



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Marzo II

Publicado 31 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

**BETAMAX**<sup>®</sup>

Con el apoyo:

**AQUA**

**sercontacto**  
COMUNICACIÓN Y VALOR CORPORATIVO





<b>NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN</b> .....	5
I. Prioridades y partición de nutrientes en compartimentos corporales de dos clases de tamaños de trucha arcoíris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) en respuesta a la restricción de alimento /Nutrient deposition partitioning and priorities between body compartments in two size classes of rainbow trout in response to feed restriction.....	5
II. Inclusión de harina de camelina como fuente de proteína en dietas para salmónidos de cultivo /Inclusion of camelina meal as a protein source in diets for farmed salmonids.....	6
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
III. Cultivo en jaulas en mar y el medio ambiente: Efectos en la calidad de agua y la producción primaria /Marine cage culture and the environment: effects on water quality and primary production.....	7
IV. Tamaño, velocidad de sedimentación y densidad de pequeñas partículas suspendidas en un centro activo de cultivo de salmón /Size, settling velocity and density of small suspended particles at an active salmon aquaculture site .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
V. Modelos fisiológicos y de crecimiento para parr de salmón del Atlántico expuestos a elevadas concentraciones de CO <sub>2</sub> y a altas temperaturas /Growth and physiological models for Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> L.) parr exposed to elevated carbon dioxide concentrations at high temperature .....	9
VI. Efecto de los fármacos utilizados para el control de piojos de mar sobre la viabilidad de la eclosión de las cadenas de huevo de <i>Caligus rogercresseyi</i> /The effect of chemotherapeutic drugs used to control sea lice on the hatching viability of egg strings from <i>Caligus rogercresseyi</i> .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
VII. Revisión: La microbiología del salmón ahumado en frío /Review: The microbiology of cold smoked salmon.....	11
VIII. Nueva tecnología ‘hidrotermodinámica’ para el procesamiento de alimentos /Novel hydrothermodynamic food processing technology.....	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. Prioridades y partición de nutrientes en compartimentos corporales de dos clases de tamaños de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en respuesta a la restricción de alimento /Nutrient deposition partitioning and priorities between body compartments in two size classes of rainbow trout in response to feed restriction**

**Autor(es):** Salze G., Alami-Durante H., Barbut S., Marcone M., Bureau D..

**Institución:** University of Guelph, Canadá / Auburn University, EE.UU. / INRA, Francia

**Fuente:** British Journal of Nutrition (2014) 111:1361

**URL:** <http://dx.doi.org/10.1017/S000711451300384X>

#### **Reseña del artículo**

En el estudio se examinó como los peces priorizan y distribuyen la incorporación de nutrientes en los diferentes tejidos bajo condiciones de restricción de alimento. A nivel de todo el cuerpo, los juveniles mantuvieron en forma selectiva la proteína mientras que los alevines hicieron lo mismo con la energía y humedad. La restricción afectó, principalmente, las fibras blancas musculares de juveniles pero no las rojas ni las vísceras; mientras que en los alevines se observó una disminución de la hiperplasia en favor de hipertrofia muscular. En conjunto, estos resultados demuestran cuantitativamente la coordinación orquestada entre los órganos/tejidos en respuesta a la baja disponibilidad de alimento, sumando una diferenciación de ésta entre estados de crecimiento.

**Sector de impacto:** industria salmicultora

#### **Potencial impacto**

En la producción de peces existe una constante búsqueda por mejorar la eficiencia en la entrega y uso del alimento, pero ciertas situaciones asociadas a los peces en cautiverio limitan la entrega eficiente de alimento. A diferencia de otros vertebrados, en el caso de los peces el crecimiento tiene gran plasticidad, modulada principalmente por factores ambientales y muy regulada por órganos y tejidos.

Existe una adaptación a los regímenes de alimentación, así como una utilización de los nutrientes de la dieta disponibles y reservas para cubrir las necesidades básicas y lograr objetivos metabólicos. Por esto, las consecuencias de una captación de alimento ineficiente dependen del grado y duración, así como también de las prioridades del pez en la etapa de desarrollo, condición sanitaria y el estado reproductivo en que se encuentra. El entendimiento de las consecuencias asociadas a la restricción de alimentación se ha centrado, principalmente, en crecimiento y factor de condición; sin embargo, la generación de mayor conocimiento sobre las prioridades al momento de contrastar los recursos disponibles con las necesidades metabólicas y la forma en que éstos pueden afectar las funciones de 'menor' prioridad (por ejemplo, la inmunidad) es muy importante para la industria acuícola. Además, los tejidos tienen diferentes valores económicos (filetes versus vísceras versus espina) y un mejor entendimiento de su modulación es esencial para determinar textura y otras características físicas que son críticas para el producto final.



## II. Inclusión de harina de camelina como fuente de proteína en dietas para salmónidos de cultivo / *Inclusion of camelina meal as a protein source in diets for farmed salmonids*

**Autor(es):** Hixson S., Parrish C., Wells J., Winkowski E., Anderson D., Bullerwell C..

**Institución:** Memorial University of Newfoundland, Dalhousie University, Canadá.

**Fuente:** *Aquaculture Nutrition* (2015) 10.1111/anu.12276

**URL:** <http://dx.doi.org/10.1111/anu.12276>

### Reseña del artículo

El principal objetivo de esta investigación fue evaluar la inclusión de camelina como fuente proteica en dietas para trucha arcoíris y salmón del Atlántico en agua dulce y de mar, respectivamente. A mayor inclusión, las truchas mostraron mayor tolerancia que el salmón. El estudio demostró un menor consumo y ganancia en peso en salmón mientras que un incremento en el FCR en la trucha, indicando una baja utilización de nutrientes en ambas especies. Además se observaron diferencias entre las especies con respecto a la composición en aminoácidos y ácidos grasos de los tejidos.

**Sector de impacto:** industria salmoniculora

### Potencial impacto

En los últimos años, la industria acuícola ha debido afrontar el aumento en los costos de alimentación, especialmente para las especies carnívoras, que compiten por una limitada oferta de harina de pescado. Esto se traduce en la urgente demanda por desarrollo e investigación en el área de alternativas de ingredientes más sostenibles y menos costosos para las dietas. Los subproductos de granos de aceite ricos en omega-3 son un ingrediente interesante para la alimentación de peces, ya que concentran una fuente de proteína con gran potencial. En los últimos años, la demanda por fuentes proteicas vegetales ‘tradicionales’ –como los productos de soya, maíz y trigo– ha aumentado, con el consecuente incremento en su precio; tema que motiva trabajos como éste, relacionado con la evaluación de fuentes alternativas en la formulación de dietas para peces de cultivo. Lo que genera mayor conocimiento específico del tema, sin embargo, se requiere aún mayor investigación relacionada con formulación y técnicas de procesamiento de las dietas, sobre todo para la inactivación de los factores antinutricionales, adecuado balance y disponibilidad de aminoácidos, de tal manera que no interfieran en el rendimiento óptimo de los peces y que contribuyan al desarrollo de una industria acuícola sostenible.



## AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

### III. Cultivo en jaulas en mar y el medio ambiente: Efectos en la calidad de agua y la producción primaria / *Marine cage culture and the environment: effects on water quality and primary production*

**Autor(es):** Price C., Black KD., Hargrave BT., Morris JA

**Institución:** National Ocean Service, NOAA, EE.UU. / Scottish Marine Institute, Reino Unido.

**Fuente:** *Aquaculture Environment Interactions* (2015) 6:151-174

**URL:** <http://www.int-res.com/abstracts/aei/v6/in2/p151-174/>

#### Reseña del artículo

El artículo resume el conocimiento actual en relación a la carga de nutrientes disueltos originados a partir de centros de cultivos en el mundo, su impacto en la calidad de agua e impactos secundarios en la producción primaria incluyendo la formación de florecimientos algales nocivos. Los autores observan que las condiciones modernas de operación han minimizado los impactos de los centros en relación a la calidad de agua, con el consiguiente menor efecto en el oxígeno disuelto y turbidez. Se enfatiza en la importancia de estudiar las localizaciones al momento de establecer grupos de centros de cultivo y el efecto de su potencial descarga de nutrientes sobre la producción primaria y eutroficación.

**Sector de impacto:** industria salmoniculora

#### Potencial impacto

El aumento de la población mundial y la dependencia de productos del mar están gatillando la expansión de la acuicultura en mar abierto. En este escenario, y con el objeto de que esta expansión sea en términos sostenibles, los actores involucrados requieren herramientas para evaluar los riesgos que pueda implicar la acuicultura marina y así generar políticas basadas en conocimiento científico con miras a desarrollar prácticas que salvaguarden los ecosistemas marinos. Asimismo, los objetivos de una acuicultura económicamente y ecológicamente sostenible son posibles si se realiza una buena elección del sitio de cultivo basado en estudios fundados, a su vez se implementan buenas prácticas de manejo, e igualmente si se tienen establecidos protocolos para la detección temprana de impactos, como también si continúa la incorporación de innovaciones tecnológicas con el fin de ofrecer soluciones avanzadas a los desafíos en mar abierto. A su vez se han hecho cuestionamientos importantes en relación a la descarga de nutrientes en los centros de cultivo y a su impacto, que varía según la ubicación del centro, donde algunos con alta carga de nutrientes tienen poco o casi nulo impacto trófico, mientras que en otros existe evidencia de la asimilación por los productores primarios. Este aumento en la producción primaria puede ser interpretado como dañino e indicar un cambio en las condiciones eutróficas. En relación a esto, es imperativa la necesidad de investigar a fondo los mecanismos que expliquen la variabilidad en la transferencia de energía desde los centros de cultivo a la trama trófica marina, para examinar los potenciales riesgos y beneficios de la acuicultura en el medio ambiente marino.



**IV. Tamaño, velocidad de sedimentación y densidad de pequeñas partículas suspendidas en un centro activo de cultivo de salmón / Size, settling velocity and density of small suspended particles at an active salmon aquaculture site**

**Autor(es):** Law B.A., Hill P.S., Maier P., Milligan T.G., Page F.

**Institución:** Bedford Institute of Oceanography, Canadá

**Fuente:** *Aquacult Environ Interact* (2014) 6:29

**URL:** <http://www.int-res.com/abstracts/aei/v6/n1/p29-42/>

**Reseña del artículo**

En el presente estudio se realizó un experimento piloto con el objetivo de determinar el tamaño, la velocidad de sedimentación y la densidad de las partículas en suspensión en un centro de cultivo de salmón que se encontraba en actividad productiva. Se utilizó instrumentación óptica para medir el tamaño de las partículas, su empaquetamiento y la velocidad de sedimentación del material en suspensión. Los datos se combinaron con información ambiental como velocidad de la corriente, dirección y velocidad del viento y temperatura del agua. Al obtener la velocidad de sedimentación y combinarla con la velocidad de las corrientes se obtuvo la distancia a la que pudieron viajar las partículas.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

**Potencial impacto**

A partir del año 2007, más del 75% de las poblaciones naturales de peces han sido sobreexplotadas. Para disminuir la presión sobre estas poblaciones y suplir la demanda mundial por especies acuáticas, la acuicultura ha crecido a pasos agigantados en los últimos años; como es el caso de Canadá que en el período 1996-2007 duplicó sus operaciones de cultivo y producción, principalmente de salmón de cultivo. Con la expansión de la salmonicultura han surgido preocupaciones desde el punto de vista ambiental, entre ellas el destino de los materiales de desecho tales como gránulos de alimento y material fecal. Hasta ahora las investigaciones se han centrado principalmente en la deposición de residuos orgánicos inmediatamente bajo o cercano a las jaulas de cultivo de salmón, denominados de campo cercano. Cada vez existen modelos más precisos para mapear el área de deposición de las partículas fecales y de alimento bajo las jaulas; sin embargo, menor atención ha recibido aquello que ocurre a mayores distancias (far-field), a varios kilómetros de las operaciones acuícolas, ya que existen partículas de hundimiento más lento que pueden viajar largas distancias suspendidas en el agua hasta hundirse lejos de los centros de cultivo. Existe evidencia de que pequeñas partículas asociadas con la alimentación y residuos de salmones interactúan con partículas naturales suspendidas formando flóculos que pueden ser transportados desde los sitios de cultivo hasta lugares más lejanos. Estudios como este contribuyen al conocimiento respecto de la influencia que ejercen los sitios de cultivo no solo en su zona más cercana, sino también acerca de como influyen y se comportan las partículas, de acuerdo a sus características físicas, al viajar largas distancias en el mar.



## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### V. Modelos fisiológicos y de crecimiento para parr de salmón del Atlántico expuestos a elevadas concentraciones de CO<sub>2</sub> y a altas temperaturas / *Growth and physiological models for Atlantic salmon (Salmo salar L.) parr exposed to elevated carbon dioxide concentrations at high temperature*

**Autor(es):** Fivelstad, S., Kvamme, K., Handeland, S., Fivelstad, M., Olsen, A. B., Hosfeld, C. D.

**Institución:** Bergen University College, Noruega / Uni Research AS, Noruega / Norwegian Veterinary Institute, Noruega.

**Fuente:** *Aquaculture* (2015) 436: 90-94

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614005602>

#### Reseña del artículo

En un sistema de flujo abierto (15°C), se expuso a individuos parr (33 g) a cinco niveles distintos de CO<sub>2</sub> por cinco semanas. Los valores de CO<sub>2</sub> iban desde 1,9 mg/L (grupo 'control') hasta los 33 mg/L (grupo 'muy alto'). La concentración de cloruro plasmático se redujo de forma lineal a medida que aumenta la concentración de CO<sub>2</sub> en el agua luego de 9, 20 y 37 días. La tasa de crecimiento SGR se redujo a medida que bajaba el cloruro plasmático. Basándose en los modelos matemáticos construidos, el SGR se mantiene en un 100% hasta los 15 mgCO<sub>2</sub>/L y de ahí ocurren reducciones menores de SGR hasta los 20 mgCO<sub>2</sub>/L. A niveles mayores de CO<sub>2</sub>, el SGR comienza a bajar rápidamente. Se concluye que la relación entre CO<sub>2</sub> y SGR es curvilínea y no lineal.

**Sector de impacto:** industria salmicultora

#### Potencial impacto

En los sistemas acuícolas intensivos, como lo es el caso de la industria salmicultora, la concentración de CO<sub>2</sub> en el agua depende principalmente de la densidad de cultivo, del nivel de intercambio de agua, la inyección artificial de O<sub>2</sub> y de la eficiencia de los sistemas de desgasificación. Aumentos en la concentración de CO<sub>2</sub> producen además una reducción en el pH del agua. Los salmónidos sometidos a estas condiciones suelen tener mayores problemas para excretar el CO<sub>2</sub> producido por su metabolismo, a través de las branquias, resultando en una condición conocida como hipercapnia (aumento de la presión parcial de CO<sub>2</sub> en la sangre). Esta condición resulta en una reducción del pH y el cloruro sanguíneo, lo que promueve la acidosis sanguínea. La hipercapnia además disminuye la eficiencia de los glóbulos rojos de transportar O<sub>2</sub>, lo que reduce la capacidad cardiorespiratoria y aeróbica de los peces. A niveles más elevados (>25 mgCO<sub>2</sub>/L) induce también la nefrocalcinosis, cambios en el comportamiento, sedación, narcosis y potencialmente la muerte. Si bien los efectos sobre el crecimiento parecieran ocurrir sobre los 20 mgCO<sub>2</sub>/L, se sugiere que dicho nivel no sobrepase los 15 mg/L, mientras que propuestas aún más conservadoras sugieren que el CO<sub>2</sub> en el agua no debiera sobrepasar los 10 mg/L para evitar cualquier tipo de complicación.



**VI. Efecto de los fármacos utilizados para el control de piojos de mar sobre la viabilidad de la eclosión de las cadenas de huevo de *Caligus rogercresseyi* / The effect of chemotherapeutic drugs used to control sea lice on the hatching viability of egg strings from *Caligus rogercresseyi***

**Autor(es):** Bravo S., Silva MT., Agusti C., Sambra K., Horsberg TE.

**Institución:** Universidad Austral de Chile / Universidad San Sebastián, Chile / Norwegian University of Life Sciences, Noruega.

**Fuente:** *Aquaculture* (2015) doi: 10.1016/j.aquaculture.2015.03.011

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848615001507>

**Reseña del artículo**

El estudio evaluó el efecto de cuatro tratamientos antiparasitarios sobre la tasa de fecundidad de *Caligus rogercresseyi*. Las hembras grávidas se expusieron a 0,4 y 2 ppb azametifos; 0,2 y 1 ppb de deltametrina; 100 y 500 ppb de benzoato de emamectina, y 42 y 336 ppm de peróxido de hidrógeno. En el grupo de deltametrina, se registró un 67% y 61% de eclosión de las cadenas de huevo en la baja y alta concentración, respectivamente. En el grupo de benzoato emamectina, se evidenció un 43% y 42% de eclosión, mientras que para azametifos se registró un 44% y 50%, y para peróxido de hidrógeno 36% y 50%. Los nauplios que emergieron de todos los grupos se observaron inactivos. Los resultados indican que los productos antiparasitarios podrían tener un efecto perjudicial sobre la maduración y eclosión de los huevos, así como sobre la supervivencia de larvas de *C. rogercresseyi*.

**Sector de impacto:** industria salmicultora

**Potencial impacto**

En Chile, una de las principales herramientas utilizadas para el control de *C. rogercresseyi* es la aplicación de fármacos, dentro de los cuales se consideran diferentes principios activos, incluyendo piretroides y organofosforados, utilizados en tratamientos vía inmersión. A nivel nacional se ha reportado evidencia de resistencia a benzoato de emamectina y piretroides. Para el caso de azametifos y peróxido de hidrógeno existen datos preliminares obtenidos a partir de bioensayos, los cuales sugieren que *C. rogercresseyi* no ha reducido la sensibilidad hacia estos compuestos en Chile. El estudio presentado se genera considerando que la resistencia a fármacos antiparasitarios es hereditaria; junto a la necesidad de tener información acerca de la efectividad de los tratamientos sobre la eclosión de los huevos y la viabilidad de las larvas. Las principales conclusiones indicaron que el tratamiento a través de baños con fármacos antiparasitarios tiene un efecto perjudicial sobre la eclosión de los huevos y larvas de *C. rogercresseyi*. Asimismo, se evidenció mayor porcentaje de abortos en cadenas de huevos pigmentadas que en las no pigmentadas. En este contexto, es fundamental contar con información específica acerca de los mecanismos de acción y eficacia sobre los diferentes estadios de vida del parásito de cada uno de los principios activos utilizados para el control de *Caligus*.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Revisión: La microbiología del salmón ahumado en frío /Review: The microbiology of cold smoked salmon

**Autor (es):** Løvdal T.

**Institución:** Nofima e Norwegian Institute of Food, Fisheries and Aquaculture Research, Noruega..

**Fuente:** Food Control 54 (2015) 360-373

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713515001073>

#### Reseña del artículo

Se revisó literatura con respecto a la calidad microbiológica y la seguridad del salmón ahumado en frío, CSS, incluyendo los factores para controlar estos parámetros y nuevas tendencias y medidas de análisis de riesgos para mejorarlos. Se enfatizó en el uso de la sal y formulaciones alternativas de sal orgánica, su combinación y el uso de tecnología para mejorar la seguridad del CSS –dictada principalmente por los patógenos *Listeria monocytogenes* y *Clostridium botulinum*– y su potencial de crecimiento relacionado con la sal y su tolerancia a la temperatura. La calidad microbiológica y la vida útil del CSS son determinadas, dependiendo del método de envase y la temperatura de almacenamiento, principalmente por la presencia de bacterias del ácido láctico y bacterias de descomposición primaria.

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

#### Potencial impacto

El ahumado, junto con el secado, es uno de los métodos más antiguos de conservación del pescado. Hay tres etapas del procesamiento en frío que contribuyen al efecto conservante; salazón, deshidratación y ahumado. La salazón y deshidratación disminuyen la actividad de agua (*Aw*), inhibiendo así el crecimiento de bacterias y hongos, que generalmente no pueden crecer en *Aw* inferior a 0,86 en la presencia de sal soluble. Además, los iones de cloro son tóxicos para algunos microorganismos. El efecto bacteriostático del humo se debe principalmente a los fenoles. Las temperaturas aplicadas para el ahumado en frío (20-30 °C) no matan la microflora. CCS, al igual que otros productos ahumados, son consumidos directamente, sin tratamiento térmico, haciendo que los procesos de salazón y ahumado sean relevantes en la minimización del riesgo de enfermedades relacionadas con los alimentos. El rango de tiempo de secado, después de la salazón, varía de una a seis horas a 20°C - 28 °C. La sal puede ser aplicada en forma seca (salazón en seco), tal como salmuera o mediante la inyección de salmuera. Los parámetros que se deben controlar hacen del ahumado un proceso riguroso. En este contexto, la información entregada en esta revisión se torna relevante considerando las implicancias que puede ocasionar el inadecuado manejo de este producto en la salud de las personas.



### VIII. Nueva tecnología 'hidrotermodinámica' para el procesamiento de alimentos / *Novel hydrothermodynamic food processing technology*

**Autor(es):** Martynenko A., Astatkie T., Satanina V.

**Institución:** Dalhousie University, Canadá / P.E.I. Berries Ltd., Canadá.

**Fuente:** *Journal of Food Engineering* 152 (2015) 8–16

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260877414005007#>

#### **Reseña del artículo**

Se desarrolló una novedosa tecnología basada en la hidrotermodinámica (HTD) para el procesamiento de alimentos, que puede triturar, homogenizar y pasteurizar simultáneamente el alimento. La tecnología HTD se basa en los fenómenos de alta turbulencia y la cavitación en los líquidos viscosos. La HTD difiere de la cavitación de la hidrodinámica (HD) porque utiliza el calor generado en el flujo turbulento para la pasteurización del producto. El procesamiento por HTD minimiza el efecto de la degradación térmica de los compuestos fenólicos bioactivos en los alimentos y aumenta la vida útil de la pasteurización. Esta investigación demostró el potencial de tecnología HTD para fabricar productos de alimentación naturales e innovadores con altos valores nutricionales.

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

#### **Potencial impacto**

La demanda mundial por la promoción del consumo de alimentos saludables con altos valores nutricionales y nutraceuticos está aumentando. Se estima que para el año 2020 el mercado mundial de alimentos completos y funcionales llegará a US\$ 800 mil millones; tendencia que requiere del desarrollo de nuevas tecnologías para un procesamiento que cumpla con las necesidades del mercado. En este trabajo se evaluó el efecto de la nueva tecnología HTD en las propiedades de los alimentos utilizando arándanos silvestres, los cuales son una fuente rica de compuestos fenólicos bioactivos, tales como antocianos, flavonoides y ácidos fenólicos con efectos promotores de la salud. Las pruebas mostraron satisfactorios resultados, demostrando que este tipo de tecnologías podría ser implementado en el procesamiento de alimentos, estableciendo una nueva forma de procesar alimentos, logrando conservar de manera eficiente sus características nutricionales y funcionales. La promoción de este tipo de tecnologías en el procesamiento de productos hidrobiológicos no es una realidad, pero tiene un potencial interesante ya que conservar el alto valor nutricional y funcional que contienen este tipo de productos es un objetivo fundamental. Se debe seguir investigando y experimentando con este tipo de tecnologías de procesamiento donde un foco interesante pudiese ser el procesamiento de productos con origen marino, como por ejemplo las algas.



### 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.