

TCT

AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA



Producto Final

EDICIÓN ESPECIAL

TCT Febrero II

Publicado 4 de Marzo 2015



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

Con el apoyo:



NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	5
I. El efecto de suplemento dietario de <i>Spirulina platensis</i> en la concentración de carotenoides sanguíneos y la estabilidad del color del filete en trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) / <i>The effects of dietary supplement of Spirulina platensis on blood carotenoid concentration and fillet color stability in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)</i>	5
II. Efectos del alimento, régimen de alimentación y tasa de crecimiento en la calidad de la carne, tejido conectivo y hormonas plasmáticas en salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i> L.) cultivado / <i>Effects of feed, feeding regime and growth rate on flesh quality, connective tissue and plasma hormones in farmed Atlantic salmon (Salmo salar L.)</i>	6
AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE	7
III. Uso de extractos de plantas en la acuicultura de peces como una alternativa a la quimioterapia: Situación actual y perspectivas a futuro / <i>Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: Current status and future perspectives</i>	7
IV. Monitoreo de metales pesados en mejillones silvestres (<i>Mytilus galloprovincialis</i>) desde la costa Atlántica Norte Española / <i>Monitoring of heavy metals in wild mussels (Mytilus galloprovincialis) from the Spanish North-Atlantic coast</i>	8
SALUD Y BIENESTAR ANIMAL	9
V. Calidad de filetes crudos y ahumados originados a partir de salmones del Atlántico clínicamente sanos, <i>Salmo salar</i> L., luego de un brote de la enfermedad del páncreas (PD) / <i>Quality of raw and smoked fillets from clinically healthy Atlantic salmon, Salmo salar L., following and outbreak of pancreas disease (PD)</i>	9
VI. Alta temperatura de incubación y triploidía aumentan la prevalencia de deformidades en vértebras de salmón del Atlántico / <i>The prevalence of vertebral deformities is increased with higher egg incubation temperatures and triploidy in Atlantic salmon Salmo salar L.</i>	10
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	11
VII. Estrés pre-mortem y el consiguiente efecto sobre la calidad de la carne en filetes pre-rigor de salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i> L.) durante almacenamiento en hielo / <i>Pre-mortem stress and the subsequent effect on flesh quality of pre-rigor filleted Atlantic salmon (Salmo salar L.) during ice storage</i>	11
VIII. Prevención de lesiones y recuperación de salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i>) aturdidos eléctricamente utilizando un espectro de alta frecuencia combinada con un choque térmico / <i>Preventing injuries and recovery for electrically stunned Atlantic salmon (Salmo salar) using high frequency spectrum combined with a thermal shock</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. El efecto de suplemento dietario de *Spirulina platensis* en la concentración de carotenoides sanguíneos y la estabilidad del color del filete en trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) /The effects of dietary supplement of *Spirulina platensis* on blood carotenoid concentration and fillet color stability in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Autor(es): Teimouri M., Amirkolaie A., Yeganeh, S.

Institución: Sari Agricultural and Natural Resources University, Irán.

Fuente: *Aquaculture* (2013) 414: 224

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613004134>

Reseña del artículo

El estudio se realizó con el objetivo de investigar si la concentración de carotenoides en sangre (BCC, su sigla en inglés) de peces alimentados con *Spirulina platensis* puede ser usado como indicador para predecir la pigmentación final del filete y examinar los efectos de *S. platensis* dietaria en el contenido de carotenoide y su estabilidad en el filete de trucha arcoíris. Se obtuvo como resultado que BCC puede ser utilizado como indicador para lograr predecir la pigmentación final del filete en trucha arcoíris alimentada con *S. platensis*. En el contexto del estudio, no se registraron cambios en el contenido de carotenoides durante el tiempo de almacenamiento refrigerado.

Sector de impacto: industria salmonicoltora

Potencial impacto

Los salmónidos no son capaces de sintetizar los carotenoides que acumulan en tejidos y órganos, por lo que es de suma importancia incluirlos en la dieta entregada a los peces de cultivo. Una de las características importantes de estos peces es su capacidad para depositar los carotenoides en la musculatura, obteniendo así la coloración rojiza típica de la carne de estos pescados. Dentro de los aditivos e ingredientes en las dietas para salmónidos, el pigmento es relevante en el costo, razón por lo que cualquier mejora relacionada con su utilización se traduce en eficiencia productiva. Uno de los atributos de mayor importancia en el producto final es la coloración del filete, con alta incidencia en el precio y su graduación. Siendo relevante la posibilidad de tener certeza acerca de las características que tendrá el producto, tanto en la fase productiva como después en el almacenamiento, donde podría verse alterado el color debido a una oxidación de carotenoides. Por lo antes mencionado, es muy interesante la generación de nuevas investigaciones y obtención de métodos innovadores con el fin de mejorar los empaques, dar mayor estabilidad al final del periodo de almacenamiento y así llegar en óptimas condiciones al consumidor.

II. Efectos del alimento, régimen de alimentación y tasa de crecimiento en la calidad de la carne, tejido conectivo y hormonas plasmáticas en salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) cultivado / *Effects of feed, feeding regime and growth rate on flesh quality, connective tissue and plasma hormones in farmed Atlantic salmon (Salmo salar L.)*

Autor(es): Johnsen C., Hagen O., Adler M., Jönsson E., Kling P., Bickerdike R., Solberg C., Björnsson B., Bendiksen E.

Institución: University of Nordland, Noruega / BioMar, Noruega / University of Gothenburg, Suecia.

Fuente: *Aquaculture* (2011) 318: 343

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848611004455>

Reseña del artículo

Este trabajo fue diseñado para investigar las relaciones y posibles conflictos entre el cultivo de alta intensidad y la mantención de la calidad deseada en el producto final; y para explorar los mecanismos que sustentan los aspectos cualitativos y cuantitativos del cultivo del salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.). Se pudo concluir que la ración alimentaria regula el crecimiento y el consumo de alimento en el salmón del Atlántico. Ambos, alimento y el régimen de alimentación, tienen un impacto en la acumulación de grasa y el color de la carne en el filete, mientras que la firmeza del filete y la pérdida de líquido pueden ser mejoradas por una alimentación restrictiva. Junto con esto aparece que la leptina tiene un rol en la regulación energética del salmón.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

En la producción de salmónidos son sumamente importantes las características de la carne en el producto final y una de éstas es su consistencia. Si hay alguna alteración se puede generar el fenómeno de 'gaping', que ocurre cuando el tejido conectivo falla en mantener la unión del filete. Su importancia ha impulsado la realización de proyectos de investigación que estudian estrategias que puedan mantener las características del filete y la carne en las mejores condiciones posibles. Esto ha llevado a sugerir algunas ideas para mantener la firmeza del filete; una de ellas es la alimentación restringida que disminuye las tasas de crecimiento individual y, aunque se ha observado que este tipo de alimentación tiene un efecto positivo en la utilización de carotenoides, se genera una disminución de crecimiento. Debido a lo anterior –y al estudio en cuestión– se puede inferir que es sumamente importante generar más investigaciones que lleven a obtener mejores estrategias alimenticias que den como resultados unas características organolépticas deseadas junto con un nivel productivo acorde al mercado y al desarrollo de la industria salmonicultora en sí.

AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

III. Uso de extractos de plantas en la acuicultura de peces como una alternativa a la quimioterapia: Situación actual y perspectivas a futuro / *Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: Current status and future perspectives*

Autor(es): Reverter M., Bontemps N., Lecchini D., Banaigs B., Sasal P.

Institución: Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement, Francia Polinésica / University of Perpignan Via Domitia, Francia / Laboratoire d'Excellence "CORAIL", Francia Polinésica..

Fuente: *Aquaculture* (2014) 433:50-61

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614002798>

Reseña del artículo

Los fármacos han sido ampliamente utilizados para prevenir y tratar los brotes de enfermedades, sin embargo, el uso de compuestos químicos tiene múltiples impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana, como por ejemplo la generación de resistencia de cepas bacterianas y la acumulación residual en el tejido. La investigación presentada tiene como objetivo revisar los estudios realizados sobre el uso de productos vegetales en la acuicultura de peces y sus efectos biológicos como promotor del crecimiento, inmunoestimulante, antibacterianos y antiparasitarios. Asimismo, se evalúa el actual estado del arte, los métodos utilizados y los problemas encontrados en su aplicación a la industria acuícola.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

El uso de fármacos en acuicultura ha aumentado considerablemente durante los últimos años debido al crecimiento de la producción de salmónidos, directamente relacionado con el aumento de la demanda de proteína de origen animal. A pesar de que los fármacos utilizados en acuicultura, en general, mantienen las enfermedades bajo control, una de las desventajas del uso de estos productos es la acumulación de residuos posterior al tratamiento, el cual debe ser determinado previo a la cosecha de los peces con el objetivo de asegurar la inocuidad del producto final. Asimismo, al momento de evaluar el tratamiento que será administrado a un grupo de peces, se debe realizar en base al periodo de carencia indicado por el fabricante del fármaco, y el tiempo restante que los peces permanecerán en crecimiento hasta que serán cosechados. Considerando lo anterior y con el objetivo desarrollar una industria acuícola sustentable a través del tiempo, una de los focos de la acuicultura a nivel mundial es disminuir el uso de químicos, espacio donde la utilización de productos vegetales se transforma en una alternativa a los tratamientos químicos. Sobre la base de esta revisión presentada, es evidente que el uso de plantas o extractos de algas puede abrir perspectivas competentes en términos de tratamiento de parásitos en la acuicultura. Sin embargo, es necesario realizar pruebas bajo condiciones controladas con el objetivo de definir la eficacia de los productos y posteriormente aplicarlos a escala comercial.



IV. Monitoreo de metales pesados en mejillones silvestres (*Mytilus galloprovincialis*) desde la costa Atlántica Norte Española / Monitoring of heavy metals in wild mussels (*Mytilus galloprovincialis*) from the Spanish North-Atlantic coast

Autor(es): Victoria B., Andrade JM., Schultze F, González JJ.

Institución: Instituto Español de Oceanografía y Universidad de La Coruña, España.

Fuente: *Continental Shelf Research* (2011) 31:457

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278434310001500#>

Reseña del artículo

En el presente estudio se determinó la concentración de cinco metales pesados (Hg, Cd, Pb, Cu y Zn) en tejidos de mejillones silvestres (*Mytilus galloprovincialis*), recolectados en estaciones de monitoreo ubicadas en el Atlántico y las costas españolas del Norte con el objetivo de evaluar los niveles y la distribución de los metales en el medio ambiente. En esta investigación, se consideró un sitio particularmente influenciado principalmente por una alta industrialización (hierro y acero), un área con puerto activo y otra con numerosas descargas industriales que demostraron tener las más altas concentraciones de metales relacionadas con estas actividades antropogénicas.

Sector de impacto: industria mitilicultora

Potencial impacto

Los metales pesados se producen de manera natural en el medio ambiente, sin embargo, fuentes antropogénicas como quema de residuos, procesamiento de minerales, producción química y combustibles fósiles, entre otras, son responsables de la mayor parte de las concentraciones observadas en zonas costeras. Además, durante mucho tiempo se ha reconocido que ciertos procesos naturales –como la escorrentía de las zonas mineralizadas o afloramiento de aguas oceánicas profundas– también pueden aumentar las concentraciones naturales de algunos metales en bivalvos costeros. Los moluscos bivalvos, principalmente el mejillón o chorito, son de los principales indicadores biológicos de la contaminación costera ya que presentan una serie de ventajas como por ejemplo: su naturaleza sedentaria, amplia distribución, fácil muestreo y su capacidad de bioacumular contaminantes con muy poca transformación metabólica. Nuestro país no está ajeno a la presencia de contaminación en sus costas, provenientes de residuos industriales y domésticos en la mayoría de los casos. En Chile, mediante la autoridad correspondiente, se monitorean tres metales pesados (Cd, Pb y Hg) en las áreas de extracción y cultivo, donde no deben sobrepasar los límites permitidos, fundamental para mantener un buen status de calidad de producto, principalmente en aquellos destinados hacia Europa, uno de los principales mercados de la producción de choritos chilena.

SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

V. Calidad de filetes crudos y ahumados originados a partir de salmones del Atlántico clínicamente sanos, *Salmo salar* L., luego de un brote de la enfermedad del páncreas (PD) / Quality of raw and smoked fillets from clinically healthy Atlantic salmon, *Salmo salar* L., following and outbreak of pancreas disease (PD)

Autor(es): Taksdal T., Wiik-Nielsen J., Birkeland S., Dalgaard P., Mørkøre T.

Institución: Norwegian Veterinary Institute, Noruega / Nofima AS, Noruega / Technical University of Denmark, Dinamarca...

Fuente: *Journal of Fish Diseases* (2012) 35: 873–954

URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2761.2012.01428.x/abstract>

Reseña del artículo

El estudio examinó filetes provenientes de salmones del Atlántico clínicamente sanos a partir de una población previamente afectada por la enfermedad del páncreas (PD, por su sigla en inglés). Los cambios histopatológicos en los peces examinados fueron clasificados desde cambios menores hasta severos. Las mediciones de calidad de filete mostraron que los cambios más severos en el músculo esquelético se reflejaban en filetes más pálidos; los filetes ahumados en frío, a su vez, presentaron una coloración amarillenta y consistencia más dura que lo habitual. En tanto, PD no tuvo efectos significativos en gaping, calidad bacteriológica o desarrollo de olor durante el almacenamiento. Un cambio patológico no esperado fue una fibrosis en el endocardio, lo que puede indicar susceptibilidad a una falla cardíaca relacionada con el estrés.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

La enfermedad del páncreas (PD) es una enfermedad de etiología viral que afecta a salmónidos de cultivo, causando altas pérdidas económicas en países salmonicultores del hemisferio Norte. Los signos característicos de PD son los cambios patológicos en el músculo esquelético, páncreas y corazón. Las consecuencias económicas se asocian principalmente a las mortalidades y aumento de los costos de producción; pero las consecuencias económicas también se ven influidas por la pérdida de segmentos de mercado, como ha ocurrido con el salmón ahumado en Noruega. En este escenario, las partes interesadas reclaman que estos peces presentan una menor calidad, i.e. con mayor grado de melanización, crecimiento bacteriano y disminución de vida de almacenamiento, en comparación con peces que no han sido afectados por PD. Respecto de esto, es relevante considerar que la severidad de los brotes de PD presenta un rango variable de mortalidad y duración, lo que impacta directamente en una no deseada variabilidad de la calidad del filete. Los autores especulan respecto de si la selección de peces de mejor condición podría prevenir que peces de mala calidad lleguen al mercado, situación que es descartada en este estudio, dado que incluso peces de mejor condición aparente presentaron cambios patológicos significativos en su musculatura esquelética.



VI. Alta temperatura de incubación y triploidía aumentan la prevalencia de deformidades en vértebras de salmón del Atlántico / The prevalence of vertebral deformities is increased with higher egg incubation temperatures and triploidy in Atlantic salmon *Salmo salar* L.

Autor(es): Fraser T.K.W., Hansen T.J., Flemming M.S., Fjelldal P.G.

Institución: Norwegian School of Veterinary Science, Noruega / Institute of Marine Research, Noruega / University of Oslo, Noruega.

Fuente: *Journal of Fish Diseases* (2015) 38: 75-89.

URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfd.12206/abstract0>

Reseña del artículo

Ovas diploides y triploides de salmón del Atlántico fueron incubadas a 6,8°C y 10°C hasta primera alimentación. Luego, los grupos de peces fueron mantenidos a temperatura natural hasta que las deformidades de vertebras y mandíbula pudieron ser examinadas visualmente, así como radiografiadas en la etapa de parr. A mayor temperatura de incubación, mayor fue el número de peces con una o más vertebras deformes. Dicho efecto fue mayor en ejemplares triploides que en diploides. Así mismo, los triploides mostraron tener un mayor nivel de deformidades de mandíbula baja a temperaturas altas. El número total de vértebras fue menor a 10°C que a 6°C, y los peces triploides tuvieron menor número que aquellos diploides.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

Las deformidades de vertebras son bastante comunes en el salmón del Atlántico de cultivo, con estimaciones que dicen que existiría desde un 3,8% hasta un 16,6% de peces que presentan deformidades en una o más vertebras. Sin embargo, el significado biológico de estas deformidades puede variar considerablemente. Por ejemplo, el crecimiento pareciera no verse afectado en individuos portando hasta diez vértebras deformes. En caso de deformidades más severas (>10 vertebras), sin embargo, los peces no solamente exhiben problemas en el crecimiento y su capacidad de nado, sino que la calidad del producto se ve severamente afectada, ya que los filetes no pueden ser procesados por la maquinaria industrial producto de la degeneración y necrosis que ocurre en la musculatura. Pareciera estar claro que la temperatura de incubación es uno de los principales (si no el principal) factores de riesgo en la aparición de deformidades óseas en salmónidos de cultivo, y que un nivel seguro para evitar deformidades severas sería no sobrepasar los 8°C de temperatura en la etapa de incubación de ovas.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

VII. Estrés pre-mortem y el consiguiente efecto sobre la calidad de la carne en filetes pre-rigor de salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) durante almacenamiento en hielo / *Pre-mortem stress and the subsequent effect on flesh quality of pre-rigor filleted Atlantic salmon (Salmo salar L.) during ice storage.*

Autor (es): Lerfall J., Roth B., Flønes Skare E., Henriksen A., Betten T., Dziatkowiak-Stefaniak M., Tore Rotabakk B.

Institución: Sør-Trøndelag University College, Noruega / Nofima, Noruega / University of Stavanger, Noruega.

Fuente: Food Chemistry 175 (2015) 157–165

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814614018408>

Reseña del artículo

Se estudió el impacto del estrés pre-mortem y su efecto sobre la calidad de filetes pre-rigor de salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.). Se tomaron muestras antes o durante el hacinamiento, y antes y después de bombear y enfriar los peces. Parámetros de sangre y pH del músculo confirmaron un incremento escalonado de estrés, dependiendo de si el pescado no era hacinado (control), sólo hacinado, no hacinado y enfriado, y hacinado y enfriado. Significativamente menor firmeza se observó en el salmón hacinado y enfriado mientras que se encontró que la actividad de catepsina L se ve afectada significativamente por el hacinamiento, enfriamiento y tiempo de almacenamiento.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

El efecto de la activación de una respuesta de estrés puede describirse como un cambio de un estado anabólico a uno catabólico, donde la principal consecuencia del factor estresante está relacionada con la interrupción del metabolismo normal. Como consecuencia, se produce una redistribución de los recursos de energía almacenada. Se sabe que el estrés tiene un efecto negativo sobre la calidad de la carne, ya que el agotamiento de las reservas de energía antes de la muerte reduce la vida útil de las células musculares. Las prácticas para el sacrificio de salmón del Atlántico (*Salmo salar* L.) constan de varias etapas que actúan como factores de estrés: hacinamiento, bombeo y aturdimiento. Se sabe que el bombeo reduce a la mitad el tiempo hasta el máximo rigor mortis, mientras que el hacinamiento prolongado, en combinación con el bombeo, puede tener un gran impacto en el inicio del rigor mortis, independientemente del método de aturdimiento aplicado. En general, la conexión entre el estrés, la actividad de la catepsina y la pérdida por goteo en el salmón, a lo largo de toda la cadena de valor, ha sido poco estudiada por lo que una mayor comprensión de los factores que influyen en esta pérdida facilitará la propuesta de medidas que tiendan a reducirla conduciendo a mejores resultados económicos para la industria.





VIII. Prevención de lesiones y recuperación de salmón del Atlántico (*Salmo salar*) aturridos eléctricamente utilizando un espectro de alta frecuencia combinada con un choque térmico / *Preventing injuries and recovery for electrically stunned Atlantic salmon (*Salmo salar*) using high frequency spectrum combined with a thermal shock*

Autor(es): Grimsbø E., Nortvedt R., Hammer E., Roth B.

Institución: *University of Bergen, Noruega / Institute of Marine Research, Noruega / Nofima AS, Noruega.*

Fuente: *Aquaculture (2014)*

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614003524#>

Reseña del artículo

El estudio analizó el efecto que distintas frecuencias eléctricas tienen sobre el aturdimiento, la recuperación y el nivel de lesiones provocadas sobre salmón del Atlántico (*Salmo salar*) cuando éste es sometido a un sistema de aturdimiento eléctrico. Se expuso a los peces a dos frecuencias distintas y luego fueron colocados en agua a 10,4°C o -1,3°C. Los resultados mostraron que un espectro de alta frecuencia a bajos decibelios evita que los músculos se contraigan en un grado tal que no se observaron lesiones de la columna vertebral ni hemorragias en los individuos. La adición de un choque frío retrasó o impidió la recuperación de todos los grupos en el lapso de tiempo necesario para sacrificar a los peces por desangrado.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

En algunos países productores de salmón, como Noruega, el aturdimiento eléctrico se ha convertido en el método de aturdimiento más común para el sacrificio de salmón del Atlántico. Generalmente, los peces son aturridos en seco utilizando 110 V AC-DC, donde la frecuencia fundamental de la componente de corriente alterna es de 200 Hz, análogo a 50 Hz AC. Esta configuración no está exenta de riesgos, siendo las lesiones en la columna y las hemorragias en el músculo los problemas más recurrentes. La susceptibilidad a las lesiones en la columna se debe principalmente a las contracciones musculares durante la exposición a la electricidad y la fuerza de esta contracción es altamente dependiente de la frecuencia eléctrica utilizada. Análogo a los músculos, la estimulación del cerebro depende de la frecuencia de la corriente: frecuencias más altas son menos eficientes en dejar a los peces inconscientes. La duración del aturdimiento, y la mortalidad, también están relacionadas con la magnitud y duración de la corriente eléctrica. Desde el punto de vista del bienestar y la calidad, esto constituye un desafío ya que una frecuencia de corriente eficiente para el aturdimiento de peces representa un riesgo potencial de lesiones, y viceversa. En este contexto, se torna relevante el estudio de las frecuencias eléctricas de manera de prevenir lesiones al utilizar aturdimiento eléctrico.



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.