



Modelación de datos de captura y esfuerzo pesquero mediante el uso de modelos lineales generalizados (GLM) y mixtos (GLMM)

Por

Francisco Javier Contreras Mejías

Profesores guía:

Cristian Meza

Felipe Osorio

TESIS

Magíster en Estadística

Presentada a la Facultad de Ciencias

Departamento de Estadística

Universidad de Valparaíso

29 de Junio 2012

Se realiza una modelación de la captura y esfuerzo pesquero mediante la utilización de modelos lineales generalizados y modelos lineales mixtos generalizados. Habitualmente en los estudios de CPUE se realizan un proceso de selección de la información, conocido como filtrado, y tiene por finalidad de evitar las subestimaciones al escoger información donde se producen altos niveles de captura. También, se introduce al modelo lineal generalizado (GLM) el efecto aleatorio del factor barco, de acuerdo con un modelo lineal mixto generalizado (GLMM), para obtener estimaciones de la serie cronológica de la CPUE realistas y más precisas. Se utilizan los datos de captura y esfuerzo de la pesquería comercial dirigidas a *M. australis*, para mostrar estos métodos.

Posteriormente, se comparan los resultados y se analizan los residuos estimados para la aplicación de GLM y GLMM a distintas unidades de información. De acuerdo a los distintos enfoques abordados en la presente investigación se observa que la selección de información (filtrado) es un tema no trivial en la modelación de los rendimientos de pesca. La incorporación de un ponderador o weights en el modelo evita la eliminación de información proveniente de aquellas embarcaciones menos importantes en las capturas, que igualmente poseen datos informativos para la modelación de la CPUE. La tendencia anual de las estimaciones de CPUE obtenidas como efecto de la aplicación del filtro a las embarcaciones provoca una caída más acelerada de la abundancia en comparación con la obtenida por el uso del modelo con weights o ponderador.

# Índice general

	<b>Página</b>
Agradecimientos . . . . .	iii
Resumen . . . . .	iv
Índice . . . . .	v
<b>Capítulo</b>	
1. Introducción . . . . .	1
1.1. Hipótesis de trabajo . . . . .	4
1.2. Objetivos . . . . .	4
1.2.1. Objetivo general . . . . .	4
1.2.2. Objetivos específicos . . . . .	4
2. Metodología . . . . .	5
2.1. Modelo . . . . .	6
2.1.1. Selección del modelo . . . . .	9
2.1.2. Datos utilizados . . . . .	12
2.1.3. Extracción del efecto del año . . . . .	14
2.1.4. Seleccionando las variables explicativas . . . . .	14
2.1.5. Estructura de error . . . . .	16
2.1.6. Lidiando con las interacciones . . . . .	17
2.2. Modelos lineales generalizados . . . . .	18
2.2.1. Familia exponencial . . . . .	19
2.2.2. Función de enlace . . . . .	19
2.2.3. Función Score y matriz de información . . . . .	20
2.2.4. Estimación . . . . .	22
2.3. Modelos lineales generalizados mixtos . . . . .	23
2.3.1. Estimación . . . . .	24

2.3.2. Estimación de la verosimilitud restringida . . . . .	24
2.3.3. Inferencia . . . . .	25
2.3.4. Selección de modelos lineales generalizados mixtos . . . . .	26
3. Resultados . . . . .	28
3.1. Exploración y análisis de datos . . . . .	28
3.1.1. Selección de información . . . . .	34
3.2. Selección de modelos . . . . .	53
3.2.1. GLM . . . . .	53
3.2.2. GLMM . . . . .	61
3.3. Estandarización de la CPUE . . . . .	75
4. Discusión . . . . .	79
Referencias . . . . .	82