



Universidad de Concepción

Dirección de Postgrado

Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile

Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales

**Distribución, estructura comunitaria y poblacional de Galáxidos en Patagonia: aspectos determinantes históricos y actuales amenazas para su conservación.**

JORGE FABIAN GONZALEZ GONZALEZ

CONCEPCIÓN-CHILE

2012

Profesor Guía: Evelyn Habit Conejeros

Unidad de Sistemas Acuáticos

Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile

Universidad de Concepción

## RESUMEN.

Una de las principales amenazas a la integridad de la fauna nativa, a nivel mundial, es la pérdida de biodiversidad resultante de la introducción de especies exóticas. Sin embargo, no es fácil desvincular los efectos de estas introducciones sobre la distribución y patrones geográficos de riqueza de especies, de otras múltiples variables físicas, biológicas y antrópicas que afectan a esta fauna. Por otro lado, estos efectos varían espacialmente y dependen de la escala de análisis. El impacto de la introducción de salmónidos sobre la fauna de peces nativos en zonas protegidas de la Patagonia se espera que sea menor, sin embargo, se ha visto que las áreas silvestres protegidas no son muy eficaces en la conservación de esta fauna. Los Galáxidos son uno de los grupos de peces más afectados por los salmónidos introducidos en todo el mundo, sin embargo, no existen suficientes estudios que examinen los mecanismos responsables de estos efectos negativos.

En esta investigación se documentan en un amplio rango latitudinal (28°-54°S) los cambios recientes en la distribución de cinco especies de Galáxidos, mediante la comparación de las distribuciones históricas y actuales basada en la más extensa base de datos de peces de agua dulce de Chile, y poniendo a prueba las relaciones de la distribución y abundancia de los peces nativos, con la incidencia de las especies introducidas. Por otro lado, estudiamos los gradientes de riqueza de especies de peces de agua dulce nativos e introducidos en lagos de la Patagonia chilena (39°-54°S). Aquí nos enfocamos en el rol del entorno físico (temperatura, tamaño del ecosistema, conectividad actual e histórica, actividad humana como vías de acceso y uso de suelo), en explicar los patrones de riqueza de nativos, en tanto, para los patrones de riqueza y dominancia de salmónidos introducidos, se ponen a prueba las hipótesis de resistencia biótica y actividad humana. Todo esto, con el objetivo de identificar los factores que mejor explican la persistencia de lagos sin salmónidos en la Patagonia. A menor escala, se analiza la composición, distribución y estructura de las comunidades de peces nativos en relación con la invasión de salmónidos y la protección de áreas silvestres protegidas en la cuenca del río Serrano, Patagonia (50° S). Además, se comparan relación la longitud/peso, dieta y composición isotópica ( $^{15}\text{N}$  y  $^{13}\text{C}$ ) de Galáxidos, en sistemas invadidos y libres de salmónidos.

Encontramos que los rangos de distribución de la mayoría de las especies de Galáxidos se ha reducido significativamente en los últimos años (*Galaxias maculatus*: 26%, *Brachygalaxias bullocki*: 17%, *Aplochiton taeniatus*: 7%), excepto *Galaxias platei* especie que mostró un aumento considerable de su distribución, producto de un aumento en el esfuerzo de muestreo desplegado en la Patagonia sur. Esta especie es dominante en los sistemas de alta elevación, mientras que en sistemas de elevaciones intermedias, especialmente ríos, están dominados actualmente por salmónidos. Se sugiere que las interacciones negativas entre nativos y salmónidos, son responsables de algunas de las

reducciones de rango en la distribución de Galáxidos en Chile. Sin embargo, la gravedad de los impactos varía con la latitud y la altitud, y está probablemente relacionado con la temperatura. Los peces nativos parecen haber encontrado refugio de los salmónidos en sistemas más cálidos del norte y en la zona costera, así como en altura, en ambientes relativamente fríos. Los peces nativos también parecen ser menos vulnerables a los salmónidos en lagos que en ríos.

En ecosistemas lacustres de la Patagonia, encontramos que la riqueza de especies introducidas se correlacionó positivamente con la riqueza de especies nativas, y que la riqueza de nativos e introducidos se correlaciono negativamente con la latitud, y positivamente con la temperatura y el tamaño de los ecosistemas (área del lago). Además, las variaciones en la riqueza de nativos se relacionaron con las conexiones de drenaje históricos, mientras que la riqueza y la dominancia de salmónidos fueron significativamente afectados por la conectividad del hábitat actual. Encontramos un total de 15 lagos libres de salmónidos, todos ellos situados en zonas remotas al sur de los 45°S, y todos ubicados aguas arriba de barreras físicas de origen natural. No se encontró evidencias a favor de la existencia de resistencia biótica ejercida por especies nativas a la expansión de salmónidos, y a pesar de que las introducciones originales fueron mediadas por el hombre, los patrones actuales de riqueza no están relacionados con actividades antropogénicas, al menos aquellas medidas a través del acceso de caminos y uso de suelo. Por el contrario, los factores ambientales, especialmente la conectividad del hábitat y la temperatura, parecen limitar la expansión de salmónidos en aguas continentales.

A una escala menor, intracuenca, en la cuenca hidrográfica del río Serrano (51° S), encontramos que, a pesar de que la invasión de los salmónidos en las zonas prístinas estudiadas no ha generado cambios regionales en la riqueza de especies nativas, sí esta impactando sobre algunas de ellas. Las interacciones negativas con salmónidos, como depredación y/o exclusión competitiva, parecen estar desplazando a las especies nativas a hábitats menos productivos y provocando cambios en su conducta alimentaria, lo que consecuentemente, se ve reflejado en variaciones en la composición de la dieta, un deterioro de la condición física y una disminución de su posición trófica. Este resultado se obtuvo consistentemente para especies del género *Aplocheilichthys* y *Galaxias platei*, al comparar poblaciones en sistemas con y sin salmónidos. Dichas interferencias podrían dar lugar a disminuciones de los tamaños poblacionales y explicarían la disminución de rango de distribución de algunas especies y explicarían la marcada distribución disjunta entre nativos y truchas.

Asociado a los resultados anteriores, un aporte interesante de esta tesis es que se encontró que las áreas silvestres protegidas estudiadas (Parque Nacional Torres del Paine y Bernardo O'Higgins) ofrecen poca protección de la invasión de salmónidos a las especies

de Galáxidos y, además, sus límites no se ajustan a los patrones actuales de distribución y diversidad de esta fauna nativa.

Por otro lado, los resultados de esta tesis han permitido identificar cuencas hidrográficas y sistemas acuáticos particulares que son críticos para la conservación de la biodiversidad de peces nativos de agua dulce de Chile. Los principales sistemas que se proponen son la cuenca del río Maullín, Valdivia, los ríos del norte de la isla de Chiloé y varios lagos en la región de Aysén, la mayoría de las cuales incluye la totalidad de las especies de Galáxidos. Además, se identificaron 15 lagos libres de salmónidos de las cuencas del río Aysén (1), del río Cuervo (2), del Baker (5) y del río Serrano (7), los cuales consideramos como prioritarios para la conservación de estas poblaciones únicas de peces nativos.

Finalmente, esperamos que toda esta información sea un aporte significativo a entender el efecto de la introducción de salmónidos, al manejo áreas silvestres protegidas y a la conservación de la ictiofauna nativa en la Patagonia.

