



TCT

AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Agosto II

Publicado 27 Agosto 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



Con el apoyo:



NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	5
I. Efectos del contenido de humedad en dietas extruidas sobre la calidad física del alimento y la respuesta nutricional en salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i>) / <i>Effects of dietary moisture content of extruded diets on physical feed quality and nutritional response in Atlantic salmon (Salmo salar)</i>	5
II. Efectos de la microalga <i>Scenedesmus almeriensis</i> como alternativa a la harina de pescado en dietas para juveniles de dorada, <i>Sparus aurata</i> / <i>Effects of the microalga Scenedesmus almeriensis as fishmeal alternative in diets for gilthead sea bream, Sparus aurata, juveniles</i>	6
AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE	7
III. Enfoque de biomarcadores múltiples utilizando el mejillón (<i>Mytilus edulis</i> L.) para evaluar la calidad de los ambientes marinos: Impactos relacionados con la temporada y el hábitat / <i>Multi-biomarker approach using the blue mussel (Mytilus edulis L.) to assess the quality of marine environments: Season and habitat-related impacts</i>	7
IV. Farming-up en comunidades de peces costeros a través de un evento de escapes masivos de peces cultivados / <i>Farming-up coastal fish assemblages through a massive aquaculture escape event</i>	8
SALUD Y BIENESTAR ANIMAL	9
V. Parámetros inmunológicos en el intestino de salmón del Atlántico silvestre, de cultivo no-vacunado y de cultivo vacunado / <i>Immune parameters in the intestine of wild and reared unvaccinated and vaccinated Atlantic salmon (Salmo salar L.)</i> ..	9
VI. Interrelación entre nutrición y salud de peces / <i>Interrelationships between fish nutrition and health</i>	10
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	11
VII. 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>	11
VIII. Acumulación de esteroides en agua de cultivo de un sistema de recirculación acuícola comercial / <i>Steroids accumulate in the rearing water of commercial recirculating aquaculture systems</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. Efectos del contenido de humedad en dietas extruidas sobre la calidad física del alimento y la respuesta nutricional en salmón del Atlántico (*Salmo salar*) / *Effects of dietary moisture content of extruded diets on physical feed quality and nutritional response in Atlantic salmon (Salmo salar)*

Autor(es): Oehme M., Aas TS., Olsen HJ., Sørensen M., Hillestad M., Li Y., Åsgård T.

Institución: Nofima, Noruega.

Fuente: *Aquaculture Nutrition* (2014) 20:451

URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anu.12099/abstract>

Reseña del artículo

El objetivo del presente estudio fue investigar el efecto del contenido de humedad del alimento extruido en la calidad física del alimento, consumo, digestibilidad de los nutrientes y crecimiento de salmón del Atlántico. Con este fin se crearon cinco diferentes calidades físicas de alimento utilizando distintos tiempos de secado. El consumo de alimento y crecimiento no se vio afectado por la calidad física del alimento con distintos tiempos de secado, mientras la dieta que fue remojada previamente tuvo un efecto positivo en cuanto a consumo de alimento, pero ligeramente menor en cuanto a digestibilidad de almidón.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

Los alimentos para la acuicultura actual deben poseer una excelente calidad física para soportar los impactos mecánicos a los que son sometidos durante el transporte, almacenamiento y alimentación. Se ha demostrado que la calidad física puede afectar las respuestas nutricionales. Los alimentos para salmón son producidos principalmente por medio de extrusión, una combinación de alta temperatura y presión; y la calidad final de los pellets es afectada por las condiciones de producción durante la molienda, acondicionamiento, extrusión y secado, así como también las propiedades fisicoquímicas de los ingredientes. La humedad juega un rol muy importante. Actualmente, se utilizan diferentes métodos y equipamiento que describen las características de los pellets extruidos; como por ejemplo, test de durabilidad, firmeza y estabilidad en agua. Con el objetivo de utilizar al máximo el potencial de crecimiento de los peces, se requiere mayor investigación para entender cómo los distintos parámetros de calidad de los pellets interfieren con el consumo, crecimiento y utilización del alimento. Trabajos de investigación y desarrollo relacionados con la calidad física del alimento son muy importantes ya que generan conocimiento para minimizar las pérdidas por rotura de pellets durante el transporte y manejo en general y, al mismo tiempo, maximizar el consumo y utilización por parte de los peces.

II. Efectos de la microalga *Scenedesmus almeriensis* como alternativa a la harina de pescado en dietas para juveniles de dorada, *Sparus aurata* / *Effects of the microalga Scenedesmus almeriensis as fishmeal alternative in diets for gilthead sea bream, Sparus aurata, juveniles*

Autor(es): Vizcaíno A. J., López G., Sáez M. I., Jiménez J. A., Barros A., Hidalgo L., Camacho-Rodríguez J., Martínez T. F., Cerón-García M. C., Alarcón F. J.

Institución: Universidad de Almería-CEIA, España.

Fuente: *Aquaculture* (2014) 431:34

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614002282#>

Reseña del artículo

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes niveles de una microalga como fuente de proteína en el crecimiento, utilización de nutrientes, actividad de enzimas digestivas y morfología intestinal. Si bien la inclusión de la microalga no afectó el crecimiento, la utilización de nutrientes o la composición proximal, se observó un efecto positivo en enzimas digestivas y superficie de absorción. Sin embargo, los autores reconocen que actualmente se requiere bastante desarrollo en relación a los costos, que limitan su producción a gran escala.

Sector de impacto: industria salmicultora

Potencial impacto

El futuro de la acuicultura depende, en parte, de la limitada disposición de harina de pescado, que es una de las principales fuentes de proteína en alimentos para peces carnívoros. Es por esta razón que se realizan importantes esfuerzos por buscar fuentes alternativas de proteína y, en este contexto, el uso de microalgas ha tenido un gran interés debido a su alto contenido de proteínas, buen perfil de aminoácidos, sostenibilidad y 'buena' imagen por ser un ingrediente "renovable". Sin embargo, los niveles de inclusión y los tipos de microalgas que pueden ser consideradas en las dietas no han sido estudiados como ha ocurrido con proteínas vegetales y subproductos animales. Es por esto que falta generar mayor conocimiento sobre algunas de estas materias primas, en temas como valor y composición nutricional, calidad y disponibilidad. Trabajos científicos como el presentado aquí generan conocimiento sobre el valor nutricional de ingredientes alternativos, en términos de crecimiento, desempeño productivo, bienestar y salud de peces. Si bien se trata de un área de investigación que está comenzando a ser desarrollada, aún se requiere mayor conocimiento para explorar el uso de otras especies, sistemas de producción y diferentes especies de peces. Nuestro país cuenta con experiencia en acuicultura, lo que abre oportunidades de investigación y desarrollo de nuevos ingredientes a partir de microalgas, cuya exploración contribuiría con una acuicultura más sostenible.



AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

III. Enfoque de biomarcadores múltiples utilizando el mejillón (*Mytilus edulis* L.) para evaluar la calidad de los ambientes marinos: Impactos relacionados con la temporada y el hábitat / *Multi-biomarker approach using the blue mussel (Mytilus edulis L.) to assess the quality of marine environments: Season and habitat-related impacts*

Autor(es): Brenner M., Broega K., Frickenhaus S., B.H. Buck, Koehler A.

Institución: Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar and Marine Research, Alemania / University of Applied Sciences Bremerhaven, Alemania / Jacobs University Bremen, Alemania.

Fuente: *Marine Environmental Research* 95 (2014) 13-27

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141113613002213#>

Reseña del artículo

El estudio analizó la calidad ambiental de sitios intermareales costeros y marinos de la cuenca alemana mediante la evaluación de la salud de mejillones (*Mytilus edulis*) que, durante diez meses, fueron estudiados en conjunto con biomarcadores que comprendían estabilidad de la membrana lisosomal y acumulación de lipofuscina, complementado con biomarcadores que indicaban el estado nutricional. Los mejillones de todos los sitios mostraron signos de estrés, lo que indica una calidad ambiental inferior a lo largo de la cuenca marina del sur de Alemania. Además, las características del hábitat, tales como los tiempos intermareales, así como factores estacionales, pueden influir en la respuesta de los biomarcadores en los mejillones expuestos a similares niveles de estrés ambiental químico.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

El mejillón se alimenta por suspensión activa, filtrando fitoplancton y partículas en suspensión de la columna de agua. Debido a este modo de alimentación, los mejillones ingieren bacterias, algas, toxinas, larvas de parásitos así como contaminantes químicos del medio ambiente marino. Los mejillones habitan, principalmente, las costas y los estuarios. Estos hábitats son muy complejos debido a la variabilidad natural de la temperatura, la salinidad y la exposición al aire y el suministro de alimentos. Debido a las actividades antropogénicas, las costas se encuentran particularmente expuestas a altas concentraciones de contaminantes químicos y escorrentías que pueden suponer una amenaza para la salud de los mejillones. En general, la presencia de compuestos químicos tóxicos en el ambiente puede ser detectada por análisis químico de muestras de agua y sedimento. Sin embargo, este enfoque proporciona sólo información limitada sobre las concentraciones de los contaminantes en los organismos y sus tejidos y no proporciona información sobre los efectos de estos productos químicos tóxicos en los sistemas biológicos. Por lo tanto, la salud de organismos centinelas se puede utilizar para evaluar la calidad de un medio marino en particular. Dado que los mejillones están ampliamente distribuidos, son abundantes y de fácil obtención, constituyen un buen candidato a organismo centinela.

IV. Farming-up en comunidades de peces costeros a través de un evento de escapes masivos de peces cultivados / *Farming-up coastal fish assemblages through a massive aquaculture escape event*

Autor(es): Toledo-Guedes K, Sanchez-Jerez P, Benjumea M, Brito A.

Institución: *Universidad de La Laguna, España / Universidad de Alicante, España.*

Fuente: *Marine Environmental Research (2014) 98:86–95*

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141113614000580>

Reseña del artículo

El estudio investigó los cambios en el nivel trófico medio de un grupo de peces a través de diferentes escalas espacio temporales, antes y después de un evento de escapes de peces masivos en España, que resultó en la liberación de 1,5 millones de peces (principalmente *Dicentrarchus labrax*). Los resultados indican que la presencia de peces escapados altera significativamente el nivel trófico medio de las comunidades de peces presentes en aguas costeras poco profundas; alteración que fue exacerbada por el escape masivo. A partir del estudio, surgen nuevas preocupaciones respecto de cómo detectar un proceso de ‘farming up’ en comunidades de peces costeros, donde se establece la acuicultura.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

La acuicultura de especies de peces de nivel trófico alto es cada vez mayor, debido al aumento de la demanda por estos productos, proceso que se ha denominado ‘farming up’. La introducción de estas especies en sistemas de producción acuícola puede tener un rol fundamental en la interacción con el medio acuático, principalmente debido al escape de peces, tal como se desprende del estudio. En Chile, se han realizado investigaciones a través de las cuales se define el impacto que el escape de salmones de cultivo puede generar sobre el medio ambiente acuático, el nivel de interacción que existe con los peces silvestres y el “asilvestramiento” de los peces de cultivo. En tanto, es fundamental considerar el riesgo de transmisión de agentes patógenos desde los peces escapados hacia los peces silvestres y peces cultivados en otras áreas de manejo, considerando que los salmones escapados pueden desplazarse por largas distancias y de esta manera actuar como vectores de parásitos y bacterias. Asimismo, se debe considerar el impacto que esta situación podría tener en la salud pública, debido al consumo de pescado con trazas de antibióticos dado el incumplimiento de los periodos de carencia adecuados para la eliminación de residuos. Bajo este escenario y considerando los impactos mencionados, es fundamental revisar los planes de prevención de escapes y contar con tecnología necesaria para evitar la introducción de estos peces en el ecosistema.

SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

V. Parámetros inmunológicos en el intestino de salmón del Atlántico silvestre, de cultivo no-vacunado y de cultivo vacunado / *Immune parameters in the intestine of wild and reared unvaccinated and vaccinated Atlantic salmon (Salmo salar L.)*

Autor(es): Løkka G., Austbø L., Falk K., Bromage E., Fjelldal P.G., Hansen T., Hordvik I., Koppang E. O.

Institución: Norwegian University of Life Sciences, Noruega / Norwegian Veterinary Institute, Noruega / University of Massachusetts Dartmouth, EE.UU. / Institute of Marine Research, Noruega / University of Bergen, Noruega.

Fuente: *Developmental and Comparative Immunology* (2014) 47: 6-16

URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24968078>

Reseña del artículo

Se comparó una serie de parámetros inmunológicos presentes en el intestino de individuos de salmón del Atlántico silvestre, así como de ejemplares de cultivo que habían sido o no vacunados. Los niveles más elevados de mRNA de genes asociados al sistema inmune se encontraron en los peces de cultivo vacunados, seguidos por los no-vacunados; mientras que los menores niveles fueron vistos en individuos silvestres. Los resultados sugieren que las condiciones de cultivo, tales como los alimentos comerciales y las vacunas, podrían contribuir a un intestino con sistema inmune más alerta en comparación con peces silvestres. Se encontró que en los tres grupos, los mayores niveles de expresión de genes inmunes se registraron en el segundo segmento del intestino medio y en el segmento posterior.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

Lograr un conocimiento acabado sobre la inmunología de las mucosas resulta importante para entender y prevenir varias de las enfermedades infecciosas que afectan a los salmónidos de cultivo. Las superficies que cuentan con mucosa, tales como el intestino, las branquias y la piel son zonas importantes para el reconocimiento de antígenos. Dichas superficies crean una barrera entre el pez y su medio ambiente, y si bien la mucosa debe permanecer en un estado de homeostasis, tiene que ser capaz también de reaccionar, inmunológicamente, de manera eficaz y rápida ante la presencia de patógenos. Los peces teleosteos poseen tejido linfoide difuso asociado al intestino (GALT por siglas en inglés), lo que consiste en células inmunes repartidas a lo largo de la mucosa intestinal, incluyendo macrófagos, granulocitos, linfocitos, células plasmáticas y mastocitos; cada uno con una función especial en la activación y conexión de las ramas innatas y adaptativas del sistema inmune. Si bien un sistema inmune alerta puede pensarse como beneficioso, se debe tener cuidado cuando dicho estado es en respuesta a factores que no debieran alertarlo, como sucede con la inclusión de harinas vegetales, ya que en estos casos el efecto se torna negativo promoviendo la inflamación local.



VI. Interrelación entre nutrición y salud de peces / Interrelationships between fish nutrition and health

Autor(es): Pohlenz C., Gatlin III, D. M.

Institución: Texas A&M University, EE.UU.

Fuente: *Aquaculture* (2014): 111-117

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614000593>

Reseña del artículo

El artículo se centra en revisar un amplio rango de constituyentes dietarios que se ha demostrado afectan la inmunocompetencia y salud de especies acuáticas, y cómo pueden influir en los componentes del sistema inmune. La revisión enfatiza en que una buena nutrición es esencial para la mantención del crecimiento normal en todos los animales incluyendo las especies acuáticas, pudiendo llegar a ser críticos en los sistemas de producción intensiva. La disponibilidad de nutrientes específicos para las células que componen el sistema inmune juega un rol clave en qué tan bien estas células, contrarrestaran a un agente patógeno.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

Una buena nutrición es crítica, no sólo para lograr una óptima tasa de crecimiento, sino porque también es un factor clave en la mantención de la salud del individuo. Por un tiempo, la nutrición de peces se enfocó principalmente en establecer los requerimientos mínimos para el normal crecimiento de los peces. Hoy, el rol de la nutrición en el manejo de salud, a través de la modulación del sistema inmune, se ha constituido en un área prioritaria de investigación, con un objetivo final en la disminución de antimicrobianos y reducción de pérdidas económicas debido a enfermedades. En este contexto, el artículo entrega una visión de cómo la nutrición se relaciona con la salud en el ámbito de la respuesta inmune, presentando datos de algunos compuestos que pueden ser utilizados en el diseño de futuras dietas para peces a utilizar bajo situaciones específicas. Ahora, es importante considerar que aunque un compuesto específico pueda impactar positivamente el estado de la respuesta inmune temprana, esto no significará necesariamente efectos positivos en el resultado final de la respuesta inmune integral. En la actualidad existe una necesidad importante por llegar a una sintonía fina en relación a las dosis de varios aditivos, regímenes de alimentación, tiempos de suplementación de modo que la “inmunonutrición” pueda llegar a ser más efectiva y utilizada más eficientemente en beneficio de la industria.



INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

VII. Prevención de lesiones y recuperación de salmón del Atlántico (*Salmo salar*) aturdidos 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 es sometido a un sistema de aturdimiento eléctrico. Los peces fueron expuestos a dos frecuencias distintas y luego 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 de los alimentos

Potencial impacto

En algunos países productores, 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 aturdidos 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.





VIII. Acumulación de esteroides en agua de cultivo de un sistema de recirculación acuícola comercial
/ Steroids accumulate in the rearing water of commercial recirculating aquaculture systems.

Autor(es): Mota V., Martins C., Eding E., Canário A., Verreth J.

Institución: Wageningen University, Holanda / Universidade do Algarve, Portugal.

Fuente: *Aquacultural Engineering* 62 (2014) 9–16

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860914000764#>

Reseña del artículo

Este trabajo tuvo como objetivo determinar las concentraciones y la variación de cortisol y esteroides sexuales en sistemas de recirculación acuícolas (RAS), y la contribución de las condiciones de cultivo de peces a concentraciones de esteroides en siete RAS comerciales. Cada RAS fue muestreado dos veces en tres puntos diferentes: (1) ingreso de agua fresca; (2) afluente y (3) efluente del módulo de cultivo. Los resultados mostraron concentraciones significativamente más altas de esteroides en el afluente y el efluente, respecto de lo ocurrido en el agua fresca de reposición. Y sugieren que la intensificación de la producción de peces a través de la disminución del consumo de agua de reposición y aumento de la densidad de cultivo dará lugar a una acumulación de esteroides en el agua.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

Los sistemas de recirculación acuícolas (RAS) son sistemas ambientalmente sostenibles para el cultivo de peces, debido a su menor uso de agua fresca y liberación de nutrientes al medio ambiente. En respuesta a la creciente demanda por productos acuícolas, los métodos de producción en RAS se han intensificado, a través del aumento de las densidades de cultivo, lo que aumenta la cantidad de metabolitos liberados en el agua. Sin embargo, la intensificación de la producción de peces puede no siempre resultar en condiciones óptimas de cultivo. Se sabe que estas situaciones causan la producción de esteroides de peces, aumentando su liberación en el agua y en última instancia, la bioacumulación en RAS. Estudios con *Onchorhynchus mykiss* y *Salmo salar*, demostraron que la hormona del estrés cortisol se libera en grandes cantidades al agua después de una exposición de estrés por manejo. Otros estudios revelan la liberación de esteroides sexuales, los que podrían ser traspasados entre grupos de peces y con esto traer alteraciones de maduración sexual. Este tipo de estudios colaboran con la búsqueda de la obtención del grado óptimo de cultivo en RAS, por lo que es importante evaluar sus alcances y considerar las posibles variables dentro del cultivo, lo que proyectaría una mayor eficiencia de los sistemas.



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.