



INFORME FINAL

MONITOREO DEL ISLOTE ALBATROS Y LA
PRESENCIA DE VISÓN EN EL SENO
ALMIRANTAZGO, TIERRA DEL FUEGO,
MAGALLANES, CHILE

ID 612543-2-L116

Kusch, A., Chacón, M. & Millán, M. 2016. Monitoreo del islote Albatros y la presencia de visón en Seno Almirantazgo, Tierra del Fuego, Magallanes, Chile. Informe Final, proyecto ID: 612543-2-L116, SEREMI del Medio Ambiente, Magallanes y Antártica Chilena.

CONTENIDOS

RESUMEN	4
ANTECEDENTES	5
OBJETIVOS	8
CRONOGRAMA	8
DESARROLLO DEL PROYECTO	10
Ubicación y propiedad del Islote Albatros	10
Particularidad y estudios científicos	10
Presencia del visón en el islote Albatros	14
Antecedentes de control y erradicación	15
METODOLOGÍAS	17
RESULTADOS DE TERRENO	22
CONCLUSIONES	28
AGRADECIMIENTOS	28
LITERATURA CITADA	29

RESUMEN

Con adjudicación en fecha 01 de septiembre del 2016, se firmó el contrato de prestación de servicios entre el Ministerio del Medio Ambiente y Wildlife Conservation Society para realizar el “Monitoreo del islote Albatros y la presencia de visón, en Seno Almirantazgo, Tierra del Fuego, Magallanes-Chile”, ID: 612543-2-L116. Los objetivos de este estudio son el monitoreo de la colonia de albatros de ceja negra y la instalación de trampas para el control del visón en el islote Albatros. Para tales efectos, se ha dispuesto de dos salidas a terreno, en octubre y otra a mediados de diciembre, donde se realizarán conteos de nidos activos y se dispondrán trampas de captura para visones.

En el presente informe se entrega un análisis de las investigaciones en el islote albatros efectuadas hasta la fecha, y sobre la literatura especializada y experiencias en captura de visones. Sobre estos antecedentes, es posible relevar la importancia del islote Albatros como única colonia en aguas interiores, y el beneficio que implica su conservación para la protección de la biodiversidad a nivel regional y la actividad turística local. Por otra parte, la experiencia en control y erradicación de visones no siempre se ha llevado a cabo en base a una planificación, sin embargo existen ejemplos de estimaciones de esfuerzo de captura, de costos asociados a erradicación y de acciones mixtas entre erradicación y control, que serán de utilidad para este proyecto y el resto de Tierra del Fuego.

Reportamos el resultado de las prospecciones de visones en el islote y las capturas de esta especie, así como el seguimiento de la colonia de albatros de ceja negra. Al inicio de la temporada reproductiva, se pudo constatar la presencia de 24 de nidos activos, es decir ocupados por un adulto y un huevo o un polluelo. No se registró entre octubre y diciembre la presencia de visones en el islote.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El Islote Albatros se sitúa al interior del Seno Almirantazgo en Tierra del Fuego, Región de Magallanes y Antártica chilena (54°27'20''S; 69°01'12''W). Este islote alberga una colonia nidificante de *Thalassarche melanophris* (albatros de ceja negra), que fue descrita por primera vez en el año 2003. Con un promedio de 50 parejas de aves adultas (rango: 43 – 57 parejas; n= 4 conteos) y 40 nidos (Aguayo – Lobo *et al.*, 2003), constituye el primer y hasta ahora único registro de una colonia situada en aguas interiores del complejo de canales y fiordos chilenos (Robertson *et al.* 2014). Desde entonces, se han realizado esfuerzos por parte de especialistas e investigadores conocer y difundir la dinámica de esta singular colonia.

Arata *et al.* (2014) dan cuenta de un área de alimentación muy restringida por parte de los ejemplares reproductores, los cuáles se mantienen en las aguas interiores del Estrecho de Magallanes. Por otro lado, el tamaño de la población reproductiva ha sido inestable durante los años en los cuales se ha podido monitorear, encontrándose hasta 44 nidos activos u 88 ejemplares adultos reproductores en la temporada 2010 (Tabla 1). Durante las campañas de los años 2010 y 2012 se registró la presencia de huevos y mayoritariamente polluelos durante mediados del mes de diciembre; sin embargo, durante la expedición realizada durante el verano del 2015, donde se esperaba registrar ejemplares volantones, solo se encontraron nidos vacíos (Cáceres *et al.* 2015). Lo cual resulta relevante toda vez que esta colonia es considerada un aporte a los sitios de importancia de conservación marina a nivel regional (Vila *et al.* 2015).

Tabla 1. Número de nidos activos (con huevos o polluelos) registrados por mes y por temporada reproductiva en distintas campañas de monitoreo de la población del Islote Albatros . Datos provienen de Matus *et al.* (2011), Arata *et al.* (2012), Cáceres *et al.* (2015) y Kusch *et al.* (2016).

Temporada	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
2009-2010	-	48	-	-
2010-2011	-	62	-	-
2011-2012	-	-	31	-
2014-2015	-	-	0	-
2015-2016	24	6	-	0

Los albatros y petreles, a través de su ciclo de vida se ven sometidos a distintas amenazas causadas principalmente por actividades humanas que repercuten en su sobrevivencia o éxito reproductivo. Dada las extensas migraciones que realizan estas aves, tempranamente se identificó que las acciones individuales de las naciones no eran suficientes para preservarlas, requiriéndose de acciones conjuntas para tal fin. En el año 2001, Chile suscribió el Acuerdo para la Protección de Albatros y Petreles (ACAP) del hemisferio sur, a través del cual los países signatarios se *comprometen a proteger las poblaciones de estas aves marinas y a realizar*

investigaciones que aseguren su permanencia en el tiempo. Adicionalmente, la especie forma parte del Apéndice II de la Convención de Especies Migratorias de la Fauna Salvaje (CMS). Por su parte, debido a la presencia de parejas reproductivas, el Islote Albatros ha sido identificado como un Área Importante para las Aves (IBA, por sus siglas en inglés) según la organización especializada en conservación de las aves Birdlife International.

A partir del año 2014, el albatros de ceja negra fue clasificado como especie *Casi Amenazada* por la IUCN, categoría que responde a los censos recientes que dan cuenta de una recuperación gradual de sus poblaciones y sitios de nidificación, por lo cual fue reclasificado desde la categoría *En Peligro* como *casi*. De acuerdo a los modelos desarrollados, el mayor crecimiento de las poblaciones de la especie habría ocurrido a partir del año 2007, tras la implementación de nuevas artes de pesca en la pesquería de palangre sur-austral, los cuales permitieron disminuir los efectos de la pesca incidental de estas aves (Robertson *et al.* 2014). No obstante, sigue existiendo un grado de incertidumbre sobre la tendencia de una parte significativa de la población mundial, ya que algunos autores señalan que las causas que habrían motivado este aparente aumento poblacional, parecen deberse a una mejora metodológica en la estimación del tamaño de las colonias, en lugar de a cambios significativos en el tamaño poblacional (Robertson *et al.* 2007). A pesar de ello, el estatus del albatros de ceja negra en Chile contrasta con las reducciones poblacionales observadas en las islas Malvinas y Georgias del Sur previo al 2007 (Huin 2001, Poncet *et al.* 2006), que fueron la base para que la especie fuera clasificada como “En Peligro” por UICN. En el año 2014, el Reglamento de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente, atendiendo a las superficies y localidades que ocupa *Thalassarche melanophris*, concluye clasificarla como de *Preocupación Menor* (LC).

La particularidad de que el islote Albatros se localice en aguas interiores del archipiélago, relativamente accesible desde centros poblados -ya sea desde el continente o desde la Isla Grande de Tierra del Fuego- en zonas de alto potencial para el turismo, sumado a zonas de pesca artesanal, propone desafíos de conservación distintos a los considerados para las colonias que se ubican hacia mar abierto. Por un lado, los individuos que anidan en el islote Albatros no están sujetos a una de las principales amenazas para la especie -la pesquería de palangre. Asimismo, la ubicación de la colonia le confiere un alto valor para la investigación y el turismo, ya que permite mayor accesibilidad para monitoreo y toma de muestras, así como para su avistamiento desde cruceros. Sin embargo, la ubicación de esta colonia también implica una mayor vulnerabilidad, por ejemplo a perturbación de los nidos y robo de huevos por visitantes o la introducción de especies exóticas invasoras.

Durante la temporada 2014-2015, WCS realizó un monitoreo en el cual no se encontró actividad reproductiva alguna para el mes de febrero de 2015, lo que es inusual para la fecha de esta visita. No se registraron rastros de presencia de huevos, ni pichones muertos o con signos de haber sido depredados. Sólo se encontraron nidos abandonados e individuos adultos, algunos de ellos restaurando nidos. El número máximo de individuos posados en la colonia fue de 120 (Cáceres *et al.* 2015). Pese a esto, los nidos observados no estaban ocupados por huevos, polluelos o volantones. Coincidentemente, en el mismo informe se señala que durante la estadía en el área de estudio se registró, por primera vez, la presencia de un individuo de visón (*Neovison vison*) y se identificó un sitio en el que aparentemente tiene su madriguera.

Una inspección de la costa arrojó la presencia de restos de peces en el litoral del islote, que podrían atribuirse a los hábitos de caza del visón.

Adicionalmente, durante la misma visita a terreno no se encontraron ejemplares de Becacina grande (*Gallinago stricklandii*), ni actividad reproductiva de Salteador pardo (*Stercorarius chilensis*), ambos observados de forma regular en campañas anteriores. Estas evidencias alimentan la hipótesis de que la presencia del visón podría ser el agente causal del fracaso de la temporada reproductiva de la colonia de albatros y otras aves que habitan el islote, debido a que el visón es un carnívoro reconocido como especie exótica invasora y con alta incidencia en la disminución de la biodiversidad, principalmente aves y roedores nativos (Rozzi & Sherriffs 2003, Schüttler *et al.* 2008). Es por esta razón que se identifica a esta especie como la causa más probable del fracaso reproductivo observado en la colonia.

Durante la temporada 2015-2016 con la finalidad de obtener mas detalles se elaboró un Plan de Acción para la conservación del islote Albatros, el cual consideró la participación de la Armada de Chile, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el Ministerio de Bienes Nacionales, Wildlife Conservation Society-Chile, y la Seremi del Medio Ambiente. Este plan de Acción consideró como acciones prioritarias la instalación de trampas, y cámaras trampa para la captura del visón, con la finalidad de evitar la afectación sobre el albatros de ceja negra.

Paralelamente a estas acciones el Ministerio del Medio Ambiente, durante el año 2015 inició la ejecución del proyecto GEF-PNUD de Especies Exóticas Invasoras, el cual busca entre otras cosas establecer Planes de Acción Regionales para enfrentar la problemática de las especies exóticas invasoras. Para el caso de Magallanes, en los diversos talleres y reuniones organizados, en los cuales se contó con la participación de instituciones públicas y privadas, se identificó al visón como una de las seis especies de mayor relevancia para ser enfrentadas, debido principalmente a su voracidad como depredador.

OBJETIVOS DEL PRESENTE ESTUDIO

Objetivo general

Monitorear la colonia de Albatros de ceja negra en el Islote Albatros, Seno Almirantazgo, considerando la instalación de trampas para la captura de ejemplares de visón americano.

Objetivos específicos

1. Monitorear la población de Albatros de ceja negra en el Islote Albatros.
2. Instalar trampas de captura de visón en el Islote para prevenir su depredación.
3. Efectuar capacitaciones orientadas a operadores turísticos en la prevención del Islote.

CRONOGRAMA DE TRABAJO

Para cumplir con los objetivos del proyecto se han planteado la realización de dos trabajos en el islote Albatros, con salidas hacia fines de octubre y principios de diciembre (Tabla 2). Entre las fechas de trabajo en terreno se plantea la necesidad de tener al menos una reunión de coordinación con la contraparte técnica del proyecto a fin de discutir los avances y/o inconvenientes surgidos durante el trabajo. El análisis de datos y muestras comenzarán inmediatamente con la primera salida a terreno y serán presentados parcial o totalmente en el taller de divulgación.

El cronograma de la propuesta técnica ha debido ser actualizado en base a los tiempos reales de ejecución de las actividades claves como la salida a terreno. A la fecha, las condiciones meteorológicas y la coordinación con otros servicios públicos con intereses en el islote Albatros forzaron a demorar el apoyo logístico para el trabajo de campo.

Tabla 2. Cronograma de periodos de tiempo donde se planificó la ejecución de las actividades del proyecto.

ACTIVIDAD	DÍAS											
	1	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Inicio consultoría	X											
Reuniones de coordinación	X		X	X			X	X	X	X	X	X
Visita a terreno n° 1					X	X						
Análisis de datos y muestras							X	X	X			
Visita a terreno n° 2												X
Análisis de datos y muestras												X
Taller												X
Entrega Primer Informe						X						
Nueva entrega primer informe en caso de existir observaciones								X				
Entrega Informe Final									X			
Nueva entrega informe final en caso de existir observaciones											X	
Fin de contrato												X

Compromisos sectoriales en la realización del proyecto

El proyecto en sus acciones de trabajo de campo cuenta con la participación de dos técnicos de WCS, uno de los cuales, el que ejecutará las acciones de trampeo, cuenta con el permiso de caza vigente, otorgados por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) en julio de este año (Permiso No. A11364). Asimismo, el año 2015, el SAG facilitó una docena de trampas conibear para el control de visones del islote, las mismas que aún se siguen utilizando.

Por otro lado, y a petición expresa del Seremi de Bienes Nacionales (carta recibida el 3 de octubre), se le solicitó permiso para realizar acciones de investigación y manejo en el islote Albatros, la que se nos facilitó por el periodo de un año.

Finalmente, la Capitanía de Puerto de Tierra del Fuego, nos ha colaborado con el transporte del personal al islote, y la III Zona Naval nos reiteró su apoyo para futuros trabajos en el Seno Almirantazgo. Actualmente existe el compromiso desde la Capitanía de Puerto de Tierra del Fuego en movilizar al equipo de terreno la segunda semana de diciembre, una vez que se tenga claridad de las buenas condiciones de navegación. El arriendo de otra embarcación o utilización de un patrón de nave menor se ha visto dificultado por las faenas de extracción de centolla que demandan una mayor ganancia que nuestro trabajo y la escasas de tripulación calificada para la tarea.

Pese al retraso por razones de fuerza mayor, nuestra institución esta comprometida en el monitoreo de la colonia de Albatros de ceja negra hasta fines de la presente temporada reproductiva, y los resultados del trabajo de campo serán entregados a todas las partes interesadas.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Ubicación y propiedad del islote Albatros

El islote Albatros se localiza en el fondo del Seno Almirantazgo, Tierra del Fuego (Figura 1), en las coordenadas UTM E 498800, 3965600 con Datum WGS 84 y Huso 19, según consta en el Plano No. 12303-933-CR de abril del 2015, Ministerio de Bienes Nacionales (en adelante BB.NN). El islote no forma parte del Parque Nacional Alberto D'Agostini, según consta en el plano No. XII-4-34-7 R de BB.NN, y su tutela recae administrativamente sobre BB.NN y la Gobernación Marítima.

El islote consta de una superficie de 11,83 há, las que se reparten administrativamente en el Lote Ab-1 de 2,44 há bajo jurisdicción de BB.NN, y otras 9,39 há afecto a la Ley 18.655 y que corresponden a la franja de 80 metros sobre la línea de más alta marea. A partir del 29 de enero del 2016, el islote fue considerado como un Bien Nacional Protegido, donde el Lote Ab-1, queda consignado para “finés de conservación ambiental y protección del patrimonio, gestión y manejo sustentable de sus recursos...”, según consta en el DEX. No. 70 (Expte. 123DEN628076).

Particularidad y estudios científicos

El islote Albatros se constituyó inmediatamente un sitio de interés científico porque se especula que es una colonia de reciente formación debido a su pequeño tamaño y ubicación. Su comparativamente fácil acceso respecto de las otras colonias (fig. 1) hace más atractivo el lugar como sitio de estudio sistemático. Además, el Seno Almirantazgo (fig. 2) posee una fauna de vertebrados predadores que hacen de esta zona un lugar único y de importancia para la conservación, entre las que se cuenta una colonia de elefantes marinos (*Mirounga leonina*), presencia de foca leopardo (*Hydrurga leptonyx*) y la misma colonia de albatros de ceja negra (Vila *et al.* 2015).

Los objetivos de investigación que iniciaron los estudios en el islote tenían como prioridad a) determinar el origen genético de la colonia, b) determinar la dieta de los ejemplares reproductores, c) determinar el estado sanitario, d) establecer el uso espacial que hacían del ecosistema austral, y e) identificar las potenciales amenazas sobre la colonia (Matus *et al.* 2011). Los trabajos se iniciaron la temporada reproductiva del año 2009 y se repitieron las temporadas 2010, 2012, 2015 y 2016. En cada ocasión se revisaron nidos activos, se tomaron muestras de heces frescas, se tomaron medidas morfométricas cuando fue posible y en una ocasión se instalaron dispositivos de seguimiento satelital (fig. 3).

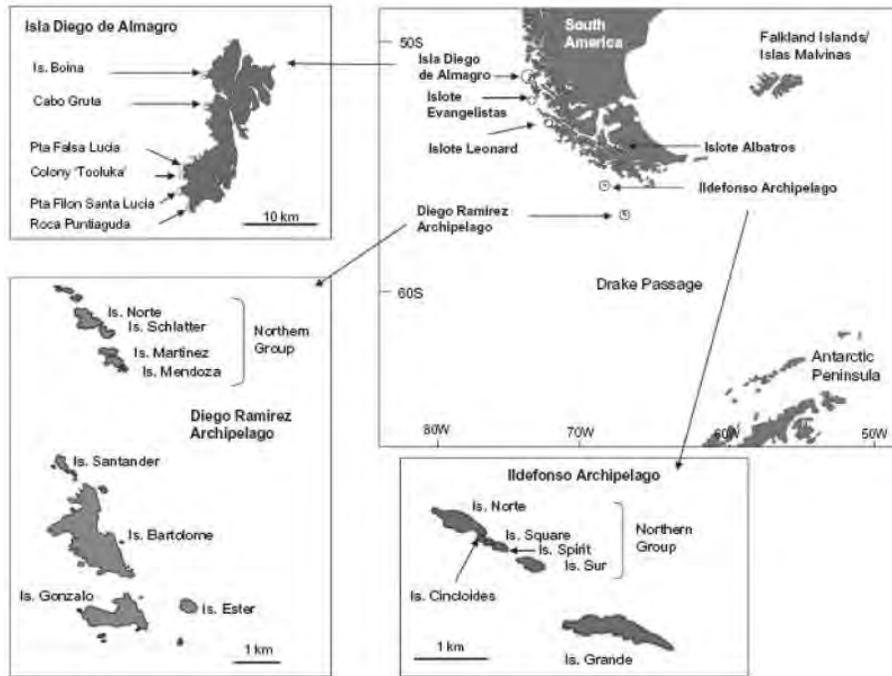


Figura 1. Localización de las colonias de albatros de ceja negra en territorio nacional (tomado de Robertson *et al.* 2014).

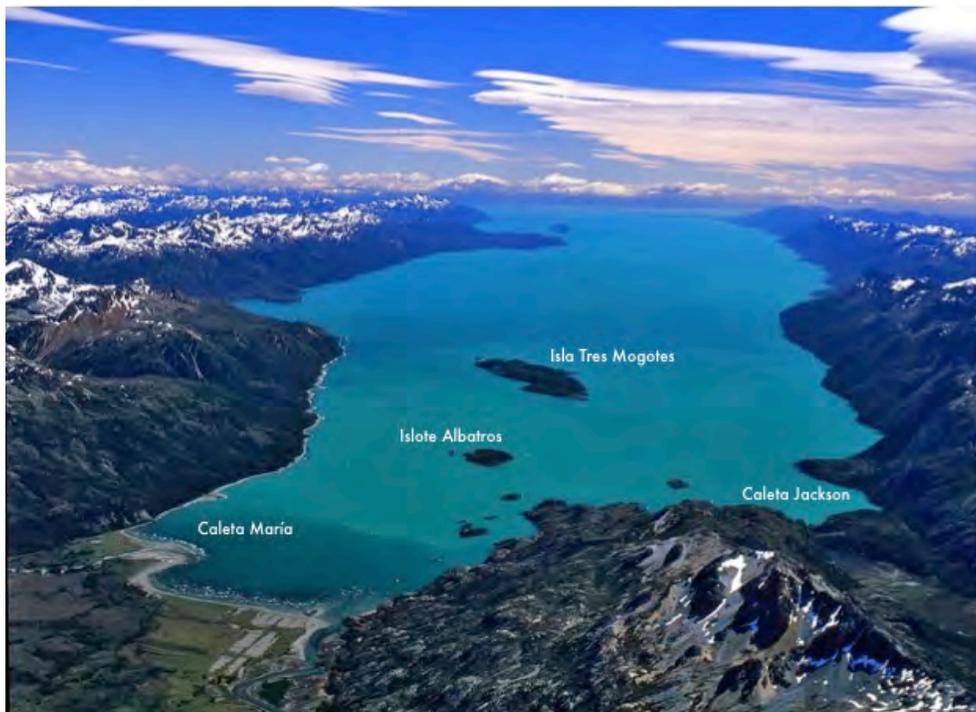


Figura 2. Vista aérea del seno Almirantazgo donde se indican el islote Albatros y rasgos geográficos relevantes.



Figura 3. Imágenes del trabajo de campo en la colonia de albatros de ceja negra a partir del año 2009.

Los principales resultados de los trabajos realizados dan cuenta de una población reproductora que varía en el tiempo y que como máximo registro fueron 44 nidos activos la temporada 2010 (Matus *et al.* 2011). Los números en la tabla 2 dan cuenta de la relación de nidos activos en contraste con los inactivos en las diferentes temporadas. La dieta de los adultos reproductores es en un 95% *Sprattus fueguensis* (Julie McInnes, *com. pers.*¹). El rango de ocupación durante el periodo de cuidado de polluelos abarca casi exclusivamente el seno Almirantazgo y aguas del canal Whiteside y Paso Ancho en el estrecho de Magallanes (Arata *et al.* 2012, Arata *et al.* 2014, fig. 4). Hasta el momento se está analizado la mejor metodología para analizar las muestras de tejidos para análisis genético, y para diagnosticar el estado sanitario al menos para las enfermedades de influenza aviar y newcastle.

Tabla 3. Resultados de las prospecciones en la colonia de albatros de ceja negra en el Seno Almirantazgo. Los valores de nidos activos para los años 2015 y 2016 representan el éxito reproductivo a final de cada temporada.

	2008/9	2009/10	2011/12	2014/15	2015/16
No. total de nidos	48	62	33	78	Sin dato
No. nidos activos	29	44	31	0	0
No. nidos inactivos	12	18	2	78	Sin dato
No. nidos sin revisión	7	0	0	Sin dato	Sin dato

La tabla 3 muestra que los nidos activos variaron entre 29 y 44, es decir el máximo de 88 adultos reproductores confirmados ocurrió durante el año 2010. En la temporada 2015-2016 se registraron nidos activos durante tres meses, entre noviembre y enero del 2016, mientras que en febrero de 2016 no se encontraron nidos activos, lo que coincidió con la verificación de la presencia de visones en el islote (Kusch *et al.* 2016).

¹ Proyecto de Investigación de la División Antártica Australiana y la Universidad de Tasmania.

² M/N *Via Australis* y M/N *Forrest*

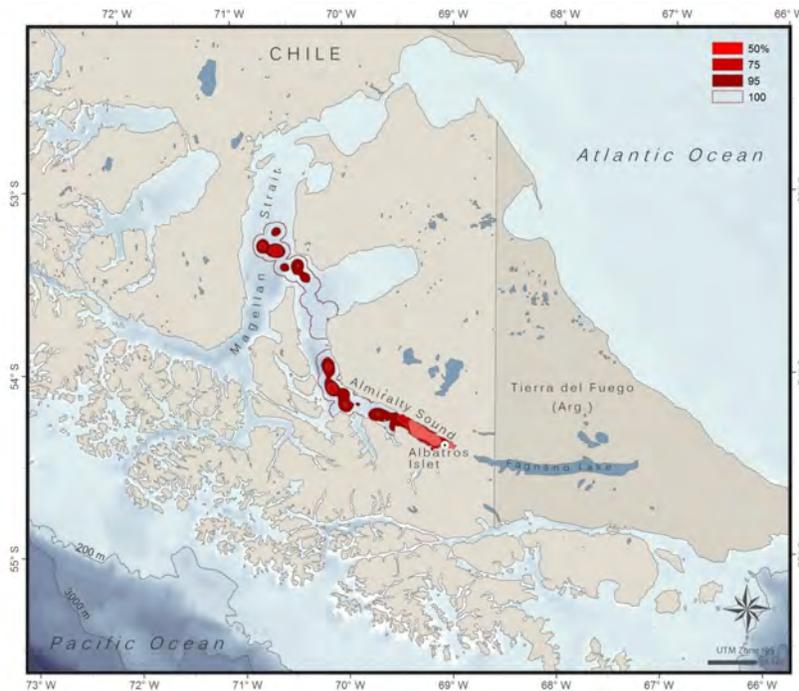


Figura 4. Utilización espacial de los adultos reproductivos del Islote Albatros en el Seno Almirantazgo y Estrecho de Magallanes (Arata *et al.* 2014).

Presencia del Visón en el islote Albatros

El primer registro de la presencia del visón en Magallanes data de mediados de los años 30, con individuos mantenidos en cautiverio en una incipiente industria peletera en Punta Arenas, que luego de fracasar, sacrificó y vendió animales (Jaksic *et al.* 2002). Sin embargo, los antecedentes que obligan a sospechar del origen del visón como especie asilvestrada y exótica invasora provienen de la industria peletera en el territorio argentino de Tierra del Fuego. Desde los años 90 los registros de visones se han esparcido por Tierra del Fuego centro y sur, y en isla Navarino (Rozzi & Sherriffs 2003, Anderson *et al.* 2006, Soto & Cabello 2007, Crego *et al.* 2015, Lizarralde 2016). En la invasión hacia el sur, la especie debió sortear el canal Beagle que en su parte más angosta es de 2 km en isla Gable, y no se descarta que pueda llegar a isla Hoste o el archipiélago de las Wollaston (Rozzi & Sherriffs 2003). Pese a esto, el mayor problema con esta invasión es que se desconoce la distribución real del visón y por lo tanto los impactos que podría estar causando en Magallanes, particularmente en aquellas zonas más remotas e inaccesible.

En el islote Albatros las expediciones científicas de los años 2009, 2010 y 2012 que trabajaron con albatros de ceja negra no registraron evidencias de la presencia de visones. Sin embargo, para inicios del año 2015 se detectó un ejemplar aparentemente adulto en el islote (Cáceres *et al.* 2015). En diciembre del mismo año y enero del 2016 las empresas de turismo que visitan el área detectaron en cada oportunidad un ejemplar en la costa del Islote (R. Fuentes y F. Martínez *com. pers.*)².

² M/N *Via Australis* y M/N *Forrest*

En la visita del mes de febrero del presente año, el equipo de WCS constató la presencia de al menos dos ejemplares (un adulto y un juvenil), así como varias heces de visón en el sector de nidificación de la colonia de albatros (Kusch *et al.* 2016).

Antecedentes de control y erradicación

El impacto de las especies exóticas invasoras por la depredación sobre la fauna nativa es reconocido mundialmente, pero existen escasos esfuerzos por identificar sitios prioritarios, cuantificar el esfuerzo requerido para realizar acciones de control o erradicación a distintas escalas, y además es esencial tomar en cuenta la biología de la especie y su alta adaptabilidad a diversos ecosistemas (MacDonald & Harrington 2003, Fasola & Valenzuela 2014). Las iniciativas de erradicación o control (según se determine), a juicio de los autores mencionados, es la base para un plan integral y organizado.

Localmente, hace una década se informó al gobierno regional sobre la urgencia de realizar acciones para controlar los impactos del visón, en base a los datos sobre la depredación de fauna nativa (Soto & Cabello 2007). La información del impacto sobre la fauna nativa en Magallanes se ha ido desarrollando en el tiempo y se reconoce la depredación sobre -al menos- las aves acuáticas, passeriformes, pájaros carpinteros, y micromamíferos (Schuttler *et al.* 2008, Ibarra *et al.* 2009, Jiménez *et al.* 2014, Crego *et al.* 2014). En la zona sur-austral de Chile el impacto del visón también tiene componentes sanitarios a nivel animal y humano, por ser la especie reservorio de la bacteria *Leptospira* (con un 56% de prevalencia en individuos capturados entre los 40 y 45°S) (Barros *et al.* 2014). Con todo, si bien se han desarrollado medidas para capturar visones en Chile, aún no existen programas desarrollados con una visión integrativa, y que involucre priorización de zonas de control/erradicación.

En diferentes zonas del mundo donde el visón ha sido introducido se han debido desarrollar estrategias de control o erradicación, pero existe escasa información concluyente sobre el éxito de los planes, y algunos autores desestiman la eficacia del control en programas de corto plazo (ver King *et al.* 2009).

Entre los casos de estudio, se ha probado con perros buscadores de madrigueras donde posteriormente se han inyectado chorros de aire a alta presión para hacer escapar a los visones, las capturas posteriores alcanzaron 63 visones al año en aproximadamente 130 ha (Nordstrom *et al.* 2004). Se han diseñado balsas para sistemas lacustres junto con trampas que dieron buenos resultados, pero el uso de atrayentes no mejoraron la eficacia de las trampas (Reynolds *et al.* 2004). Para la protección de sitios de nidificación o prioritarios de conservación se utiliza una línea de trampas alrededor del sitio de interés de un km de radio, dispuestas de manera sistemática a no más de 400 m una de otra (Ratcliffe *et al.* 2008). Otros programas más extensos en el Reino Unido, entre los años 2001 al 2014, extrajeron en las islas Hébridas cerca de 2200 visones a un costo de 300 millones de pesos anuales, mediante el uso de trampas vivas con dispositivos de aviso por señal celular a una web para el chequeo de las trampas. Un modelamiento optimista de la población restante de visones simula la erradicación para el año 2017³.

³ <http://www.scotsman.com/news/environment/6-4m-cost-of-beating-mink-menace-in-western-isles-1-3293703>

En la Patagonia argentina se han llevado a cabo esfuerzos para la conservación de los sitios reproductivos del pimpollo tobiano (*Podiceps gallardoi*), especie *En Peligro Crítico* a nivel global. Considerando la importancia de humedales específicos y el periodo de dispersión de visones juveniles, se utilizó un radio de erradicación cercano a los sitios de nidificación y una zona de control mas alejada para mantener a los juveniles cerca de la fuente (Fasola & Roesler 2016). En este trabajo se utilizaron trampas de captura viva y letales, y en la zona de erradicación se incorporaron armas de fuego, la combinación de métodos de extracción y un diseño integrado dieron resultados positivos para impedir la depredación sobre el pimpollo tobiano (Roesler *et al.* 2016).

En el sur de Chile, se ha estimado que disponiendo trampas cada 200 metros, en seis días se puede remover el 70% de la población de visones (Medina-Vogel *et al.* 2015). En la cosa del canal Beagle se utilizaron trampas tipo Coniber dentro de cajones, como las recomendadas por el Servicio Agrícola y Ganadero. En este estudio, con un esfuerzo de 2966 trampas/día se estimó que extrajeron el 22% de los visones del área de estudio (Davis *et al.* 2012). En un recuento de capturas en isla Navarino, entre los años 2008 al 2013 se retiraron 98 visones en 24 meses efectivos de trapeo o su equivalente a 2,5 visones/100 noches trampa (Crego *et al.* 2014). Por su parte, Shuttler *et al.* (2010) han estimado para la misma zona de estudio abundancias de 0,75 visones/km de costa. En el islote albatros, en base a los dos ejemplares identificados existirían al menos 1,4 visones/km de costa.

METODOLOGÍAS

Objetivo específico 1: Monitorear la población de albatros de ceja negra en el Islote.

Monitoreo con cámaras-trampa

Se realizó una estadía de cinco días en el Islote Albatros, arribando el 23 de octubre a las 09:00h, y saliendo el 28 de octubre a las 09:00 h), con apoyo de la embarcación de la Capitanía de Puerto de Tierra del Fuego. En esta oportunidad se instaló una cámara trampa equipada con panel solar (Cuddeback) y otras dos cámaras trampa marca Bushnell que permiten monitorear tanto el comportamiento reproductivo de albatros como evidencias de depredación de nidos por parte de visones, u otras perturbaciones a la colonia. La cámara trampa con panel solar está especialmente diseñada para monitoreo de larga duración y se dejó instalada para hacer el seguimiento de una parte de la colonia durante 6 meses corridos. Este tipo de seguimiento permite definir el calendario reproductivo de la colonia, identificando las fechas de llegada de los reproductores, puesta e incubacion, eclosión y cuidado parental, y finalmente el retiro de la colonia (Merkel *et al.* 2016, Oehler *et al.* 2016).

Monitoreo por observación directa

Durante el mes de octubre se efectuaron visitas diarias (cinco días) a la colonia donde se revisaron los nidos para registrar nidificación efectiva por la presencia de huevos. Posteriormente, el día 11 de diciembre se efectuó una nueva visita a la colonia. Cada uno de los nidos activos encontrado se marcó en la base con una estaca plastica y una marca metálica numerada. La estaca, de 35 cm de largo, se enterró dejando visible una sección con la placa numerada de no más de 10 cm (fig. 5). Se tuvo especial cuidado de registrar los nidos y marcarlos sin ejercer un disturbio en el adulto incubando, y en ninguno de los nidos activos el adulto abandonó en nido. Este marcaje permite monitorear la ocupación de la colonia y relacionar el nido con ejemplares anillados en temporadas anteriores (Matus *et al.* 2011, Arata *et al.* 2012).



Figura 5. Nidos marcados con estaca y placa numerada para el seguimiento a largo plazo

Objetivo específico 2: Instalación de trampas de captura de visón para prevenir depredación.

Instalación y revisión de trampas

Se instalaron 15 trampas conibear No. 120 dispuestas en el borde costero a lo largo de un recorrido que bordea la costa accesible del islote y parte de la periferia de la colonia de albatros. Durante la primera expedición (octubre 2016) se encontraron dos ejemplares de visón capturados en las trampas dispuestas la temporada anterior (febrero 2016), a una distancia inferior a 10 metros una de la otra. En dicha oportunidad se concentraron 12 trampas donde existían evidencias de la presencia de visón (fotografías, registro por observadores, fecas y madrigueras), lo que propició que se repitiera la acción de concentrar la totalidad de las trampas en la porción sur-este del islote (fig. 6). En la segunda visita al islote (diciembre 2016) se registraron nuevamente las 15 trampas y se re-ceberon. En ambas estadias en el islote las trampas fueron cebadas con pescado enlatado.

Las trampas funcionan dentro de una caja con una sola entrada circular de un diametro de 7 cm para evitar la entrada de fauna que no sea la objetivo (ej. huillín, chungungo). Este tipo de armado es el utilizado por el SAG en el control de fauna dañina. Se utilizarán cebos en base a pescado enlatado y restos frescos de pescado. Todas las trampas fueron revisadas diariamente en las primeras horas de luz de cada jornada de trabajo.



Figura 6. Superficie cubierta por el esfuerzo de trampeo (polígono rojo) durante la campaña de octubre del 2016. Como referencia se muestra la superficie ocupada por la colonia de albatros de ceja negra (polígono blanco).

Monitoreo de indicios de visón

Durante el trabajo en el mes de octubre se efectuaron recorridos en búsqueda de indicios de presencia y depredación de visón (fecas, huellas, restos de alimento). Las prospecciones se realizaron dentro de la colonia y en el borde costero. En total se efectuaron 4 recorridos (o transectos, fig. 7) que totalizaron 8.511 m. El T1 de 414 m se realizó en una oportunidad, el T2 de 885 m se prospectó igualmente en una ocasión, los recorridos T3 de 1.386 m y T4 de 1.018 se prospectaron ambos en tres oportunidades. En la vista del 11 de diciembre se repitió la búsqueda de rastros en T2 y T4.

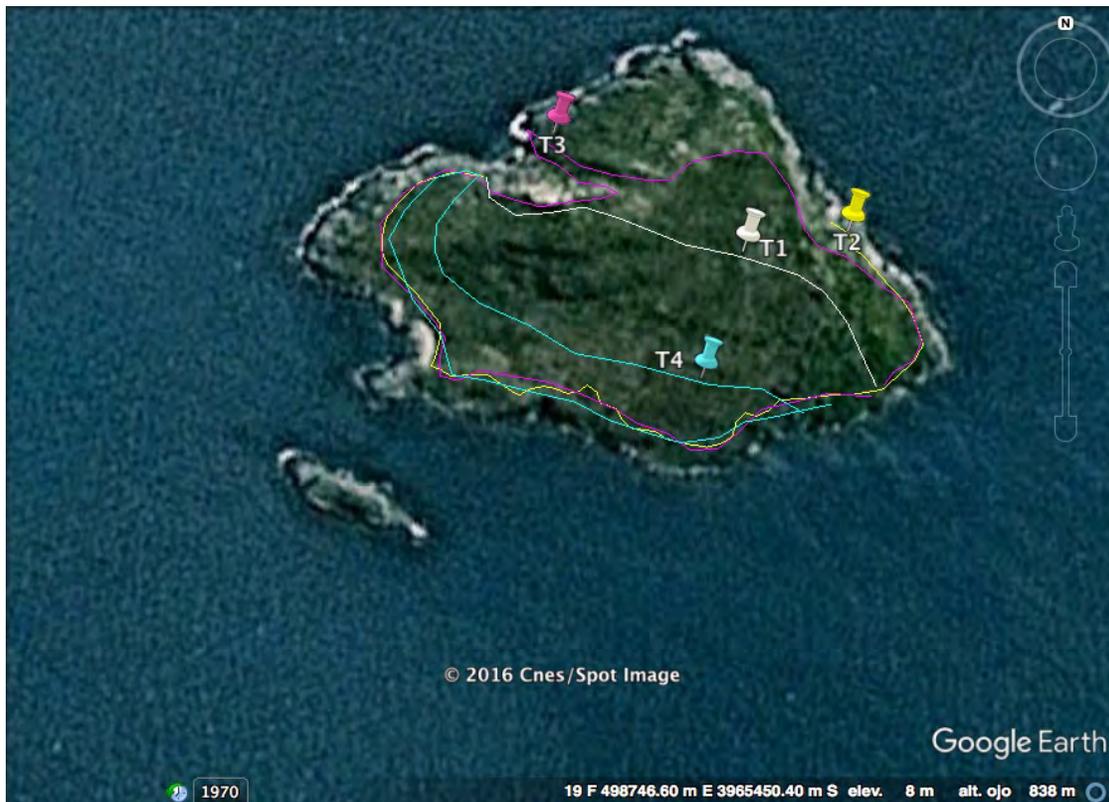


Figura 7. Recorridos de prospección en búsqueda de rastros o evidencias de visón en el islote Albatros, durante la campaña de octubre de 2016.

En las prospecciones se estipuló la colecta de heces de visón. Las fecas encontradas serían guardadas en alcohol al 70% y analizadas en laboratorio para diagnosticar la dieta del visón. Igualmente, para las capturas, se obtendría el contenido estomacal de los ejemplares y se analizará la dieta en laboratorio. Los ejemplares serían sexados y pesados. Para análisis dietario las muestras son secadas y disgregadas, separando el material identificable con guías especializadas para la determinación de taxa a través de pelos, restos óseos, y raquis. Basicamente se utilizará la técnica standard para este tipo de trabajos (eg: Shuttler *et al.* 2008), y se identificarán los items de presa en base a la comparación con especímenes de la Sala de Colecciones del Instituto de la Patagonia y las referencias de Reise (1973), Chehebar & Martin (1989), Rau & Martínez (2004).

Adicionalmente se trabajó con cinco cámaras trampa que durante los días de terreno del mes de octubre solo registraron la presencia de aves acercándose a las trampas cebadas. A diferencia del mes de febrero donde se registraron visones en el mismo sector (fig. 8).

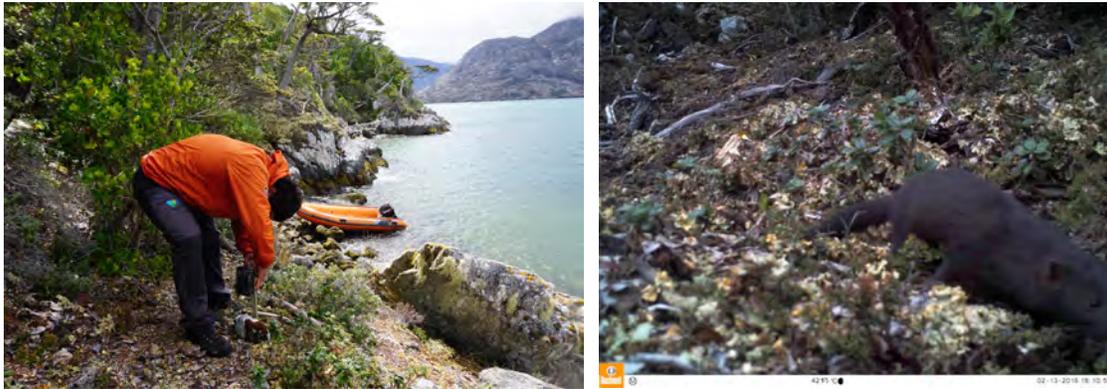


Figura 8. (izq.) Instalación de cámara trampa, (der.) ejemplar de visón americano captado con una cámara trampa durante febrero de 2016. En el mismo sector se efectuó el esfuerzo de trampeo durante el mes de octubre a la fecha.

Objetivo específico 3: Efectuar capacitaciones a operadores turísticos en prevención de perturbación del proceso reproductivo de los albatros de ceja negra.

Taller de difusión y concientización sobre el valor del Islote Albatros

Se efectuó un taller orientado a operadores turísticos y sectoriales asociados al islote Albatros. El objetivo fue difundir y concientizar sobre el valor del Islote Albatros y el Seno Almirantazgo en particular, y las buenas prácticas (cuidados y restricciones) para el desarrollo de turismo de naturaleza en los ecosistemas marinos en los general. La convocatoria se realizó para operadores que visitan caleta María, caleta Jackson, fiordo Marinelli, fiordo Parry, islote Albatros, en diferentes actividades como safari fotográfico, kayak, navegación o transporte en naves mayores y embarcaciones menores (tabla 4).

Tabla 4. Lista de usuarios y actores relevantes que fueron invitados al taller del proyecto.

<i>Sector Turismo</i>
Australis
Expediciones Fitz-Roy
Turismo MaryPaz II
Expediciones Cordillera Darwin
Solo Expediciones
Nativo Expediciones

<i>Instituciones del Estado</i>
Seremi del Medio Ambiente
Seremi de Bienes Nacionales
Seremi de Agricultura (SAG y CONAF)
Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante
III Zona Naval
Municipalidad de Timaukel

RESULTADOS

Objetivo específico 1: Monitorear la población de albatros de ceja negra en el Islote.

Monitoreo con cámaras-trampa

El monitoreo de las cámaras trampa durante el mes de octubre y hasta el 11 de diciembre (45 noches/cámara) no detectó la presencia de visón en la colonia de albatros de ceja negra.

Monitoreo por observación directa

Al inicio de los trabajos en terreno, entre el 23 y 26 de octubre, el sitio de nidificación se encontró diariamente con mas de 45 nidos ocupados con albatros (fig. 9). Se pudo confirmar la presencia de 19 nidos activos, todos con un huevo (fig. 10). Entre estos nidos, en tres adultos se observó un anillo metálico como los proveídos por el SAG, y en otro nido se encontró un adulto marcado con un anillo plástico rojo/blanco. En un nido se encontró un huevo abandonado pero con posible evidencia de depredación (fig. 11). En total se marcaron 24 nidos (tabla 5).

En la prospección de diciembre se marcaron 4 nuevos nidos activos (= 23 nidos activos encontrados). Además uno de los nidos marcados en octubre (No. 504) tenía un polluelo de escasos días de vida (fig. 10). En uno de los nidos inactivos se encontró un adulto anillado con una banda roja y código _X.

En años anteriores, durante las campañas de WCS al islote, se registró a mediados de diciembre una proporción de polluelos de 83% y 70% en los años 2009 y 2010 respectivamente (Matus *et al.* 2011), lo que en esta temporada podría indicar el inicio del periodo de eclosión.



Figura 9. Vista de la parte de la colonia con mayor densidad de nidos.



Figura 10. (izq.) Nido ID no. 532 con un huevo, y (der.) Nido ID No. 504 con polluelo.



Figura 11. Huevo encontrado y con signos aparentes de depredación.

Tabla 5. Identificación de los nidos marcados, presencia de nidos activos y observaciones.

	ID	Activo	Observaciones
1	503	+	Con huevo
2	504	+	Huevo el 23 de octubre y polluelo el 11 de diciembre
3	505	+	anillo aluminio
4	506	+	anillo aluminio
5	507	+	huevo roto sin adulto
6	508	+	Con huevo
7	509	+	Con huevo, anillo aluminio
8	510	+	Con huevo
9	511	+	Con huevo
10	512	+	Con huevo
11	513	+	Con huevo
12	514	+	Con huevo
13	515	0	ocupado sin huevo
14	516	+	Con huevo
15	517	+	Con huevo
16	518	0	ocupado sin huevo
17	519	0	ocupado sin huevo
18	520	0	ocupado sin huevo
19	521	0	ocupado sin huevo
20	522	+	Con huevo
21	523	+	Con huevo
22	524	+	Con huevo
23	525	+	Con huevo, anillo rojo y blanco
24	526	+	Con huevo
25	531	+	Con huevo
26	532	+	Con huevo
27	536	+	Con huevo
28	540	+	Con huevo

Entre las observaciones de campo que hay que destacar, se encontró un ejemplar hembra juvenil de cóndor andino (*Vultur gryphus*) que normalmente se posaba entre los albatros (fig. 12) y que en una ocasión fue visto atacando a un albatros posado en su nido. En aquella situación, el ejemplar de albatros fue visto caer por el acantilado, y sin embargo no se observó predación del condor sobre el albatros, y no se encontró un huevo en aquel nido. Esta simple observación puede ser relevante para analizar el contexto completo de la historia natural del islote. En nuestro trabajo en el islote durante febrero de este año encontramos condores juveniles y adultos sobrevolando el islote, así como jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*) y traro (*Caracara plancus*).

Estas aves de hábitos carroñeros y oportunistas son frecuentes merodeadores de colonias de aves y mamíferos marinos en los meses de incubación, parición y desarrollo de polluelos, los que son altriciales. En estos periodos se obtienen restos de placentas desde las loberías, pero también son consumidores oportunistas de huevos y polluelos. Es por esto que no debe descartarse que algunas aves estén consumiendo huevos y polluelos de albatros en el islote.



Figura 12. Ejemplar de cóndor andino (hembra juvenil), en la colonia de albatros de ceja negra.

Objetivo específico 2: Instalación de trampas de captura de visón para prevenir depredación.

Instalación y revisión de trampas

Durante la expedición al Seno Almirantazgo de WCS, en febrero de este año, se instalaron 12 trampas que se revisaron diariamente por 5 días, sin obtener resultados de capturas. Las mismas, fueron dejadas activadas en el islote y durante el trabajo en terreno en el marco de este proyecto, octubre, se constató la captura de dos ejemplares de visón. Se recuperaron las cabezas completas y restos de patas y piel del dorso, ya que el resto de los cuerpos fueron consumidos por otros animales. Durante la estadía de octubre, el esfuerzo conjunto de 18 trampas/noche durante cinco días no registró capturas. La misma cantidad de trampas se dejaron cebadas por un periodo de 45 noches hasta la revisión del día 11 de diciembre, la que no produjo capturas. En la misma fecha se dejaron las trampas nuevamente cebadas hasta una nueva revisión en el mes de enero.

Los dos cráneos recuperados fueron limpiados (fig. 13) y se le tomaron las medidas estándar (CBL longitud condilo basal, A-P largo total del cráneo, Ect-A largo del cráneo cerebral, Zy-Zy ancho cigomático) según las diferencias significativas de Lariviere 1999 y Jakubowski *et al.* 2008. Las medidas del ejemplar 1 fueron de CBL = 60,7 mm, A-P = 64,6 mm, Ect-A = 42,6 mm, Zy-Zy = 38,5 mm. Las medidas del segundo ejemplar fueron de CBL = 59,9 mm, A-P = 63,2 mm, Ect-A = 41,6 mm, Zy-Zy = 37,8 mm. Estas medidas corresponderían en ambos casos a machos adultos (Wiig 1982, Lariviere 1999, Jakubowski *et al.* 2008, Tamlin *et al.* 2009). Uno de los cráneos fue donado a la Sala de colecciones Zoológicas del Instituto de la Patagonia y otro ejemplar será utilizado por WCS como material de educación ambiental.



Figura 13. Uno de los ejemplares de visón americano capturados.

Monitoreo de indicios de visón

En los 1,7 km/día (cinco días) de prospecciones durante el mes de octubre no se detectó la presencia de visones. En la visita de diciembre, en 1,432 km de recorrido no se detectó la presencia de rastros de visón. Hasta la fecha sólo se existen los registros entre los meses de diciembre (2015) a febrero (2016), lo que puede indicar que existe un movimiento de visones hacia el islote durante el periodo de mejor oferta de alimento, y que correspondería a la presencia de polluelos de albatros.

Objetivo específico 3: Efectuar capacitaciones a operadores turísticos en prevención de perturbación del proceso reproductivo de los albatros de ceja negra.

Taller de difusión y concientización sobre el valor del Islote Albatros

El taller de difusión de resultados y discusión con los operadores turísticos del área y los servicios públicos pertinentes se realizó con fecha 5 de diciembre. En el mismo, se presentaron los antecedentes de investigación sobre albatros en el islote, antecedentes sobre erradicación de visones, resultados de terreno, y prevención de impactos negativos sobre la colonia de albatros de ceja negra.

A la convocatoria asistieron representantes de la Seremi del Medio Ambiente, Seremi de Bienes Nacionales, DIRECTEMAR y de la empresa Expediciones Fitz-Roy.

La discusión general se centró en aspectos de investigación científica, gestión para la conservación del islote, manejo de visitantes, y potenciales fuentes de financiamiento. Sobre investigación, las ideas expuestas se basaron en la necesidad de desarrollar un modelo de distribución/invasión de visones para toda la región de Magallanes, y en la falta de un estudio de uso de hábitat, que puede ser de manera experimental con terrenos cercados donde se puede conocer aspectos reproductivos relacionados a la biología reproductiva de la especie, y que tiene particular relevancia para conocer la territorialidad de machos y hembras y hacer más eficiente la captura. Por su parte, gestión para la conservación directa del islote Albatros es un aspecto que se encuentra explorando la Seremi de Bienes Nacionales, donde se quiere solicitar la pertenencia de la franja de 80 m de borde costero con el fin de salvaguardar la instalación de privados en el islote. Por otro lado, la misma Seremi no descarta que el islote pueda ser dado en concesión a un privado con el objeto de desarrollar conservación y desarrollo productivo como el turismo. Al respecto, una medida claramente identificada de manejo en el islote, fue la propuesta por la empresa Expediciones Fitz-Roy, donde se manifestó que ellos están dispuestos al desembarco de pasajeros al islote durante el periodo menos crítico para el éxito reproductivo de los albatros. Finalmente, la captación de fondos para mantener las líneas de trabajo deben estar coordinadas a través de la Seremi del Medio Ambiente, quienes invitaron a planificar a largo plazo, inicialmente pensando en la utilización del FONDEMA y la opción del 2% de Medio Ambiente del Gobierno Regional.

CONCLUSIONES

Sobre el objetivo del monitoreo de la colonia de albatros de ceja negra, podemos concluir que:

- El éxito reproductivo de la colonia ha sido irregular desde que se tiene conocimiento de la misma. Los datos de campo no han superado los 44 nidos activos. No existe una tendencia clara de la productividad de la colonia, y dado que es una colonia de pocos ejemplares, debe manejarse con precaución y mantenerse el monitoreo.
- Ha diciembre del 2016, los 24 nidos activos registrados no tenían pérdida por depredación de visón u otra especie.

Sobre el objetivo de la presencia y captura de visón americano en el islote, podemos concluir que:

- La permanencia confirmada de visón americano en el islote ocurre hasta ahora entre los meses de diciembre a marzo. No se puede descartar un tiempo mas prolongado en base a las capturas posteriores al mes de febrero.
- Es muy probable que no solo el visón americano sea un depredador sobre la colonia de Albatros de ceja negra. Las observaciones de cóndores interactuando con albatros, y la presencia de jotes y caranchos implican que existe una fuente de alimento disponible para estos carroñeros y que bien podría encontrarse en los huevos o polluelos.

Sobre el objetivo de informar y discutir los resultados de este proyecto y sus alcances en la conservación del islote Albatros, podemos concluir que:

- Pese a que la convocatoria fue deficiente por parte del empresariado, se abarcaron se discutieron los temas importantes en relación a futuras investigaciones apoyadas por la Seremi del Medio Ambiente, y las gestiones sobre el islote que quiere implementar la Seremi de Bienes Nacionales.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Capitanía de Puerto de Tierra del Fuego y en especial a la tripulación de su embarcación por su apoyo logístico. A la tripulación de la empresa MaryPaz II por su apoyo en terreno. En particular a Expediciones Fitz Roy y tripulación de la M/N Forrest por su apoyo logístico previo a este proyecto.

LITERATURA CITADA

- Aguayo-Lobo, A., Acevedo, J., Valenzuela, C., & Venegas, C. (2001). Census of Black-browed albatros *Diomedea melanophrys* Temmink 1828, in Ildefonso Island, and comments on its breeding in Evout Island. *Anales Instituto Patagonia*, Ser. Cs. Nat. (Chile), 29, 165-172.
- Aguayo, A., Acevedo, J., & Acuña, P. (2003). Nuevo sitio de anidamiento del albatros de ceja negra *Diomedea melanophrys* Temmink 1828, en el Seno Almirantazgo, Tierra del Fuego, Chile. *Anales Instituto Patagonia* (Chile), 31, 91-96.
- Anderson, C. B., Rozzi, R., Torres-Mura, J. C., McGehee, S. M., Sherriffs, M. F., Schuttler, E., & Rosemond, A. D. (2006). Exotic vertebrate fauna in the remote and pristine sub-Antarctic Cape Horn Archipelago, Chile. *Biodiversity and Conservation*, 15, 3295-3313.
- Arata, J., Robertson, J., Valencia, J., & Lawton, K. (2003). The Evangelistas islets, Chile: a new breeding site for black-browed albatrosses, *Polar Biology*, 26, 638-647.
- Arata, J., Matus, R., Vila, A., Uhart, M., Droguett, D. & Acevedo, J. (2012). Seguimiento del origen de una nueva colonia de albatros de ceja negra (*Thalassache melanophrys*) en un canal interior. Informe para el Servicio Agrícola y Ganadero.
- Arata, J., Vila, A., Matus, R., Droguett, D., Silva-Quintas, C., Falabella, V., Robertson, G., & Haro, D. (2014). Use and exploitation of channel waters by the black-browed albatross. *Polar Biology*, 37, 565-571.
- Barros, M., Sáenz, L., Lapierre, L., Nuñez, C., & Medina-Vogel, M. (2014) High prevalence of pathogenic *Leptospira* in alien American mink (*Neovison vison*) in Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural*, 87, 19-23.
- Cáceres, B., Kusch, A. & Vila, A. (2015). Seguimiento de la colonia de albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) del Islote Albatros, Seno Almirantazgo, Isla Grande de Tierra del Fuego. Informe de Expedición Febrero 2015. Wildlife Conservation Society Chile.
- Crego, R. D., Jiménez, J. E., & Rozzi, R. (2015) Expansión de la invasión del visón Norteamericano (*Neovison vison*) en la Reserva de la Biósfera de Cabo de Hornos, Chile. *Anales Instituto Patagonia* (Chile), 43(1), 157-162.
- Chehebar, C & Martin, S. (1989). Guía para el reconocimiento microscopico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. *Doñana Acta Vertebrata* 16, 247-291.
- Davis, E. F., Anderson, C. B., Valenzuela, A. J., Cabello, J. L., & Soto, N. (2012) American mink (*Neovison vison*) trappin in the Cape Horn Biosphere Reserve: enhancing current trap systems to control an invasive predator, *Ann. Zool. Fennici*, 49(1-2), 18-22.
- Fasola, L., & Roesler, I. (2016) Invasive predator control program in Austral Patagonia for endangered bird conservation, *Eur. J. Wildl. Res.*, DOI 10.1007/s10344-016-1032-y
- Jaksic, F. M. (1998) Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile. *Biodiversity and Conservation*, 7, 1427-1445.
- Jakubowski, H., Komosa, M., & Frackowiak, H. 2008. Allometric analysis of cranial parameters of american mink, including bones of masticatory apparatus. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 11, 3.

- King, C. M., McDonald, R. M., Martin, R. D., & Dennis, T. (2009) Why is eradication of invasive mustelids so difficult? *Biological Conservation*, 142, 806-816.
- Kusch, A., Cáceres, B., Chacón, M., Terán, D., Vila, A., Uhart, M., Muzenmayer, R., & Dougnac, C. (2016). Monitoreo de la colonia de Albatros de Ceja Negra y control de Visón Americano. Wildlife Conservation Society-Chile.
- Lawton, K., Robertson, G., Valencia, J., Wienecke, B., & Kirkwood, R. (2003) The status of black-browed albatrosses *Thalassarche melanophrys* at Diego de Almagro Island, Chile, *Ibis*, 145, 502-505.
- Larivière, S. (1999). *Mustela vison*. *Mammalian Species*, No. 608, 1-9.
- Lizarralde, M. (2016) Especies exóticas invasoras (EEI) en Argentina: categorización de mamíferos invasores y alternativas de manejo. *Mastozoología Neotropical*, en prensa.
- Macdonald, D. W., & Harrington, L. A. (2003) The American mink, the triumph and tragedy of adaptation out of context, *New Zealand Journal of Zoology*, 30, 421-441.
- Marín, M., & Oehler, D. (2007) Una nueva colonia de anidamiento para el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) para Chile, *Anales Instituto Patagonia (Chile)*, 35, 29-33.
- Matus, R., Acevedo, J., Arata, J., Vila, A., Uhart, M., & Droguett, D. (2011). Seguimiento del origen de una nueva colonia de albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) en un canal interior. Informe para el Servicio Agrícola y Ganadero.
- Medina-Vogel, G., Barros, M., Organ, J. F., & Bonesi, L. (2013) Coexistence between the southern river otter and the alien invasive North American mink in marine habitats of southern Chile, *Journal of Zoology*, DOI: 10.1111/jzo.12010
- Medina-Vogel, G., Barros, M., Monsalve, R., & Pons, D. J. (2015) Assessment of the efficiency in trapping North American mink (*Neovison vison*) for population control in Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural*, 88, 9-21.
- Merkel, F. R., Johansen, K. L., & Kristensen, A. J. (2016). Use of time-lapse photography and digital image analysis to estimate breeding success of a cliff-nesting seabird. *Journal of Field Ornithology* 87(1), 84-95
- Moreno, C., & Robertson, G. (2008). ¿Cuántos albatros de ceja negra, *Thalassarche melanophrys* (Temminck, 1828) anidan en Chile? *Anales Instituto Patagonia*, 36, 89-92
- Nordström, M., & Korpimäki, E. (2004) Effects of island isolation and feral mink removal on bird communities on small islands in the Baltic Sea, *Journal of Animal Ecology*, 73, 424-433.
- Oehler, D., Marín, M., & Kusch, A. (In prep.) Migration and remote monitoring of the nesting colony of Rockhopper penguins (*Eudyptes c. chrysocome*) on isla Noir, Chile.
- Phillips, R. A., Gales, R., Baker, G. B., Double, M. C., Favero, M., Quintana, F., Tasker, M. L., Weinmierskirch, H., Uhart, M., & Wolfaardt, A. (2016) The conservation status and priorities for albatrosses and large petrels. *Biological Conservation*, 201, 169-183.
- Ratcliffe, N., Craik, C., Helyar, A., Roy, S., & Scott, M. (2008) Modelling the benefits of American Mink *Mustela vison* management options for terns in west Scotland, *Ibis*, 150(1), 114-121.
- Rau, J., & Martínez, D. R. (2004). Identificación de los órdenes de aves chilenas a través de las microestructuras de sus plumas. In: Muñoz A, Rau J & J Valenzuela (eds) *Aves rapaces de Chile*: 229-234. CEA Ediciones, Valdivia, Chile.

- Reise, D. (1973) Clave para la identificación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. *Gayana (Chile)* 27, 1-20.
- Reynolds, J. C., Short, M. J., & Leigh, R. J. (2004) Development of population control strategies for mink *Mustela vison*, using floating rafts as monitors and trap sites, *Biological Conservation*
- Robertson, G., Moreno, C. A., Lawton, K., Arata, J., Valencia, J., Kirkwood, R. (2007) An estimate of the population sizes of Black-browed (*Thalassarche melanophrys*) and Grey-headed (*T. chrysostoma*) albatrosses breeding in the Diego Ramirez Archipelago, Chile, *Emu*, 107, 239-244.
- Robertson, G., Moreno, C. A., Lawton, K., Kirkwood, R., & Valencia, J. (2008) Comparison of census methods for black-browed albatrosses breeding at the Ildefonso Archipelago, Chile, *Polar Biology*, 31, 153-162.
- Robertson G., C.A. Moreno, J. Arata, S.G. Candy, K. Lawton, J. Valencia, B. Wienecke, R. Kirkwood, P. Taylor y C. Suazo. (2014). Black-browed albatross numbers in Chile increase in response to reduced mortality in fisheries. *Biological Conservation* 169, 319-333.
- Roesler, I., Fasola, L., Casañas, H., Hernández, P. M., de Miguel, A., Giusti, M. E. & Reboreda, J. C. (2016) Colony guardian programme improves recruitment in the critically endangered hooded grebe *Podiceps gallardoi* in Austral Patagonia, Argentina, *Conservation Evidence*, 13, 62-66.
- Schüttler, E., Ibarra, J. T., Gruber, B., Rozzi, R., & Jax, K. (2010) Abundance and hábitat preferences of the southernmost population of mink: implications for managing a recent island invasión, *Biodiv Conserv*, 19, 725-743.
- Soazo, P., Rodríguez, I., Arrey, P., & Jaramillo, A. (2009) *Chile*. Pp 125 –134 in C Devenish, DF Díaz, R Clay, I Davidson & I Yépez (Eds). Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- Soto, N., & Cabello, J. (2007) Programa de control de fauna dañina en la XIIa Región 2004-2007. Informe Final SAG-FONDEMA. BID: 30.027.043-0
- Tamlin, A. L., Bowman, J. & Hackett, D. H. (2009) Separating wild from domestic American mink (*Neovison vison*) based on skull morphometrics. *Wildlife Biology*, 15, 3, 266-277.
- Tyler, C., Clark, E., & Pullin, A. (2005) Do management interventions effectly reduce or eradicate populations of the American Mink, *Mustela vison*? Systematic Review No. 7 Collaboration for Environmental Evidence.
- Vila, A., R., Falabella, V., Gálvez, M., Farías, A., Droguett, D. & Saavedra, B. (2015). Identifying high-value areas to strengthen marine conservation in the channels and fjords of the southern Chile ecoregion. *Oryx*, DOI: 10.1017/S0030605314000908
- Wiig, O. (1982) Sexual dimorphism in the Skull of the feral American mink (*Mustela vison* Schreber). *Zoologica Scripta*, 11, 4, 315-316.

