

## Buscando mejores estándares para la industria



Estrategias para reducir el consumo de antimicrobianos

**Página 10**

Grandes proyectos para la salmonicultura nacional

**Página 18**

Método rápido para el conteo de leucocitos sanguíneos de trucha arcoíris

**Página 40**

Utilización del indicador AMBI en fondos sedimentarios

**Página 43**

---

**Postales del mercado:**  
El salmón chileno en Rusia  
**Página 26**

# Salud e inocuidad

## en el producto salmonícola: Paradigmas actuales y futuros desafíos

Dr. Juan Guillermo Gormaz PhD, Programa de Farmacología Molecular y Clínica Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. | [jgormaz@med.uchile.cl](mailto:jgormaz@med.uchile.cl)

Dr. Álvaro Urzúa MV, Innovación y Desarrollo (I+D), Centro de Inocuidad Alimentaria, Universidad de Talca. Consultor y Asesor temas de calidad e inocuidad alimentaria. | [alurzua@utalca.cl](mailto:alurzua@utalca.cl)

En la actualidad, es conocida la importancia que ha ido adquiriendo, para los sectores privado, público y académico, lograr identificar, reconocer y destacar la mayor cantidad de atributos saludables y nutricionales de ciertos grupos o productos alimenticios, que sean capaces de generar efectos y beneficios directos o indirectos sobre la salud de los individuos y sus poblaciones (Gormaz & Rodrigo, 2014). Este tema, que hoy se encuentra adquiriendo una real fuerza en varios países del mundo, y que incluso está siendo abordado por algunas instituciones y programas de gobierno de referencia técnica para el sector alimentario, como es por ejemplo, el caso de la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (Achipia) o el Programa Elige Vivir Sano, perteneciente al Ministerio de Desarrollo Social (MDS), se conoce como *calidad nutricional* (Urzúa, 2014).

Durante décadas, el consumo regular de peces grasos como los salmónidos ha sido considerado casi un sinónimo

de alimentación saludable, dada su óptima composición nutricional capaz de generar beneficios que exceden largamente el mero cumplimiento de los requerimientos nutricionales (Gormaz y cols., 2014). La principal razón detrás de esta percepción sería una óptima concentración grasa, balanceada a todo nivel, que considera desde la proporción entre ácidos grasos saturados, mono-insaturados y poli-insaturados, la relación Omega-3/Omega-6, el contenido de Omega-3 de cadena larga, EPA y DHA y menores niveles de colesterol en relación a alimentos de origen pecuario. Específicamente, el consumo regular y balanceado de alimentos ricos en EPA y DHA se ha asociado a la prevención de enfermedades no transmisibles, principalmente cardiovasculares, desde hace casi 40 años (Dyerberg & Bang, 1979). Por el contrario, la ingesta sostenida de productos de origen animal con una concentración grasa muy escasa en estos Omega-3 y rica en ácidos grasos saturados y colesterol, se ha relacionado una mayor prevalencia de estas enfermedades

(Gormaz y Erazo, 2012). Alimentos ricos en DHA son también recomendables durante el embarazo y la lactancia, dada la importancia de dicho nutriente para el desarrollo del cerebro humano (Uauy y cols., 2000). Para el caso específico de alimentos provenientes de salmónidos, una particular composición a nivel de ciertos micronutrientes y componentes bioactivos, favorece aún más sus propiedades saludables, potenciado el efecto de una óptima composición grasa. Dentro de estos compuestos destacan los niveles de vitamina D y de yodo, además de una importante cantidad de pigmentos antioxidantes (Carotenoides del tipo Xantofilas), estos últimos, virtualmente ausentes en otros alimentos procedentes de la pesca y la acuicultura.

Sin duda, un consumidor esperaría que para el caso de los salmónidos de cultivo la calidad nutricional y propiedades saludables, vistos como conceptos y áreas de estudios, no corran por un carril separado de lo que bien se conoce como inocuidad alimentaria, es decir, que un alimento se encuentra libre de peligro físico, químico y biológico y es capaz de garantizar la seguridad de este hacia el consumidor, tal y como lo define la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012). Ello es relevante ya que por mucho que se consigan demostrar de manera empírica y científica las propiedades saludables y calidad



*El consumo regular y balanceado de alimentos ricos en EPA y DHA, como el salmón, se ha asociado a la prevención de enfermedades cardiovasculares.*

nutricional del producto, no se logrará su comercialización si es que este no es capaz de garantizar su inocuidad: condición *sine qua non*, intransable y muchas veces intangible, de cualquier alimento hoy en día y, más aún, en países desarrollados o en vías de serlo, como es el caso de Chile (Gormaz, 2012).

QUALITY  
**PLANY**  
SINCE 1964

PROFITABLE SOLUTIONS

# Focusing on fish health

www.plany.no      Call (+47) 901 96 840

tegnere.no / perleto.no





*La inocuidad alimentaria debe garantizar la seguridad del alimento hacia el consumidor.*

Desde hace algunos años, tanto en Chile como en el extranjero, se ha empezado a cuestionar tanto la inocuidad como los atributos saludables históricamente atribuidos a los peces grasos. Sobre inocuidad, por una parte se ha hecho hincapié en la presencia de mercurio y otros contaminantes químicos en los productos del mar (Valenzuela, 2013) y, por otra parte, se le han atribuido propiedades cancerígenas a los Omega-3 de origen marino (Sorongon y cols., 2013). Específicamente, respecto a alimentos provenientes de salmón, en Chile se ha mencionado que estos ya no serían un banquete de salud, además de señalar que niveles plasmáticos altos de DHA, que obviamente derivan de un alto consumo de este ácido graso, pueden facilitar el desarrollo de cáncer prostático agresivo (Valenzuela & Valenzuela, 2014). Respecto a la capacidad funcional, desde el extranjero también se ha cuestionado la eficacia de los Omega-3 marinos como fuente de salud (Whoriskey, 2015), y se ha publicado que el salmón de cultivo estaría perdiendo su virtud, ya que para ingerir los mismos niveles de EPA y DHA en base a un consumo regular, en la actualidad se requiere doblar la ración ingerida hace 10 años (Sprague, 2016).

En relación al mercurio, monitoreos relativamente recientes (Raimann y cols., 2014) y evaluación histórica (Cortes y Fortt, 2007) han revelado

que un 95% de los productos marinos nacionales, independientemente de su origen, presentan niveles residuales que son sustancialmente inferiores a lo permitido por las normas más exigentes, destacando específicamente que los salmones mostraron las concentraciones más bajas. Sobre los cuestionamientos a los Omega-3, en muchos casos están explicados por opiniones sin fundamentos sólidos, derivados de una falta de conocimientos y de la carencia de análisis rigurosos de la literatura científica. En muchos casos se tienden a confundir las propiedades benéficas del EPA y el DHA con los efectos indeseables de ciertos Omega-3 vegetales, como el ácido  $\alpha$ -linolénico, presente en aceites de linaza y chía. Solo para este último caso se han reportado consistentemente potenciales efectos cancerígenos (Giovannucci y cols., 1993; Pelsler y cols., 2013). Por otro lado, estudios clínicos a base de EPA y DHA, que no han utilizado formulaciones óptimas para conseguir el objetivo buscado (Mozaffarian y cols., 2012), sumado a la coexistencia con metales pesados y contaminantes orgánicos que enmascaran los efectos benéficos de estos Omegas-3 marinos (Guallar y cols., 2002), también han contribuido a poner en duda sus efectos saludables. Es así como múltiples estudios, incluyendo investigaciones en humanos, han demostrado efectos benéficos cardiovasculares del EPA y DHA —destaca un estudio nacional en pacientes cardio-operados (Gormaz & Rodrigo, 2014)— los que a su vez han motivado el desarrollo de nuevas intervenciones clínicas locales, esta vez en pacientes oncológicos (Gormaz, 2015). Desde el punto de vista normativo, en el ámbito de la pesca y la acuicultura, ya sea cuando nos referimos a la producción primaria o industrial a nivel de plantas procesadoras de estos alimentos, debemos reconocer la existencia de un estándar elemental de calidad alimentaria que fue desarrollado en los Estados Unidos por la Global Aquaculture Alliance (GAA) durante septiembre del 2000 y que se ha denominado Best Aquaculture Practices (BAP). Este estándar ha sido establecido como un programa de implementación voluntaria, sin embargo, ha mostrado bastante crecimiento en cuanto a su incorporación

e implementación por parte de la industria del salmón en el último tiempo, puesto que ha conllevado pasar a un nivel normativo superior a esta industria, con los consecuentes beneficios que esto genera. Adicionalmente, ha combinado diversos aspectos en boga a nivel mundial, y que se relacionan con la legalidad, calidad, inocuidad y seguridad alimentaria, además de la salud ocupacional de los trabajadores, el bienestar animal y salud ambiental, con un claro enfoque integrador de todos estos conceptos. Se puede evidenciar, entonces, que en la actualidad los sistemas integrales de gestión están teniendo cada día más y más importancia, y que difícilmente la industria podría avanzar en la mejora de sus propios estándares, procesos, procedimientos y acciones si no los incorpora como parte fundamental de su funcionamiento productivo (Lee & Connelly, 2006).

Por lo anteriormente expuesto, se hace cada vez más necesario conocer e implementar nuevos y mejores

instrumentos, tecnologías, procesos y estándares que permitan evitar o reducir a niveles mínimos la presentación u ocurrencia de riesgos asociados a ciertos peligros, tales como microorganismos patógenos emergentes o re emergentes; contaminantes y neo contaminantes químicos, tales como residuos de plaguicidas y de fármacos de uso veterinario que superen los Límites Máximos Permisibles (LMRs), dioxinas, furanos, PCBs, metales pesados, aditivos y tantos otros; además de los clásicos peligros físicos que podemos encontrar casi en cualquier sector productivo alimentario (Urzúa, 2014).

Referente a la mantención de las propiedades saludables, el desarrollo tecnológico también resulta fundamental, dado que la muy adecuada composición nutricional de alimentos procedentes de salmónidos puede verse optimizada o perjudicada por manejos productivos de diversa índole, pero especialmente por aquellas prácticas vinculadas a la nutrición de los peces (Gormaz y cols.,

**"UNA SOLA INYECCIÓN NO ES SUFICIENTE"**  
Mayor Título de Anticuerpos

Grupo	Título de Anticuerpos (Relativo)
SIN VACUNA	Bajo
VACUNA INYECTABLE	Medio
RICKEMUNE VAX INMERSION + VACUNA INYECTABLE	Alto

**RICKEMUNE-VAX® INMERSION**  
**Refuerza la Protección contra SRS**

Educando el sistema inmune  
[www.veterquimica.com](http://www.veterquimica.com)

**VETERQUIMICA**  
CREANDO SALUD ANIMAL



*Es imprescindible reposicionar las cualidades saludables y la inocuidad del salmón chileno a nivel del consumidor internacional.*

2014). Un adecuado manejo nutricional de la producción de salmónidos puede incrementar los niveles de EPA, DHA y pigmentos carotenoides en el producto final. Por el contrario, un inadecuado manejo de esta variable puede derivar en una reducción de los atributos saludables del salmón, no solo por una pérdida de Omega-3 y Carotenoides, sino que también por el aumento concomitante de ácidos grasos menos saludables y la disminución de otros nutrientes de importancia para el consumidor humano, que también afectan al propio pez en la fase productiva (López & Gormaz, 2010). La industria salmonera nacional actual presenta entonces claros desafíos para cautivar a compradores y consumidores finales, tanto en Chile, como a nivel de comercio exterior. En este ámbito, existen regulaciones desde el punto de vista alimentario y nutricional que se están modernizando o desarrollando, y que propenden no solo a tener alimentos organolépticamente aptos y atractivos, sino que también a entregar garantías explícitas respecto a su origen, legalidad, sanidad y salubridad.

Paralelamente, el surgimiento de cuestionamientos respecto a la inocuidad y propiedades saludables del salmón de cultivo nacional, hace necesario

realizar evaluaciones permanentes y representativas que certifiquen la ausencia de contaminantes de distinta índole, así como de las concentraciones de Omega-3 marinos y otros nutrientes críticos en el producto. Igualmente, resulta imprescindible reposicionar las cualidades saludables y la inocuidad del salmón chileno a nivel del consumidor internacional, pero también nacional, de la mano de especialistas con experiencia y trayectoria demostrable en dichas áreas, y no otras. Específicamente, lo anterior no debe ser realizado por “consolidadas” esferas tradicionales que históricamente se han auto-perpetuado mediante prácticas y estrategias cortoplacistas que han demostrado ser ineficaces para apoyar que Chile y su industria alcancen los estándares de país desarrollado que poseen otras potencias productoras de salmón. Por ende, se deberá contar con una nueva generación de profesionales, investigadores e instituciones que compartan los valores que son base para alcanzar el desarrollo, incluyendo confianza, credibilidad, solidez técnica y trayectoria, por sobre antiguos paradigmas, que solo reconocen la experiencia, conocimiento del sector y posesión de redes influyentes como la clave del éxito •

## Referencias

- Cortes S. Fortt A. (2007). Mercury content in Chilean fish and estimated intake levels. *Food Addit Contam*; 24(9):955-9.
- Dyerberg J. & Bang HO. (1979). Haemostatic function and platelet polyunsaturated fatty acids in Eskimos. *Lancet*;2(8140): 433-5.
- Giovannucci E. y cols. (1993). A prospective study of dietary fat and risk of prostate cancer. *J Natl Cancer Inst*; 85(19):1571-9.
- Gormaz JG. & Erazo M. (2012). Capítulo: “Dietary Fat and its Impact on Health: Analysis of Basic, Clinical and Epidemiological Evidence” del libro: “Low and High-Fat Diets: Myths vs. Reality”, Editado por João Eduardo Ferreira y Natalia Munizy publicado por Nova Science eds. NY, EE.UU.
- Gormaz JG. (2012). Inocuidad alimentaria y nutrición de peces, historia, tendencias y futuros desafíos. *SalmonXpert*. 2012;3:48-51.



- Gormaz JG. & Rodrigo R. (2014). Ácidos grasos Omega-3 marinos en salud cardiovascular humana. *SalmonXpert*. 2014;4;36-42.
- Gormaz JG. y cols. (2014). Public Health Perspectives on Aquaculture. *Curr Environ Health Rep*; 2014 Jul 15;1:227-238.
- Gormaz JG. (2015), Proyecto Fondecyt N° 11150999.
- Guallar E. y cols. (2002). Mercury, fish oils, and the risk of myocardial infarction. *N Engl J Med*; 347(22): 1747-54.
- Lee D. & Connelly J. (2006). Capítulo: "Global Aquaculture Alliance on Best Aquaculture Practices: An Industry Prepares for Sustainable Growth" Del Libro Sustainable Development Law & Policy, Editado por American University Washington College of Law. Publicado por Digital Commons eds. Washington D.C, EE.UU.
- López C. & Gormaz JG. (2010). Patologías metabólicas y lípidos en la dieta de salmónidos Parte 1: enfoque evolutivo, reseña científica histórica y desarrollo de futuras soluciones para la sustentabilidad alimentaria. Versión Diferente; 13: 36-40.
- Mozaffarian D. y cols. (2012). Fish oil and postoperative atrial fibrillation: the Omega-3 Fatty Acids for Prevention of Post-operative Atrial Fibrillation (OPERA) randomized trial. *JAMA*; 308(19):2001-11.
- OMS (2012). [<http://www.who.int/foodsafety/en/>].
- Pelser C. y cols, (2013). Dietary fat, fatty acids, and risk of prostate cancer in the NIH-AARP diet and health study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*; 22(4):697-707.
- Raimann X. y cols, Rodríguez O L, Chávez P, Torrejón C. (2014) Mercurio en pescados y su importancia en la salud. *Rev. méd. Chile*. 2014 Sep; 142(9):1174-80
- Sorongon L. y cols. (2013). Blood level omega-3 fatty acids as risk determinant molecular marker for prostate cancer. *Prostate Cancer* 2013; 4: 13-22.
- Sprague M. y cols (2016). Impact of sustainable feeds on omega-3 long-chain fatty acid levels in farmed Atlantic salmon, 2006–2015. *Sci Rep*. 2016; 6: 21892.
- Uauy R. y cols. (2000). Long chain polyunsaturated fatty acid formation in neonates: effect of gestational age and intrauterine growth. *Pediatr Res*. 2000; 47: 127-35.
- Urzúa A. (2014). Artículo "Chile requiere contar con un Sistema Nacional de Inocuidad Alimentaria". Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad Alimentaria (ACHIPIA). Ed. Febrero 2014.
- Valenzuela A. (2013). Conferencia: "La acuicultura una nueva fuente de alimentos funcionales" IV Congreso Nacional de Acuicultura. Puerto Montt, 16-18 de Enero del 2013.
- Valenzuela A. & Valenzuela R. (2014). Ácidos grasos omega-3 en la nutrición ¿cómo aportarlos? *Rev. chil. Nutr*; 41(2):205-211.
- Whoriskey P. (2015). Fish oil pills: A \$1.2 billion industry built, so far, on empty promises. *The Washington Post*. 18 de julio del 2015.

**PHARMAQ**

**AquaSur 2016**  
Visítenos en nuestros stands:  
A327 Interior | X102-A Exterior

**ALPHA JECT**  
**LiVac<sup>®</sup> SRS**

**Primera vacuna viva atenuada específica contra el SRS.**

Para mayor información dirigirse a nuestra página web o llamar a: +56 65 248 3091

[www.pharmaq.com](http://www.pharmaq.com) **zoetis**