



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias

Escuela de Ciencias

**Profesor Patrocinante**

Dr. Sergio Estay Cabrera

Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas

Facultad de Ciencias

**DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN DE VISONES (*NEOVISON VISON*) EN EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA DEL RÍO CRUCES, VALDIVIA.**

Seminario de Graduación  
presentado como parte de  
los requisitos para optar al  
**Grado de Licenciado en  
Ciencias Biológicas.**

**ENEDINA LEONOR ORTIZ ALARCÓN**

**VALDIVIA – CHILE**

**2015**

“La culminación de este trabajo e importante etapa de mi vida está dedicada a mi amado hijo Roberto, cuya existencia es la motivación para alcanzar mis metas y anhelos en la vida”.

## **AGRADECIMIENTOS**

Me permito a través de estas líneas agradecer a mi profesor Patrocinante, Dr. Sergio Estay Cabrera, por su gran e incondicional apoyo, enseñanzas, su extremada paciencia, cariño y preocupación proporcionada durante este año, por permitir trabajar y aprender de él y confiar en mis capacidades.

Agradezco a mis profesores informantes, Dr. Mauricio Soto Gamboa y al Dr. Paulo Corti González, por el tiempo dedicado a la revisión de este seminario de graduación, en especial al Profesor Mauricio por facilitar las dependencias del laboratorio de Vertebrados del Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas de la Facultad de Ciencias, para realización de este trabajo y por entregarme la motivación y el conocimiento, por el grato ambiente que se vive en su laboratorio.

Agradezco a Ana María Morales, nuestra secretaria de la escuela de Ciencias, quien me vio llegar y ahora me ve partir, siempre con la misma amabilidad y sonrisa que la caracteriza, que ha pasado a ser parte de esas personitas maravillosas que jamás se olvidan.

Agradezco a mis padres Leonardo y Verónica, por traerme a este mundo por formar parte de sus vidas, por entregarme los valores y la educación que hoy me hacen ser lo que soy, a mis hermanos Marisol, Sebastián, Bárbara y Leonardo, por su hermandad, y amor.

Agradezco a mi amado hijo Roberto por su amor y por ser la motivación en mi vida para culminar esta valiosa etapa.

Agradezco a Claudio por su paciencia, constancia y amor, por oportar todos los procesos en la ejecución y culminación de este trabajo, y también agradezco a Catalina por su compañía y alegría.

Agradezco a mis compañeros de carrera Carolina y Rodrigo y Héctor, quienes de una u otra forma estuvieron presente en estos años de formación académica.

Finalmente, agradezco a cada persona que en algún momento formo parte de mi vida y aún continúa en ella, en este paso por la Universidad Austral de Chile (Campus Valdivia), sinceramente muchas gracias.

**INDICE**

<b>1. Resumen</b>	<b>6</b>
<b>Abstract</b>	<b>7</b>
<b>2. Introducción</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Antecedentes bibliográficos</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Hipótesis de trabajo</b>	<b>13</b>
<b>2.3 Objetivo general</b>	<b>13</b>
<b>2.4 Objetivos específicos</b>	<b>13</b>
<b>3. Materiales y métodos</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Obtención de muestras</b>	<b>14</b>
<b>3.2. Medición de especímenes</b>	<b>14</b>
<b>3.3. Estimación de parámetros demográficos</b>	<b>16</b>
<b>4. Resultados</b>	<b>18</b>
<b>4.1 Estructura de sexos y edades</b>	<b>18</b>
<b>4.2 Parámetros demográficos</b>	<b>20</b>
<b>5. Discusión</b>	<b>22</b>
<b>6. Conclusión</b>	<b>25</b>
<b>7. Bibliografía</b>	<b>26</b>

## 1. RESUMEN

Las especies invasoras son aquellas que han sido introducidas en lugares fuera de su área de distribución original y que han conseguido establecerse y dispersarse en la nueva región, donde resultan dañinos. Dentro de estas especies encontramos al visón, *Neovison vison* (*Mustelidae: Carnivora*), el cual se encuentra catalogado para Chile como especie *Dañina o Perjudicial* según La Ley de Caza. Esta especie ha sido introducida en múltiples lugares del mundo donde ha sido asociada a impactos negativos económicos, ambientales y sociales. Considerando que en la Región de Los Ríos ya se perciben los impactos de esta especie y que cualquier medida de control requiere estar basada en información biológica sólida, este trabajo tiene por objetivo determinar la estructura demográfica de la población de visones en el Santuario de la Naturaleza Río Cruces. Para esto se analizaron 71 individuos a los cuales se les determinó su sexo y edad a través de la estructura dentaria y se estimaron los parámetros demográficos a partir de la construcción de una tabla de vida. Nuestros resultados muestran que la mayor parte de los individuos pertenecen a las clases juveniles, esto es reafirmado por la estimación de una curva de sobrevivencia tipo I. En términos de sexos, las capturas estuvieron sesgadas a los machos, lo cual contrasta con lo reportado en otras regiones. No se registraron hembras con crías por lo que la estimación de parámetros poblacionales se realizó a partir de tres escenarios de fecundidad. Estos escenarios sugieren que las más altas tasas de crecimiento de la población, así como también el menor tiempo generacional se observan cuando la fertilidad se concentra en la clase de edad intermedia. Sin embargo, en todos los escenarios las tasas fueron altas, lo cual da cuenta del alto potencial de crecimiento de las poblaciones de esta especie invasora.

## ABSTRACT

Invasive species are those that have been introduced in habitats outside their original range and have establishing and dispersing in its new region, where they caused damage at different levels. Among these species is the American mink, *Neovison vison* (Mustelidae: Carnivora), which is listed as a harmful species for Chile according to the Hunting Act. The mink has been introduced in many parts of the world where its presence has been associated with strong economic, environmental and social impact. Considering the recent negative impact of this species into Los Ríos District and because any effective control measure requires to be based on sound biological information, this study aims to determine the demographic structure of the mink population at Río Cruces Natural Reserve. Seventy one individuals were captured and analyzed to obtain sex and age determination through tooth structure and estimation of demographic parameters from a life table. Our results showed that most of the captured individuals were juvenil, this is reaffirmed by the estimation of a Type I survival curve, which indicates a high survival of young individuals. In terms of sex ratio, captures were heavily skewed to males, in contrast to reports in other parts of the world. No females with pups were recorded, so to estimate population growth parameters we defined three scenarios of fecundity by age. These cenarios suggest that the highest rates of population growth, as well as the shortest generation time was observed when fertility is concentrated in the intermediate age class. However, in all scenarios the rates were high, which accounts for the high growth potential of the population of this invasive species. We hope that our results will be useful for the development of containment and control programs of this species in our region.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 Antecedentes bibliográficos

El visón americano, *Neovison vison* (*Mustelidae: Carnivora*), forma parte de la lista de 22 mamíferos considerados invasores en Chile (Iriarte 2008), clasificándose oficialmente como especie *Dañina o Perjudicial* según La Ley de Caza (Ley 19.473, Ministerio de Agricultura de Chile). El visón es un mustélido de cuerpo delgado, de pelaje marrón oscuro a negro, aunque presenta diversas coloraciones bajo domesticación; con pequeñas manchas blancas sobre labio inferior, el pecho y, en ocasiones, el abdomen. Largo del cuerpo de entre 32 a 43 cm. Cola de 13 a 22 cm y un peso de entre 0,68 a 2,3 kilos, las hembras más pequeñas que los machos (Iriarte 2008). Solitarios excepto en el apareamiento, alcanzando densidades de 1-8 individuos por km<sup>2</sup> (Long 2010). En el hemisferio norte se les encuentra en pareja entre febrero y abril con juveniles desde abril a julio (Long 2010). Los machos son polígamos, las hembras poliéstricas, con un período de gestación de 39-76 días (Long 2010). Tienen una camada por año compuesta de 2 a 12 crías. La lactancia se extiende por 6-8 semanas, y los juveniles están maduros sexualmente a los 18 meses en el caso de los machos, y a los 12 meses en las hembras. Se ha estimado una longevidad de 3-5 años en estado silvestre y 10 ó más en cautividad (Long 2010).

Los machos pueden viajar largas distancias en la temporada de apareamiento y la dispersión (registros de 1-20 km), las hembras son más sedentarias, el ámbito de hogar es de 7,7 - 20,2 ha para las hembras y de hasta 780 ha para los machos (Long 2003).

Habita cerca de ríos, lagos, pantanos, llanuras de marea, bordes del bosque y dentro de estos. También, han sido observados al borde de campos de cultivo y pastizales. Este carnívoro se alimenta de múltiples especies de aves, otros mamíferos, insectos, anfibios, peces, lagartos, moluscos y crustáceos, entre muchos otros grupo (Long 2003).

Es originario de Canadá y EEUU, y a partir del siglo XX fue introducido en diferentes partes de América del Norte, América del Sur y Europa para el desarrollo de la peletería (Long 2003). La historia de introducciones en Chile y Argentina comienza en la década de los 30's hasta los 60's-70's (Iriarte 2008). En todos los casos, se produjeron escapes y liberaciones intencionales, los cuales dieron origen a las primeras poblaciones asilvestradas (Sandoval 1994). En el extremo sur del país, hasta 1988 su distribución estaba descrita sólo dentro de la XII región, y desde entonces se ha propagado hasta la IX Región (39° S) como límite norte (Medina 1997) y la Isla Navarino, XII Región (54°S) como límite sur (Rozzi y Sheriffs 2003).

#### *Historia de la invasión del visón en el mundo*

Esta especie ha sido introducida en múltiples lugares del mundo tales como Europa, Federación Rusa, Islas Kuril, Japón, Islandia, Escandinavia y Sudamérica (Long 2003). Entre los lugares donde sus efectos han sido más estudiados está Inglaterra, donde su presencia ha sido asociada a una fuerte disminución de aves acuáticas, aunque su magnitud es controversial (Boneze y Palazon 2007). Donde existe mayor claridad es en el gran impacto que tiene sobre el roedor semiacuático *Arvicola terrestris*

en Gran Bretaña, que incluso ha llevado a la extinción local de este micromamífero (Boneze y Palazon 2007).

Además, se le considera un reservorio importante del virus del Distemper Canino (CVD), Encefalopatía Espongiforme Transmisible (EET), rabia y parásitos intestinales. Otro de los efectos nocivos del visón en Europa ha sido la competencia con depredadores nativos como el visón europeo (*Mustela lutreola*), nutria común (*Lutra lutra*), hurón (*Mustela putorius furo*) y ginetas (*Genetta genetta*) (Boneze y Palazon 2007). En Norteamérica el principal problema radica en que es reservorio de múltiples enfermedades tales como parásitos intestinales, CVD, rabia, parvovirus, tuberculosis, encefalopatía y muchas otras (Pridham et al. 1966).

### *Impacto del visón en el mundo*

Entre las evaluaciones económicas actuales del impacto del visón se encuentra la realizada por Kelly et al. (2013), quienes a través de una estimación de los costos del control de poblaciones establecidas, determinaron que en el Reino Unido para lograr una reducción de un 75% de la población en 5 años se necesitarían €1.328/km<sup>2</sup>. Este informe, Kelly et al. (2013), preparado por la agencia medioambiental de Irlanda del Norte y el servicio de parques nacionales de Irlanda del Norte nos permiten valorar como el manejo de estados tempranos de la invasión puede prevenir estos costos. A modo de ejemplo, sólo el humedal del río Cruces, con sus 5.000 ha, implicaría un costo de control de 38 millones de pesos al año si no se toman iniciativas tendientes a reducir la

población en el estado temprano, y esto sin considerar los costos por pérdida de biodiversidad y turismo.

Actualmente, se puede indicar que, sin realizar ningún tipo de muestreo dirigido o esfuerzo de captura relevante, en el Santuario de la Naturaleza Río Cruces se capturan 10 individuos/mes en la época no reproductiva, estimado a partir de los registros del Laboratorio de vertebrados del Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas. Esto sugiere un crecimiento exponencial de la población de visones en las áreas ribereñas del santuario en la siguiente temporada reproductiva, con sus potenciales efectos sobre la diversidad de aves, micromamíferos, transmisión de enfermedades, turismo, aves de corral en las comunidades aledañas, entre otros efectos nocivos.

En Inglaterra se ha estimado que, considerando solo la isla Lewis and Harris, las pérdidas en pequeñas granjas productoras de aves de corral es de £739.260 en el año 2010, lo cual llevó a la quiebra al 90% de las pequeñas granjas dedicadas a esta labor (MacDonald et al. 2000; Williams et al. 2010)

#### *Efectos dañinos de la presencia del visón en Chile*

Se han reportado en Chile múltiples efectos dañinos actuales y potenciales. Entre ellos se describen: depredación aves, peces y micromamíferos (Fasola et al. 2011), ataques a aves de corral y acuicultura (Bonesi & Palazon 2007), interacción con Huillín (Medina 1997) y enfermedades tales como el CVD, tuberculosis y toxoplasmosis, entre otras (Budd et al. 1966).

En la Región de los Ríos ya comienzan a observarse algunos de los efectos negativos de la presencia de esta especie, como son las pérdidas económicas por destrucción de infraestructura (gallineros), y pérdida de animales de producción doméstica. Un segundo aspecto clave son los efectos nocivos sobre la fauna silvestre. Se han registrado múltiples ataques a aves silvestres en un sitio RAMSAR de alta prioridad para su conservación como lo es el Santuario Río Cruces, nuestro sitio de estudio, un lugar emblemático y altamente apreciado por la comunidad regional y nacional.

## **2.2 Hipótesis de trabajo**

Considerando el largo tiempo transcurrido desde su introducción, que ha permitido la estabilización demográfica, y la similitud entre los ambientes de su rango de distribución nativo (América del Norte) y exótico (América del Sur), la estructura demográfica esperada del visón en Chile será similar a la descrita en su rango nativo y zonas invadidas tempranas en términos de estructura de edades y razón de sexos.

## **2.3 Objetivo General**

- Determinar la estructura demográfica de la población de visones del Santuario de la Naturaleza del Río Cruces.

## **2.4 Objetivos Específicos**

1.- Determinar la estructura de edades de la población de visones del Santuario de la Naturaleza del Río Cruces.

2.- Determinar las razones de sexo de la población de visones a estudiar.

3.- Estimar los parámetros demográficos clave como tasa de crecimiento y tiempo generacional.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Obtención de muestras

Se analizaron muestras de *N. vison* obtenida de capturas con trampas Tomahawk en la localidad Santuario de la Naturaleza del Río Cruces. Las muestras obtenida en el Santuario de la Naturaleza Río Cruces corresponden a capturas puntuales realizadas por funcionarios de Conaf durante la temporada 2012-2013. Todas esta muestras e encuentran congeladas en dependencias del Laboratorio de Vertebrados del Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas de la Facultad de Ciencias de la Universidad Austral de Chile, Campus Valdivia, Hasta la fecha se cuenta con 71 individuos de la localidad.

#### 3.2 Medición de especímenes

Las muestras fueron descongeladas de 12 a 15 horas antes de la manipulación. Tomando todas las medidas de bioseguridad se procedió a la determinación de sexo y edad. La determinación del sexo se observó mediante la presencia (machos) o ausencia (hembras) de báculo (hue o peneano). La edad fue determinada a partir del análisis de estructura dentaria desarrollado por Aulerich y Swindler (1968). Este análisis permite determinar la edad del visón a partir de la emergencia y el nivel de desgaste de los dientes (Figura 1, Tabla 1). Considerando la edad máxima que alcanza el visón (rara vez superior a cuatro años, Long 2003), un número de 30 individuos es suficiente para la descripción de sus estructura de edades (Carey 1993).



**Figura 1:** Estimación de cada categoría de edad según la clasificación en base a dentadura de Aulerich y Swindler (1968). De izquierda a derecha juvenil, adulto y senescente.

**Tabla 1:** Clasificación por edad de acuerdo a dentición en visones Aulerich y Swindler (1968). Fórmula dentaria Juvenil; DI 3/3; DC 1/1; DP 3/3. (Deciduo incisivo (DI), deciduo canino (DC), deciduo premolar (DP). Fórmula dentaria Adulto y senescente: (I 3/3; C 1/1; P 3/3; M 1/2). (Incisivo (I), Canino (C), Premolar (P), Molar (M), el símbolo / divide la mandíbula en superior e inferior

EDAD	CARACTERISTICAS	Nº DE DIENTES
Juvenil	-Dientes deciduos - Formula dentaria: DI 3/3; DC 1/1; DP 3/3.	28 dientes
Adulto	-Dientes definitivos. -Acumulación de sarro. -Inicio de desgaste dentario. - Formula dentaria: I 3/3; C 1/1; P 3/3; M 1/2	34 dientes
Senescente	-Dientes definitivos. -Acumulación de sarro abundante. - Desgaste dentario evidente. -Falta de piezas dentarias. - Formula dentaria: I 3/3; C 1/1; P 3/3; M 1/2	Número igual o menor a 34 dientes.

### 3.3 Estimación de parámetros demográficos

La información demográfica se obtuvo a partir de la construcción de una tabla de vida estática. A partir de la cual se obtuvieron las mortalidades edad-específicas, la curva de sobrevivencia y los parámetros poblacionales.

La construcción de las tablas de vida se realizó a partir de la estructura de edades de los individuos de la muestra. Debido a que no se capturaron hembras preñadas durante el muestreo, la fecundidad edad-específica se definió en base a 4 crías/camada (dentro del rango descrito en la literatura Long 2003) y la edad máxima observada (3 años) bajo tres escenarios posibles (Tabla 2). Se detalla a continuación, considerando 4 crías/camada, el total de crías durante la vida de la hembra serán 12 crías. En el primer escenario de fecundidad las 12 crías se distribuyen de forma equitativa a través de las clases de edad. En el segundo escenario, el mayor número de crías se concentra a edades intermedias. Finalmente, en el tercer escenario, la fecundidad es mayor a edades mayores. El detalle de los escenarios para el cálculo de los parámetros demográficos se muestra en tabla 2.

**Tabla 2:** Escenarios de fecundidad utilizados en este estudio

Edad (años)	Escenarios		
	Fecundidad 1	Fecundidad 2	Fecundidad 3
0	0	0	0
1	4	3	3
2	4	6	3
3	4	3	6

Cada valor en la tabla 2 representa un número de crías por edad. En todos los casos se mantiene un total de 12 crías durante la vida con el objetivo de comparación. Los parámetros demográficos más comúnmente utilizados en la descripción demográfica de una población son ( $R_0$ ), la tasa neta reproductiva por generación, y tiempo generacional ( $T_g$ ).  $R_0$  es el número promedio de crías hembra producida por una hembra durante su vida. Considerando que el visón tiene una reproducción marcadamente estacional,  $R_0$  es más adecuado que  $r$ , la tasa intrínseca de crecimiento, la cual es recomendada para poblaciones de crecimiento continuo (Carey 1993). El tiempo generacional, corresponde al promedio de tiempo entre el nacimiento de una hembra y el nacimiento de su primera cría hembra, el que puede ser continuo más de una al año o crecimiento de manera exponencial.

Se construyó una tabla de vida estática tipo Lotka (sensu Carey 1993) para estimar  $R_0$  y  $T_g$  utilizando el procedimiento estándar descrito por Carey (1993). En concreto, se construyó la tabla utilizando fecundidad en cada escenario ( $m_x$ ) y la proporción de los individuos presentes en la etapa  $x$  ( $l_x$ ). Por lo tanto, estimamos  $R_0$ , y  $T_g$  como:

$$R_0 = \sum l_x m_x ; T_g = \sum x l_x m_x / R_0$$

## 4. RESULTADOS

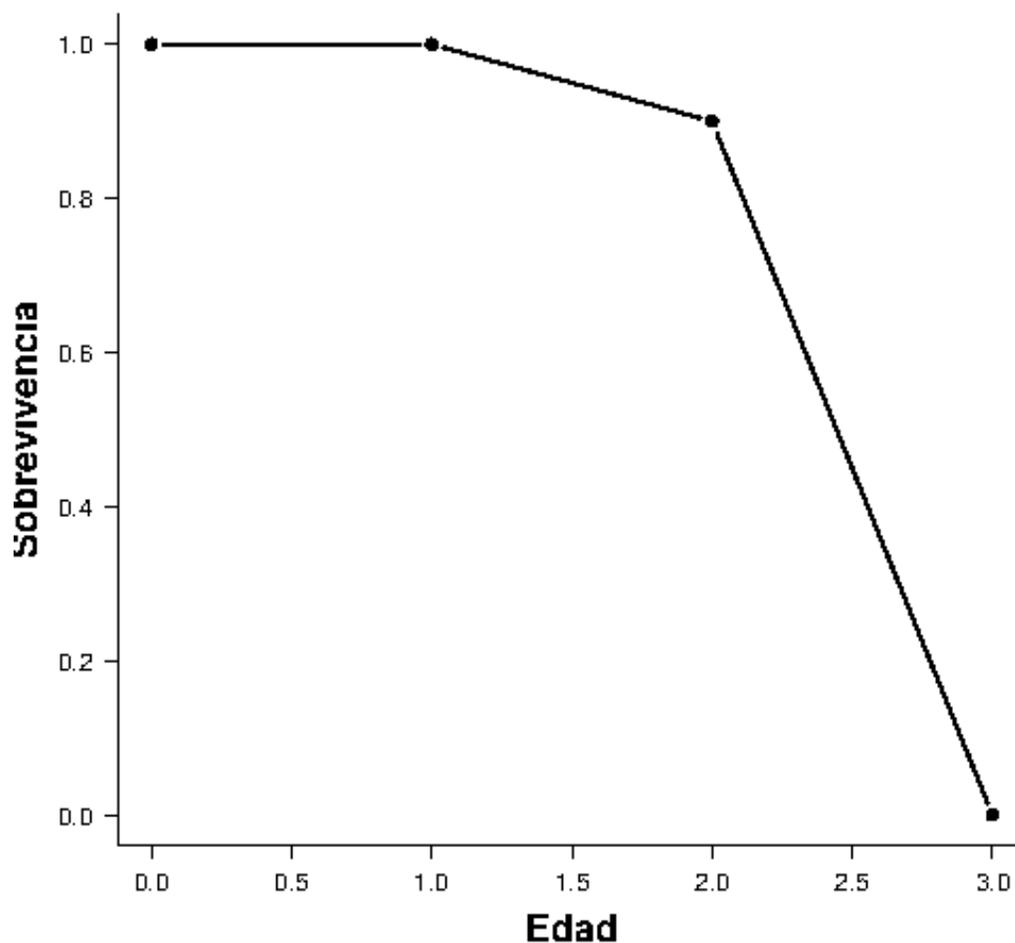
### 4.1 Estructura de sexos y edades

De los 71 individuos examinados se contabilizaron 11 hembras en estado juvenil y 10 en estado adulto y ninguna en etapa senescente, en cuanto a los machos se obtuvieron 5 juveniles, 39 adultos y 6 senescentes, (Tabla 3). Estos valores arrojan una razón de sexos de 2,4 machos/hembra, un valor altamente sesgado a los machos. Como se indicó en los métodos, la captura de hembras preñadas fue prácticamente nula, lo cual impidió la verificación directa de parámetros de fecundidad.

**Tabla 3:** Número de individuos encontrados por sexo y edad.

	<b>Hembras</b>	<b>Machos</b>
<b>Juvenil</b>	10	5
<b>Adulto</b>	11	39
<b>Senescente</b>	0	6
<b>SUBTOTAL</b>	<b>21</b>	<b>50</b>
<b>TOTAL</b>		<b>71</b>

La curva de sobrevivencia para la población completa es convexa al origen, típico de una curva tipo I con baja mortalidad a edades tempranas (Figura 2)



. **Figura 2:** Curva de sobrevivencia para la población del Santuario de la Naturaleza del Río Cruces. Nótase la marcada forma tipo I

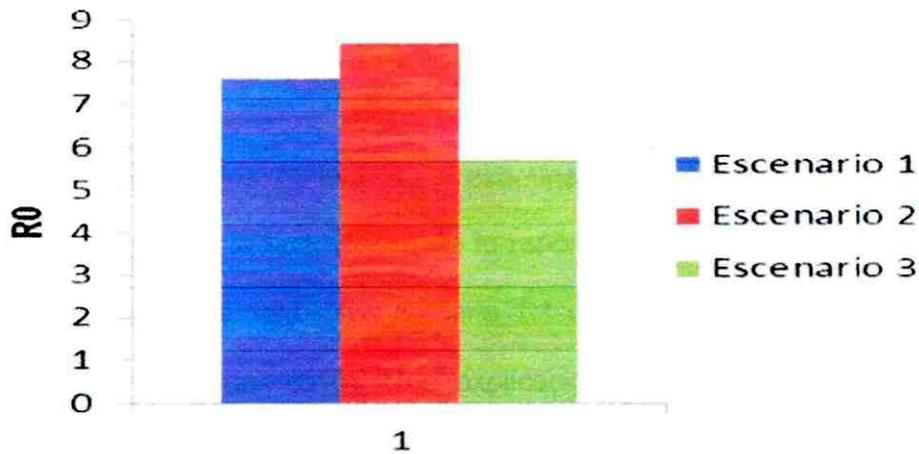
## 4.2 Parámetros demográficos.

Las tablas de vida estáticas para cada escenario de fecundidad se muestran en la tabla 4.

**Tabla 4.** Tablas de vida estáticas para cada escenario de fecundidad.  $L_x$  es el número de supervivientes a la edad  $x$ ,  $m_x$  es la fecundidad a la edad  $x$ ,  $l_x m_x$  son los productos entre variables.  $R_0$  y  $T_g$  corresponden a los valores estimados de tasa de crecimiento poblacional y tiempo generacional.

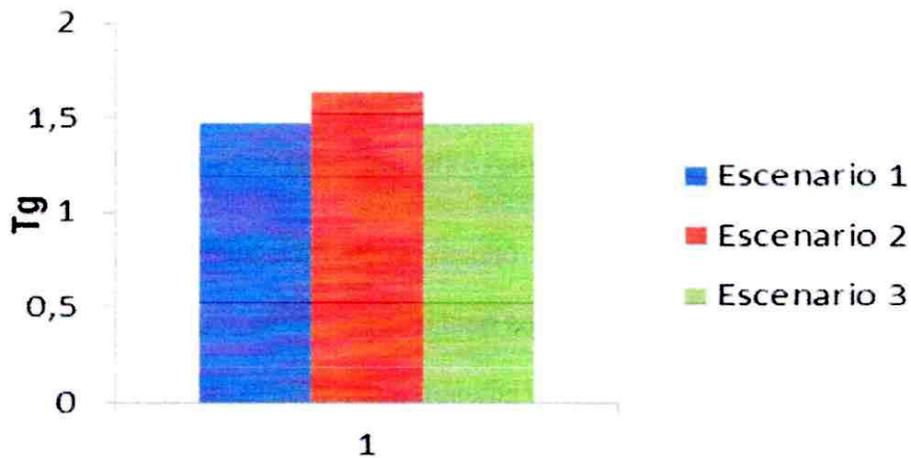
Escenario 1					Escenario 3					
Edad	$l_x$	$m_x$	$l_x m_x$	$x l_x m_x$	Edad	$l_x$	$m_x$	$l_x m_x$	$x l_x m_x$	
0			0	0	0			0	0	
			4	4				3	3	
2	0.9		4	3.6	7.2	2	0.9	3	2.7	5.4
3	0		4	0	0	3	0	6	0	0
			$R_0:$	7.6	$T_g:$				1,5	
Escenario 2										
Edad	$l_x$	$m_x$	$l_x m_x$	$x l_x m_x$						
0			0	0						
			3	3						
2	0.9		6	5.4						
3	0		3	0						
			$R_0:$	8.4	$T_g:$				1,6	

En la figura 3 se observa los resultados obtenidos en el escenario número 2, el valor de  $R_0$  es mayor por tanto nos indica que las hembras están produciendo mayor cantidad de crías.



**Figura 3:** Comparación de los valores estimados de  $R_0$  para los tres escenarios de fecundidad.

En la figura 4 se observa los resultados obtenidos en el escenario número 2, el valor de  $T_g$  es mayor por tanto nos indica que las hembras están tardando más en la producción de una nueva camada.



**Figura 4:** Comparación de los valores estimados de  $T_g$  para los tres escenarios de fecundidad.

## 5. DISCUSIÓN

Dentro de los 71 individuos examinados, se obtuvo una razón de sexo de 2,4 machos/hembras, lo que difiere de lo reportado en otros trabajos (e.g. Reynolds 2013) donde la razón de sexos fue cercana 1:1 o incluso se observó una mayor captura de hembras (Roy et al. 2015). Una explicación potencial a esto que puede ser la alta capacidad de dispersión de machos juveniles, lo cual los haría visitar más frecuentes las trampas (Long 2003). Se ha descrito que los machos viajan largas distancias en temporada de apareamiento y dispersión, registrándose distancias de 1- 20 km. (Long 2003). A diferencia de lo que ocurre con las hembras que son más sedentarias y presentan ámbito de hogar entre 7,7 – 20,2 ha. Por otra parte las capturas sesgadas a hembras registrada por (Roy et al. 2015) puede deberse al particular método de muestreo utilizado, en el cual se adiestraron perros para detectar madrigueras, además del uso de trampas. De esta forma se detectaban en mayor medida hembras con crías en el interior o cercanas a las madrigueras. Sin embargo, la razón exacta del sesgo observado en nuestro caso, requerirá mayores estudios.

La determinación etaria resultó muy prometedora, permitiendo una rápida clasificación de los ejemplares. Si bien se requiere un tiempo prudente de entrenamiento en la clasificación, el abundante material bibliográfico sobre dentición en visones, permite ajustar el procedimiento para minimizar los errores de clasificación.

Nuestros resultados muestran que el visón en el río Cruces sigue claramente una curva de sobrevivencia tipo I, donde la mortalidad es baja a edades tempranas y

aumenta con la edad. Este patrón es consistente con la información reportada en otras localidades, donde se ha descrito que si bien las camadas son numerosas poseen un alto porcentaje de supervivencia en época juvenil (Hansen, 2009). En otras regiones también se ha descrito casos donde la supervivencia es alta desde el nacimiento hasta los 6 meses, para luego disminuir muy poco y permanecer siempre sobre el 50% de probabilidad de sobrevivir en edad temprana (Dunstone y Ireland, 1996). Se ha citado a la inexperiencia, la búsqueda de nuevos territorios para el primer invierno y la limitación de recursos como los más importantes factores de mortalidad en estadios tempranos (Dunstone, 1996). Sin embargo, estos factores expuestos en la literatura no lograrían ser una fuerza limitante en el número de individuos que llega a la adultez (Bonesi, 2006).

Dada la nula captura de hembras con crías, se propusieron diversos escenarios de fecundidad para examinar el potencial de crecimiento de la población del Santuario de la Naturaleza del Río Cruces. Los resultados según estos escenarios, nos muestra una alta tasa de crecimiento poblacional independiente de la distribución de la fecundidad con la edad. En el segundo escenario de fecundidad, donde esta es mayor a edades intermedias, los parámetros  $T_g$  y  $R_0$  alcanzan valores máximos; siendo 1,6 años y 8,4 crías/generación, respectivamente. Nuestros resultados fueron similares a los obtenidos de otras poblaciones estudiadas en Reino Unido y Estonia (Bonesi, 2006), las cuales se observó una edad promedio entre 0,78 – 1,5 años y una alta presencia de juveniles, que siempre fueron >44 % de la población.

Los potenciales efectos nocivos de esta especie sobre los recursos naturales del sur de Chile hacen que la implementación de programas de control o contención,

generados por equipos interdisciplinarios, sea urgente. Esperamos que nuestros resultados contribuyan a una adecuada planificación de estas actividades, especialmente en las áreas críticas de la región de los Ríos.

## 6. CONCLUSIONES

- 1.- La razón sexos registrada fue de 2,4 machos/hembras, este valor es muy distinto a otros reportes en la literatura, probablemente a un efecto de sesgo de muestreo.
- 2.- La curva de sobrevivencia estimada en nuestro trabajo es de tipo I, donde la mortalidad es baja a edades tempranas.
- 3.- Los parámetros demográficos estimados que mostraron valores más altos fueron:  $R_0 = 8,4$  crías/generación y el  $T_g = 1,6$  años. Esto sugiere un muy alto potencial de crecimiento de la población.

## 7. LITERATURA CITADA

- Aulerich, R.J., & Swindler, D.R. (1968). The dentition of the mink (*Mustela vison*). *Journal of mammalogy*, 488-494.
- Budd, J. O. A. N., Pridham, T. J., & Karstad, L. H. A. (1966). Common diseases of fur bearing animals I. Diseases of mink. *The Canadian Veterinary Journal*, 7(2), 25.
- Bonesi, L., & Palazon, S. (2007). The American mink in Europe: status, impacts, and control. *Biological Conservation*, 134, 470-483.
- Bonesi, L., Harrington, L.A., Maran, T., Sidorovich, V.E., & Macdonald, D.W. (2006). Demography of three populations of American mink *Mustela vison* in Europe. *Mammal Review*, 36, 98-106.
- Carey, J.R. (1993). Applied demography for biologists with special emphasis on insects. Oxford University Press.
- Chernick, M.R. (2011). *Bootstrap methods: A guide for practitioners and researchers*. John Wiley & Sons.
- Cumming, G. (2012). Understanding the new statistics: Effect sizes, confidence intervals, and meta-analysis. Routledge Press.
- Dunstone, N., Ireland, M. (1996). The mink menace A reappraisal. En: Putman, R. J. (Ed.). *Mammals as Pests*. Chapman and Hall.
- Fasola, L., Muzio, J., Chehébar, C., Cassini, M., & Macdonald, D.W. (2011). Range expansion and prey use of American mink in Argentinean Patagonia: dilemmas for conservation. *European Journal of Wildlife Research*, 57, 283-294.

- Hansen, B.K. (2009) Genetic variation in litter size and kit survival of mink (*Neovison vison*). *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 127, 442-451.
- Macdonald, D. W., Tattersall, F. H., Johnson, P. J., Carbone, C., Reynolds, J. C., Langbein, J., Rushton, S. P. & Shirley, M. D. F. (2000). Management and control of populations of foxes, deer, hares and mink in England and Wales, and the impact of hunting with dogs. *Report to the Committee of Inquiry into Hunting with Dogs in England and Wales*.
- Harrison, M.D.K., Symes, R.G. (1989). Economic damage by feral American mink (*Mustela vison*) in England and Wales. En: *Mammals as Pests*, pp 242–250.
- Iriarte, A. (2008). *Mamíferos de Chile*. Lynx Ediciones.
- Kelly, J., Tosh, D., Dale, K., & Jackson, A. (2013). The economic cost of invasive and non-native species in Ireland and Northern Ireland. The Northern Ireland Environment Agency and the National Parks and Wildlife Service. 86 pp.
- Long, J. (2003). *Introduced mammals of the world: their history, distribution and influence*. Csiro Publishing.
- Macdonald, D.W., Harrington, L.A. (2003). The American mink: the triumph and tragedy of adaptation out of context. *N. Z. J. Zool.* 30, 421–441.
- Medina, G. (1997). A comparison of the diet and distribution of southern river otter (*Lutra provocax*) and mink (*Mustela vison*) in southern Chile. *Journal of Zoology*, 242, 291-297.
- Melero, C.Y. (2004). Estudio poblacional del visón americano (*Mustela vison*) en Cataluña: ecología y control de una especie invasora. Tesis, Departamento de biología animal, Universidad de Barcelona. 295 pp.

- Moore, N., Robertson, P.A., Aegerter, J.N. (2000). Feasibility Study into the Options for Management of Mink in the Western Isles. CSL, MAFF, London.
- Preston, S. H., Heuveline, P., & Guillot, M. (2001). Demography: Measuring and modeling population processes. Blackwell Publishing.
- Sandoval, R. J. (1994). Estudio ecológico del visón asilvestrado (*Mustela vison*, Schreber) en la XI Region. Tesis, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Sepúlveda, M. A., Muñoz-Zanzi, C., Rosenfeld, C., Jara, R., Pelican, K. M., & Hill, D. (2011). *Toxoplasma gondii* in feral American minks at the Maullin river, Chile. *Veterinary parasitology*, 175, 60-65.
- Smith, T. M, Smith R.L. (2008). Ecología, 6ta edición Addison – Wesley Ediciones.
- Rozzi, R., & Sherriffs, M. (2003). The mink (*Mustela vison* Schreber, Carnivora: Mustelidae), new alien mammal for Navarino Island. *Anales Instituto Patagonia*, 31, 97-104.
- Williams, F., Eschen, R., Harris, A., Djeddour, D., Pratt, C., Shaw, R. S., Varia, S., Lamontagne-Godwin, J., Thomas S. E. & Murphy, S. T. (2010). The economic cost of invasive non-native species on Great Britain. *CABI report*, 198pp.