



# TCT

## AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Junio I

Publicado 11 Junio 2014



Conocimiento en Ciencia y Tecnología para la Industria Acuícola



Este aporte a la transferencia de conocimiento científico se realiza gracias al auspicio de:



SalmonChile INTESAL



**marineharvest**  
excellence in seafood

Con el apoyo:



<b>NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN</b> .....	5
I. Efectos de una fuente de proteína dietética en la biodisponibilidad de cobre y zinc en dietas para truchas arcoíris / <i>Investigation of the effects of dietary protein source on copper and zinc bioavailability in fishmeal and plant-based diets for rainbow trout</i> .....	5
II. Evaluación de granos de destilería con fracción de levaduras como sustituto de harina de pescado en dietas para truchas arcoíris / <i>Evaluation of grain distillers dried yeast as a fish meal substitute in practical-type diets of juvenile rainbow trout, <i>Oncorhynchus mykiss</i></i> .....	6
..	
<b>AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</b> .....	7
III. Cambios en las condiciones del sedimento bentónico bajo un centro de cultivo ubicado en un sitio costero profundo y de rápido recambio / <i>Changes in benthic sediment conditions under an Atlantic salmon farm at a deep, well-flushed coastal site</i> .....	7
IV. Dispersión de azametifos y deltametrina luego de tratamientos contra sea lice en salmón del Atlántico y su toxicidad sobre especies no-objetivo / <i>Dispersion and toxicity to non-target crustaceans of azamethiphos and deltamethrin after sea lice treatments on farmed salmon, <i>Salmo salar</i></i> .....	8
<b>SALUD Y BIENESTAR ANIMAL</b> .....	9
V. Efectos fisiopatológicos del estrés crónico y agudo en salmón del Atlántico, <i>Salmo salar</i> (Actinopterygii: Salmoniformes: Salmonidae) / <i>Pathophysiological effect of chronic and acute stress in Atlantic salmon, <i>Salmo salar</i> (Actinopterygii: Salmoniformes: Salmonidae)</i> .....	9
VI. Consulta a expertos sobre los factores de riesgo asociados a la introducción de agentes infecciosos en peces de cultivo / <i>Expert consultation on risk factors for introduction of infectious pathogens into fish</i> .....	10
<b>INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b> .....	11
VII. Ayuno hasta los 34°C días en trucha arcoíris, <i>Oncorhynchus mykiss</i> , tiene un pequeño efecto en la calidad de la carne / <i>Fasting up to 34 °C days in rainbow trout, <i>Oncorhynchus mykiss</i>, has little effect on flesh quality</i> .....	11
VIII. Vínculos entre los niveles de trazabilidad y los costos y beneficios reales y esperados de ésta en la cadena de suministro pesquero italiano / <i>On the linkages between traceability levels and expected and actual traceability costs and benefits in the Italian fishery supply chain</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 de una fuente de proteína dietética en la biodisponibilidad de cobre y zinc en dietas para truchas arcoíris /Investigation of the effects of dietary protein source on copper and zinc bioavailability in fishmeal and plant-based diets for rainbow trout**

**Autor(es):** Read E., Barrows F., Gaylor G., Paterson J., Petersen M.K., Sealey W.

**Institución:** Montana State University, Estados Unidos.

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 432:97

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614002051#>

#### **Reseña del artículo**

En este trabajo se investigó los efectos que tiene la fuente de proteína, ya sea de origen vegetal o animal, el tipo de fuentes de cobre (Cu) proporcionado (orgánico versus inorgánico) y la presencia de concentraciones variables de cobre y zinc (Zn) en la dieta; sobre la absorción, interacción y utilización de estos minerales en juveniles de truchas arcoíris durante 14 semanas. Los resultados de este estudio demostraron que la concentración necesaria de Cu y Zn en la dieta para trucha arcoíris se altera cuando se utilizan fuentes de proteína de origen vegetal y dependen además de la calidad de la harina de pescado utilizada.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

#### **Potencial impacto**

La calidad y fuente de proteína de la dieta, así como también las características físicas y químicas, pueden actuar con otros nutrientes también contenidos en la dieta y cambiar la absorción y utilización de éstos, específicamente de los micronutrientes. El enfoque de esta investigación se centró en identificar los efectos de las diferentes fuentes de proteínas para los micronutrientes, el tipo de fuente de Cu y la presencia de diferentes concentraciones de Cu y Zn en la dieta. El zinc que se encuentra en tejidos óseos y corporales, tiene su mayor concentración en los ojos, es por esto que entre los signos de deficiencia de Zn comúnmente reportados en trucha se incluye cataratas, erosión de aletas y escamas, mortalidad y reducción de la ganancia de peso, que fueron observados en este trabajo. El crecimiento del pez se utiliza como un indicador tanto de la deficiencia de cobre como de la toxicidad ya que ambos provocan crecimiento retardado. Por lo tanto, una actualización en la suplementación mineral adecuada es fundamental para el crecimiento y desarrollo en las dietas de trucha arcoíris que reciben alimentación en base a proteínas de fuentes alternativas, principalmente vegetal.

## II. Evaluación de granos de destilería con fracción de levaduras como sustituto de harina de pescado en dietas para truchas arcoíris / *Evaluation of grain distillers dried yeast as a fish meal substitute in practical-type diets of juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss**

**Autor(es):** Hauptman B., Barrows F., Block S., Gibson G., Paterson J., Rawles S., Sealey W.

**Institución:** Bozeman Fish Technology Center / Montana State University / ADM Research / USDA-ARS / Harry K. Dupree Stuttgart National Aquaculture Research Center, todos de Estados Unidos.

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 432:7

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004484861400129X#>

### Reseña del artículo

Los objetivos de este estudio fueron determinar la digestibilidad de los nutrientes en destilados de granos con fracción de levadura (siglas en inglés GDDY) y evaluar el desempeño en trucha arcoíris como reemplazo de la harina de pescado. No hubo diferencias significativas entre aquellos peces que recibieron 25% y 37,5% de GDDY, comparados con la dieta control. Pero al aumentar la sustitución sí disminuyó el rendimiento de los peces aunque no el consumo de alimento.

**Sector de impacto:** industria salmonicultora

### Potencial impacto

En los últimos años, la industria acuícola ha debido afrontar el aumento en los costos de alimentación, especialmente para las especies carnívoras debido a la competencia por los suministros limitados de la harina de pescado. Esto se traduce en la urgente necesidad por desarrollo e investigación en el área de alternativas de ingredientes más sostenibles y menos costosos para las dietas. Los subproductos de destilería de granos ricos en almidón, utilizados para producir biocombustibles, son una materia prima con alto contenido de energía y proteína. En este estudio se utilizaron granos de destilería con la fracción de levadura. Con respecto a esta última, ha sido ampliamente estudiada como inmunoestimulante más que como aporte de macronutrientes, sin embargo, en estudios recientes estas proteínas de microorganismos han demostrado gran potencial como fuente de proteínas para dietas. El contenido de proteína y perfil de aminoácidos lo hacen propicio para la inclusión en alimentos acuícolas y como potencial reemplazo parcial de proteínas marinas. La investigación científica en ingredientes alternativos para salmónidos es y será un importante foco de desarrollo para crear una industria acuícola eficiente y sostenible en el tiempo.



## AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

### III. Cambios en las condiciones del sedimento bentónico bajo un centro de cultivo ubicado en un sitio costero profundo y de rápido recambio / *Changes in benthic sediment conditions under an Atlantic salmon farm at a deep, well-flushed coastal site.*

**Autor(es):** Valdemarsen T., Hansen PK., Holmer M., Ervik A.

**Institución:** *Institute of Marine Research, Noruega / University of Southern Denmark, Dinamarca.*

**Fuente:** *Aquacult Environ Interact (2014) 5:29*

**URL:** <http://www.int-res.com/abstracts/aei/v5/n1/p29-47/>

#### Reseña del artículo

El estudio investigó los cambios temporales en el metabolismo total de sedimentos, las vías metabólicas de sus organismos y la composición de la comunidad bentónica. Esto para entender mejor la interacción de una mayor deposición de carbono orgánico proveniente del cultivo de salmones en un fiordo de aguas profundas pero con rápido recambio. Si bien se encontraron diferencias en los flujos y la comunidad bentónica durante el ciclo productivo, que generó sobre 2.600 toneladas de salmón, el ingreso de carbono y nitrógeno orgánico no excedió la capacidad de mineralización del sitio.

**Sector de impacto:** medio ambiente y mitilicultura

#### Potencial impacto

En Chile, el impacto ambiental de los centros de cultivo se determina principalmente mediante el desarrollo y declaración de la Información Ambiental o INFAs. Los valores de biodiversidad y potencial Redox se usan como aproximaciones del efecto que el desarrollo del centro tendría en las comunidades bentónicas que habitan a su alrededor. Sin embargo, la ecología de comunidades ha desarrollado y sugerido, en los últimos años, nuevas variables que facilitan la comprensión de los efectos ambientales asociados a actividades humanas. Si sabemos que existe un potencial efecto de toda actividad humana sobre la estructura, dinámica y, por sobre todo, funcionamiento del ecosistema, la consideración de condiciones ambientales correctas como corrientes y profundidad del agua, junto a manejos adecuados de alimentación y crecimiento de peces, puede generar cargas y acumulación aceptables de material orgánico para las comunidades bentónicas. La exploración de los mecanismos ecosistémicos que actúan en una situación de impacto, así como también en eventual predicción de las consecuencias de las actividades desarrolladas por el hombre, puede ser una herramienta importante para la ubicación y producción del centro de cultivo. Este tipo de trabajos aumenta el conocimiento en un área de constante investigación que requiere desarrollos adecuados a los impactos que generan la toma de decisiones relacionadas a estas evaluaciones.

#### **IV. Dispersión de azametiphos y deltametrina luego de tratamientos contra sea lice en salmón del Atlántico y su toxicidad sobre especies no-objetivo / *Dispersion and toxicity to non-target crustaceans of azamethiphos and deltamethrin after sea lice treatments on farmed salmon, Salmo salar***

**Autor(es):** Ernst W., Doe K., Cook A., Burridge L., Lalonde B., Jackman P., Aubé J. G., Page F.

**Institución:** Environment Canada, Canadá; Fisheries and Oceans Canada, NB, Canadá

**Fuente:** *Aquaculture* (2014) 424-425: 104-112

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613006698>

##### **Reseña del artículo**

Dado el potencial efecto del azametiphos y la deltametrina sobre organismos no-objetivos, el estudio busca determinar la dispersión de ambos fármacos durante tratamientos en jaulas y en wellboats. Se estableció también la toxicidad del químico en dispersión, luego de los baños, sobre una serie de crustáceos usados como bio-marcadores. Finalmente se estudió, mediante el uso de una tintura, la dispersión de los fármacos a diferentes tiempos luego de los tratamientos. Los residuos de azametiphos fueron tres veces mayores luego de baño en jaula comparada con wellboat. Por otro lado, los residuos de deltametrina fueron más tóxicos que los de azametiphos en exposiciones cortas (una hora) y a 350 metros de distancia de las jaulas.

**Sector de impacto:** medio ambiente e industria salmonicultora

##### **Potencial impacto**

Si bien este trabajo se realizó en Canadá, donde las principales especies parasitarias de salmón del Atlántico de cultivo son *Caligus elongatus* y *Lepeophtheirus salmonis*, dicho país vive una alta dependencia, al igual que Chile y Noruega, de los fármacos y su uso mediante baños para tratar a las poblaciones de peces infestados. Los pesticidas utilizados para estos baños suelen ser tóxicos, por su naturaleza, para un amplio rango de organismos que no son su objetivo práctico, y que se encuentran en ambientes inmediatamente adyacentes a las jaulas de cultivo. Este tipo de estudios en terreno puede colaborar notablemente en la definición de normas medioambientales orientadas a regular esta actividad de tratamientos, así como para establecer diferencias para fármacos entre sí y para áreas de aplicación, es decir, aquellas que presenten características oceanográficas distintas. En tanto, el desarrollo de estrategias de manejo integrado de plagas se vislumbra como una muy buena opción a futuro, no sólo por los efectos positivos que esto podría traer para el ambiente (menor uso de químicos), sino también porque evitaría o retardaría, en teoría, la aparición de resistencias a dichos compuestos.





## SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

### V. Efectos fisiopatológicos del estrés crónico y agudo en salmón del Atlántico, *Salmo salar* (Actinopterygii: Salmoniformes: Salmonidae) /Pathophysiological effect of chronic and acute stress in Atlantic salmon, *Salmo salar* (Actinopterygii: Salmoniformes: Salmonidae)

**Autor(es):** Kousha A., Myklebust R., Olsen RE.

**Institución:** The Arctic University of Norway, Noruega / University of Bergen, Noruega / Institute of Marine Research, Noruega.

**Fuente:** *Acta Ichthyologica et Piscatoria* (2014) – 43: 299-305

**URL:** [http://www.aiep.pl/volumes/2010/4\\_4/txt/txt\\_07.php](http://www.aiep.pl/volumes/2010/4_4/txt/txt_07.php)

#### Reseña del artículo

El artículo revisa el efecto del estrés gatillado por niveles bajos de agua en parámetros como cortisol plasmático, hemoglobina, hematocrito, electrolitos plasmáticos, osmolalidad, lactato y glucosa en peces juveniles; y cómo estos factores estresantes afectan a la morfología del tracto digestivo. A la luz de los resultados, el estrés gatillado por un bajo nivel de agua no vio afectado el desempeño en crecimiento ni los parámetros fisiopatológicos de los grupos en experimentación. En este ensayo, tampoco se vio afectada la morfología del tracto digestivo debido al estrés crónico gatillado por el manejo de los niveles de agua en el sistema.

**Sector de impacto:** industria salmicultora

#### Potencial impacto

En acuicultura, y toda producción animal, el estrés en los peces es un factor inherente a las operaciones, donde éstos pueden enfrentar eventos potencialmente nocivos, que muchas veces no son rápidamente resueltos, y que en el contexto inmediato no se les otorga la importancia que debieran, ya que a corto plazo no representan un problema de letalidad. En este contexto, estas noxas e.g. como una sub-óptima calidad de agua, efectos del transporte, densidades de cultivo, en caso de no ser intervenidos o manejados, constituyen un estímulo continuo y acumulativo que resulta en un proceso de mala-adaptación del individuo al ambiente productivo; situación en que es posible evidenciar concretamente la importancia en términos de eficiencia productiva por el hecho de observar una disminución del crecimiento, ocurrencia de brotes de enfermedades, entre otros. De esta forma, vemos que la respuesta a diferentes factores estresantes está representada por cambios bioquímicos y fisiológicos a nivel celular y del organismo, donde la revisión del tracto gastrointestinal constituye una importante herramienta para evaluar situaciones y efectos de estrés en los peces. Ésta en complementación a la batería de herramientas diagnósticas o de detección, tales como parámetros sanguíneos, bioquímica clínica y marcadores moleculares que permiten lograr una visión global del status del individuo, monitoreos que –en algunos casos– debieran ser periódicos en el tiempo, de acuerdo con la etapa de producción y objetivo de la empresa.



## **VI. Consulta a expertos sobre los factores de riesgo asociados a la introducción de agentes infecciosos en peces de cultivo / Expert consultation on risk factors for introduction of infectious pathogens into fish**

**Autor(es):** Oidtmann B., Peeler E., Thrush M., Cameron A., Reese R., Pearce F., Dunn P., Lyngstad T., Tavoranpanich S., Brun E., Stärk K.

**Institución:** Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas), Reino Unido / AusVet Animal Health Services, Australia / Ministry for Primary Industries, Nueva Zelanda / Norwegian Veterinary Institute, Noruega / Royal Veterinary College, Reino Unido.

**Fuente:** Preventive Veterinary Medicine (2014) – 115: 238-254

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587714001123#>

### **Reseña del artículo**

El objetivo del estudio fue proporcionar parámetros cuantitativos necesarios para desarrollar un modelo de vigilancia basado en riesgo. El estudio analizó el riesgo de cuatro enfermedades infecciosas endémicas presentes en Europa: anemia infecciosa del salmón, septicemia hemorrágica viral, necrosis hematopoyética infecciosa y la enfermedad del herpes virus koi. Los expertos estimaron la importancia relativa de cinco riesgos relacionados con la introducción de patógenos en una población de peces: (1) movimientos de ovas y peces vivos; (2) exposición a través del agua; (3) proceso en centro de cultivo; (4) transmisión mecánica en distancias cortas y (5) transmisión mecánica independiente de la distancia (fomites). Los resultados indican que los movimientos de peces vivos y la exposición a través del agua fueron los riesgos más relevantes.

**Sector de impacto:** industria salmicultora

### **Potencial impacto**

En general, los programas de vigilancia de enfermedades son realizados para cumplir diferentes objetivos, tales como la detección temprana de enfermedades exóticas, enfermedades emergentes y para realizar seguimiento de la prevalencia de enfermedades endémicas. En la realidad nacional se han realizado estudios utilizando la misma metodología que en la investigación presentada (panel de expertos), los cuales han tenido como objetivo identificar factores de riesgos asociados a la presentación de Anemia Infecciosa del Salmón (ISAv) en Chile. Esta metodología es utilizada comúnmente cuando no existe suficiente información disponible relacionada a la enfermedad que requiere ser investigada, por lo que previo al desarrollo del estudio es necesario realizar una acurada búsqueda de literatura y definir si es necesario ejecutar un estudio con esta metodología, o bien si la información existente podría ser incluida en la investigación. Bajo este escenario, es fundamental la elección de los expertos que apoyarán el desarrollo del estudio, considerando su experiencia y conocimiento en el contexto que requiera ser aplicado. Por ejemplo, en esta investigación, los expertos fueron reclutados desde varios países europeos y por tanto cubren una amplia gama de sistemas de cultivo, sin embargo, los resultados presentados tienen relevancia para el contexto europeo. Actualmente, considerando la realidad nacional, la conformación de un panel de expertos podría ser un pilar fundamental para generar nuevos conocimientos en torno a las enfermedades emergentes y endémicas, las cuales cuentan con escasa información para generar planes de vigilancia.

## INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

### VII. Ayuno hasta los 34°C días en trucha arcoíris, *Oncorhynchus mykiss*, tiene un pequeño efecto en la calidad de la carne /Fasting up to 34 °C days in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, has Little effect on flesh quality

**Autor (es):** López-Luna J., Torrent F., Villarroel M.

**Institución:** Universidad Politécnica de Madrid, España.

**Fuente:** Aquaculture 420–421 (2014) 63 70 1

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613005693#>

#### Reseña del artículo

En este estudio se mantuvieron 90 truchas arcoíris en ayuno por 1, 2 y 3 días (11,5°C/días, 22,9°C/días y 34,1°C/días, respectivamente) y sacrificados a las 08:00, 14:00 y 20:00 horas para observar el efecto de la duración del ayuno y horas de matanza en los indicadores de calidad de carne hasta 72 horas post mortem. Los resultados indican que la interacción entre el ayuno, la hora de matanza y el tiempo de almacenamiento tuvo un efecto significativo sobre el pH, el rigor y la capacidad de retención de agua, aunque las diferencias fueron pequeñas. Los resultados sugieren que un ayuno hasta los 34°C días tiene un efecto en la calidad del filete.

**Sector de impacto:** industria acuícola

#### Potencial impacto

Generalmente, en los sistemas de producción acuícola los peces son ayunados antes de la matanza, pero han surgido interrogantes en cuanto a la duración máxima del ayuno en especies marinas y continentales comúnmente producidas, entre ellas la trucha. El ayuno previo a la matanza contribuye a la evacuación del intestino, reduce la demanda de oxígeno y la producción de residuos. Sin embargo, el ayuno también puede aumentar los niveles de estrés, influyendo en los procesos bioquímicos post mortem, como en la glucólisis anaeróbica y en la tasa de degradación de ATP. Si el estrés es lo suficientemente alto, afecta el comienzo y liberación del rigor mortis, que determina la frescura del pescado. Al reducir la cantidad de heces en los intestinos, se retrasa el deterioro y la actividad enzimática digestiva se reduce después de haberse producido el rigor mortis. Por lo tanto, el ayuno a corto plazo tiene un efecto sobre la vida útil del producto. Esta investigación tuvo como objetivo analizar el impacto del ayuno a corto plazo (hasta tres días) y la hora del día de la matanza, sobre distintos parámetros de calidad de carne en la trucha arcoíris, contribuyendo al conocimiento en esta materia, lo que pudiese generar mejores prácticas de cosecha y mayor calidad en el producto final.





**VIII. Vínculos entre los niveles de trazabilidad y los costos y beneficios reales y esperados de ésta en la cadena de suministro pesquero italiano / *On the linkages between traceability levels and expected and actual traceability costs and benefits in the Italian fishery supply chain***

**Autor(es):** Asioli D., Boecker A., Canavari M.

**Institución:** *Alma Mater Studiorum-University of Bologna, Italia / University of Guelph, Canadá.*

**Fuente:** *Food Control 46 (2014) 10-17*

**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095671351400245X#>

**Reseña del artículo**

El estudio propone un modelo que incorpora tres índices para la trazabilidad –amplitud, profundidad y precisión– enfocados en los costos y beneficios de ésta. El modelo se testeó empíricamente mediante análisis de regresión utilizando datos recogidos de una muestra de procesadores italianos de pescado. Los resultados muestran que, mientras una mayor precisión se asocia a mayores beneficios percibidos, una mayor amplitud de trazabilidad aumenta los costos asociados. El estudio también establece una medida de la magnitud de la discrepancia entre los costos y beneficios esperados y reales. Las implicaciones de estos hallazgos se discuten a la luz de la futura incorporación de tecnologías avanzadas en trazabilidad.

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

**Potencial impacto**

Los consumidores exigen cada vez más alimentos producidos con altos niveles de seguridad, inocuidad y transparencia en toda la cadena de suministro. Al mismo tiempo, la industria alimentaria, en particular el sector de la pesca, se ha internacionalizado rápidamente expandiendo el comercio internacional. Estas tendencias han influido significativamente las formas de producción, comercio y distribución de los productos alimenticios en la última década. En este contexto, la trazabilidad juega un papel importante ya que el grado en que, por ley, se requieren prácticas de trazabilidad, difiere entre países. Esto proporciona a las empresas la oportunidad de adaptar los sistemas de trazabilidad en sintonía con sus necesidades y recursos, lo que ha dado lugar a múltiples pautas de trazabilidad y normas actualmente en evolución. En línea con esta situación, la forma de hacer trazabilidad varía entre los operadores en función de la actividad empresarial, etapa en la cadena de suministro y legislación aplicable. Invertir en trazabilidad es costoso, en términos de capital y recursos, sin embargo, el tema de la inversión y, puntualmente, el costo y los beneficios de la trazabilidad en condiciones de incertidumbre, hasta ahora ha recibido poca atención en la literatura. Es por esta razón que este trabajo pretende contribuir a cerrar esta brecha de conocimiento a través de un análisis empírico.



### 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.