



Universidad Austral de Chile

Escuela de Graduados - Sede Puerto Montt

Doctorado en Ciencias
de la Acuicultura

Programa
ACREDITADO



2 años

Hasta 25/07/2017

Ve más allá

DOCTORADO

en Ciencias de la Acuicultura



G9

UNIVERSIDADES
PÚBLICAS
NO ESTATALES



CONTACTO

+ 56 65 2277142

marcelaastorga@uach.cl

www.doctoradoacuicultura.uach.cl



Dr. Rene Manríquez
rene.manriquez@postgrado.uach.cl



DOCTORADO
en Ciencias de la Acuicultura

“El programa de doctorado me entregó formación integral sobre el estado del arte de la acuicultura tanto nacional como internacional, permitiendo para esto, poder complementar mi desarrollo científico en laboratorios internacionales. Además, el programa me entregó herramientas para conducir la investigación básica que desarrollo, hacia la resolución de problemas de interés nacional.”

www.doctoradoacuicultura.uach.cl

ESTUDIO DE MARCADORES EPIGENÉTICOS MODULADOS POR EL VIRUS DE LA NECROSIS PANCREÁTICA INFECCIOSA (IPNV) PARA EVADIR LA RESPUESTA ANTIVIRAL DE CÉLULAS INFECTADAS

El virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPNV) ha sido el segundo agente causal de mortalidades secundarias en *Salmo salar* y *Oncorhynchus mykiss*. Durante las primeras 4 horas de replicación viral, es posible observar mRNA y proteínas virales en células infectadas. Esta rápida replicación ha sido asociada a la capacidad del virus de evadir la respuesta antiviral. Se ha descrito que las proteínas virales VP4 y VP5 estarían involucradas en la evasión a la respuesta a interferón, disminuyendo así la expresión de Mx. Este fino control celular por parte de IPNV le da amplias ventajas sobre su hospedero.

El presente trabajo propuso esclarecer si la modulación de la respuesta antiviral ejercida por IPNV es a través de mecanismos epigenéticos. Para ello, se analizaron distintos genes de respuesta antiviral entre ellos IFN- γ , gen que presenta dos islas CpG susceptibles de ser epigenéticamente moduladas. La infección con IPNV tiene efectos directos sobre el patrón

de metilación del promotor de IFN- γ , y para el caso de la citosina en posición +38 se observa una metilación completa a las 6 horas post infección (hpi), por otra parte la citosina en posición -392 disminuye su metilación a las 24 hpi. Estos patrones no solo se condicen con el nivel de expresión de IFN- γ sino que además se relaciona con el aumento en la expresión transcripcional de la enzima DNA metiltransferasa la cual es clave en el mantenimiento del patrón de metilación en las células.

Se piensa que la metilación en el promotor de IFN- γ participa de manera directa en la regulación de la expresión de esta citoquina evitando una respuesta antiviral temprana por parte del hospedero a las 6 hpi. Según análisis *in silico*, se hipotetiza que el efecto final de la metilación del promotor es evitar la unión de factores de transcripción tales como CREB y NF-kB.



Dra. Margarita González
margaritapgg@hotmail.com



DOCTORADO
en Ciencias de la Acuicultura

“Realizar el doctorado fue muy relevante para mí, ya que permitió que madurara el pensamiento crítico, como también, reforzo mis habilidades como investigador. Gracias a esto actualmente me encuentro iniciando una línea de investigación en mi lugar de trabajo.”

www.doctoradoacuicultura.uach.cl

EFFECTO DE LA CALIGIDOSIS EN EL BIENESTAR DEL SALMÓN DEL ATLÁNTICO (*Salmo salar*, Linnaeus 1758)

En Chile, el Servicio Nacional de Pesca implementó un programa oficial de vigilancia y control de *Caligus rogercresseyi*, estableciendo un umbral de carga parasitaria que obliga la toma de medidas de control, el cual no considera el bienestar del pez. La presente tesis doctoral evaluó la hipótesis sobre la existencia un umbral de infestación del parásito *C. rogercresseyi* por sobre el cual se gatilla una respuesta de es-

trés diferencial con perjuicio en el bienestar del hospedero, que dependerá del historial de infestación del hospedero. El objetivo general fue evaluar los niveles de infestación de los estados fijos y móviles de *C. rogercresseyi* que desencadenan una alteración de los indicadores fisiológicos (cortisol, glucosa, proteínas, aminoácidos, lactato, triglicéridos y osmolalidad), anatómicos (células mucosas en la piel y daño

de la aleta) como indicadores de bienestar del hospedero. Este objetivo se abordó mediante cuatro capítulos relacionados a las historias de infestación. En el **Primer capítulo** evaluó los efectos de la infestación de *C. rogercresseyi* en la respuesta fisiológica de *S. salar* infestado por primera vez. En el **Segundo capítulo** se estudió la respuesta al estrés de *S. salar* enfrentado a una infestación alta y abrupta del estadio infestante de *C. rogercresseyi*. El **Tercer capítulo** describe la respuesta de estrés de *S. salar* enfrentado a una infestación prolongada con bajas abundancias de *C. rogercresseyi*, a un objeto nuevo dentro del estanque, y manejo. Por último, el **Cuarto capítulo** evaluó la erosión de las aletas de *S. salar* infestado con *C. rogercresseyi*. Los resultados sugieren que infestaciones de *C. rogercresseyi* alteran significativamente la fisiología de *S. salar*, siendo posible la determinación de umbrales de carga parasitaria. Sobre los umbrales estimados

se observaron detrimentos en la fisiología del pez, caracterizados como una alta respuesta primaria y secundaria, con deterioro de aleta, indicando efectos negativos en el bienestar de *S. salar*. Por otra parte, el valor de los umbrales dependió de la historia de infestación y de la etapa de desarrollo del parásito. Infestaciones de etapas tempranas del parásito inducen valores umbrales altos, mientras que infestaciones de adultos, tanto cortas como prolongadas, inducen umbrales bajos. Derivado de este trabajo, se logró la publicación del primer, segundo y tercer capítulos en las revistas *Aquaculture*, *Fish Physiology and Biochemistry* y *Journal of Fish Diseases*, respectivamente. Así mismo, el primer capítulo fue presentado en el Congreso Sea Lice 2014 en Portland, Maine, USA. Posteriormente, se realizó una charla a niños de enseñanza media en el II Workshop Salmocencia 2016 organizado por Explora Conicyt Los Lagos.



Dr. Hugo Silva
hugosilva.oliva@gmail.com



“El programa ha sido una gran oportunidad para mejorar y enfrentar mis debilidades. En conjunto con sus académicos nos han impulsado a nuevos niveles de interacción que han permitido ser parte de la responsabilidad de las mejoras que nuestro país y comunidad científica necesitan hoy, sin perder un enfoque sustentable y de diversificación. Esto último, debería aplicarse a cada área de desarrollo que uno debe enfrentar y que en mi caso está asociada a biotecnología.”

www.doctoradoacuicultura.uach.cl

ESTUDIOS DE PROTECCIÓN EN *Salmo salar* CONTRA *Piscirickettsia salmonis* POR IgY anti-P. SALMONIS ADMINISTRADA ORALMENTE

Piscirickettsia salmonis (*P. salmonis*) es una bacteria descrita como la causante del “síndrome rickettsial salmónido” (SRS). La incidencia de SRS, actualmente no ha disminuido, lo que representa grandes pérdidas económicas, US \$ 500 millones y US \$ 700 millones, para la industria del salmón (AQUA, agosto de 2015). SRS, generó 79% de todas las mortalidades en *Salmo salar* (Sernapesca, octubre de 2016). Para reducir impacto de SRS, la industria chilena ha incorporado mejor gestión, vacunación y uso de antibióticos. Este proyecto realizó un tratamiento alternativo con inmunidad pasiva, la cual, usa la inclusión de anticuerpos preformados (IgY, generados en gallina) contra SRS, en lugar de intentar inducir anticuerpos en peces (IgM) mediante la estimulación con antígenos del patógeno. Esta estrategia, se aplica en etapas de producción animal donde no es posible usar antibióticos, por razones de seguridad alimentaria. La terapia de inmunidad pasiva se ha utilizado con éxito en la terapia biomédica, diag-

nóstica y profiláctica de enfermedades (Michael et al., 2010), así como contra patógenos acuáticos (Lee et al., 2000). El proyecto generó las siguientes innovaciones: (i) La producción de un antígeno de *P. salmonis* y un IgY anti-*P. salmonis* para conferir inmunidad pasiva contra el patógeno, el cual, es estable y seguro en los ecosistemas acuáticos y en la salud pública. (ii) Optimización de administración oral usando diversas tecnologías, mediante el desarrollo y la mejora de la tecnología de microencapsulación de anticuerpos. (iii) Inclusión de micropartículas cargadas con IgY anti-*P. Salmonis*, en alimento de salmónidos, lo que permite una alternativa de tratamiento (inmunidad pasiva) de los peces contra SRS, y así mismo, la administración oral, reduce los problemas asociados con la manipulación de peces y sus riesgos asociados. (iv) Esta biotecnología es homologable para el tratamiento y/o profilaxis de otros patógenos.



CONTACTO
+ 56 65 2277142
marcelaastorga@uach.cl
www.doctoradoacuicultura.uach.cl



Universidad Austral de Chile
Escuela de Graduados - Sede Puerto Montt