

# Patógenos emergentes de peces en la acuicultura y estrategias para su prevención

D. Sánchez<sup>1</sup> y D.A. Medina<sup>1,2\*</sup>.

<sup>1</sup> Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias de la Naturaleza, Universidad San Sebastián, Puerto Montt, Chile.

<sup>2</sup> Laboratorio Institucional, Universidad San Sebastián, Puerto Montt, Chile.

\*daniel.medina@uss.cl

- Aro, L., Correa, K., Martínez, A., Ildefonso, R. & Yáñez J. M. 2014. Characterization of *Mycobacterium salmoniphilum* as causal agent of mycobacteriosis in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., from a freshwater recirculation system. *Journal of fish diseases*, 37: 341-348.
- AquaFeed. (2015, 5 de febrero). La historia de la Acuicultura y el Salmón en Chile. Alimentación acuática. [https://aquafeed.co/entrada/la-historia-de-la-acuicultura-y-el-salm-n-en-chile-20239/]
- Barnes, A. & Silayeva, O. 2016. Vaccination against streptococcal infections in farmed fish. *Microbiology Australia*, 37: 118-121.
- Bang Jensen, B., Dean, K., Huseby, R., Aldrin, M. & Qviller, L. 2021. Realtime case study simulations of transmission of Pancreas Disease (PD) in Norwegian salmonid farming for disease control purposes. *Epidemics*, 37: 100502.
- Bjelland, A., Fauske, A., Nguyen, A., Orlien, I., Ostgaard, I. & Sørum, H. 2013. Expression of *Vibrio salmonicida* virulence genes and immune response parameters in experimentally challenged Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Frontiers in Microbiology*, 4: 401.
- Botwright, N., Mohamed, A., Slinger, J., Lima, P. & Wynne, J. 2021. Host-Parasite Interaction of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and the Ectoparasite *Neoparamoeba perurans* in Amoebic Gill Disease. *Frontiers in Immunology*, 12: 672700.
- Caro, C., Rodríguez, A., Briceño, F., Feest, P., Concha-Rubio, N. & Medina, D. 2021. Revisión de indicadores operativas para la evaluación de bienestar animal en el cultivo de salmónidos. *Salmonexpert*, 100: 54-59.
- Carreño, A. 2010. Impactos del virus ISA en Chile. [http://www.terram.cl/descargar/recursos\_naturales/salmonicul-tura/adce\_-\_analisis\_de\_coyuntura\_economica/ADCE-55-Impactos-del-virus-ISA-en-Chile.pdf]
- Carrera, N. 2020. Breve historia de la acuicultura y salmonicultura en el sur de Chile. *Revista Territorios y Regionalismos*, 3: 36-49.
- Fernández, C & Santos, Y. 2018. Identification and typing of fish pathogenic species of the genus *Tenacibaculum*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102: 9973-9989.
- Dhamotharan, K., Tengs, T., Wessel, Ø., Braaen, S., Nyman, I., Hansen, E., Christiansen, D. H., Dahle, M., Rimstad, E. & Markussen, T. 2019. Evolution of the Piscine orthoreovirus genome linked to emergence of heart and skeletal muscle inflammation in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Viruses*, 11: 465.
- Di Cicco, E., Ferguson, H., Schulze, A., Kaukinen, K., Li, S., Vanderstichel, R., Wessel, Ø., Rimstad, E., Gardner, I., Hammell, K. & Miller, K. 2017. Heart and skeletal muscle inflammation (HSMI) disease diagnosed on a British Columbia salmon farm through a longitudinal farm study. *PloS One*, 12: e0171471.
- Dixon, P., Paley, R., Alegria-Moran, R. & Oidtmann, B. 2016. Epidemiological characteristics of infectious hematopoietic necrosis virus (IHNV): a review. *Veterinary Research*, 47: 63.
- Dvorak, G. & Eia, C. 2011. Bioseguridad y prevención de enfermedades en la acuicultura. *Iastate.edu*. [https://www.cfsph.iastate.edu/pdf-library/Acreditacion-Veterinaria/NVAP-Mod-15-AQBIO.pdf].
- Feest, P. 2016. *Tenacibaculosis: Una enfermedad emergente*. *Salmonexpert.cl*. [https://www.salmonexpert.cl/article/tenacibaculosis-una-enfermedad-emergente/]
- Figueroa, J., Cárcamo, J., Yáñez, A., Olavarria, V., Ruiz, P., Manríquez, R., Muñoz, C., Romero, A., & Avendaño-Herrera, R. 2019. Addressing viral and bacterial threats to salmon farming in Chile: historical contexts and perspectives for management and control. *Reviews in Aquaculture*, 11: 299-324.
- Forbes, B. 2017. *Mycobacterial taxonomy*. *Journal of Clinical Microbiology*, 55: 380-383.
- Godoy, M., Medina, D., Suarez, R., Valenzuela, S., Romero, J., Kibenge, M., Wang, Y., & Kibenge, F. 2021. Extensive phylogenetic analysis of Piscine Orthoreovirus genomic sequences shows the robustness of subgenotype classification. *Pathogens*, 10: 41.
- Hjerde, E., Lorentzen, M., Holden, M., Seeger, K., Paulsen, S., Bason, N., Churcher, C., Harris, D., Norbertczak, H., Quail, M., Sanders, S., Thurston, S., Parkhill, J., Willassen, N., & Thomson, N. 2008. The genome sequence of the fish pathogen *Aliivibrio salmonicida* strain LF11238 shows extensive evidence of gene decay. *BMC Genomics*, 9: 616.
- Irion, S., Silayeva, O., Sweet, M., Chabanet, P., Barnes, A., Tortosa, P. & Séré, M. 2021. Molecular investigation of recurrent streptococcus iniae epizootics affecting coral reef fish on an oceanic island suggests at least two distinct emergence events. *Frontiers in Microbiology*, 12: 749734.
- Ji, Q., Wang, S., Ma, J., & Liu, Q. 2020. A review: Progress in the development of fish *Vibrio* spp. vaccines. *Immunology Letters*, 226: 46-54.
- Kibenge, M., Iwamoto, T., Wang, Y., Morton, A., Godoy, M. & Kibenge, F. 2013. Whole-genome analysis of piscine reovirus (PRV) shows PRV represents a new genus in family Reoviridae and its genome segment S1 sequences group it into two separate sub-genotypes. *Virology Journal*, 10: 230.
- Kongtorp, R., Taksdal, T. & Lyngø, A. 2004. Pathology of heart and skeletal muscle inflammation (HSMI) in farmed Atlantic salmon *Salmo salar*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 59: 217-224.
- Leyton, Y. & Riquelme, C. 2008. *Vibrios en los sistemas marinos costeros*. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 43: 441-456.
- Li, H. X., Qiang, J., Song, C. & Xu, P. 2021. *Acanthopanax senticosus* promotes survival of *Tilapia* infected with *Streptococcus iniae* by regulating the PI3K/AKT and fatty acid metabolism signaling pathway. *Frontiers in Physiology*, 12: 699247.

Luis, A. & Romano, J. 2003. Infección por *Streptococcus iniae*: Una enfermedad emergente que afecta a peces de cultivo y a humanos. [Revistaaquatic.com. [http://www.revistaaquatic.com/aquatic/pdf/18\\_5.pdf](http://www.revistaaquatic.com/aquatic/pdf/18_5.pdf)].

Magi, G., Lopez-Romalde, S., Magariños, G., Lamas, J., Toranzo, A. & Romalde, L. 2009) Experimental *Pseudomonas anguilliseptica* infection in turbot *Psetta maxima* (L.): a histopathological and immunohistochemical study. *European Journal of Histochemistry: EJH*, 53: e9.

María, del M. B., Liébana, P., Gibello, A., Alcalá, C., FernándezGarayzábal, J. & Domínguez, L. 2004. Principales patologías bacterianas en la piscicultura española. [www.veterinaria.org y RedVet @. Adiveter.com. [http://www.adiveter.com/ftp\\_public/articulo900.pdf](http://www.adiveter.com/ftp_public/articulo900.pdf)].

Morán, R. 2010. Detección de la presencia del virus de la enfermedad del páncreas del salmón (SPDV), en poblaciones de peces silvestres y asilvestrados. Región de los Lagos Memoria para optar al Título Profesional de Médico Veterinario, Universidad de Chile. [[http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131110/-Detecci%C3%B3n-de-la-presencia-del-virus-de-la-enfermedad-del-p%C3%A1ncreas-del-salm%C3%B3n-\(SPDV\)-en-poblaciones-de-peces-silvestres-y-asilvestrados-Regi%C3%B3n-de-Los-Lagos.pdf?isAllowed=y&sequence=1](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131110/-Detecci%C3%B3n-de-la-presencia-del-virus-de-la-enfermedad-del-p%C3%A1ncreas-del-salm%C3%B3n-(SPDV)-en-poblaciones-de-peces-silvestres-y-asilvestrados-Regi%C3%B3n-de-Los-Lagos.pdf?isAllowed=y&sequence=1)]

Mjølnherød, E., Nilsen, H., Gulla, S., Riborg, A., Bottolfsen, K., Wiklund, T., Christiansen, D., López Romalde, J., Scholz, F. & Colquhoun, D. 2021. Multilocus sequence analysis reveals different lineages of *Pseudomonas anguilliseptica* associated with disease in farmed lumpfish (*Cyclopterus lumpus* L.). *PLoS One*, 16: e0259725.

Mugetti, D., Varello, K., Gustinelli, A., Pastorino, P., Menconi, V., Florio, D., Fioravanti, M. L., Bozzetta, E., Zoppi, S., Dondo, A. & Prearo, M. 2020. *Mycobacterium pseudoshottsii* in Mediterranean Fish Farms: New Trouble for European Aquaculture? *Pathogens*, 9: 610.

OESA. 2015. Estudios de virulencia de *Pseudomonas anguilliseptica*, agente implicado en la enfermedad de invierno de la dorada. Observatorio Español de Acuicultura. [<https://www.observatorio-acuicultura.es/recursos/bases-de-datos/proyectos/estudios-de-virulencia-de-pseudomonas-anguilliseptica-agente>].

OIE. 2021. Bienestar de los peces durante el transporte. *Oie.int*. [[http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/aahc/-current/chapitre\\_welfare\\_transport\\_farm\\_fish.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/aahc/-current/chapitre_welfare_transport_farm_fish.pdf)].

Padrós, F. & Constenla, M. 2021. Diseases caused by amoebae in fish: An overview. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 11: 991.

Salmonexpert. 2020. Alerta sobre nueva variante de bacteria en salmones de cultivo noruegos. [<https://www.salmonexpert.cl/article/confirman-nueva-variante-de-bacteria-en-salmones-de-cultivo-noruegos/>]

Sandlund, N., Rønneseth, A., Ellul, R., Nylund, S. & Sandlund, L. 2021. *Pasteurella* spp. Infections in Atlantic salmon and lumpsucker. *Journal of Fish Diseases*, 44: 1201-1214.

Sandoval, C. 2019. Heart And Skeletal Muscle Inflammation (HSMI) – Histopathology. [Histopatología de peces] <https://fishhistopathology.com/?p=1017>].

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. 2020. Informe sanitario de la salmonicultura. [<http://www.sernapesca.cl/noticias/sernapesca-publico-informe-sanitario-de-la-salmonicultura-2020>].

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. 2021a. Ficha técnica de enfermedad. [[http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/ficha\\_tecnica\\_prv.pdf](http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/ficha_tecnica_prv.pdf)]

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. 2021b. Sernapesca actualiza definición de enfermedad Tenacibaculosis. [<http://www.sernapesca.cl/noticias/sernapesca-actualiza-definicion-de-enfermedad-tenacibaculosis>]

Sockeye, O. 2009. Necrosis hematopoyética infecciosa. [[http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/necrosis\\_hematopoyetica\\_infecciosa.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/necrosis_hematopoyetica_infecciosa.pdf)].

Sommer, M. 2009. Acuicultura insostenible en Chile. REDVET. [<https://www.redalyc.org/pdf/636/63617318014.pdf>].

Strøm, S. & Nilsen, H. 2021. *Pasteurella skyensis* in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Western Norway. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 41: 160-168.

Suarez, R., Kusch, K., Miranda, C., Li, T., Campanini, J., Behra, P., Aro, L., Martínez, A., Godoy, M. & Medina, D. 2021. Whole-Genome sequencing and comparative genomics of *Mycobacterium* spp. from farmed Atlantic and coho salmon in Chile. *Antonie van Leeuwenhoek*, 114: 1323-1336.

Urbano, T. 2022. La bioseguridad en la acuicultura. [<https://agrotendencia.tv/agropedia/la-bioseguridad-en-la-acuicultura/>].

Young, N., Dyková, I., Snekvik, K., Nowak, B. & Morrison, R. 2008. *Neoparamoeba perurans* is a cosmopolitan aetiological agent of amoebic gill disease. *Diseases of aquatic organisms*, 78: 217-223.