y la cuestionada eficacia de tratamientos y medidas profilácticas utilizadas para el control de la enfermedad, se torna fundamental disminuir el riesgo de presentación de la enfermedad evitando la exposición del patógeno a los peces. Asimismo, el estudio sugiere que la probabilidad de que los centros de cultivo experimenten SRS en algún punto del ciclo de producción es alta y la probabilidad que un centro reporte SRS está directamente asociada a la presencia de centros vecinos con la enfermedad (10 Km). Según los datos entregados, es fundamental considerar las localizaciones específicas de los centros y cómo estos interactúan respecto del intercambio de patógenos entre ellos. Contar con este tipo de información es esencial para el análisis de los sistemas productivos y la normativa en relación a la transmisión de enfermedades. Como conclusión, existe la necesidad de generar nuevas estrategias de control de la enfermedad con el objetivo de reducir las cargas bacterianas en los centros y disminuir la transmisión de la enfermedad.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

VII. Revisión: Persistencia de patógenos transmitidos por los alimentos y su control en las cadenas primarias y secundarias de producción de alimentos /Review: Persistence of foodborne pathogens and their control in primary and secondary food production chains

Autor (es): Halberg M., Dalmaso M., Ingmer H., Langsrud S., Malakauskas M., Mader A., Møretrø T., Smole S., Rychli K., Wagner M., Wallace J., Zentek J., Jordan K.

Institución: University of Copenhagen, Dinamarca / Teagasc Food Research Centre, Irlanda / Nofima, Noruega / Lithuanian University of Health Sciences, Lituania / Freie Universität Berlin, Alemania / University of Ljubljana, Eslovenia / University of Veterinary Medicine, Austria / University of Aberdeen, UK.

Fuente: Food Control 44(2014)92-109

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713514001649#>

Reseña del artículo

Esta revisión destaca los factores que intervienen en la persistencia de patógenos transmitidos por los alimentos en cadenas alimentarias seleccionadas y abarca aspectos sobre la base de la persistencia, las consecuencias de la persistencia en términos de su implicancia en la seguridad alimentaria y las estrategias que se pueden emplear para combatir esta persistencia. Los patógenos seleccionados fueron *Escherichia coli* O157 y *Salmonella*, en la producción primaria de ganado bovino y porcino respectivamente; y *Listeria monocytogenes* y *Cronobacter* spp. en la producción secundaria, mientras que la persistencia fue abarcada para *Campylobacter* spp., tanto para la producción primaria como secundaria.

Sector de impacto: industria de los alimentos

Potencial impacto

En los últimos años, el conocimiento relacionado con la persistencia de los patógenos transmitidos por los alimentos en los entornos de procesamiento de alimentos primarios y secundarios ha atraído considerable interés científico. Persistencia significa que determinados tipos de microorganismos sobreviven durante períodos prolongados de tiempo en ciertos hábitat. La persistencia de un patógeno depende de factores tales como su hábitat físico y microbiano natural, las vías de transmisión y los determinantes genéticos. La persistencia puede provocar una repetida contaminación de alimentos y un mayor riesgo de problemas relacionados con seguridad alimentaria, lo que puede repercutir en la salud pública. La persistencia siempre es referida a una matriz o ambiente determinado, ya sea suelo, alimento, animales, entorno de producción, entorno de procesamiento de alimentos o los alimentos en sí y, si se considera la transmisión de agentes patógenos por los alimentos, se puede entender fácilmente que los patógenos viajan a través de una secuencia de nichos ecológicos antes de representar una amenaza para los seres humanos. Las comunidades microbianas pueden ser altamente complejas y estar sujetas a la reorganización; y que algunas comunidades microbianas sean más estables que otras implica que la exposición al estrés y la reorganización puede conducir a una población más resistente.





VIII. Tratamiento de agua con mármol triturado o silicato de sodio mitiga la toxicidad del cobre y aluminio para las etapas tempranas de vida de salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) / *Water treatment with crushed marble or sodium silicate mitigates combined copper and aluminium toxicity for the early life stages of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.)*

Autor(es): Pessot C., Åtland Å., Liltved H., Lobos M., Kristensen T.

Institución: NIVA Chile / NIVA Noruega / Universidad de Valparaíso, Chile.

Fuente: *Aquacultural Engineering* (2014)

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860914000338#>

Reseña del artículo

En el presente trabajo se pusieron a prueba dos métodos alternativos de tratamiento de agua para reducir la toxicidad de Cobre (Cu) y Aluminio (Al) en sistemas de producción de agua dulce (de ova a primera alimentación): tratamiento con filtración de mármol triturado (MF) y adición de silicato de sodio (SA). Los tratamientos se compararon con un grupo control positivo (PC), expuesto al agua no tratada y con adición de metales (Cu y Al), y un grupo control negativo (NC) expuesto al agua no tratada y sin adición a metales. Para el grupo PC las mortalidades se redujeron significativamente con ambos sistemas de tratamiento, aunque las mayores bajas fueron logradas con el sistema de filtración MF.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

La presencia de Cu en el medio acuático es resultado de la geoquímica natural y de aportes antropogénicos. El metal es esencial para los procesos metabólicos, pero puede ser muy tóxico para los peces en concentraciones que varían de 10 a 1000 $\mu\text{g L}^{-1}$. El Al es el tercer elemento más abundante en la tierra, pero no tiene una función biológica conocida en los vertebrados y es un problema para la producción de smolt en Chile. Las concentraciones de Al libre en el agua dependen del pH. Los altos valores de pH y la capacidad de buffer de las aguas en Chile sugieren que los principales problemas de las aguas que ingresan a las pisciculturas, responden a la toxicidad del aluminio que éstas contienen. Un estudio sobre la calidad del agua de ingreso en las instalaciones de producción de smolts en tierra chilena, ha revelado que alrededor del 20% de los sitios tenían concentraciones de Cu que podrían ser tóxicas para los peces salmónidos ($> 5 \mu\text{g L}^{-1}$). Las concentraciones de Al en Chile son generalmente bajas (media 39.6 $\mu\text{g L}^{-1}$). Sin embargo, variaciones extremas se han registrado en algunas pisciculturas, llegando a concentraciones totales de $>300 \mu\text{g L}^{-1}$. En consecuencia, tecnologías de tratamiento efectivas y económicamente viables, son una necesidad en la industria, por lo que este estudio presenta una alternativa a evaluar para el tratamiento del agua de ingreso en las pisciculturas.

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.