

Indicadores de selección de hábitat en el lobo marino de dos pelos *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783), en un contexto de reocupación reciente del Golfo San Matías.

SAIA NAHIR BARTES

DIRECTOR:

DR. SVENDSEN, GUILLERMO MARTÍN

CO-DIRECTORA:

DRA. ROMERO, MARÍA ALEJANDRA

2019





**INDICADORES DE SELECCIÓN DE HÁBITAT EN EL LOBO MARINO DE
DOS PELOS *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* (ZIMMERMANN, 1783), EN
UN CONTEXTO DE REOCUPACIÓN RECIENTE DEL GOLFO SAN
MATÍAS**

Saia Nahir Bartés

Director: **Svendsen, Guillermo Martín**

Co-directora: **Romero, María Alejandra**

Licenciatura en Biología Marina
Escuela superior de Ciencias Marinas
Universidad Nacional del Comahue.

2018

A mis padres, a Marian y a Oz que siempre confiaron en mí.

If you can dream it you can do it.

Show must go on.

Agradecimientos

En primer lugar, a mis directores, Guille y Ale, que me permitieron entrar en el mundo de los mamíferos marinos que tanto me gustan. Gracias por el acompañamiento y por la paciencia infinita. También quiero agradecerles por enseñarme a sortear obstáculos cuando todo se tornaba un poco imposible y por la palabra de aliento en los momentos difíciles. Por brindarme la confianza que necesitaba para finalmente animarme a exponer la tesis en un mundo de especialistas.

A Jesús que me incentivo a incursionar en el mundo de los parásitos, gracias por quedarte horas extras compartiendo tu conocimiento y ayudarme a identificar esos “bichos” que finalmente le dieron esa vuelta de tuerca a la tesis que le faltaba.

A los grupos de mamíferos del CIMAS y LAMAMA que pusieron a mi disposición las distintas fuentes de datos que hicieron posible la realización de esta tesis. A Malala y a Nadia en particular por colaborar en los muestreos. Gracias a Nadia que me dejó embarcarme para cumplir el gran sueño de tener cerca delfines en libertad, por las tardes de teres y por las noches de risas del último tiempo en SAO. Gracias Raúl por dejarme soñar con los lobos finos y por mostrarme que trabajar con mamíferos marinos no es algo difícil de lograr.

A los jurados de esa tesis Fausto Firstater y Damian Vales quienes con sus correcciones sacaron lo mejor de mí para lograr este gran producto final.

A Andrea Roche y a Rosi Alonso por ayudarme con la identificación de crustáceos.

A Javi Ciancio por confiar en mí sin conocerme, por darme un lugar en su laboratorio para trabajar con anchoíta y así dar mis primeros pasos en ciencia, escribiendo y siendo coautora de mi primer paper.

A Rae Natalie Prosser de Goodall que fue fuente de inspiración constante de trabajo y dedicación. Gracias por compartir tu colección tan preciada de huesos y por darme la oportunidad de aprender otras aristas de la biología marina. Sobre todo agradecer que me permitió conocer gente increíble con gran corazón que aún hoy siguen siendo grandes amigas (Sarita y Mica).

Al resto de mis profes de la Escuela Superior de Ciencias Marinas, que con sus charlas inspiradoras me motivaron a seguir y alimentaron a esa niña interior a cumplir sueños. Gracias por tomarse el tiempo para charlar fuera de horario de trabajo para brindarme un consejo y una palabra de apoyo siempre. Me llevo recuerdos muy lindos de ustedes que sin duda forjaron a la docente que soy ahora.

A mis compañeros de carrera que siempre estuvieron para los teres en los temas, los días de estudio, las tardes en la playa, las noches de series y truco, las visitas, los congresos, las salidas para despejar y las comidas entre risas. Me gustaría mencionar a Mai (y Andino), Aye, Lu, Day, La negra (y Lihuén), Brusi, Juanma, Panchin, Juli, Nico, Seba, Char con quienes compartí grandes momentos.

Especialmente a los amigos que me dejó la uni y a quienes quiero con el alma. Al Córdoba por el burlesque, los milili, por el ve vo y el takata, el famoso colchón de arvejas, la épica salida de aquel primer día de clases que terminó en escalada de reja y muchas risas, por las tardes infinitas de teres (sin contar la noche de teres de vodka), por tantos recuerdos graciosos que le levantaban el ánimo a cualquiera y por las charlas de tíos babosos que nos hacían sentir un poco más cerca. Mi agradecimiento no podría haber sido de otra manera, te quiero amigo!!!

A Geo, que me hizo tía de India a quien quiero tanto como a su mamá. A ella que me hacía el aguante en esas mañanas que costaba mucho madrugar, que me abría los ojos cuando leía mal y me bajoneaba cuando interpretaba cualquier cosa (vos sabes). Gracias por todo lo que hiciste para que mi familia llegara de sorpresa en mi último final, sabes cuánto significó para mí.

A Nair, por las fiestas privadas (de dos) y los bailes con rayador, por las visitas sorpresas y las tardes interminables de tesis, por dejar marcado aquel recuerdo de acuicultura que río cada vez que lo cuento. Por entenderme en las relaciones y por esos consejos desmesurados. Por encargarse de seguir sosteniendo la amistad en el tiempo con largas comunicaciones que nos ponen al día.

A Adri, por las eternas charlas que enriquecían pensamientos tan distintos ventana de por medio, por el “quédate con quien te quiera enserio” y las noches compartidas. Por las pizzas caseras en medio de actualidad, por dejarme ver como creciste en lo laboral y cuanto te gusta lo que haces, se transmite!

A Astrid, por las noches épicas de bailecitos “sexie sexie sensual” con perreo intenso, por los días infinitos sin despegarnos y esas confesiones que salían desde lo más profundo. Sobre todo por bancarme esa noche tan difícil de viaje, descontracturando la horrible situación. Sin duda con vos negrita viví grandes momentos, aún lamento la distancia que nos encuentra hoy pero seguís ocupando un espacio importante en el corazón.

A mis amigos que estuvieron presentes durante algunos momentos críticos que supieron entenderme y ayudarme a su manera, especialmente a los incondicionales de siempre Flor, Mendu y Cuki. Gracias por hacerse un lugarcito para vernos cada vez que volvía a casa, por dejarme formar parte de épocas cruciales en sus vidas, por la palabra justa en el momento indicado, por comprenderme y por la firmeza con la que siguen a mi lado año tras año.

A mi familia, que se interesaron en lo que hago y disfrutaban escucharme cada vez que les cuento noticias del mar. A la tata que es de fierro y perseverante cuando de vernos felices se trata. Te quiero más de lo que puedes imaginar tía.

A mis abuelos, los lelos, la Gringa y el abuelo Raúl. Los presentes y los que se hicieron presentes en cada recuerdo durante aquellas noches de insomnio cuando me replanteaba cosas existenciales. Agradezco eternamente a la vida que me permite seguir compartiendo momentos con ustedes de una u otra manera.

A mis hermanos, Vani, Gise y Edgar que son importantísimos y que han sido fuente de inspiración en mi vida. Gracias por los sobrinos hermosos que me dieron es un orgullo enorme ser su tía. A

Lauti y a Sofi, por recordarme en cada juego la niña interior que llevo dentro y lo hermoso que es volver a la infancia. Los amo con el alma mis chiquitines.

A Marian, con quien crecí todos estos años y quien me acompañó del día uno en la carrera, recordándome que yo podía contra las adversidades y confiando en mí como nadie. Por ser mi sostén infinito y bajarme a tierra cada vez que salí de mí camino. Gracias por estar tan cerca aun cuando había muchos km que nos separaban y por caminar a mi lado desde más de 7 años. Por compartir tu familia que me quieren como una más. Por las aventuras, los buceos, las charlas, ese abrazo en el momento justo, ese “vos podes” y por taaaantas cosas compartidas. Pero por sobre todo gracias por tu amor desmedido a toda hora. Te amo!

A Oz, que es un ser lleno de luz que me enseñó las simples cosas de la vida, entre ellas: la importancia de ser feliz al volver a casa y que siempre viene bien un paseo, más si es a la playa. Por acompañarme en este último tiempo y hacerme cada vez más humana. Te amo chiquituli.

Gracias Má y Pá, por creer que sería capaz de alcanzar este sueño. Por incentivarne, por alimentar mis deseos de cumplir metas, por alentarme y por darme alas para emprender este gran vuelo. Sin ustedes esto no hubiera sido posible. Los amo.

Sai.

Resumen

Para los individuos con dispersión activa el establecimiento en un nuevo sitio implica un proceso de selección de hábitat, cuyo estudio requiere abordar aspectos de su ecología y de su biología tales como sus requerimientos ecológicos y los recursos disponibles para satisfacerlos. El presente estudio brinda información de base sobre la reocupación del lobo marino de dos pelos *Arctocephalus australis* en el Golfo San Matías (GSM), en cuanto a tres indicadores de selección de hábitat: cambios en la abundancia, dieta y diversidad parasitológica. Estos indicadores ayudan a comprender el proceso de migración y recolonización como respuesta a la explotación que sufrió la especie entre el siglo XVIII y XX. Para ello, se evaluó el patrón de ocupación durante el período de 2007-2017 a través del estudio de la tendencia en el número de lobos marinos de dos pelos apostados en el Islote Lobos (ILOB) y de la tendencia de la tasa de encuentro de individuos observados durante relevamientos náuticos en el sector noroeste del golfo. Para el estudio de dieta se analizaron contenidos estomacales de 10 individuos recuperados en la costa colectados entre 2007 y 2016, los índices utilizados para caracterizar la dieta fueron la frecuencia de ocurrencia (%FO) y la abundancia numérica (%N). Las comunidades parasitológicas fueron descritas utilizando los índices de Prevalencia (P) e Intensidad Media (IM) a partir de 4 estómagos de individuos colectados entre 2012 y 2016.

Durante el período 2007-2017 la abundancia de lobos marinos de dos pelos mostró una tendencia negativa con una disminución de 93-75 lobos/año en el ILOB (agosto-octubre) y 0,02-0,33 lobos/km.año en la región noroeste del GSM (julio-agosto). La dieta estuvo constituida principalmente por cefalópodos del complejo demersal-pelágico, siendo el calamar argentino *Illex argentinus* (%FO= 60%) la principal presa consumida y en segundo orden el calamarete sudamericano *Doryteuthis gahi* (%FO= 20%). En cuanto a las comunidades de parásitos, se colectaron 5 especies de helmintos: 4 nematodos anisákidos *Anisakis simplex sensu lato* [P= 50%; IM= 32,5], *Contra-caecum ogmorhini* [25%; 3]; *Pseudoterranova cattani* [25%; 1] y *Terranova* sp. [25%; 5], y 1 acantocéfalo *Corynosoma cetaceum* [50%; 44], que infectan a peces que se encuentran dentro del GSM. El patrón observado sugiere que la ocupación repentina detectada en 2007 pudo haber tenido un fuerte componente de atracción social como factor de selección de hábitat. El posterior abandono sugiere que el hábitat podría no ser apto para la especie. Sin embargo, otros mecanismos son posibles, como por ejemplo una disminución en el número de lobos marinos de dos pelos que migran

entre las colonias ubicadas al norte y al sur del GSM o la selección de otras áreas de descanso y/o alimentación, pese a que en el golfo se encuentran las principales presas disponibles.

Palabras clave: pinnípedos, recolonización, apostadero estacional, dieta, parásitos.

Abstract

For individuals with active dispersal, the establishment in a new site implies a process of habitat selection whose study requires addressing aspects of the species ecology and biology such as their ecological requirements and availability of resources to satisfy them. The present study provides background information on the reoccupation of the South American fur seal *Arctocephalus australis* in the San Matías Gulf (GSM), in terms of three indicators of habitat selection: changes in abundance, diet and parasitological diversity. These indicators help to understand the process of migration and recolonization as a response to the exploitation suffered by the species between XVIII-XX centuries. The reoccupation pattern from 2007 to 2017 was evaluated through the study of the trend in the number of fur seals ashore in the Islote Lobos (ILOB) and the tendency of the encounter rate of individuals observed in the northwest sector of the gulf during nautical surveys. For diet study, stomach contents of 10 individuals collected on the coast between 2007 and 2016 were analyzed. In order to characterize the diet, the frequency of occurrence (% FO) index and the numerical abundance (% N) were used. The parasitological communities were described from 4 stomachs of dead individuals found on the coast from 2012 to 2016. Then the prevalence index (P) and the mean intensity (MI) index were calculated.

The abundance of the two studied sites fluctuated over the years and showed a negative trend of 93-75 [fur seals/year] in ILOB (August-October) and 0.02-0.33 fur seals/km.year in July-August in the northwest region. The diet was characterized by the contribution of cephalopods from the demersal-pelagic complex, with the Argentine squid *Illex argentinus* (%FO= 60%) as the main prey, and in second order the South American squid *Doryteuthis gahi* (%FO=20%). Regarding the parasitological communities, 5 helminth species were collected: 4 anisakid nematodes *Anisakis simplex sensu lato* [P= 50%, MI: 32.5], *Contracaecum ogmorhini* [25%; 3]; *Pseudoterranova cattani* [25%; 1] and *Terranova* sp. [25%; 5] and 1 acanthocephalus *Corynosoma cetaceum* [50%; 44], which infect fish that are within the GSM.

The observed pattern in the studied indicators of habitat selection suggests that the sudden occupation detected in 2007 may have had a strong component of social attraction as a habitat selection factor. The subsequent abandonment suggests that the habitat may not be suitable for the species. However, other mechanisms are possible, such as a decrease in fur seals that migrate between the

colonies located north and south of the GSM or due to their selection of another resting and/or feeding area despite the fact that their main available prey can be found in the gulf.

Key words: pinnipeds, recolonization, seasonal settlement, diet, parasites.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Marco teórico (<i>Dispersión, colonización y selección de hábitat</i>).....	1
1.2 <i>Dispersión, colonización y reocupación de áreas en poblaciones de otáridos con recuperación poblacional</i> ..	3
1.3 <i>Antecedentes del lobo marino de dos pelos</i>	4
2.1 <i>Objetivo general</i>	10
2.2 <i>Objetivos específicos</i>	10
2.3 <i>Hipótesis de trabajo y predicciones</i>	10
3. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.2 <i>Indicadores de tendencia en la abundancia de lobos marinos de dos pelos presentes en el GSM</i>	12
3.2.1 <i>Análisis de datos del ILOB</i>	13
3.2.2 <i>Análisis de datos de la región noroeste del GSM</i>	17
3.3 <i>Indicadores de dieta</i>	18
3.3.1 <i>Análisis de dieta</i>	20
3.3.2 <i>Análisis parasitológico</i>	21
4. RESULTADOS	22
4.1 <i>Indicadores de tendencia en la abundancia de lobos marinos de dos pelos presentes en el GSM</i>	22
4.2. <i>Indicadores de dieta</i>	28
5. DISCUSIÓN	30
6. CONCLUSIONES	39
7. BIBLIOGRAFIA	39
ANEXOS	58

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Marco teórico (Dispersión, colonización y selección de hábitat)

La dispersión de una especie puede ser entendida en términos generales como la expansión de su rango de distribución geográfica (Cassini 2013). Esta puede ser pasiva como en el caso de las plantas en donde depende de otros agentes (animales, el viento o las corrientes) o activa, cuando se trata de especies móviles tal como es el caso de los mamíferos marinos. La dispersión pasiva en general es independiente de la densidad de individuos, mientras que la dispersión activa normalmente es denso-dependiente (Cassini 2013). Muchos autores definen a la dispersión como el desplazamiento de individuos en búsqueda de un nuevo lugar reproductivo desde el lugar de nacimiento (dispersión natal) o desde el lugar reproductivo anterior (dispersión reproductiva; Clobert *et al.* 2008), los dos tipos de dispersión son conducidas por distintas presiones selectivas. Como consecuencia de la dispersión varían los patrones de densidad poblacional (Smith & Smith 2001) al formarse nuevas áreas reproductivas y/o al ocuparse (reocuparse) áreas con recursos claves necesarios para el mantenimiento, crecimiento o recuperación poblacional (Clobert *et al.* 2008). Además, es un componente importante en la dinámica y en la estructura genética de las poblaciones (Dingemanse *et al.* 2003). El rango de dispersión de una población depende de la clase de edad, del sexo y del grado de filopatría de los individuos (Baker & Mewaldt 1978; Greenwood 1980). En los mamíferos se ha hecho referencia al predominio de dispersión en individuos juveniles, principalmente machos, mientras que las hembras presentan una alta fidelidad al sitio de nacimiento y de reproducción previa (Greenwood 1980).

Desde el punto de vista comportamental, la dispersión comprende una primera decisión de dejar el lugar conocido, seguida de la elección de una ruta exploratoria, y finaliza con el asentamiento en un nuevo sitio (Clobert *et al.* 2008). La distancia que recorrerán los individuos dependerá en parte de la densidad de las poblaciones que lo rodean y la disponibilidad de áreas libres adecuadas (Smith & Smith 2001). El proceso de establecimiento en un nuevo ambiente se denomina colonización y comienza con pocos individuos colonizadores que llegan a un nuevo lugar reproductivo expandiendo su distribución geográfica. El incremento de individuos reproductivos en el nuevo sitio aumentará la tasa de reproducción y por lo tanto el crecimiento poblacional temporario (Smith & Smith 2001). Por otro lado, existe la ocupación de un hábitat de manera temporal que se relaciona con la migración direccional de muchos individuos que realizan movimientos repetitivos o estacionales entre dos o

más hábitats y que en general no incluye la reproducción (Clobert *et al.* 2008). Este tipo de movimiento de individuos que satisface otros requerimientos como la alimentación y el descanso, pero que también puede implicar la expansión geográfica, también ha sido interpretado como dispersión (Webster *et al.* 2002). En el marco de la presente tesis se utilizará el término dispersión en este sentido más amplio. Como consecuencia de la emigración, la densidad de las áreas fuente disminuirá, mientras que la inmigración aumentará el tamaño de las subpoblaciones ya existentes, o producirá el establecimiento de nuevas subpoblaciones en hábitats desocupados por la especie (Smith & Smith 2001).

Las causas por las cuales los individuos de una especie deciden dispersarse responden a variaciones del ambiente (Clobert *et al.* 2008). Estas pueden ser: variaciones no sociales relacionadas con la modificación de la calidad de hábitat en tiempo y espacio (comida, parásitos, lugar de reproducción, etc.), variaciones sociales (competencia entre individuos intra/interespecífica y predación), cambios en el ambiente genético (para evitar endogamia), o una combinación de las anteriores (Clobert *et al.* 2008).

En correspondencia con lo anterior, la última etapa de la dispersión es un proceso clave que permite que los linajes eviten los riesgos de extinción manteniendo el flujo de genes entre subpoblaciones (Smith & Smith 2001; Clobert *et al.* 2008). Además, comprende la selección de un nuevo hábitat que incluye a las respuestas conductuales que permiten la elección activa de una ubicación específica para habitar de la cual depende el éxito reproductivo (Smith & Smith 2001). La selección de hábitat es el proceso por el cual los organismos eligen un área para vivir basándose en antecedentes genéticos y comportamentales, utilizando determinados impulsos ambientales para elegir un entorno potencialmente apropiado (Hildén 1965; Smith & Smith 2001). Algunas características comunes de hábitat adecuado son: la disponibilidad de alimento, que provea un lugar protegido para el descanso, que sea apto para el apareamiento, que disponga de protección contra depredadores y cuyas características físicas no sean un impedimento para la locomoción de los individuos (Hildén 1965).

Debido a que existen bajas probabilidades de que todos los recursos necesarios para un organismo se encuentren distribuidos de manera uniforme en el espacio, el recurso limitante necesario para cada actividad será la fuerza que actuará en la selección de hábitat (Lacher & Mares 1996; Stevens 2002). En consecuencia, la elección de un nuevo sitio dependerá de los recursos necesarios para realizar la

actividad específica de un momento dado, por ejemplo, la elección de una nueva área de alimentación influirá en la supervivencia de la población, lo que se relaciona a su vez con la disponibilidad y calidad de las presas. Por su parte, la elección de un nuevo sitio de reproducción está ligada a los componentes reproductivos necesarios para que esto se lleve a cabo, entre los cuales se destacan los factores bióticos (comida, compañero para reproducción, bajo riesgo de predación y parasitismo), abióticos (tipo de sustrato, variables climáticas, salinidad, etc.) y sociales (ej. poca competencia interespecífica; Boulinier & Danchin 1997). Los dos tipos de decisiones afectarán la dinámica de distribución de los individuos en el medio ambiente, pero en diferentes escalas temporales. La reproducción se relaciona con la persistencia en el nuevo sitio a largo plazo y la alimentación será de corta duración (Boulinier & Danchin 1997).

1.2 Dispersión, colonización y reocupación de áreas en poblaciones de otáridos con recuperación poblacional

Las poblaciones de otáridos son vulnerables a diferentes disturbios como la sobrepesca, la caza comercial, la contaminación y el cambio climático. A nivel mundial, la mayoría de estas poblaciones fueron explotadas comercialmente desde principios del siglo XVIII hasta fines del siglo XX (Bonner 1982). Muchas especies fueron llevadas casi hasta el borde de la extinción, y luego del cese de la explotación, la respuesta fue variada, algunas poblaciones continuaron declinando mientras que otras comenzaron a recuperarse a diferentes velocidades (Vaz-Ferreira 1960; Crespo 1988; Crespo *et al.* 1999; Arnould 2002; Dans *et al.* 2004; Vales 2015). La dispersión cumplió un rol importante en la recuperación de algunas poblaciones de otáridos; por ejemplo, la expansión de nuevas áreas reproductivas ha sido documentada para las poblaciones de lobos de dos pelos subantárticos *Arctocephalus tropicalis* (Bester 1980, 1982; Hofmeyr *et al.* 2006), lobos de dos pelos de Nueva Zelanda *Arctocephalus forsteri* (Bradshaw *et al.* 2000), lobos de dos pelos antárticos *Arctocephalus gazella* (Hofmeyr *et al.* 2006), león marino de Steller *Eumetopias jubatus* (Raum- Suryan *et al.* 2002) y lobo marino de un pelo *Otaria flavescens* (Grandi *et al.* 2008). La disponibilidad de presas en el nuevo ambiente es un factor clave en la recuperación poblacional de varias de estas especies. Un ejemplo es el de la subespecie *Arctocephalus pusillus pusillus* (lobo de dos pelos sudafricano), que se está recuperado rápidamente gracias al hábitat rico en nutrientes producto de la influencia de la corriente de Benguela (Arnould 2002). A diferencia de esta, la subespecie hermana, el lobo de dos

pelos australiano *A. pusillus doriferus* tiene una recuperación lenta, influenciada por la deficiencia de nutrientes y la consecuente baja disponibilidad de alimento en el estrecho de Bass (Warneke & Shaughnessy 1985; Arnould 2002; Arnould & Warneke 2002; Kirkwood *et al.* 2005). Por otro lado, la capacidad de dispersión estaría limitada por la presencia de especies simpátricas con las cuales pueden competir por el territorio (Kirkwood *et al.* 2005).

Las poblaciones de pinnípedos de las costas sudamericanas también han presentado respuestas poblacionales diferenciales luego del cese de la explotación comercial, y aquellas en las que se observa aumento también se observa reocupación de áreas reproductivas y/o de alimentación (Vaz-Ferreira 1960; Crespo 1988; Crespo *et al.* 1999; Arnould 2002; Dans *et al.* 2004; Crespo *et al.* 2015; Vales 2015). Por ejemplo, en el caso del lobo marino de un pelo, algunas colonias se están recuperando lentamente (Dans *et al.* 2004; Thompson *et al.* 2005; Sepúlveda *et al.* 2006; Grandi *et al.* 2008; Romero *et al.* 2011) y otras se encuentran aún en declive (Soto *et al.* 2004; Barthel *et al.* 2006; Páez 2006). En el elefante marino del sur *Mirounga leonina*, la mayor población reproductiva se mantuvo estable (Islas Georgias; Boyd *et al.* 1996) y la subpoblación de Patagonia es la única agrupación que tiene una tasa de incremento positiva desde la finalización de la caza en 1964 (Península Valdés; Lewis *et al.* 1998; Guinet *et al.*, 1999). Finalmente, la especie objeto de estudio de la presente tesis, el lobo fino o lobo marino de dos pelos *Arctocephalus australis* (Zimmermann 1783), tampoco escapó a este contexto histórico mundial (Crespo 1988). De lo expuesto, resulta clave abordar el estudio de los patrones de colonización y reocupación de áreas reproductivas y de alimentación para comprender los mecanismos y procesos involucrados en la recuperación de las poblaciones de otáridos (Dans *et al.* 2004).

1.3 Antecedentes del lobo marino de dos pelos

Las poblaciones de lobo marino de dos pelos fueron intensamente cazadas en toda su área de distribución debido a su alto valor peletero, desde la llegada de los europeos (Vaz-Ferreira 1960; Ximénez 1986). Existieron grandes períodos de matanza con el fin de obtener su aceite, carne, piel y genitales los cuales eran considerados afrodisíacos para los países asiáticos. A partir del cese de la caza comercial y de la implementación de leyes conservacionistas, los distintos stocks poblacionales co-

menzaron a recuperarse en el Océano Atlántico Sudoccidental tras haber sufrido 400 años de explotación (Vaz-Ferreira 1982; Rodríguez & Bastida 1998; Crespo *et al.* 2015). En Argentina, el gobierno decretó la prohibición de su caza en la década de 1970 (Decreto N° 1216/1974).

La población experimentó cambios en su tamaño, pero nunca estuvo al borde de la extinción (Corcuera 1989). Esta capacidad amortiguadora no resulta fácil de explicar, aunque aparentemente el difícil acceso a las zonas de cría por parte de humanos y otros potenciales predadores y competidores, y la tendencia de matanzas fuera de la estación de cría, determinaron la supervivencia de algunos pequeños grupos reproductivos que hicieron posible la conservación de un mínimo de la población reproductivamente exitosa (Vaz-Ferreira, 1960). La presencia de este pequeño número de lobos marinos de dos pelos y la dispersión llevó a la colonización de nuevas áreas o recolonización de sitios anteriormente utilizados. Esto permitió la recuperación poblacional, que estaría particularmente asociada a la ocupación durante la temporada no reproductiva, de nuevos apostaderos ubicados en lugares estratégicos dentro de su rango de distribución geográfica (Bastida & Rodríguez 1994; Crespo *et al.* 2006; Túnez *et al.* 2008; Svendsen *et al.* 2013; Crespo *et al.* 2015; Mandiola 2015). El proceso de selección y ocupación de dichas áreas no es del todo claro aún, pero respondería a diferentes factores ecológicos dentro de los cuales la proximidad a zonas de alimentación específicas sería uno de los más relevantes, tal como ha sido observado en otras poblaciones del mismo género (Arnould 2002; Hucke-Gaete *et al.* 2004; Kirkwood *et al.* 2009).

Como consecuencia del cambio drástico en su abundancia, la especie modificó su distribución original y también cambió su dieta (Ximénez 1964; Vales 2015). Actualmente las colonias reproductivas no se encuentran distribuidas homogéneamente, sino que se distribuyen en parches a lo largo de la costa atlántica sudoccidental con mayor actividad reproductiva en los extremos norte y sur (Túnez *et al.* 2008; Figura 1). El stock poblacional numéricamente más importante es el de la costa uruguaya con seis colonias reproductivas, para las cuales se estimó un tamaño de 150.000 individuos con un aumento de $\approx 2\%$ anual (Lima & Páez 1997; Páez 2006; Franco-Trecu 2015; Cárdenas-Alayza *et al.* 2016; Franco-Trecu *et al.* 2019). Estas colonias ayudarían a sostener el rápido crecimiento de las colonias argentinas y del sur de Chile, a través de la dispersión de individuos (Crespo *et al.* 2015).

En el litoral argentino, los lobos marinos de dos pelos se distribuyen en 19 colonias continentales e insulares (Crespo *et al.* 2015; Figura 1). La mayor concentración se encuentra en Isla Rasa (Chubut),

seguida por otras dos importantes concentraciones ubicadas en la Isla de los Estados (Tierra del Fuego) e Isla Escondida (Chubut; Crespo *et al.* 2015). En el norte y centro de Patagonia, las colonias reproductivas existentes presentan una baja producción de crías en las islas Escondida y Rasa, lo que sugiere que gran parte de los 4.500-15.500 individuos presentes en las mismas son el producto de la inmigración estacional provenientes de regiones aledañas después de la temporada reproductiva (Crespo *et al.* 2015). Crespo y colaboradores (2015) observaron individuos marcados al nacer en la Isla de Lobos (Uruguay), en el sur de Brasil (Santa Catarina) y en distintos puntos de la costa argentina (Bahía Blanca, Pehuen-Co, Puerto Quequén, Isla Escondida, Golfo San Matías).

En Patagonia norte y centro, la población está compuesta principalmente por machos y juveniles de ambos sexos, y su crecimiento poblacional fue estimado entre un 5 y 8% (Crespo *et al.* 2015). En la región sureña, las colonias patagónicas y fueguinas se encuentran recuperándose, con una tasa de incremento anual del 8%, lo que podría deberse a la gran disponibilidad de sus presas principales, sardina fueguina *Sprattus fuegensis*, juveniles de merluza *Merluccius hubbsi*, nototénias *Patagonotothen ramsayi*, entre otras (Arnould 2002; Crespo *et al.* 2015; Vales 2015). La suma de las cifras provenientes de todas estas regiones permite estimar el tamaño poblacional actual en unos 20.000 lobos marinos de dos pelos para el Atlántico Sudoccidental (Vales 2015). Por otra parte, en el archipiélago malvinense se registraron entre 18.000-20.000 lobos marinos de dos pelos en el último censo realizado en 1984, en un contexto de declive histórico (Strange 1992). Si bien la especie se reproduce en diez sitios de Islas Malvinas, se desconoce la tendencia actual del área por falta de censos (Otley 2008).

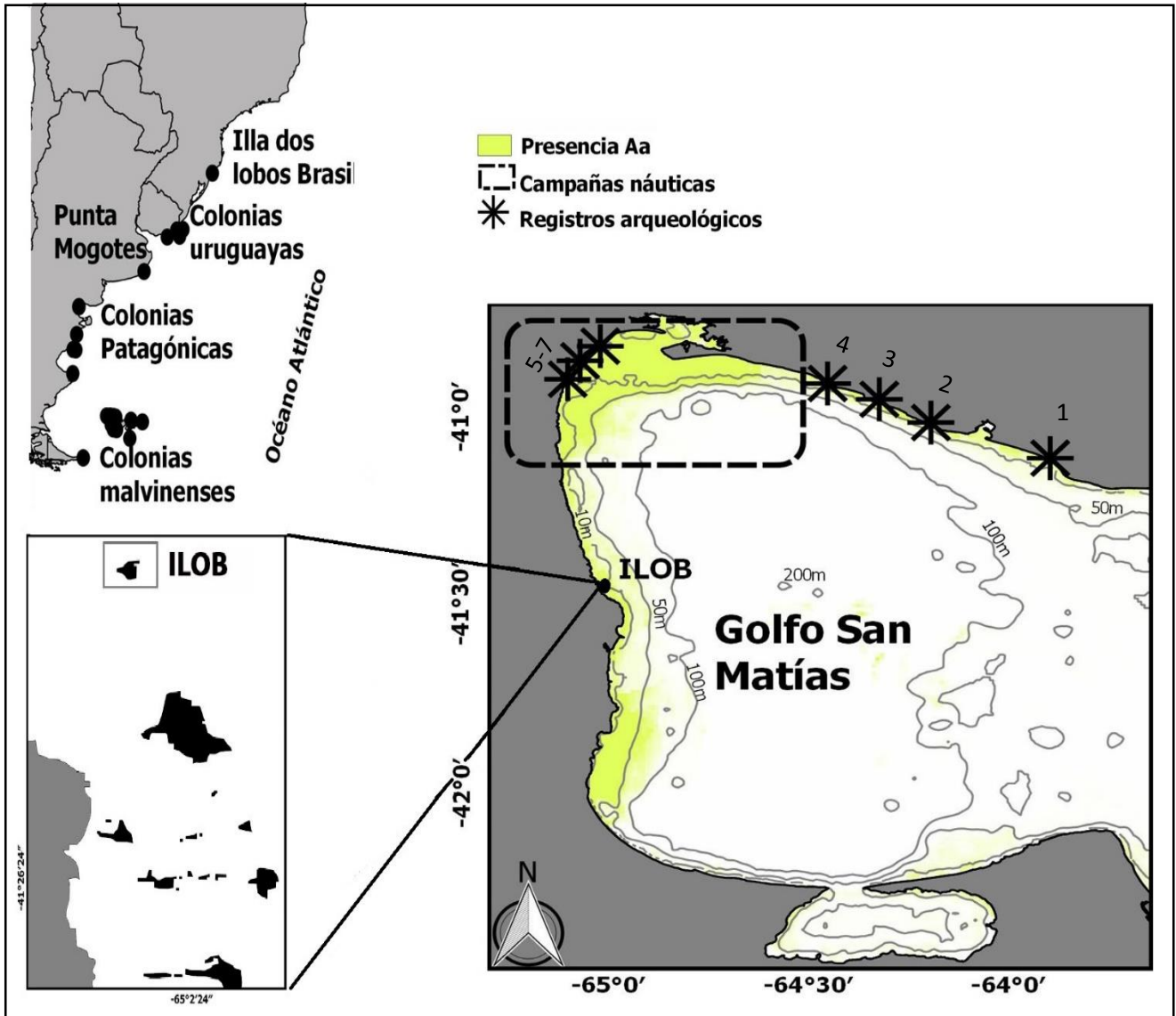


Figura 1: Distribución actual de los apostaderos de *Arctocepalus australis* en el litoral argentino y el Golfo San Matías (Islote Lobos = ILOB). Se muestra además el área de estudio abarcada por los relevamientos náuticos en el noroeste del golfo, el área de ocupación predicha en el mar con color verde, (Svendsen 2013) y los sitios arqueológicos con presencia de restos óseos de la especie dentro del Golfo San Matías. 1: Bahía Creek; 2: Bajada los Pescadores; 3: Bajo de la Quinta; 4: Bahía Final; 5: La Rinconada; 6: Centro Minero; 7: Bajo Oliveira (Borella & Favier Dubois 2007; Gómez Otero 2007; Borella *et al.* 2011; Borella & Cruz 2012).

El Golfo San Matías (GSM) es uno de los ecosistemas que los lobos marinos de dos pelos comenzaron a reocupar recientemente durante la temporada no reproductiva (Svendsen *et al.* 2013). Las investigaciones realizadas por diferentes autores en base a restos óseos encontrados en el sector noroeste del GSM, sugieren que el lobo marino de dos pelos habitó la región en el Holoceno medio y tardío y que fueron una fuente de alimentación para los cazadores-recolectores que vivieron en esas costas entre 4.000 y 700 años atrás (Borella & Favier Dubois 2007; Gómez Otero 2007; Borella *et al.* 2011; Borella & Cruz 2012; Figura 1).

El proceso de reocupación en el GSM habría comenzado en la década de 1990 con la presencia de una veintena de lobos en el Islote Lobos (ILOB) durante el verano (Svendsen 2013; Svendsen *et al.* 2013). En agosto de 2007, durante un relevamiento aéreo, se obtuvo el primer registro de lobos marinos de dos pelos apostados en el ILOB durante la temporada no reproductiva (agosto-octubre). A partir de fotos tomadas en ese relevamiento se obtuvo el mayor censo reportado hasta la actualidad (1525 individuos en el ILOB y al menos 100 individuos más en el mar; Svendsen *et al.* 2013). Los mismos ocupaban en ese momento una fracción relativamente baja de la superficie disponible, lo que sugiere que el ILOB se encontraba aún lejos de su capacidad de carga y que podía ser ocupado por más individuos en los siguientes años. Los estudios preliminares realizados sugieren que el GSM sería utilizado como posta de descanso dentro de su ruta migratoria entre los apostaderos reproductivos ubicados al norte (principalmente los apostaderos reproductivos del Uruguay) y los ubicados al sur (principalmente los apostaderos reproductivos de las islas chubutenses; Svendsen *et al.* 2013; Crespo *et al.* 2015). El Islote Lobos (Área Natural Protegida de la provincia de Río Negro; 41°24'S, 65°03'W; Figura 1) reúne todas las características fisiográficas requeridas para el asentamiento de esta especie (Svendsen *et al.* 2013) y para el lobo marino de un pelo que, si bien se distribuye en zonas topográficamente definidas, existe un área central común a las dos especies.

Como se describió anteriormente, el elemento más influyente en la capacidad de recuperación poblacional registrado en especies del género *Arctocephalus* sería la calidad del hábitat en términos de abundancia de presas (Arnould 2002). Por lo tanto, la disponibilidad de presas preferenciales podría ser un factor clave en la selección de un área de ocupación invernal por parte de los lobos marinos de dos pelos. Svendsen (2013) predijo, a partir de un modelo de distribución, dos áreas potenciales de ocupación en el mar, una en el sector externo de la Bahía San Antonio y otra al sur de ILOB. Las áreas de distribución predichas indicarían zonas favorables para el descanso en el agua durante las

horas del día, puesto que la mayoría de los grupos avistados en el mar durante ese estudio se encontraban descansando. Sin embargo, es probable que las mismas constituyan zonas de alimentación dado que dos de sus principales ítems presa, la anchoíta *Engraulis anchoita*, y los juveniles de merluza común (Vales *et al.* 2014, 2015), se encuentran en gran abundancia dentro del GSM durante todo el año (Madirolas & Castro Machado 1997; Hansen *et al.* 2001; Buratti *et al.* 2006; González 2007; Romero *et al.* 2010; Ocampo Reinaldo *et al.* 2011). El hecho de no observarse el comportamiento de alimentación durante los relevamientos en el GSM, se debería a que la especie se alimenta preferentemente durante la noche, comportamiento observado en otras áreas de su distribución con registradores de buceo y otras tecnologías (Thompson *et al.* 2003; Riet Sapriza *et al.* 2010; Svendsen *et al.* 2013; Mandiola 2015). Por ello, los lobos marinos de dos pelos podrían estar intercalando períodos de forrajeo en el mar con períodos de descanso en el ILOB durante los meses que se encuentran en el GSM (Svendsen 2013).

Puesto que la reocupación del GSM es reciente, se espera que los lobos marinos de dos pelos sigan eligiendo el área anualmente por la fidelidad de sitio, que ocurre en especies longevas cuando los hábitats son estables, es decir que tienen predictibilidad espacial y temporal en la disponibilidad de presas u otros recursos (Boulinier & Danchin 1997; Clobert *et al.* 2008). Por otro lado, es necesario tener en cuenta que el número de individuos puede aumentar por un efecto de atracción social, donde la llegada de individuos a un nuevo sitio atraería a otros de la misma especie (Clobert *et al.* 2008). Asimismo, se espera que el proceso de establecimiento en el ILOB continúe mientras existan recursos disponibles, es decir, hasta alcanzar la capacidad de carga de este (ej. hasta que el espacio disponible para descansar en tierra, el alimento u otro recurso se torne limitante). En este contexto de expansión poblacional del lobo marino de dos pelos, el objetivo general de la tesis es evaluar el patrón de reocupación del GSM por parte de esta especie. Particularmente el estudio se centra en comprender los indicadores de selección de hábitat dentro del GSM, como son los cambios en la abundancia poblacional del lobo marino de dos pelos y su dieta, a partir del estudio de fuentes directas (restos remanentes en estómagos) e indirectas (parásitos estomacales). Respecto de esto último cabe aclarar que la parasitofauna brinda información de las potenciales presas del lobo marino de dos pelos mediante el entendimiento de los hospedadores intermediarios.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivo general

Estudiar distintos indicadores de selección de hábitat en el lobo marino de dos pelos *Arctocephalus australis* para entender el patrón de reocupación reciente del Golfo San Matías.

2.2 Objetivos específicos

1) Estudiar la tendencia en la abundancia de lobos marinos de dos pelos presentes en el GSM para el período 2007-2017 a partir de dos indicadores:

- ✓ La tendencia del número de individuos apostados en el ILOB durante la temporada no reproductiva (agosto a octubre) estimada a partir de censos de fotografías aéreas.
- ✓ La tendencia de las tasas de encuentro de lobos marinos de dos pelos en el mar durante relevamientos náuticos en el sector noroeste del golfo.

2) Estudiar los indicadores de dieta:

- ✓ Evaluar de manera preliminar la dieta del lobo marino de dos pelos a través del análisis de contenidos estomacales y comparar su correspondencia con la oferta trófica del GSM.
- ✓ Describir la parasitofauna de individuos varados en el GSM, como fuente de información indirecta y complementaria de la ecología trófica del lobo marino de dos pelos.

2.3 Hipótesis de trabajo y predicciones

De las consideraciones anteriores, se plantean las siguientes hipótesis:

Primera hipótesis: Los lobos marinos de dos pelos sudamericanos están reocupando el GSM con una tendencia creciente en el número de individuos como consecuencia del aumento poblacional y de la consecuente dispersión en el Atlántico Sudoccidental.

Predicción 1.1: La cantidad de lobos marinos de dos pelos en el ILOB y en el sector noroeste del golfo aumentó entre los años 2007 y 2017 durante la temporada no reproductiva.

Segunda hipótesis: Los lobos marinos de dos pelos están seleccionando al GSM como un área de alimentación.

Predicción 2.1. La composición de especies presa identificadas en los estómagos de los lobos marinos de dos pelos refleja la composición de especies (o recursos tróficos) disponibles en el GSM.

Predicción 2.2. Las especies presa más frecuentes en los estómagos de los lobos marinos de dos pelos son aquellas que se encuentran en mayor abundancia (disponibilidad) en el GSM.

Predicción 2.3. La comunidad parasitaria gastrointestinal será aquella que utilice como vectores las especies presa que se encuentran en mayor abundancia en el GSM.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

El GSM ubicado al norte de la plataforma patagónica (40° 45 'S y 42° 14' S), es el segundo golfo de mayor superficie de Argentina, contando con una superficie total de aproximadamente 19.700 km² (Figura 1). Es una cuenca semicerrada, con una profundidad máxima de 200 m en el centro, que se comunica con el agua de la Plataforma Continental Argentina a través de su desembocadura (100 km de longitud; Williams *et al.* 2010), comprendida entre Punta Bermeja y Punta Norte. Esta región está caracterizada por amplitudes de marea de entre 6 - 9 m y un intenso intercambio de calor entre el mar y la atmósfera (Scasso & Piola 2010). Además, cuenta con una mezcla vertical producida por la intensa interacción de la marea con la topografía submarina (Tonini 2010), siendo esta área propensa a la producción de frentes, los cuales tienen una gran implicancia en el ecosistema del lugar (Acha *et al.* 2004). En términos generales, las zonas frontales favorecen la producción primaria y secundaria, y a su vez se relacionan con áreas de explotación pesquera, ya que actúan como áreas de retención de larvas (Acha *et al.* 2004; Houde 2009; Spinelli *et al.* 2011). Los frentes marinos, junto con las zonas de surgencia donde se agregan las presas, han sido registradas como áreas favorables para la ocurrencia del lobo de dos pelos de Nueva Zelandia, (Baylis *et al.* 2008a, b) y podría favorecer al lobo marino de dos pelos en el GSM.

La comunidad marina del golfo está caracterizada por una gran abundancia de anchoíta y merluza. La merluza es el componente más importante del conjunto de especies demersales que se pescan dentro del golfo mediante la flota de arrastre junto al savorín *Seriolella porosa*, la merluza de cola *Macruronus magellanicus*, el calamar, el pez gallo *Callorhynchus callorhynchus*, la palometa pintada *Parona signata*, los lenguados *Paralichthys* spp. y *Xistreuris rasile*, el abadejo *Genypterus blacodes*, el salmón *Pseudoperca semifasciata*, el gatuzo *Mustelus schmitti* y el cazón *Galeorhinus galeus*, entre otros (Millán 2009).

En la costa oeste del GSM se encuentra el Islote Lobos (41°24'S, 65°03'W; Figura 1), ubicado a 1.108 km en línea recta del principal apostadero reproductivo de Uruguay, a 441 km del apostadero reproductivo más grande de Patagonia, Isla Rasa, y a 720 km de Punta Mogotes, el apostadero no reproductivo más cercano. Este islote está localizado dentro de un área marina protegida, conocida como “Complejo Islote Lobos”, creada en 1977 (Decreto N° 1402, gobierno de la provincia de Río Negro) para proteger la colonia reproductiva del lobo marino de un pelo y el área de anidación de varias especies de aves marinas (Tagliorette & Manzur 2008). Es un afloramiento granítico de aproximadamente 2.35 ha, que durante la marea baja queda unido al continente por una plataforma de abrasión arenosa y rocosa de 2 km de largo (Gelos *et al.* 1992). El ILOB presenta las características fisonómicas descritas para los apostaderos de lobos marinos de dos pelos, siendo estas zonas de roca dura, escarpadas, aisladas del continente y con pozas de marea (Vaz-Ferreira 1960; Schiavini 1987; Bastida & Rodríguez 1994; Crespo *et al.* 1999; Sanfelice *et al.* 1999; Stevens & Boness 2003; Svendsen 2013). Estas características confieren un ambiente propicio para que esta especie pueda llevar a cabo comportamientos termorregulatorios en las pozas de mareas, en los márgenes costeros y en grietas del sustrato que le brindarían sombra y protección del viento. Por otro lado, al ser una zona escarpada y alejada del continente, es adecuada para evitar la predación y los disturbios antrópicos (por ej: urbanización; Svendsen 2013).

3.2 Indicadores de tendencia en la abundancia de lobos marinos de dos pelos presentes en el GSM

Los indicadores de tendencia se obtuvieron a partir del análisis de una base de datos histórica que tiene como objetivo el seguimiento de las poblaciones de mamíferos marinos que habitan en la Patagonia argentina. Esta tendencia se estudió para el período de 2007 a 2017 cuyos datos provinieron de fuentes independientes: relevamientos aéreos en ILOB y campañas náuticas en la región noroeste del GSM. Las dos fuentes de datos se encuentran dentro del marco de proyectos de investigación conducidos por el Laboratorio de mamíferos Marinos del Centro Nacional Patagónico (LAMAMA-CENPAT), en colaboración con otros centros de investigación, como el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), y específicamente para el caso del GSM, con el Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos "Almirante Storni" (CIMAS) y la Escuela Superior de Ciencias Marinas (ESCIMAR).

La base de datos histórica contiene imágenes aéreas que se obtuvieron durante mayo-noviembre (Tabla 1) para estimar la abundancia de individuos en tierra y agua en el ILOB. En cada vuelo se sobrevoló el Islote Lobos a una altura de 150 m y a una velocidad de 70 nudos aproximadamente, y se fotografió el área con una cámara réflex de alta resolución (NIKON D7000).

Los registros de lobos de la región marítima del noroeste del GSM provinieron de campañas oceanográficas y muestreos a bordo de embarcaciones científicas y turísticas realizadas en el marco de diferentes proyectos de investigación durante julio-octubre. En cada avistamiento se registró la especie, el número de individuos, la actividad comportamental y la posición geográfica con GPS.

Tabla 1: Fechas de obtención de las fotografías aéreas del Islote Lobos en los diferentes años.

Mes	2007	2008	2009	2013	2014	2015	2016	2017
Mayo			3					
Agosto	23			9	21		23	25
Septiembre				24		2- 18	23	
Octubre		5			11	9	5	
Noviembre					12			

3.2.1 Análisis de datos del ILOB

Para estudiar la tendencia en el número de individuos apostados en el ILOB se realizaron conteos sobre fotos aéreas del islote. Para ello, se seleccionaron aquellas fotos que mejor representaban la totalidad del área para el análisis y luego se eligieron las imágenes cercanas de mejor resolución, lo que permitió la detección y la diferenciación de las especies apostadas.

La contabilización de individuos apostados en tierra se realizó con la ayuda del programa OTARII-DAE 1.0 (Figura 2; Barthel *et al.* 2006) y los que estaban en el sector marino aledaño al islote se contaron con FIJI (Image-J; Schindelin *et al.* 2012). En el agua, se consideró en los conteos todo reflejo y sombra cuya apariencia se asemejaba a un lobo. Aún con este criterio, se considera que el número de lobos marinos de dos pelos en el agua está subestimado debido a que en el momento de la foto muchos individuos pueden quedar sumergidos y en consecuencia no ser detectables, y a que no en todas las sesiones se fotografió la totalidad del área marina adyacente al islote. Dentro de los proyectos creados con cada programa se identificaron los lobos de dos pelos como “seguros”, y

aquellos en los que se dudaba su identidad se clasificaron como “inseguros”, estos últimos no fueron tenidos en cuenta en los conteos finales. Con el fin de obtener una medida del error de observación, los conteos fueron realizados por dos observadores, un observador experimentado, y una observadora aprendiz (la autora de la presente tesis). Además, se identificaron los ejemplares de lobo marino de un pelo para obtener una mayor diferenciación respecto de los lobos marinos de dos pelos (Figura 3).



Figura 2: Conteo de lobos marinos de dos pelos en proceso con el programa OTARIIDAE, con violeta se marcan y contabilizan los lobos marinos de dos pelos *Arctocephalus australis* y con amarillo los lobos de un pelo *Otaria flavescens*.



Figura 3: Lobos marinos descansando en el Islote Lobos (ILOB) durante una marea alta. Los individuos color gris oscuro y hocico puntiagudo corresponden a la especie *Arctocephalus australis*. Mientras que los individuos color marrón oscuro y claro y hocicos romos corresponden a la especie *Otararia flavescens*. En el rectángulo rojo la totalidad de los individuos corresponden a *O. flavescens* y en el rectángulo negro se observan ambas especies.

La variación interanual en el número de lobos presentes en este apostadero se analizó para tres meses diferentes (agosto, septiembre y octubre), ya que existe una marcada variación estacional en la abundancia de lobos apostados, alcanzado un máximo a mediados o fines de invierno (agosto-septiembre), a partir del cual comienzan a disminuir gradualmente hasta no quedar ningún lobo a fines de octubre (Svendsen 2013). Entonces, para cada mes se realizó el análisis de regresión lineal del número de individuos en tierra en función del año de conteo para el período de 10 años antes mencionado. Para el cálculo de las regresiones se utilizaron los conteos de ambos observadores como réplicas de cada censo.

La abundancia total de cada censo podría estar influenciada por otras fuentes de variación además del año, tales como los hábitos alimenticios de los lobos y la altura de marea. La primera de estas fuentes se refiere a que los lobos marinos en general y los lobos marinos de dos pelos sudamericano en particular, suelen alimentarse en horarios nocturnos, lo que ocasiona que el número de lobos presentes en el apostadero varíe a lo largo del día (Thompson *et al.* 2003; Riet Sapriza *et al.* 2010). Si los momentos del día en que se tomaron las fotografías difieren mucho en cada año, los patrones de cambio interanuales podrían verse sesgados significativamente debido a este factor. Este aspecto solo fue considerado en los análisis de una manera cualitativa (evaluando el grado de influencia que puede haber tenido en las tendencias estimadas). En segundo lugar, el número de lobos presentes en el apostadero puede variar debido a un efecto de las mareas. En el ILOB la superficie expuesta (no sumergida) se reduce durante la marea alta (y considerablemente en las pleamares extraordinarias, obs. pers.), disminuyendo el área disponible para que los animales se asienten. Es decir, se espera que durante las mareas altas una importante cantidad de lobos se encuentren nadando y flotando en la zona marítima inmediata al islote. La relación entre el número de lobos en el agua en las inmediaciones del islote y el número de lobos apostados en el islote en cada censo, se evaluó a través de un análisis exploratorio.

Para determinar la marea en la que se realizó cada uno de los censos, se calculó la serie temporal de alturas de mareas para el ILOB, utilizando como puerto patrón la estación de medición de Cargadero Punta Colorada (CPC) que es la más próxima a Islote Lobos. Los datos para el Cargadero Punta Colorada se obtuvieron del programa de mareas WXTide32. La corrección de la hora de marea para el ILOB se hizo calculando el desfase de onda con CPC, el cual se obtuvo considerando a la onda de marea como onda superficial (Knauss 1978). La ecuación utilizada fue:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{\sqrt{gh}}$$

Donde Δt es el desfase (unidades de tiempo) entre la estación patrón (CPC) y el lugar de interés (ILOB); ΔX es la distancia de costa entre la estación patrón y el lugar de interés (32 km); g es la aceleración de la gravedad (9.8 m/s²) y h es la profundidad de la isobata más cercana a la costa (20 m; Knauss 1978). Los datos de la distancia entre el ILOB y el Cargadero Punta Colorada y la isobata más cercana a la costa fueron tomados de la carta náutica N°214 del Servicio de Hidrografía Naval

de la Armada Argentina. El desfase resultante, estimado entre los dos puntos, es de treinta y ocho minutos (38'). Como la onda de marea se propaga en sentido Sur-Norte en la costa del GSM, la corrección resultante para el ILOB es de menos treinta y ocho minutos con respecto a CPC.

3.2.2 Análisis de datos de la región noroeste del GSM

El número de lobos marinos de dos pelos en la región noroeste del GSM fue calculado a partir de los registros tomados durante los diferentes relevamientos de mamíferos marinos. Esto implicó, en primer lugar, una extensa revisión de la base de datos de salidas náuticas. Los registros de lobos marinos de dos pelos fueron tomados por observadores experimentados en la identificación de las diferentes especies de mamíferos marinos, en plataformas de observación de tamaño variable: pequeño (lanchas semirrígidas de 4 a 9 m de eslora) y mediano porte (buques de 30-70 m de eslora).

Los relevamientos náuticos costeros con lanchas semirrígidas consistieron en recorridos aleatorios sobre la zona marítima comprendida entre la línea de costa y una línea imaginaria de 20 km desde la misma (2007-2017). Mientras que, las observaciones durante las salidas oceanográficas (2014-2017) fueron realizadas a lo largo de transectas entre estaciones de muestreo que cubrieron toda la extensión del área de estudio. Los recorridos y los registros de lobos marinos de dos pelos de cada salida fueron mapeados con el programa QGis. Para el análisis, se consideraron las campañas como equivalentes entre sí, es decir que no se discriminó por tipo de embarcación y tipo de relevamiento (náutico costero u oceanográfico).

Se calculó la tasa de encuentro para cada relevamiento, como la relación entre el número de lobos marinos de dos pelos censados y la distancia de observación recorrida en la salida (medida del esfuerzo de observación para cada relevamiento). La tasa de encuentro permite obtener una medida repetida, para cada mes, de la abundancia relativa de individuos en el área de estudio. Al igual que en el análisis de los lobos marinos de dos pelos en tierra, se evaluó la tendencia interanual de las tasas de encuentro para cada mes del período de ocurrencia por separado mediante un análisis de regresión lineal. En todos los análisis de regresión conducidos en esta tesis se evaluaron los supuestos de normalidad, homogeneidad e independencia de los datos. Los análisis fueron realizados en el programa R (versión 3.5.1; RStudio team 2015)

3.3 Indicadores de dieta

Los lobos marinos de dos pelos se caracterizan por ser consumidores oportunistas que realizan buceo epipelágico, basado principalmente en inmersiones nocturnas sobre áreas frontales o de surgencia (Thompson *et al.* 2003; Riet Sapriza *et al.* 2010). La alimentación se basa principalmente en presas costeras de plataforma y probablemente se alimenten de algunas presentes en el talud continental (Pinedo 1986, 1998; Thompson *et al.* 2003; Laptikhovsky 2009; Vales *et al.* 2014). Tienen la potencialidad de alimentarse de un amplio espectro de presas como peces, cefalópodos, gasterópodos y crustáceos, pero la mayor parte de su dieta está compuesta por unas pocas especies del complejo demersal-pelágico (Vaz-Ferreira 1982; Jefferson *et al.* 1993; Naya *et al.* 2002; Ponce de León & Pin 2006; Vales *et al.* 2014). Esta especie ocupa colonias estacionales a medida que se desplaza por todo el Océano Atlántico Sudoccidental y posiblemente por el sur de Chile en búsqueda de presas pelágicas que abundan en dichas áreas (Crespo *et al.* 2015).

El hábito oportunista le permitió adaptarse a los diversos escenarios ambientales que presenta la zona atlántica sudoccidental por la que se distribuye la especie. Entre estas condiciones se encuentran: distancia variable desde las colonias al borde de la plataforma continental (principal zona de alimentación), condiciones oceanográficas que van desde subtropicales a subantárticas, disponibilidad de recursos tróficos variables entre regiones, y ecosistemas impactados diferencialmente por las actividades humanas (Cousseau & Perrota 2004; Túnez *et al.* 2008; Vales 2015). Vales (2015) observó que la dieta cambia de acuerdo con su distribución geográfica presentando variaciones en las presas principales. Además, sobre la base de investigaciones arqueológicas y estudios con isótopos estables, se comprobó que, a pesar de los cambios ocurridos en el ecosistema, el hábito alimenticio pelágico habría permanecido sin mayores cambios desde hace 2200 años en el norte y centro de Patagonia (Vales *et al.* 2017).

Asociado con su rol trófico, la diversidad parasitológica que se ha registrado en especies de otáridos comprende a los Phyla Platyhelminthes, Acanthocephala, Nematoda y Arthropoda (Aznar *et al.* 2001; Raga *et al.* 2009). Estos son endoparásitos metazoos que infectan los sistemas respiratorio y circulatorio y/o el tracto gastrointestinal (Dailey 2005; Raga *et al.* 2009). Los estudios parasitológicos realizados hasta el momento se restringen a ejemplares varados en la costa o capturados accidentalmente por las pesquerías (Aznar *et al.* 2001; Raga *et al.* 2009; Hernández-Orts 2013).

Los otáridos que habitan el litoral patagónico son hospedadores adecuados para especies de parásitos que pertenecen a géneros que infectan a otáridos de todo el mundo *Corynosoma*, *Diphyllobothrium*, *Pseudoterranova*, *Contracaecum*, *Uncinaria* (únicamente en cachorros; Dailey 1975; Lauckner 1985; Nascetti *et al.* 1986; George-Nascimento *et al.* 1992; Aznar *et al.* 2006; Castinel *et al.* 2006; Rausch *et al.* 2010; Hernández-Orts 2013). Hernández-Orts y colaboradores (2013) describieron por primera vez las comunidades de helmintos intestinales en el lobo marino de dos pelos. Sus resultados muestran una totalidad de 1516 helmintos de los cuales, los adultos correspondían a *Diphyllobothrium* spp., *Contracaecum ogmorhini* (s.s.), y *Corynosoma australe*, las larvas a *Pseudoterranova cattani*, *Contracaecum* sp., juveniles a *Corynosoma cetaceum*, y los ejemplares inmaduros a *Tetrabothriidae* gen. La evaluación de la dieta se realizó a partir del análisis de estómagos recolectados por investigadores del CIMAS y LAMAMA, en diferentes varamientos registrados en las costas del GSM. Durante el período de 2007-2016 se recolectaron 10 individuos muertos en la costa noroeste del GSM. Previo a las necropsias se registró el largo total (cm) de los ejemplares. Una vez removidos los estómagos, se rotularon y se almacenaron en bolsas de polietileno en frío (-20°C) para su posterior análisis. La muestra analizada consistió de diez estómagos, seis de los cuales fueron procesados previamente por la co-directora (María Alejandra Romero) para estudios de dieta en el LAMAMA. Los cuatro restantes se procesaron en el marco de la presente tesis para el estudio de la dieta y de los parásitos, en el CIMAS. Durante el procesamiento de las muestras se registró el peso de cada estómago con y sin contenido (Figura 4).

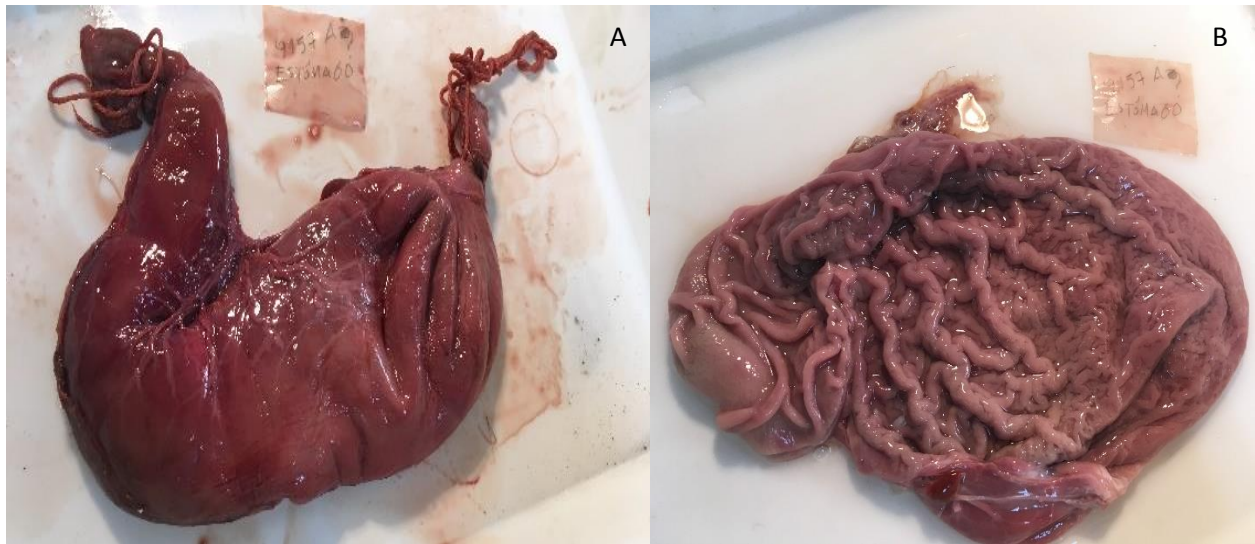


Figura 4: A: Estómago con contenido de ejemplar macho de *Arctocephalus australis* procesado en el presente estudio. B: Estómago sin contenido.

3.3.1 Análisis de dieta

Los contenidos estomacales fueron descongelados y lavados utilizando tamices secuenciales de diferentes tamaños de mallas (0.5 a 1 mm). Los restos de contenidos fueron almacenados en etanol 70%, así como también se removieron y conservaron los parásitos encontrados en cada estómago. Los restos alimenticios recuperados de los estómagos (huesos de peces, picos de cefalópodos, etc.) fueron identificados al nivel taxonómico más bajo posible utilizando la colección de referencia del CIMAS de diferentes organismos presentes en la zona y diferentes catálogos de identificación (Clarke 1986; Menni *et al.* 1984; Roper *et al.* 1984; Boschi *et al.* 1992; Boltovskoy *et al.* 1999).

Para la identificación y cuantificación de las presas se utilizaron los restos duros recuperados. La estimación de la totalidad de los cefalópodos se estableció a partir del máximo número de picos (mandíbulas superiores e inferiores) encontrados en cada estómago (Pierce & Boyle 1991). El largo dorsal del manto (LDM) y el peso húmedo (g) de las presas al momento de la ingestión fue estimado mediante regresiones alométricas (Basso 1997; Pineda *et al.* 1996; Koen Alonso *et al.* 2000).

La importancia relativa de los ítems presa en la dieta se evaluó mediante el índice de frecuencia de ocurrencia (%FO). Este índice evalúa la asiduidad con que una presa dada es consumida por el predador y es el más frecuentemente utilizado, aunque presenta sesgos y problemas, principalmente asociados con la falta de sensibilidad a la abundancia de la presa (Hyslop 1980).

$$\%FO_i = \frac{\sum_{e=1}^E e_i}{E} 100$$

$e_i=1$ si el estómago contiene a la presa i ; ó $e_i=0$ si el estómago no contiene la presa i ; E = número total de estómagos.

La abundancia numérica de las presas en la totalidad de la muestra se estimó con el porcentaje en número (%N), este índice es insensible a la distribución de las presas en los estómagos (Hyslop, 1980).

$$\%N_i = \frac{\sum_{e=1}^E n_{ie}}{N} 100$$

donde n_{ie} = número de individuos de la presa i en el estómago e ; N = número total de presas en la colección. Se consideran para el cálculo los individuos de una presa determinada hallados en la muestra total y el número de presas contabilizadas en toda la colección.

3.3.2 Análisis parasitológico

El análisis parasitológico consistió en el estudio de aquellos parásitos recuperados de los cuatro estómagos procesados en el CIMAS. Los parásitos fueron conservados en etanol 70% (Figura 5). La descripción de los diferentes géneros presentes a partir de cada muestra se realizó mediante una categorización morfológica a simple vista y se comprobó mediante lupa estereoscópica en el laboratorio de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de la Escuela Superior de Ciencias Marinas de la Universidad Nacional del Comahue, bajo la supervisión del Dr. Jesús Hernández Orts (especialista en parasitología de mamíferos marinos). Se separaron los acantocéfalos de los helmintos a partir de caracteres morfológicos distintivos y luego se diferenciaron dentro de cada filo. Particularmente los anisákidos recuperados se identificaron a nivel de especie en base a una serie de características diagnósticas mencionadas en la bibliografía (Berland 1961; George-Nascimento & Urrutia 2000; Timi *et al* 2003; Tanzola & Sardella 2006; Hernández-Orts *et al* 2013). Aquellos individuos difíciles de identificar con lupa se montaron en portaobjetos con una gota de la mezcla de etanol 70% y glicerina preparada en una proporción 3:1 o 1:1 y se cubrieron para mirar en microscopio óptico. Esto permitió identificar características anatómicas a nivel de género. Se calculó el índice de prevalencia como la

cantidad de hospedadores infectados con 1 o más individuos de una especie de parásito en particular dividido por el número de hospedadores examinados para esa especie de parásito. También se calculó la intensidad promedio como el número total de parásitos de una especie particular encontrada en los estómagos, dividido por la cantidad de hospedadores infectados con ese parásito.



Figura 5: Parásitos recuperados de un estómago de lobo marino de dos pelos *Arctocephalus australis*.

4. RESULTADOS

4.1 Indicadores de tendencia en la abundancia de lobos marinos de dos pelos presentes en el GSM

Los conteos de lobos marinos de dos pelos entre observadores mostraron diferencias despreciables (promedio de las diferencias = 2,8; Desvío Estándar = 2,6). El observador experimentado generalmente contó más individuos, con diferencias máximas de 27 lobos respecto de la observadora aprendiz, tanto para los censos en tierra como para el agua (ver Anexos Tabla A).

Los censos en el ILOB mostraron una disminución en el número de individuos a lo largo de cada temporada. Las regresiones lineales indicaron un cambio altamente significativo ($p < 0,01$) en el número de lobos apostados para los meses de agosto y octubre, con una tendencia decreciente de 93 y 75 lobos marinos de dos pelos por año, respectivamente (Tabla 2). El porcentaje de la varianza

explicada por la recta de regresión fue alto en ambas series temporales (R^2 en Tabla 2). Para el mes de septiembre no se obtuvo una tendencia estadísticamente significativa (Figura 6; $p = 0,26$) (Tabla 2).

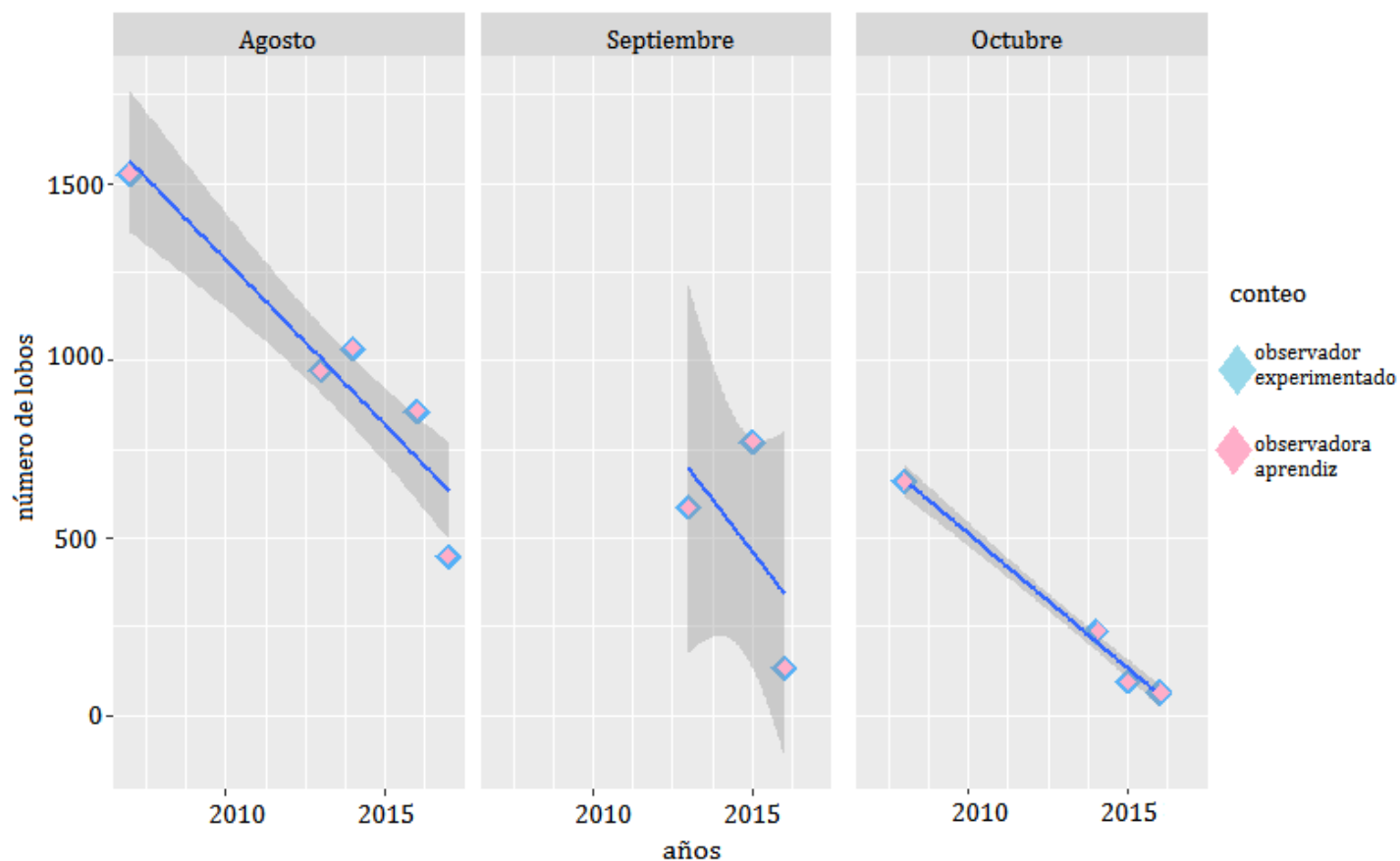


Figura 6: Variación en el número de individuos a lo largo de los años (2007-2017) a partir de los conteos de lobos marinos de dos pelos apostados en el Islote lobos para los meses de agosto, septiembre y octubre. Los rombos celestes corresponden a los conteos del observador experimentado mientras que los rombos rosados corresponden a la observadora aprendiz. Áreas grises: intervalo de confianza.

Tabla 2: Resumen de los resultados obtenidos de las regresiones a partir del número de censos de lobos marinos de dos pelos para cada mes. p: probabilidad de que la pendiente de la recta de regresión sea igual a cero, R^2 : coeficiente de determinación, b: tasa de cambio del número de lobos marinos de dos pelos por año (pendiente de la recta de regresión).

Mes	Años de muestreo	p	R^2	B
Agosto	2007-2013-2014-2016-2017	0.0001	0.88	-93.047
Septiembre	2013-2015-2016	0.26	0.29	-117.42
Octubre	2008-2014-2015-2016	0.000	0.99	-75.88

Los censos en el ILOB se realizaron de día en una franja horaria de 9:42 am a 17:49 pm, coincidiendo con mareas altas en todos los casos salvo en el censo de agosto de 2007 que fue durante marea baja. En general, el porcentaje de individuos mostró fluctuaciones para el mes de agosto variando entre 26,92 -13,97% de individuos en agua y entre 73,08-86,03% en tierra (Figura 7). Durante el mes de septiembre, el porcentaje máximo de individuos nadando se encontró en el primer censo (2013) seguido de una caída brusca en los dos censos siguientes, esto podría explicar la falta de significancia en la regresión ya que este año estaría enmascarando la tendencia negativa (Figura 6, 7). En las fotografías de 2008 y 2014 de octubre, no se observaron ejemplares en el agua y en 2015-2016 el porcentaje de individuos en agua aumentó considerablemente, esto acentuaría la tendencia negativa (significancia de la regresión; Figura 6). No se incluyeron en el análisis de regresión los individuos contados en el agua porque la precisión de dichos conteos fue baja dado que el área marina fotografiada en cada vuelo fue variable.

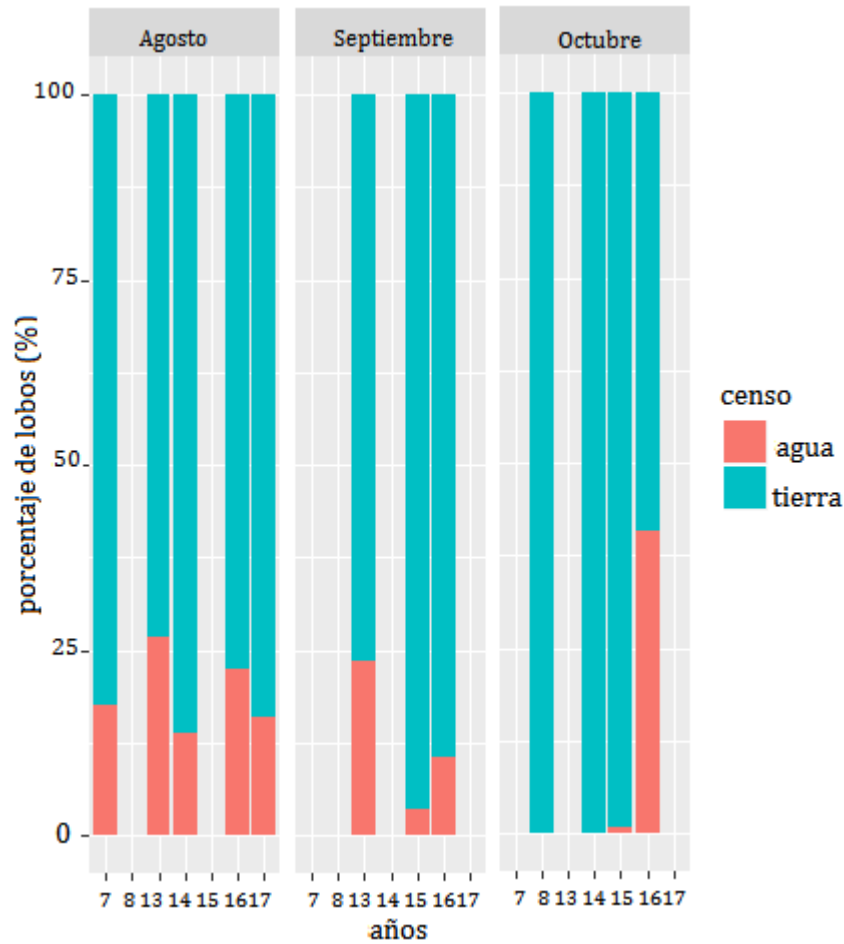


Figura 7: Variación en el porcentaje de individuos de lobos marinos de dos pelos contados en agua y tierra para el período 2007-2017.

Se analizaron 36 relevamientos náuticos realizados de julio a octubre en el sector noroeste del GSM, en los cuales se obtuvieron registros de 512 lobos marinos de dos pelos en 2.142 km recorridos durante el período analizado (Tabla 3). En once de estos relevamientos no se observaron lobos marinos de dos pelos. Los relevamientos costeros y náuticos cubrieron una gran parte del área de ocurrencia de los lobos en el noroeste del GSM (Figura 8).

Las salidas mostraron importantes fluctuaciones en la tasa de encuentro de lobos en el agua en el noroeste del GSM (Figura 9). La tendencia obtenida a partir del análisis de regresión lineal mostró un cambio significativo ($p < 0,05$) en la región noroeste del GSM para los meses de julio y agosto. La tasa de encuentro disminuyó a razón de 0,02 y 0,33 lobos/km por año respectivamente, con un

alto porcentaje de explicación de la varianza total de los datos (Tabla 4, ver Anexos Tabla B). Mientras que, para septiembre y octubre no se obtuvieron tendencias estadísticamente significativas (Tabla 4; Figura 9).

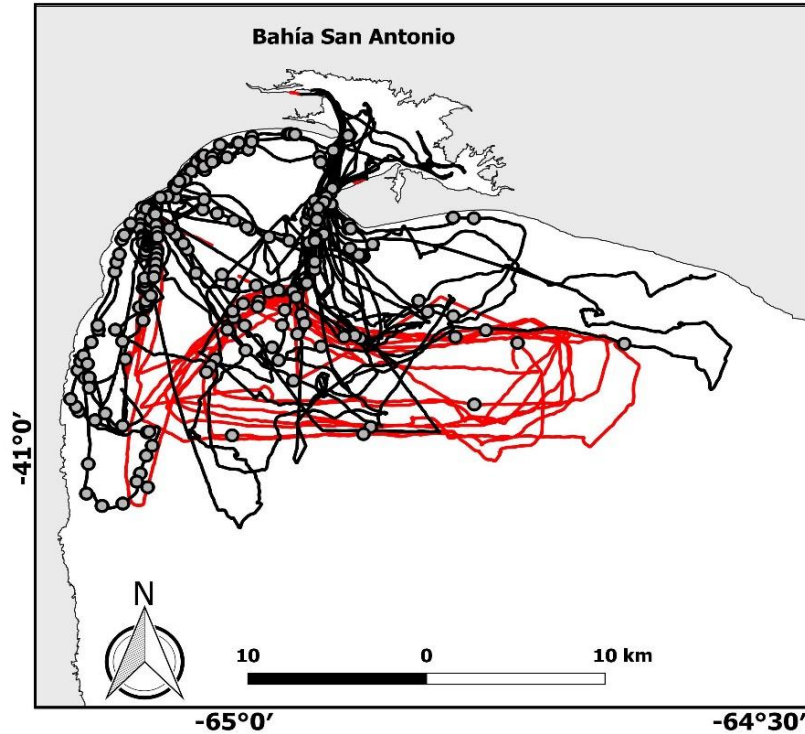


Figura 8: Representación gráfica de los recorridos realizados durante el período 2007-2017 por relevamiento (tracks) en el GSM y los lobos marinos de dos pelos en cada uno de ellos (puntos grises). Negro: relevamientos costeros con embarcaciones turísticas; rojo: relevamientos oceanográficos en buques científicos y de prefectura.

Tabla 3: Resumen de las campañas náuticas analizadas de 2007 a 2017. Km: kilómetros. DS: desvío estándar.

Mes	Cantidad de relevamientos	Distancia total (Km)	Distancia promedio \pm DS	Cantidad de Lobos
Julio	11	661,47	69,35 \pm 24,20	57
Agosto	6	324,98	61,38 \pm 20,12	262
Septiembre	11	559,13	60,61 \pm 26,40	187,33

Octubre

8

596,64

$67,22 \pm 38,81$

6

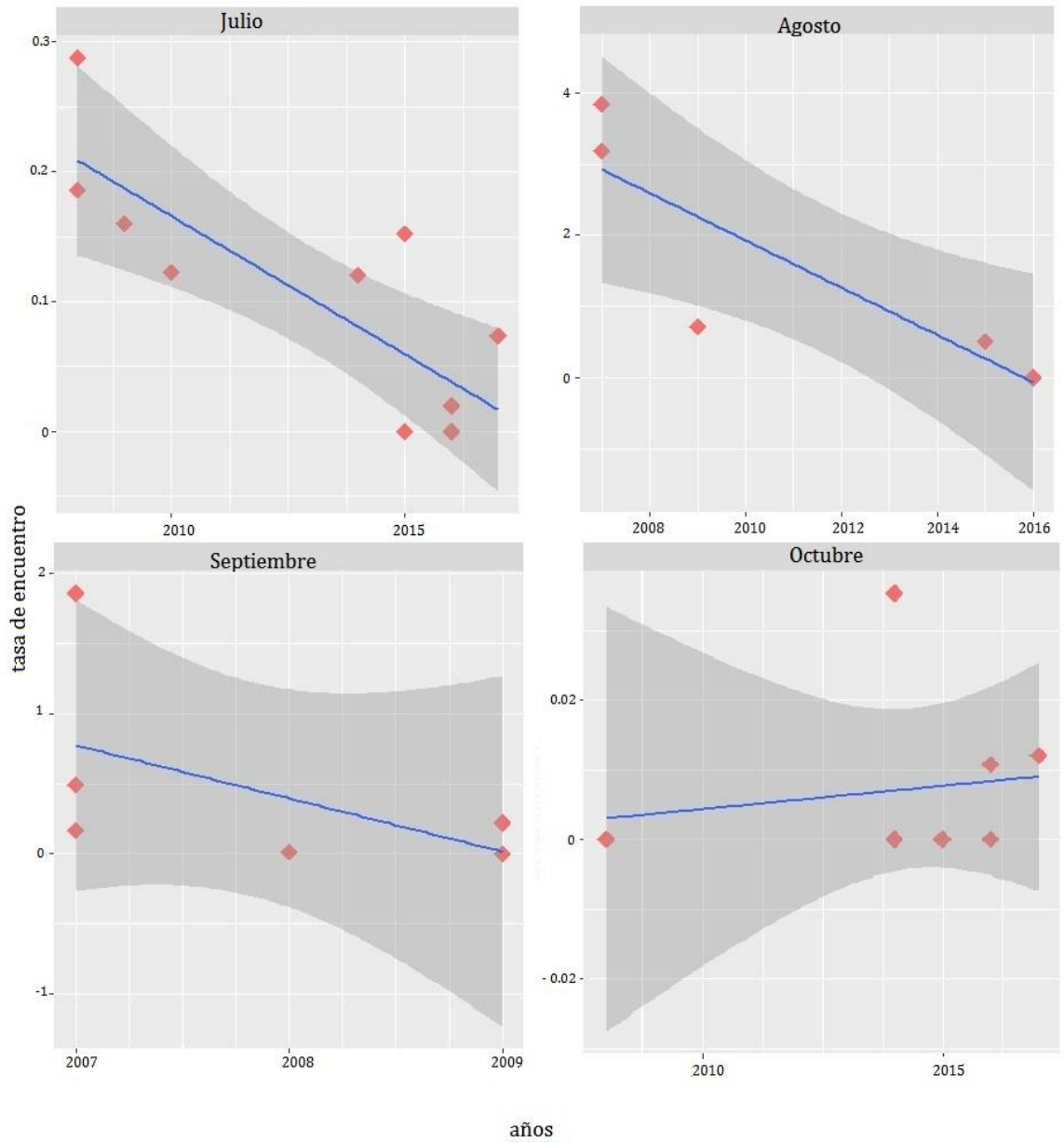


Figura 9: Variación de la tasa de encuentro (individuos/km) de lobos marinos de dos pelos por mes y año (2007-2017) de muestreo. Áreas grises: intervalo de confianza.

Tabla 4: Resumen de los resultados obtenidos en las regresiones a partir del número de relevamientos de cada mes para el período de estudio 2007-2017. p: probabilidad de que la pendiente de la recta de regresión sea igual a cero (valor de p), R²: coeficiente de determinación, b: disminución del número de lobos (pendiente de la regresión).

Mes	Cantidad de relevamientos	p	R ²	b
Julio	11	0,003	0,63	-0,021
Agosto	6	0,02	0,76	-0,33
Septiembre	11	0,62	0,027	-0,026
Octubre	8	0,72	0,02	0,00

4.2. Indicadores de dieta

Se analizaron los estómagos de 10 individuos, 9 de los cuales eran machos y un ejemplar al cual no se le pudo determinar el sexo (ver Anexos Tabla C). El largo total de los individuos varió entre 68 y 176 cm, siendo la mayoría de ellos individuos adultos. Del total de estómagos revisados, solo 5 presentaron restos de alimentos (Tabla 5). La mayoría de las presas se encontraron en avanzado grado de digestión, dominando los restos duros remanentes (huesos de peces, picos de cefalópodos, restos de crustáceos).

A partir de los restos de alimentos, se identificaron 8 calamaretos sudamericanos *Doryteuthis gahi*, 5 calamares argentinos *Illex argentinus*, huesos de peces no identificados, 1 cangrejo y 1 una pieza del exoesqueleto de un crustáceo cuya identidad no pudo ser determinada (Tabla 5). La principal presa fue el calamar con una frecuencia de ocurrencia de 60%. Sin embargo, la presa con mayor representación numérica fue el calamarete sudamericano con un %N de 57,14%, seguido del calamar argentino con 35,71%. El grupo ecológico predominante fue el demersal-pelágico (Tabla 5).

El peso total de todas las presas consumidas, reconstruido a partir de las regresiones alométricas fue de 3101,05 g. Los ejemplares de calamar argentino tuvieron un peso total reconstruido de 2800 g con una media de 560±228 g ($\bar{X} \pm DS$), y un largo dorsal del manto (LDM) que varió entre 23,28 y 33,26 cm. El rango de tallas del calamarete sudamericano varió entre 10,89 cm y 21,98 cm y el peso total reconstruido fue 301,05 g, con un promedio de 37,63±37,32 g. Considerando todas las especies

presas encontradas, el LDM varió entre 10,89 y 33,26 cm, y la biomasa reconstruida fluctuó entre 18,6 y 832,2 g.

Tabla 5: Composición de la dieta del lobo marino de dos pelos en el GSM (2007-2017). %FO: frecuencia de ocurrencia; %N: porcentaje en número; N: cantidad de presas; DP: demersal-pelágico; B: bentónico.

Presas	Grupo ecológico	%FO	%N	N
Moluscos				
<i>Illex argentinus</i>	DP	60	35,71	5
<i>Doryteuthis gahi</i>	DP	20	57,14	8
Crustáceos				
Crustáceo no id	-	-	-	1
Cangrejo no id	B	20	7,14	1
Peces				
Pez no id	-	-	-	2

El análisis de la fauna parasitaria se realizó en base a los 3 estómagos que tuvieron parásitos de los 4 analizados. Los helmintos encontrados pertenecen a 2 taxones, nematodos (Figura 10) y acantocéfalos (Tabla 6). La única especie de acantocéfalos encontrada fue *Corynosoma cetaceum* con 88 ejemplares en 2 estómagos (P=50%, IM=44). Por otro lado, dentro de los nematodos, todos los ejemplares identificados pertenecen a la familia Anisakidae: *Pseudoterranova cattani* (1 organismo; P=25%, IM= 1), *Anisakis simplex* sensu lato 65; P= 5%, IM=32,5), *Contracaecum ogmorhini* (3; P=25%, IM=3), *Terranova* sp. (5; P=25%, IM= 5; Tabla 6). Algunos ejemplares de *Terranova* sp. comprendieron estadios larvales de tipo 3 (L₃), los de *C. ogmorhini* de tipo 4 (L₄), mientras que los de *Anisakis* sp. fueron de tipo L₃₋₄. No obstante, se hallaron individuos grávidos de *C. cetaceum*, *P. cattani* y algunos de *C. ogmorhini*.



Figura 10: Nematodos recuperados en un estómago de lobo marino de dos pelos.

Tabla 6: Descripción de las especies de parásitos por código de lobo recuperadas entre 2010-2016.

Código	Phyla	Especie	Cantidad
Arc.aus, 9154	Acantocephala	<i>Corynosoma cetaceum</i>	77
Arc.aus, 0097	Acantocephala	<i>Corynosoma cetaceum</i>	11
Arc .aus, 9156	Nematoda	<i>A. simplex sensu lato</i>	63
Arc.aus, 0128	Nematoda	<i>A. simplex sensu lato</i>	2
Arc.aus, 0128	Nematoda	<i>Contracaecum ogmorhini</i>	3
Arc.aus, 0128	Nematoda	<i>Terranova sp.</i>	5
Arc.aus, 0128	Nematoda	<i>Pseudoterranova cattani</i>	1

5. DISCUSIÓN

En el marco de la presente tesis se estudiaron indicadores de la selección de hábitat del lobo marino de dos pelos *Arctocephalus australis* en el Golfo San Marías. Esta información ayuda a comprender el proceso de reocupación reciente del área en el contexto de crecimiento poblacional que experi-

menta la especie. Los resultados obtenidos mostraron una tendencia negativa durante la década estudiada en la ocurrencia estacional de lobos marinos de dos pelos en el GSM. Estos resultados son opuestos a lo esperado según la primera predicción propuesta. Dado que si la población está reocupando el Golfo San Matías como consecuencia de su crecimiento (Crespo *et al.* 2015) era de esperarse que anualmente se incorporen más individuos al área y el apostadero prospere (Roux 1987), situación contraria a la observada. En correspondencia con lo anterior, la disminución en el número de individuos observados podría estar asociada a un proceso de migración menos frecuente entre las colonias del norte y las del sur o a que muchos individuos ya no estén incluyendo al GSM dentro de su ruta migratoria como sugerían Svendsen y colaboradores (2013). A partir de campañas de marcaje de individuos recién nacidos en Uruguay, se pudo constatar que los destinos de estos lobos durante las temporadas no reproductivas pueden ser diferentes y muy distantes entre sí (> 1000 km; Crespo *et al.* 2015). En Argentina y en Brasil se han registrado lobos marinos de dos pelos con caravanas plásticas colocadas en apostaderos de Uruguay. En Argentina, las localidades donde se observaron lobos marcados son Bahía Blanca, Isla Escondida, Pehuén-Co e incluso el GSM. Estas observaciones sugieren que el rango de dispersión geográfica durante las migraciones es muy amplio y que los lobos marinos de dos pelos podrían estar alternando entre diferentes apostaderos según diversos factores.

Por otra parte, la disminución en la abundancia de lobos en el GSM podría estar relacionada con la redistribución y recolonización hacia otros sectores costeros como respuesta al exceso de interacciones antagonistas y/o al aumento de competencia interespecífica que se podrían estar dando en el GSM. En ILOB la presencia del lobo marino de un pelo podría estar incidiendo en la selección de otros sitios de descanso por parte del lobo marino de dos pelos. En el caso de la región noroeste, el aumento en el tráfico marítimo relacionado a la pesca artesanal e industrial que expandieron su nivel de actividad en los últimos años (Romero 2011), así como el incremento en las embarcaciones comerciales dirigidas al turismo de ballenas (Arias *et al.* 2018a, b), podrían estar impactando negativamente sobre la selección de dicha área por parte de los lobos marinos de dos pelos.

Paralelamente a la tendencia observada en el GSM, en 2008 y 2009 los lobos marinos de dos pelos del apostadero de Punta Mogotes (Buenos Aires) empezaron a redistribuirse y a colonizar la región sur, Puerto Quequén y Puerto Ingeniero White (Bahía Blanca), en donde años anteriores no se había registrado su presencia (Mandiola 2015). Lo mismo sucedió hacia el norte, donde los lobos marinos

de dos pelos podrían estar seleccionando a Ilha dos Lobos, Brasil (29° 20'S, 49° 42'O) ubicada a 800 km de la Isla de Lobos (Uruguay), dado que en los dos últimos años se incrementó notablemente la cantidad de lobos observados. Allí, durante septiembre de 2018 se detectó el registro máximo de lobos en el área con 200 individuos, donde en años anteriores solo 60 individuos seleccionaban este sector de Brasil (Silva com. pers.¹). En Chile, también se ha observado la selección de nuevas áreas de alimentación y de descanso con fácil acceso a áreas de forrajeo oceánicas, como se registró en el invierno de 2015 en Islote Trabajo (38°25'S) e Islote Quechol (38°26'S; Orellana 2018). En el Atlántico Sudoccidental, en base a un análisis multivariado considerando variables naturales y antropogénicas de los apostaderos registradas a mediados y fines del siglo XX, se ha propuesto que la distribución actual de las colonias de lobo marino de dos pelos estaría definida por la disponibilidad de islas rodeadas de aguas profundas y la accesibilidad a áreas de forrajeo, asumiendo un régimen de alimentación asociado al talud (Túnez *et al.* 2008). De esta forma, estos autores determinaron que las áreas donde los lobos marinos de dos pelos se establecen están relacionadas con zonas estrechas de la plataforma, lo que minimizaría la distancia a los sitios de forrajeo y por lo tanto al gasto energético durante cada viaje (Túnez *et al.* 2008). Por otra parte, estudios de dieta han demostrado que las principales presas del lobo marino de dos pelos se encuentran sobre la plataforma continental (Naya *et al.* 2002; Szteren *et al.* 2004; Oliveira *et al.* 2008b), en tanto que algunas presas típicas del talud (por ej., peces mictófidios) pueden ser relevantes en la dieta del lobo marino de dos pelos en ciertos períodos del año, lo que sugiere que las áreas de alimentación se distribuyen sobre un gran espacio geográfico y varían temporalmente (Franco Trecu *et al.* 2013; Vales *et al.* 2014, 2015). Los resultados del análisis de la dieta obtenidos en el marco de la presente tesis sugieren que los lobos marinos de dos pelos podrían estar alimentándose en el GSM del calamar argentino y del calamarete, ya que son especies presa que se encuentran en el área, pero también se encuentran en otras zonas del Mar Argentino. El calamarete sudamericano se distribuye desde el GSM (Roper *et al.* 1984, Brakoniecki 1986) hasta Tierra del Fuego (41-55°S; Castellanos & Cazzaniga 1979; Hatfield *et al.* 1990), siendo abundante en la plataforma patagónica (Barón 2002). El lobo marino de dos pelos podría estar consumiendo calamaretes maduros (Hatfield & Rodhouse 1994; Arkhipkin &

¹ Silva Leonardo actualmente trabajando en projeto Pinípidos do Sul, Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental, Rio Grande, Brasil. Lmarti82gmail.com

Middleton 2002) en la región costera del GSM en temporada no reproductiva, ya que las medidas obtenidas en este estudio (LDM: 10,8-21,9 cm) se encuentran entre las registradas para los ejemplares de la plataforma patagónica en primavera (Brunetti *et al.* 1999). Por otro lado, el calamar argentino es una especie endémica de la plataforma y el talud continental, se distribuye desde el sur de Brasil (22°S) hasta el sur de las Islas Malvinas (54°S). Dentro del GSM se han registrado dos subpoblaciones de calamar de las 4 descritas para el Mar Argentino, la desovante en primavera (SDP; Morsan & González 1996) y la desovante de verano (SDV; Brunetti 1981; Brunetti & Ivanovic 1990; Crespi-Abril 2010). Probablemente el lobo marino de dos pelos se alimente en primavera de la SDP, ya que los tamaños de calamares registrados en este trabajo fluctuaron entre 23,2-33,2 cm (LDM), comparables a los observados en esa subpoblación (23,3 cm; Morsan & Rubinich 2001). Además, la SDP en etapa predesovante ingresa a las costas del GSM, en la misma temporada de ocurrencia de los lobos marinos de dos pelos (Morsan & González 1996; Crespi Abril 2010). Asimismo, dentro del GSM tanto el calamar como el calamarete son capturados como fauna acompañante de la merluza por buques arrastreros (Millán 2009; Romero 2010; Crespi Abril 2010). Además, ambas especies se encontraron formando parte de la dieta de otros predadores tope que habitan en la zona, como el lobo marino de un pelo, el delfín oscuro *Lagenorhynchus obscurus* (Romero 2011) y la merluza (Alonso 2017). Las tallas de calamar registradas variaron de 5,1-30,8 cm en el lobo marino de un pelo y 15,1-36,3 cm en el delfín oscuro (Romero 2011), siendo similares a las tallas que se registraron en el presente trabajo. Igualmente, este cefalópodo es la presa principal de lobos marinos de dos pelos machos subadultos y adultos, colectados en Patagonia (Vales *et al.* 2015). Por otro lado, las tallas del calamarete no han sido reportadas para los predadores que lo consumen en el GSM ya que su importancia relativa en la dieta fue baja, por ejemplo en el lobo de un pelo solo representó un 9,68 %FO (Jarman 2015).

Los resultados obtenidos no deben considerarse concluyentes sobre el hábito trófico de los lobos de dos pelos dentro del GSM, dado que la muestra podría no ser representativa respecto de la dieta de animales saludables. Es esperable que los ejemplares que se encuentran muertos en la costa hayan sufrido alguna afección por enfermedad o una condición desfavorable lo cual podría influir en el tipo de presas consumidas previo al deceso (De Pierrepont *et al.* 2005), sumado al bajo número de muestras analizadas y a que todos los estómagos analizados correspondieron a individuos macho (esta especie exhibe diferencias en la dieta en relación al sexo; Naya *et al.* 2002; Franco-Trecu *et al.* 2013;

Lima *et al.* 2019). Asimismo, el uso de estómagos para cuantificar la dieta del lobo estaría sobreestimando la importancia de las especies presa encontradas debido a una digestión diferencial, lo que afecta la precisión de la reconstrucción de la dieta. En particular, los picos de cefalópodos son sumamente resistentes a la digestión enzimática (da Silva & Neilson 1985; Jobling & Breiby 1986), por lo que la procedencia de las presas resulta difícil de estimar. Sumado a esto, en el lobo marino de dos pelos se han reportado viajes de alimentación de más de 900 km de distancia desde los apostaderos reproductivos de las Islas Malvinas (Baylis *et al.* 2018a, b). Esto sugiere que los calamares y calamaretos encontrados en los estómagos analizados podrían haber sido consumidos a una distancia variable del área de deceso, es decir, fuera del GSM, teniendo en cuenta que los picos pueden ser retenidos en los estómagos por largos períodos de tiempo (Pitcher 1980; Bigg & Fawcett 1985; Tollit *et al.* 1997).

Por otro lado, a partir del estudio parasitológico desarrollado en la presente tesis, se observaron helmintos que habían sido reportados en estudios previos de lobos marinos de dos pelos. El acantocéfalo *C. cetaceum* fue registrado en el norte de Patagonia (Hernández Orts *et al.* 2013), en la costa de Buenos Aires (Sardella *et al.* 2005), y sur de Brasil (Silva *et al.* 2013), en este trabajo fue hallado en gran abundancia dentro de dos estómagos. Las especies del género *Contracaecum*, junto con los nematodos *Pseudoterranova sp.* y *C. ogmorhini* forman parte de las comunidades intestinales de helmintos de lobos marinos de dos pelos en Patagonia (Hernández-Orts 2013) y además se encontraron en aguas bonaerenses (Timi *et al.* 2000; Aznar *et al.* 2001; Timi & Poulin 2003; Sardella *et al.* 2005; Timi & Lanfranchi 2009). Mientras que *A. simplex* sensu lato fue descrito para el lobo marino de un pelo en el área (Hernández-Orts 2013) y en el delfín nariz de botella (*Turciops truncatus*; Romero 2011) y *Terranova sp.* no se registró en mamíferos marinos (Bruce & Cannon 1990; Fagerholm 1991).

Los parásitos brindaron información acerca de los posibles ítems presas que estarían consumiendo los lobos marinos de dos pelos. Por lo que, teniendo en cuenta a los hospedadores intermediarios que son infectados por los parásitos encontrados en este trabajo, los lobos marinos de dos pelos estarían alimentándose de cefalópodos, de peces costeros y del complejo demersal-pelágico (Tabla 7; Timi & Poulin 2003; Timi *et al.* 2011). Los cefalópodos junto con algunos peces hospedadores intermediarios (merluza, pescadilla de red y anchoíta), se encontraron formando parte de la dieta del lobo marino de dos pelos a lo largo de toda su distribución por el Océano Atlántico (Pinedo & Barros

1983; Rodríguez 1996; Timi *et al.* 2001; Naya *et al.* 2002; Szteren *et al.* 2004; Oliveira *et al.* 2008b; Baylis *et al.* 2014; Vales *et al.* 2014, 2015). Asimismo, estos son comunes en las costas patagónicas, incluidas las costas del GSM donde se encuentran en grandes abundancias (Angelescu & Preski 1987; Prenschi & Angelescu 1993), lo que sugeriría que parte de la carga parasitaria observada podría provenir de presas consumidas dentro del GSM.

Tabla 7: Descripción de los parásitos encontrados en este trabajo con sus respectivos hospedadores intermediarios, hospedadores definitivos (HD) y “no-hospedadores” (NH) según lo reportado en la bibliografía.

Especie parásita	Hospedadores intermediarios (posibles presas)	Hospedadores definitivos y “no-hospedadores” dentro del GSM	Referencias bibliográficas
<i>P. cattani</i>	Mero, lenguado, salmón, pescadilla de red	Lobo marino de un pelo, lobo marino de dos pelos (HD)	Timi <i>et al.</i> (2014) González (1998)
<i>C. cetaceum</i>	Salmón (int), anchoíta	Delfín nariz de botella (HD), lobo marino de un pelo (NH), lobo marino de dos pelos (NH)	Timi & Poulin (2003) Timi <i>et al.</i> (2011) Hernández-Orts (2013) Romero <i>et al.</i> (2014)
<i>C. ogmorhini</i>	No se registraron hospedadores intermediarios	Lobo marino de un pelo (HD), lobo marino de dos pelos (HD)	Timi <i>et al.</i> (2000) Timi <i>et al.</i> (2003)
<i>Terranova</i> sp.	Anchoíta, Elasmobranchios	No se ha registrado en el GSM	Bruce & Cannon (1990) Fagerholm (1991)

			Timi <i>et al.</i> (2001)
			Timi & Poulin (2003)
<i>A. simplex</i> s.l	Salmón, merluza anchoíta, calamar, calamarete, cornalito, savorrín, abadejo	Delfín nariz de botella (NH)	Szidat (1955)
		Lobo marino de un pelo (NH)	Evdomikova (1973)
			Reimer & Jessen (1981)
			Sardella & Timi (1996)
			Incorvaia & Diaz de Astarloa (1998)
			Sardella <i>et al.</i> (1998)
			González y Kroek (2000)
			Brickle <i>et al.</i> (2001)
			Timi <i>et al.</i> (2001)
			Timi & Poulin (2003)
			Sardella & Timi (2004)
			Mattiucci & Nascetti (2008)
			Romero <i>et al.</i> (2014)
			Timi y Lanfranchi (2009)
			Guagliardo <i>et al.</i> (2009)
			Timi <i>et al.</i> (2011)

Cabe destacar que los estudios de helmintos revelaron que tanto *A. simplex sensu lato* como *Terranova sp.* y *C. cetaceum* no infectarían a los lobos marinos de dos pelos de manera definitiva; si no que estos mamíferos actuarían como “no-hospedadores”, es decir, aquellos hospedadores en los que el parásito no alcanza grandes tamaños y que no puede establecerse y/o reproducirse (Mateu *et al.* 2011; Aznar *et al.* 2012). Estos parásitos, tienen como hospedadores definitivos a elasmobranquios, pingüinos y cetáceos, que en rasgos generales se alimentan de presas pelágicas (Sprent 1979; Fagerholm, 1991; Aznar *et al.* 2001, 2012). La identidad de los componentes de la comunidad de helmintos gastrointestinales de otáridos es difícil de identificar cuando se trata de estadíos larvales, como los de estas especies, debido a que no pueden desarrollarse en ellos (Mattiucci & Nascetti 2008). Este intercambio de especies parásitas no es algo particularmente sorprendente en hospedadores que

pertenecen al mismo nivel trófico, dado que muchas etapas infecciosas de parásitos pueden terminar en “hospedadores incorrectos” (Hoberg 1987, 1996; Hoberg & Adams 2000; Raga *et al.* 2009). Estos parásitos que no usan a los lobos marinos de dos pelos de manera definitiva, pueden igualmente brindar información sobre los posibles hábitos alimenticios de los lobos. En base a lo expuesto sobre los indicadores de dieta, es esperable que los lobos marinos de dos pelos estén consumiendo presas dentro del GSM durante el periodo de permanencia en el área. Teniendo en cuenta la teoría del forrajeo óptimo estarían minimizando el gasto de energía alimentándose dentro de las aguas del GSM ya que el área cuenta con grandes abundancias de sus principales presas; incluso algunas de ellas ingresan al sitio durante invierno-primavera lo que se relacionaría con el proceso migratorio del lobo marino de dos pelos. Además, considerando las condiciones oceanográficas del área, el GSM cuenta con zonas frontales y con áreas de surgencia que congregan a potenciales presas de varios predadores de alto nivel trófico (Ocampo-Reinaldo 2010; Williams 2011; Romero 2011). Estas zonas han sido descritas como áreas favorables para el forrajeo en varias especies de lobos marinos de dos pelos, ya que en ellas se agrega el alimento (Staniland & Boyd, 2003; Robson *et al.* 2004; Baylis *et al.* 2008b; Bost *et al.* 2009, Mandiola 2015).

Haciendo una integración de la información obtenida en la presente tesis resulta evidente que el porcentaje de lobos marinos de dos pelos que seleccionan al GSM disminuyó durante el período 2007-2017. Los indicadores de dieta sugieren que estos lobos podrían estar alimentándose dentro del GSM. Sin embargo, se necesitan más estudios para poder concluir si la disponibilidad de alimento es una de las razones por la cual han seleccionado al golfo. Si bien el número de individuos está disminuyendo, esta tendencia podría no ser definitiva ya que al ser un apostadero estacional las fluctuaciones en la abundancia son propias de este tipo de formación. Un patrón similar de disminución presentó el apostadero temporal de Punta Mogotes para los períodos de 1990-1995 (Bastida y Rodríguez 1994; Rodríguez 1996), 1995-1998 (Dassis 2005) y para 2009-2012, continuado luego con aumentos sostenidos en el número de animales (Mandiola 2015).

La disminución observada en la frecuencia de ocurrencia en el GSM después del pico máximo de individuos registrado en 2007 podría deberse al efecto de atracción social. Al inicio este efecto podría haber influenciado en la elección del GSM y posiblemente en años posteriores, la atracción social condujo a los lobos fuera del golfo. Como consecuencia, los lobos podrían estar explorando nuevas áreas y aumentando el número de individuos en ambientes previamente seleccionados; es

decir, esto se correspondería con la selección de otros hábitats como la costa bonaerense, el centro de Chile y sur de Brasil. Posiblemente, estos hábitats se caractericen por una mayor abundancia de presas o por una mayor calidad energética de las mismas, menor disturbio antrópico y/o competencia interespecífica (Túnez *et al.* 2008). Puesto que el factor más influyente en el proceso de selección y ocupación de nuevas áreas del lobo marino de dos pelos parece ser la proximidad a zonas de alimentación (Túnez *et al.* 2008), es probable que, si la ubicación de las principales áreas de alimentación cambia entre años, los lobos seleccionen diferentes apostaderos en función de la proximidad a las mismas. Siguiendo esta idea, es posible que durante los años 2006 y 2007 en que los lobos en el GSM presentaron su máxima abundancia, las principales zonas de alimentación estuvieran más cercanas al golfo o incluso dentro del mismo. Un alejamiento de estas áreas podría explicar la posterior disminución en la abundancia de lobos observada.

Finalmente, las fluctuaciones en el número de individuos en las colonias estacionales como la del Islote Lobos y la redistribución observada de la especie en el Atlántico resalta la necesidad de continuar con los estudios sobre la dispersión de la especie a lo largo de toda su área de distribución. En particular, en futuros estudios sería prioritario que se contribuya con información que mejore el entendimiento del proceso de dispersión como consecuencia de la búsqueda de nuevas áreas. Por lo que resultaría interesante caracterizar el comportamiento de forrajeo utilizando telemetría satelital con GPS a fin de conocer las áreas de alimentación y así poder determinar si finalmente seleccionan al GSM como área de descanso y/o alimentación. Por otro lado, sería muy informativo adicionar estudios de isótopos estables de animales varados en la costa para hacer un estudio de la dieta comparable con estudios ya existentes realizados con la misma técnica a lo largo de su área de distribución (Guisan & Thuiller 2005). Además, sería importante sostener los estudios de tendencia en el tiempo con el fin de observar fluctuaciones potenciales del número de individuos y complementarlo con muestreos del ILOB desde distintas plataformas de observación. El censo a corta distancia facilitaría la detección de individuos y reduciría los sesgos de muestreo como la sobreestimación de lobos en el sector marino adyacente al ILOB y la subestimación de individuos en tierra. De este modo, se podría realizar una clasificación etaria y determinar los sexos para estudiar la estructura poblacional. Resulta importante también recaudar información sobre los circarritmos (circadiarios y circanuales) en la especie para realizar las correcciones de abundancia necesarias sobre los datos del período analizado.

6. CONCLUSIONES

El presente trabajo permite concluir los siguientes aspectos:

- La ocurrencia estacional de *Arctocephalus australis* en el GSM presenta una tendencia de disminución para el período 2007 a 2017.
- La fluctuación en el número de individuos podría deberse a diferentes factores:
 - A que están migrando cada vez menos lobos marinos de dos pelos entre las colonias reproductivas ubicadas al norte y al sur del GSM o a que no lo estén incluyendo dentro de su ruta migratoria.
 - A que están seleccionando nuevas zonas para descansar y/o alimentarse con fácil acceso a áreas de forrajeo oceánicas con mayor abundancia y mayor disponibilidad de las principales presas pese a la disponibilidad dentro del GSM.
 - A que algunos individuos exploren nuevos sitios durante algunos años y se redistribuyan y colonicen sectores costeros como respuesta al aumento sostenido en la tasa de incremento poblacional que se da actualmente.
- Los resultados del estudio de dieta sugieren que los calamares son presas importantes en la dieta de los lobos de dos pelos y que potencialmente se alimentan dentro del golfo en los periodos de permanencia dentro del área.
- El estudio parasitológico permitió inferir potenciales presas del lobo marino de dos pelos. Algunas se encuentran en gran abundancia dentro del GSM (anchoíta, merluza, calamar) pero no son específicas del área.

7. BIBLIOGRAFIA

Acha EM, Mianzan WH, Guerrero RA, Favero M., Bava, J (2004) Marine Fronts and the continental shelves of Austral South America, Physical and ecological processes. *Journal of Marine Systems*, 44:83-105.

Alonso R (2017) Dieta y estrategia de alimentación de la merluza común *Merluccius hubbsi* del Golfo San Matías, Rio Negro. Tesis de Licenciatura en Biología Marina. Escuela Superior de Ciencias Marinas. Universidad Nacional del Comahue. 68 p.

- Angelescu V, Prenski LB (1987)** Ecología trófica de la merluza común del Mar Argentino (Merlucciidae, *Merluccius hubbsi*). Parte II. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Contribuciones INIDEP 561:205 p.
- Arias M, Coscarella M, Romero MA, Svendsen G M, Ocampo Reinaldo M, Curcio N, Crespo EA, González RAC (2018a)** Impact of whale-watching on Southern Right Whale (*Eubalaena australis*) in Patagonia: assessing the effects from its beginnings in the context of population growth. *Tourism Management Perspectives*, 27:1-9.
- Arias M, Coscarella M A, Romero M A, Sueyro N, Svendsen G M, Crespo E A, González RAC (2018b)** Southern right whale *Eubalaena australis* in Golfo San Matías (Patagonia, Argentina): evidence of recolonization. *PLOS ONE* 13(12): e0207524.
- Arkhipkin AI, Middleton DAJ (2002)**. Sexual segregation in ontogenetic migrations by the squid *Loligo gahi* around the Falkland Island. *Bulletine of Marine Science*, 71(1):109– 127.
- Arnould JPY, Warneke RM (2002)** Growth and condition in Australian fur seals (*Arctocephalus pusillus doriferus*) (Carnivora: Pinnipedia). *Australian Journal of Zoology*, 50: 53–66.
- Aznar FJ, Balbuena JA, Fernández M, Raga JA (2001)** Living together: the parasites of marine mammals. In *Marine mammals: biology and conservation* (eds. Evans, P. G. H., and Raga, J. A.), 385-421. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, USA.
- Aznar FJ, Pérez-Ponce de León G, Raga JA (2006)** Status of *Corynosoma* (*Acanthocephala: Polymorphidae*) based on anatomical, ecological and phylogenetic evidence, with the erection of *Pseudocorynosoma* n. gen. *Journal of Parasitology*, 92:548–564.
- Aznar FJ, Hernández-Orts JS, Suárez AA, García-Varela M, Raga JA, Cappozzo HL (2012)** Assessing host-parasite specificity through coprological analysis: A case study with species of *Corynosoma* (*Acanthocephala: Polymorphidae*) from marine mammals. *Journal of Helminthology*, 86(2):156-164.
- Baker MC, Mewaldt LR (1978)** Song dialects as barriers to dispersal in white-crowned sparrows, *Zonotrichia leucophrys nuttalli*. *Evolution*, 32, 712- 722.
- Barón PJ (2002)** Embryonic development of *Loligo gahi* and modeling of hatching frequency distributions in Patagonia. *Bulletin of Marine Science*, 71: 165-173.

- Barthel JL, Pavés H, Contreras F, Vera C, Manque C, Miranda D, Sepúlveda D, Artacho P, Ossman L (2006)** Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la I a IV Región. Informe Final Proyecto Fip 2006-50. Chile.
- Basso M (1997)** Avaliação da dieta alimentar de toninhas, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844), capturadas acidentalmente na pesca costeira de emalhe, no sul do Rio Grande do Sul. Tesis de Grado, Universidad de Río Grande. Brasil. 68 p.
- Bastida R, Rodríguez D (1994)** Hallazgo de un apostadero estacional de lobos marinos de dos pelos, *Arctocephalus australis* (Zimmerman, 1783), en bajos fondos frente a la costa de Mar del Plata (provincia de Buenos Aires, Argentina). Centro de Investigación y Manejo de Mamíferos Marinos, CONICYT. 1–22.
- Baylis AMM, Page B, Goldsworthy SD (2008a)** Colony-specific foraging areas of lactating New Zealand fur seals. *Marine Ecology Progress Series*, 361: 279–290.
- Baylis AMM, Page B, Goldsworthy SD (2008b)** Effect of seasonal changes in upwelling activity on the foraging locations of a wide ranging central-place forager, the New Zealand fur seal. *Canadian Journal of Zoology*, 86: 774–789.
- Baylis AMM, Arnould PY, Staniland IJ (2014)** Diet of South American fur seals at the Falkland Islands. *Marine Mammal Science*, 30: 1210–1219.
- Baylis AMM, Tierney M, Staniland IJ, Brickle P (2018a)** Habitat use of adult male South American fur seals and a preliminary assessment of spatial overlap with trawl fisheries in the South Atlantic. *Mammalian Biology*, 93: 76-81.
- Baylis AMM, Tierney M, Orben RA, Staniland IJ, Brickle P (2018b)** Geographic variation in the foraging behavior of South American fur seals. *Marine Ecology Progress Series*, 596: 233–245
- Berland B (1961)** Nematodes from some Norwegian marine fishes. *Sarsia* 2, 1–50.
- Bester MN (1980)** Population increase in Amsterdam Island fur seal *Arctocephalus tropicalis* at Gough Island. *South African Journal of Zoology (London)*, 15: 229–234.
- Bester MN (1982)** Distribution, habitat selection and colony types of the Amsterdam Island fur seal *Arctocephalus tropicalis* at Gough Island. *Journal of Zoology*, 196: 217-231

- Bigg MA, Fawcett I (1985)** Two biases in diet determination of northern fur seals. *In* Marine mammals and fisheries. *Edited by* J.R. Beddington, R.J.H. Beverton, and D.M. Lavigne. George Allen & Unwin, London. pp. 284-291.
- Boltovskoy D, Gibbons MJ, Hutchings L, Binet D (1999)** General biological features of the South Atlantic. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 1-42.
- Bonner WN (1982)** Seals and Man—a changing relationship. *Biological Journal of the Linnean Society*, 38: 53-60.
- Borella F, Favier Dubois CM (2007)** Arqueología de cazadores-recolectores en la costa del Golfo San Matías (Río Negro). En INCUAPA 10 años. Perspectivas Contemporáneas en la Arqueología Pampeana y Norpatagónica. Facultad de Ciencias Sociales: Olavarría.
- Borella F, Scartascini F, Marani H (2011)** Explorando la subsistencia humana a partir de la evidencia faunística en la costa rionegrina. En Arqueología de pescadores y marisqueadores en nordpatagonia: descifrando un registro de más de 6000 años, Borella F, Cardillo M (eds). Dunken: Buenos Aires, 87-110.
- Borella F, Cruz I (2012)** Taphonomic evaluation of penguin (Spheniscidae) remains at a shell-midden on the northern coast of Patagonia (San Matías Gulf, Río Negro, Argentina). *Quaternary International*, 278: 45-50.
- Boschi EE, Fischbach CE, Iorio MI (1992)** Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. Editorial Montevideo (Uruguay) Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Buenos Aires. Argentina.
- Bost CA, Cotté C, Bailleul F, Cherel Y, Charrassin JB, Guinet C, Weimerskirch H (2009)** The importance of oceanographic fronts to marine birds and mammals of the southern oceans. *Journal of Marine Systems*, 78 (3): 363-376.
- Boulinier T, Danchin, E (1997)** The use of conspecific reproductive success for breeding patch selection in territorial migratory species. *Evolutionary Ecology II*: 505-517.
- Boyd IL, Walker TR, Poncet J (1996)** Status of southern elephant seals at South Georgia. *Antarctic Science*, 8: 237-244.

- Bradshaw CJA, Lalas C, Thompson CM, (2000)** Clustering of colonies in an expanding population of New Zealand fur seals (*Arctocephalus forsteri*). *Journal of Zoology* (London), 250:105–112.
- Brakoniecki TF (1986)** A generic revision of the family Loliginidae (Cephalopoda; Myopsida) based primarily on the comparative morphology of the hectocotylus. Ph.D. Dissertation, University of Miami, Miami, 163 pp.
- Brickle P, Olson PD, Littlewood DTJ, Bishop A, Arkhipkin AI (2001)** Parasites of *Loligo gahi* from waters off the Falkland Islands, with a phylogenetically based identification of their cestode larvae. *Canadian Journal of Zoology*, 79(12), 2289-2296.
- Bruce NL, Adlard RD, Cannon LRG (1994)** Synoptic checklist of ascaridoid parasites (Nematoda) from fish hosts. *Invertebrate Taxonomy*, 8, 583–674.
- Brunetti NE (1981)** Distribución de tallas y biología reproductiva del calamar *Illex argentinus* en el mar Mar Argentino. En: Angelescu, V (Ed.). Campañas del B/I “Shinkai Maru” 1978-1979. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, 383:105-119.
- Brunetti NE, Ivanovic ML, (1990)** Calamar en muestreo bioestadístico de desembarque del Puerto de Mar del Plata. Periodo: 1980-1985. *Contrib. INIDEP*, 585: 185-219.
- Brunetti NE, Ivanovic ML, Sakai M (1999)** Calamares de importancia comercial de la Argentina. Biología, distribución, pesquerías y muestreo biológico. INIDEP.
- Buratti CC, Cabreira AG, Martos P (2006)** Patrones de distribución del efectivo patagónico de anchoíta (*Engraulis anchoita*) en primavera tardía durante los años 1998, 1999 y 2004. *INIDEP*, 45: 16 p.
- Cárdenas-Alayza S, Oliveira L, Crespo E (2016)** *Arctocephalus australis*. In The IUCN Red List of Threatened Species 2016.
- Cassini MH (2013)** Distribution Ecology From Individual Habitat Use to Species Biogeographical Range. Springer Science & Business Media. 217 p.
- Castellanos Z J, Cazzaniga NJ (1979)** Aclaraciones acerca de los Loliginidae del Atlántico Sudoccidental (Mollusca: Cephalopoda). *Neotropica*, 25(73): 59–68.
- Castinel A, Duignan PJ, Pomroy WE, Lyons ET, Nadler SA, Dailey MD, Wilkinson IS, Chilvers BL (2006)** First report and characterization of adult *Uncinaria* spp. in New Zealand

sea lion (*Phocarctos hookeri*) pups from the Auckland Islands, New Zealand. *Parasitology Research*, 98: 304–309.

Clarke MR (1986) Cephalopods in the diet of odontocetes. En Bryden, M.M. & R. Harrison (eds.). *Research on Dolphins*. Oxford. Oxford University Press, 281-321.

Clobert J, de Fraipont M, Danich E (2008) Evolution of dispersal. En: *Behavioural ecology*. Oxford University Press, 323-358.

Corcuera (1989) Análisis preliminar de la biología reproductiva del lobo marino de dos pelos, *Arctocephalus australis*, (Zimmermann, 1783) (Carnivora, Otariidae). Tesis de Grado, Universidad de Buenos Aires.

Cousseau MB, Perrota RG (2004) Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. 3ra ed. Publicaciones Especiales INIDEP: Mar del Plata. 167 p.

Crespi Abril A (2010) la historia de vida de *Illex argentinus* en el Golfo San Matías. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Comahue, 124 p.

Crespo EA (1988) Dinámica poblacional del lobo marino del sur *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), en el norte del litoral patagónico. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 298 p.

Crespo EA, Schiavini ACM, Pérez FH, Cappozzo HL (1999) Distribution, abundance and seasonal changes of South American fur seals, *Arctocephalus australis*, along the coasts of Argentina. En: *Proceedings of 13th Annual Conference of the European Cetacean Society* (Ed.) 36 p.

Crespo EA, Dans SL, Pedraza SN, García NA (2006) Atlas de Sensibilidad Ambiental de la Costa y el Mar Argentino Mamíferos marinos.

Crespo EA, Schiavini AC, García NA, Franco Trecu V, Goodall RN, Rodríguez D, Stenghel Morgante J, Oliveira LR, (2015) Status, population trend and genetic structure of south american fur seals *Arctocephalus australis* in southwestern atlantic waters. *Marine Mammal Science*, 31: 866-890.

Da Silva J, Neilson JD (1985) Limitations of using otoliths recovered in scats to estimate prey consumption in seals. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 42:1439-1442.

- Dailey MD (1975)** The distribution and intraspecific variation of helminth parasites in pinnipeds. *Rapports et Proces-verbaux des Reunions. Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Dinamarca* 169: 338–352.
- Dailey MD (2005)** Parasites of marine mammals. In *Marine Parasitology* (ed. Rohde, K.), 408-414. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- Dans SL, Crespo EA, Pedraza SN, Koen Alonso M (2004)** Recovery of the South American sea lion (*Otaria flavescens*) population in northern Patagonia. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 61: 1681–1690.
- Dassis M (2005)** Utilización del hábitat costero de Mar del Plata por Lobos Marinos de dos Pelos: su análisis a través de Sistemas de Información Geográfica. *Tesis de grado*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata. 74 pp.
- De Pierrepont JF, Dubois B, Desormonts S, Santos MB, Robin JP (2005)** Stomach contents of English Channel cetaceans stranded on the coast of Normandy. *Journal of Marine Biological Association of United Kingdom*, 85: 1539-1546.
- Dingemanse NJ, Both C, van Noordwijk AJ, Rutten, Drent PJ (2003)** Natal dispersal and personalities in great tits (*Parus major*). *Royal Society London*, 270: 741–747.
- Evdokimova EB (1973)** Parasitofauna of comercial teleost fishes of the Patagonian shelf. Thesis, Zoologicheskii Institute Akademija NAUK, CCCP, Kaliningrad, (in Russian).
- Fagerholm HP (1991)** Systematic implications of the male caudal morphology in ascaridoid nematode parasites. *Systematic Parasitology*, 19: 215–228.
- Franco-Trecu V, Drago M, Riet-Sapriza FG, Parnell A, Frau R, Inchausti P (2013)** Bias in Diet Determination: Incorporating Traditional Methods in Bayesian Mixing Models. *PLoS One*, 8(11), e80019.
- Franco Trecu V (2015)** Tácticas comportamentales de forrajeo y apareamiento y dinámica poblacional de dos especies de otáridos simpátricas con tendencias poblacionales contrastantes.
- Franco-Trecu V, Drago M, Grandi F, Soutullo A, Crespo EA, Inchausti P (2019)** Abundance and Population Trends of the South American Fur Seal (*Arctocephalus australis*) in Uruguay. *Aquatic Mammals*, 45(1): 48-55.

- Gelos, EM, Spagnuolo J, Schillizzi RA (1992)** Las unidades morfológicas de la costa oeste del Golfo San Matías y su evolución. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 47(4): 365-371.
- George-Nascimento M, Marin SL (1992)** Efecto de dos especies hospedadoras, el lobo fino austral *Arctocephalus australis* (Zimmerman) y el lobo marino común *Otaria byronia* (Blainville) (Carnivora; Otariidae), sobre la morfología y la fecundidad de *Corynosoma* sp. (Acanthocephala; Polymorphidae) en Uruguay. *Revista Chilena de Historia Natural*, 65: 183–193.
- George-Nascimento M, Urrutia X (2000)** *Pseudoterranova cattani* sp. nov. (Ascaridoidea: Anisakidae), a parasite of the South American sea lion *Otaria byronia* De Blainville from Chile. *Revta Chil. Hist. Nat.* 73, 93–98.
- Gómez Otero J (2007)** Dieta, uso del espacio y evolución en sociedades cazadoras-recolectoras de la costa centro-septentrional de Patagonia durante el Holoceno medio y tardío. Tesis Doctoral en Arqueología, Universidad de Buenos Aires.
- González RAC (1998)** Biología y explotación pesquera del salmón de mar *Pseudoperca semifasciata* (Cuvier, 1829) (Pinguipedidae) en el Golfo San Matías, Patagonia, Argentina. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina, 135p.
- González RAC, Kroek MA (2000)** Enteric helminth of shortfin squid *Illex argentinus* in San Matias Gulf (Argentina) as stock discriminants. *Acta parasitológica*, 45: 89-93.
- González RAC (2007)** Informe ad hoc sobre la factibilidad técnico biológica de pesca comercial de anchoita (*Engraulis anchoita*) en el área de la jurisdicción provincial adyacente a la desembocadura del Río Negro. IBMPAS, Inf. Téc. 10/2007. 7 p.
- Guagliardo SE, De Salvo MN, Schwerdt CB, Galeano NA, Tanzola RD, San Juan UBBA (2009)** Anisákidos del savorín, *Seriola porosa* (Pisces: Centrolophidae). Análisis de la interacción parasito-hospedador.
- Guinet C, Jouventin P, Weimerskirch H (1999)** Recent population change of the southern elephant seal at Iles Crozet and Iles Kerguelen: the end of the decrease. *Antarct. Sci.*, 11 (2): 193-197.

- Guisan A, Thuiller W (2005)** Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology letters*, 8(9), 993-1009.
- Grandi MF, Dance SL, Crespo EA (2008)** social composition and spatial distribution of colonies in an expanding population of South American sea lion. *Journal of mammalogy*, 89(5): 1218-1228.
- Greenwood PJ (1980)** Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Animal behaviour*, 28(4), 1140-1162.
- Hansen JE, Martos P, Madirolas A (2001)** Relationship between spatial distribution of the Patagonian stock of Argentine anchovy, *Engraulis anchoita*, and sea temperatures during late spring to early summer. *Fisheries Oceanography*, 10(2): 193-206.
- Hatfield EMC, Rodhouse PG, Porebski J (1990)** Demography and distribution of the Patagonian squid (*Loligo gahi* d'Orbigny) during the austral winter. *ICES Journal of Marine Science*, 46(3): 306-312.
- Hatfield EMC, Rodhouse PG (1994)** Distribution and abundance of juvenile *Loligo gahi* in Falkland Island waters. *Marine Biology*, 121 (2): 267–272.
- Hernández-Orts JS (2013)** Taxonomy and ecology of metazoan parasites of otariids from Patagonia, Argentina: adult and infective stages. Tesis Doctoral, Universitat de Valencia.
- Hernández-Orts JS, Montero FE, García AJ, García NA, Raga JA, F.J. AznarFJ (2013)** Intestinal helminth fauna of the South American sea lion *Otaria flavescens* and fur seal *Arctocephalus australis* from northern Patagonia, Argentina. *Journal of helminthology*, 87(3): 336-347.
- Hilden O (1965)** Habitat selection in birds: a review. In *Annales Zoologici Fennici* (Vol. 2, No. 1: 53-75). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.
- Hoberg EP (1987)** Recognition of larvae of the Tetrabothriidae (Eucestoda): implications for the origin of tapeworms in marine homeotherms. *Canadian Journal of Zoology*, 65: 997–1000.
- Hoberg EP (1996)** Faunal diversity among avian parasite assemblages: the interaction of history, ecology and biogeography in marine systems. *Bulletin of the Scandinavian Society for Parasitology*, 6: 65–89.

- Hoberg EP, Adams A (2000)** Phylogeny, history and biodiversity: understanding faunal structure and biogeography in the marine realm. *Bulletin of the Scandinavian Society for Parasitology* 10, 19–37.
- Hofmeyr GJG, Bester MN, Makhado BA, Pistorius PA (2006)** Population changes in subantarctic and Antarctic fur seals at Marion Island. *South African Journal of Wildlife Research*, 36:55–68.
- Houde ED (2009)** Recruitment variability. *Fish Reproductive Biology: Implications for Assessment and Management*. Jakobsen T, Fogarty MF, Megrey BA, Moksness E (eds). Wiley-Blackwell, London. 91- 171 p.
- Hucke-Gaete R, Osman LP, Moreno CA, Torres D (2004)** Examining natural population growth from near extinction: The case of the Antarctic fur seal at the South Shetlands, Antarctica. *Polar Biology*, 27: 304-311.
- Hyslop EJ (1980)** Stomach contents analysis: a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*. 17(4): 411-429.
- Incorvaia IS, Diaz de Astarloa JM (1998)** Estudio preliminar de las larvas (Nematoda: Ascaridida) parásito de *Paralichthys orbygnianus* (Valenciennes, 1839) y *Paralichthys patagonicus* (Pisces: Pleuronectiformes). *Boletín Chileno de Parasitología*, 53: 38-42.
- Jarma (2015)** Análisis comparativo de los hábitos alimentarios del lobo marino de un pelo *Otaria flavescens* entre el Golfo San Matías y el Golfo Nuevo. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Córdoba.
- Jefferson TA, Leatherwood S, Webber MA (1993)** FAO species identification guide. Marine mammals of the world, FAO, Rome, Italy.
- Jobling M, Breiby A (1986)** The use and abuse of fish otoliths in studies of feeding habits of marine piscivores. *Sarsia*, 71(3-4), 265-274.
- Kirkwood RJ, Gales R, Terauds A, Arnould JP, Pemberton D, Shaughnessy PD, Mitchell AT, Gibbens J (2005)** Pup Production and Population Trends of the Australian Fur Seal (*Arctocephalus pusillus doriferus*). *Marine Mammal Science*, 21(2), 260-282.
- Kirkwood RJ, Warneke RM, Arnould JPY (2009)** Recolonization of Bass Strait, Australia, by the New Zealand fur seal, *Arctocephalus forsteri*. *Marine Mammals Science*, 25(2): 441-449.

- Knauss JA (1978)** Introduction to Physical Oceanography. Prentice-Hall, New Jersey. Libro 343p.
- Koen-Alonso M, Crespo EA, Pedraza SN, García NA, Coscarella M (2000)** Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off patagonia, argentina. Fish. Bull, 98: 250-263.
- Lacher Jr, TE, Mares MA (1996)** Availability of resources and use of space in eastern chipmunks, *Tamias striatus*. Journal of Mammalogy, 77: 883-849
- Laptikhovsky V (2009)** Oceanographic factors influencing the distribution of South American fur seal, *Arctocephalus australis* around the Falkland Islands before the breeding season. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89: 1597-2000.
- Lauckner G (1985)** Diseases of Mammalia: Pinnipedia: in Kinne, O. (Ed.) Diseases of marine animals. Vol 5, Part 2:683–793. Hamburg, Biologische Anstalt Helgoland.
- Lewis M, Campagna C, Quintana F, Falabella V (1998)** Estado actual y distribución de la población del elefante marino del sur en la Península Valdés, Argentina. Mastozoología Neotropical, 5:29-40.
- Lima M, Páez E (1997)** Demography and population dynamics of South American fur seal. Journal of Mammalogy, 78: 914-920.
- Lima RC, Franco-Trecu V, Vales DG, Inchausti P, Secchi ER, Botta S (2019)** Individual foraging specialization and sexual niche segregation in South American fur seals. *Marine Biology* 166: 32.
- Madirolas A, Castro Machado F (1997)** Campaña H-0797: Prospección hidroacústica del golfo Matías (IBMP Alnte. Storni). INIDEP, Mar del Plata.
- Mandiola MA (2015)**. Evaluación de la presencia de lobos marinos de dos pelos Sudamericanos (*Arctocephalus australis*) en aguas de la provincia de Buenos Aires.
- Mateu P, Raga JA, Aznar F J (2011)** Host specificity of *Oschmarinella rochebruni* and *Brachycladium atlanticum* (Digenea: Brachycladiidae) in five cetacean species from western Mediterranean waters. Journal of Helminthology, 85(1): 12-19.
- Mattiucci S, Nascetti G (2008)** Advances and trends in the molecular systematics of anisakid nematodes, with implications for their evolutionary ecology and host–parasite co-evolutionary processes. Advances in Parasitology, 66: 47–148.

- Menni RC, Ringuet RA, Arámburu RH (1984)** Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Re-seña histórica. Clave de familias, géneros y especies. Catálogo crítico. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Millán D (2009)** Anuario de Estadísticas Pesqueras de la Provincia de Río Negro. Dpto. Policía de Pesca, Dirección de Pesca. 153 p.
- Morsan EM, González RA (1996)** Sobre la presencia de dos unidades demográficas de la población de calamar (*Illex argentinus*) en el Golfo San Matías. Frente Marítimo, 16: 125-130.
- Morsan E, Rubinich JP (2001)** Resultados preliminares de la prospección de calamar *Illex argentinus* en el Golfo San Matías- Temporada 2001.
- Nascetti G, Paggi L, Orecchia P, Smith JW, Mattiucci S, Bullini L (1986)** Electrophoretic studies on the *Anisakis simplex* complex (Ascaridida: Anisakidae) from the Mediterranean and north-east Atlantic. International Journal for Parasitology, 16: 633–640.
- Naya DE, Arim M, Vargas R (2002)** Diet of South American fur seals (*Arctocephalus australis*) in Isla de Lobos, Uruguay. Marine Mammal Science, 18: 734-745.
- Ocampo-Reinaldo M. 2010.** Evaluación pesquera integral de la merluza común (*Merluccius hubbsi* Marini, 1933) del Golfo San Matías y efectos de la explotación de esta especie sobre otros componentes de la trama trófica. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. 156 p.
- Ocampo Reinaldo M, Romero MA, Gonzalez R (2011)** Feeding strategy and cannibalism of the Argentine hake *Merluccius hubbsi*. Journal of Fish Biology, 79(7): 1795-1814.
- Oliveira LR, Ott PH, Malbarba LR (2008b)** Ecología alimentar dos pinípedes do sul do Brasil e uma avaliação de suas interações com atividades pesqueiras. En Ecología de Mamíferos, Reis NR, Peracchi AL, Santos GASD (eds). Technical Books Londrina (eds.), 97-116.
- Orellana M, Cárcamo D, Pizarro M, Durán R, Oliva D (2018)** Nuevas colonias no reproductivas de lobo fino austral en Chile central, ¿se extiende la distribución de la especie en las aguas del Pacífico suroriental?. SOLAMAC XII (2018).
- Otley, H., (2008).** Falkland Islands Species Action Plan for Seals and Sea Lions 2008 – 2018. The Environmental Planning Department PO Box 611, Stanley, Falkland Islands. 23p.

- Páez, E. (2006).** Situación de la administración del recurso lobos y leones marinos en Uruguay. En: Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Menafra, R.; Rodríguez-Gallego, L.; Scarabino, F. y Conde, D. (eds.). Vida Silvestre, Sociedad Uruguaya para la Conservación de la Naturaleza, Montevideo, Uruguay, 117 p.
- Pierce GJ, Boyle PR (1991)** A review of methods for diet analysis in piscivorous marine mammals. *Oceanographic Marine Biology Annual Revision*, 29: 409-486.
- Pineda SE, Aubone A, Brunetti NE (1996)** Identificación y morfometría de las mandíbulas de *Loligo gahi* y *Loligo sanpaulensis* (Cephalopoda, Loliginidae) del Atlántico Sudoccidental. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 10: 85-99.
- Pinedo MC (1986)** Mortalidad de *Pontoporia blainvillei*, *Tursiops gephyreus*, *Otaria flavescens* *Arctocephalus australis* na costa do Rio Grande do Sul, Brasil, 1976–1983. In Actas I Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Castello HP, Wais IR (eds). Museo Argentino de Ciencias Naturales ‘Bernardino Rivadavia’ y Grupo Cetáceos de Fundación Vida Silvestre Argentina: Buenos Aires, 187–199.
- Pinedo MC (1998)** Mamíferos e Tartarugas Marinhos. In Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil, Seeliger U, Odebrecht C, Castello JP (eds). *Ecoscientia*: Rio Grande; 166–170.
- Pinedo MC, Barros N (1983)** Análises dos conteúdos estomacais do leão marinho, *Otaria flavescens*, e do lobo marinho, *Arctocephalus australis*, na costa do Río Grande do Sul, Brasil. Resúmenes VIII Simposio Latinoamericano de Oceanografía Biológica, Montevideo.
- Pitcher KW (1980)** Stomach contents and feces as indicators of harbour seals, *Phoca vitulina*, foods in the Gulf of Alaska. *Fish. Bull.* 78(3): 797-798.
- Ponce de León A, Pin O D (2006)** Distribución, reproducción y alimentación del lobo fino *Arctocephalus australis* y del león marino *Otaria flavescens* en Uruguay. Vida silvestre Sociedad uruguaya para la conservación de la naturaleza (eds. Menafra, R., Rodríguez-Gallego, L., Scarabino, R., and Conde, D.), 305- 313.
- Prenski LB, Angelescu V (1993)** Ecología trófica de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) del Mar Argentino. Parte 3. Consumo anual de alimento a nivel poblacional y su relación con la explotación de las pesquerías multiespecíficas. Instituto de investigación y Desarrollo Pesquero. Documentos Científicos 1, 130 p.

- Raga JA, Fernández MJ, Balbuena JA, Aznar F (2009)** Parasites. In Encyclopedia of Marine Mammals, 2nd Edn (eds. Perrin, W. F., Würsig, B., and Thewissen, J. G. M.), 821-830. Academic Press, Elsevier, London, UK.
- Raum-suryan KL, Pitcher KW, Calkins DG, Sease JL, Loughlin TR (2002)** Dispersal, rookery fidelity, and metapopulation structure of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in an increasing and a decreasing population in Alaska. *Marine Mammal Science*, 18:746–764.
- Rausch RL, Adams AM, Margolis L (2010)** Identity of *Diphyllobothrium* spp. (Cestoda: Diphylobothriidae) from sea lions and people along the Pacific coast of South America. *Journal of Parasitology*, 96: 359–365.
- Reimer LW, Jessen O (1981)** Parasiten von *Merluccius hubbsi* Marini aus dem südwestlichen Atlantik. In: IV Wissenschaftliche Konferenaz zu Fragen der Physiologie, Biologie und Parasitology von Nutzfirchen, 6 September 1980, Rostok. Wilhelm-Pick-Universität Rostok, sek. Biol ., 3: 117-120.
- Riet Sapriza, F.G.; Franco-Trecu, V.; Costa, D.P.; Chilvers, B.L. y Hückstadt, L.A. (2010).** ¿Existe plasticidad en el comportamiento de buceo en hembras lactantes del lobo fino sudamericano *Arctocephalus australis* de Isla de Lobos, Uruguay? en: XIV Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. VIII Congreso SOLAMAC, SOLAMAC (eds.), Florianópolis.
- Robson BW, Goebel ME, Baker JD, Ream RR, Loughlin TR, Francis RC, Costa DP (2004)** Separation of foraging habitat among breeding sites of a colonial marine predator, the northern fur seal (*Callorhinus ursinus*). *Canadian Journal of Zoology*, 82 (1): 20-29.
- Rodríguez DH (1996)** Biología y Ecología de los Pinípedos del sector bonaerense. Tesis Doctoral en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Rodríguez D, Bastida R (1998)** Four hundred years in the history of pinniped colonies around Mar del Plata, Argentina. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 8: 721-735.
- Romero MA, González R, Ocampo Reinaldo M (2010)** When Conventional Fisheries Management Fails to Reduce the Catch and Discard of Juvenile Fish: A Case Study of the Argentine Hake Trawl Fishery in San Matias Gulf. *North American Journal of Fisheries Management*, 30(3): 702-712.

- Romero MA, Dans S, González R, Svendsen G, García N, Crespo E (2011)** Solapamiento trófico entre el lobo marino de un pelo *Otaria flavescens* y la pesquería de arrastre demersal del golfo San Matías, Patagonia, Argentina. *Latin American Journal Aquatic Research*, Vol. 39. 344-358.
- Romero MA, Fernández M, Dans SL, García NA, González R, Crespo EA (2014)** Gastrointestinal parasites of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* from the extreme southwestern Atlantic, with notes on diet composition. *Diseases of Aquatic Organisms*, 108(1), 61-70.
- Roper CFE, Sweeney MJ, Nauen CE (1984)** FAO species catalogue: vol. 3 Cephalopods of the world; an annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Species Catalogue, Vol. 3. FAO Fish. Synop. 125- 277.
- Roux JP (1987)** Recolonization processes in the subantarctic fur seal, *Arctocephalus tropicalis*, on Amsterdam Island. In Status, biology, and ecology of fur seals, NOAA Technical Report NMFS 51, J. P. Croxall y R. L. Gentry (eds.). National Marine Fisheries Service, Seattle, Washington 189-194.
- RStudio Team (2015)** RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA
URL <http://www.rstudio.com/>.
- Sanfelice D, De Castro Vasques V, Crespo EA (1999)** Ocupação sazonal por duas espécies de otariidae (Mammalia - Carnivora) da reserva ecológica da el, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoología*, 87: 101-110.
- Sardella NH, Timi JT (1996)** Parasite communities of *Merluccius hubbsi* from the Argentinian-Uruguayan Common Fishing Zone. *Fisheries Research*, 27: 41-47.
- Sardella NH, Avendaño MF, Timi JT (1998)** Parasite communities of *Gemnypterus blacodes* and *G. brasiliensis* (Pisces: Ophidiidae) from Argentina. *Helminthologia*, 35: 209-218.
- Sardella NH, Timi JT (2004)** Parasites of Argentine hake in the Argentine Sea: Population and infracommunity structure as evidence for host stock discrimination. *Journal of Fish Biology*, 65(6), 1472-1488.
- Sardella NH, Mattiucci S, Timi JT, Bastida RO, Rodríguez DH, Nascetti G (2005)** *Corynosoma australe* Johnston, 1937 and *C. cetaceum* Johnston & Best, 1942 (Acanthocephala: Polymorphidae) from marine mammals and fishes in Argentinian waters: allozyme markers and taxonomic status. *Systematic Parasitology*, 61(2), 143-156.

- Scasso LM, Piola AR (2010)** Intercambio neto de agua entre el mar y la atmósfera en el Golfo San Matías.
- Schiavini ACM (1987)** Avances en el conocimiento del status del lobo de dos pelos sudamericano *Arctocephalus australis* en Tierra del Fuego, Argentina. Anais da 2a. Reuniao de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, Río de Janeiro; 83-84.
- Schindelin J, Arganda-Carreras I, Frise E, Kaynig V, Longair M, Pietzsch T, Preibisch S, Rueden C, Saalfeld S, Schmid B, Tinevez JY, White DJ, Hartenstein V, Eliceiri K, Tomancak P, Cardona A.(2012)** Fiji: an open-source platform for biological-image analysis.
- Sepúlveda M, Oliva D, Sielfel W, Pèrez MG, Moraga R, Schrader D, Urrea A, Díaz H (2006)** Cuantificación poblacional de lobos marinos del litoral de la VI y XI Región Informe Final Proyecto FIP 2006-49.Chile
- Silva R Z, Cousin JCB, Pereira JJ (2013)** *Corynosoma cetaceum* Johnston & Best, 1942 (Acanthocephala, Polymorphidae) in *Arctocephalus australis* Zimmermann, 1783 (Mammalia: Pinnipedia): Histopathology, parasitological indices, seasonality and host gender influences. *Estudos de Biologia*, 35(85).
- Smith TM, Smith RL (2001)** Ecología 6ta edn. Pearson, Addison Wesley. 775 p.
- Soto KH, Trites AW, Arias-Schreiber M (2004)** The effects of prey availability on pup mortality and the timing of birth of South American sea lion (*Otaria flavescens*) in Perú. *Journal of Zoology*, 264(4), 419-428.
- Spinelli ML, Pájaro M, Martos P, Esnal GB, Sabatini M, Capitano FL (2011)** Potential zooplankton preys (Copepoda and Appendicularia) for *Engraulis anchoita* in relation to early larval and spawning distributions in the Patagonian frontal system (SW Atlantic Ocean). *Scientia Marina*, 76: 39- 47.
- Sprent JFA (1979)** Ascaridoid nematodes of amphibians and reptiles: Terranova. *Journal of Helminthology*,
- Staniland IJ, Boyd I L (2003)** Variation in the foraging location of antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella*) and the effects on diving behavior. *Marine mammal science*, 19(2), 331-343.

- Stevens MA (2002)** Influences of social and Habitat Features on Selection and Use of breeding Habitat and Pup Survival in South American fur seals. Tesis Doctoral en Filosofía, University of New Hampshire, EEUU.
- Stevens MA, Boness DJ (2003)** Influences of habitat features and human disturbance on use of breeding sites by a declining population of southern fur seals (*Arctocephalus australis*). Journal of Zoology, 260: 145-152.
- Strange IJ (1992)** A field guide to the wildlife of the Falkland Islands and South Georgia. Harper and Collins, Londres.
- .
- Svendsen GM (2013)** Distribución y uso de hábitat de mamíferos marinos en el golfo San Matías. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Comahue, centro regional universitario Bariloche: 160 p.
- Svendsen GM, Dans SL, González RA, Romero MA, Crespo EA (2013)** Occurrence of South American fur seals *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) in San Matias Gulf, Patagonia, Argentina.
- Szidat L (1955)** La fauna de parásitos de *Merluccius hubbsi* Mar. Como carácter auxiliar para la solución de problemas sistémicos y zoogeográficos del género *Merluccius*. Comunicaciones del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Zoología, 3: 1-54.
- Szteren D, Naya DE, Arim M (2004)**. Overlap between pinnipeds summer diet and artisanal fishery catches in Uruguay. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 3: 119-125.
- Tagliorette A, Manzur L (2008)** Manual de áreas protegidas. Fundación Patagonia Natural, Puerto Madryn, 152 p. Túnez JI, Cappozzo HL, Cassini MH (2008) Regional factors associated with the distribution of South American fur seals along the Atlantic coast of South America. ICES Journal of Marine Science, 65: 1733-1738.
- Tanzola RD, Sardella NH (2006)** *Terranova galeocerdonis* (Thwaite, 1927) (Nematoda: Anisakidae) from *Carcharias taurus* (Chondrichthyes: Odontaspidae) off Argentina, with comments on some related species. Syst Parasitol 64:27-36.

- Thompson, D.; Moss, S.E.W. y Lovell, P. (2003).** Foraging behaviour of South American fur seals *Arctocephalus australis*: extracting fine scale foraging behaviour from satellite tracks. *Marine Ecology Progress Series*, 260: 285-296.
- Thompson D, Strange I, Riddi M, Duck CD (2005)** The size and status of the population of southern sea lion *Otaria flavescens* in the Falkland Island. *Biological Conservation*, 121(3): 357-367.
- Timi, J T, Sardella NH, Lanfranchi AL, Romero DM, Mattiucci S (2000)** Primer registro de *Contracecum ogmorhini* Johnston et Mawson, 1941 (Nematoda: Anisakidae), parásito de *Arctocephalus australis* en las costas argentinas. In III Congreso Argentino de Parasitología, Mar del Plata.
- Timi JT, Sardella NH, Navone GT (2001)** Parasitic nematode of *Engraulis anchoita* Hubbs et Marini, 1935 (Pisces, Engraulidae) off the Argentine and Uruguayan coasts south west Atlantic. *Acta Parasitologica*, 46(3).
- Timi JT, Poulin R (2003)** Parasite community structure within and across host populations of a marine pelagic fish: How repeatable is it? *International Journal for Parasitology*, 33(12): 1353-1362.
- Timi JT, Sardella NH, Mattiucci S (2003)** *Contracecum ogmorhini* s.s. Johnston and Mawson, 1941 (Nematoda: Anisakidae), parasite of *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) off the Argentinian coast. *Helminthologia* 40, 27–31.
- Timi JT, Lanfranchi AL (2009)** The metazoan parasite communities of the Argentinean sandperch *Pseudoperca semifasciata* (Pisces: Perciformes) and their use to elucidate the stock structure of the host. *Parasitology*, 136(10), 1209-1219.
- Timi JT, Rossin MA, Alarcos AJ, Braicovich PE, Cantatore DMP, Lanfranchi AL (2011)** Fish trophic level and the similarity of non-specific larval parasite assemblages. *Int J Parasitol* 41: 309–316.
- Timi JT, Paoletti M, Cimmaruta R, Lanfranchi AL, Alarcos AJ, Garbin L, Mattiucci S (2014)** Molecular identification, morphological characterization and new insights into the ecology of larval *Pseudoterranova cattani* in fishes from the Argentine coast with its differentiation from the Antarctic species, *P. decipiens* sp. E (Nematoda: Anisakidae). *Veterinary Parasitology*, 199(1-2), 59-72.

- Tonini MH (2010)** Modelado numérico de los golfos norpatagónicos. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54(1), 105-119.
- Tollit DJ, Steward MJ, Thompson PM, Pierce GJ, Santos MB, Hughes S (1997)** Species and size differences in the digestion of otoliths and beaks: implications for estimates of pinniped diet composition.
- Túnez, J.I., Cappozzo, H.L., Cassini, M.H., 2008.** Regional factors associated with the distribution of South American fur seals along the Atlantic coast of South America. *ICES Journal of Marine Science of the Total Environment*, 65: 1733–1738.
- Vales DG, Saporiti F, Cardona L, Oliveira LR, Santos RA, Secchi ER, Aguilar A, Crespo EA (2014)** Intensive fishing has not forced dietary change in the South American fur seal *Arctophoca* (= *Arctocephalus*) *australis* off Río de la Plata and adjoining areas. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24:745-759
- Vales DG (2015)** Uso actual y pasado de los recursos tróficos por parte del lobo marino de dos pelos *Arctocephalus australis* (zimmermann, 1783) en el océano Atlántico Sudoccidental. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata, facultad de ciencias exactas y naturales: 219 p.
- Vales DG, Cardona L, García NA, Zenteno L, Crespo EA (2015)** Ontogenetic dietary changes in male South American fur seals *Arctocephalus australis* in Patagonia. *Marine Ecology Progress Series*, 525, 245-260.
- Vales DG, Cardona L, Zangrando AF, Borella F, Saporiti F, Goodall R N P, Crespo EA (2017)** Holocene changes in the trophic ecology of an apex marine predator in the South Atlantic Ocean. *Oecologia*, 183(2), 555-570.
- Vaz-Ferreira R (1960)** Islas de lobos y lobos marinos del Uruguay. Servicio Oceanográfico y de Pesca 8 p.
- Vaz-Ferreira R (1982)** *Arctocephalus australis* (Zimmermann), South American fur seal. FAO, 497–508.
- Warneke RM, Shaughnessy PD (1985)** *Arctocephalus pusillus*, the South African and Australian fur seal: taxonomy, evolution, biogeography, and life history. *Studies of sea mammals in*

south latitudes, 53– 77 in J. K. Ling and M. M. Bryden, (eds). South Australian Museum, Adelaide, Australia.

Webster MS, Marra PP, Haig SM, Bensch S, Holmes RT (2002) Links between worlds: unraveling migratory connectivity. *Trends in Ecology & Evolution*, 17(2), 76-83.

Williams GN, Sapoznik M, Ocampo Reinaldo M, Solís M, Narvarte M, González R (2010) Comparison of AVHRR and Sea WiF Simagerywithfishingactivity and in-situ data in San Matias Gulf, Argentina. *International Journal of Remote Sensing* 31:17_18.

Williams G (2011) Caracterización ambiental del golfo San Matías mediante sensores remotos y parámetros oceanográficos. Relación con la distribución y abundancia de los recursos biológicos de interés pesqueros. Tesis doctoral, Universidad Nacional del Comahue, Centro Regional Universitario Bariloche

Ximénez I (1964) Estudio preliminar sobre la distribución geográfica actual de los pinnípedos de América Latina. *Boletín Instituto de Biología Mariana (Mar Del Plata)*, 7:235-243.

Ximénez I (1986) Aprovechamiento de lobos marinos. Informe Final del Proyecto Especial, 16.

Zimmermann EAW (1783) Geographische Geschichte des Menschen, und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere, nebst einer hieher gehörigen zoologischen Weltcharte. Zweiter Band. Wenganschen Buchhandlung: Leipzig.

ANEXOS

Tabla A: Resumen de los conteos de los dos observadores en Islote Lobos para 2007-2017. OE: observador experimentado; OA: observadora aprendiz.

Año	Mes	Cantidad de lobos en tierra (OE)	Cantidad de lobos en tierra (OA)	Cantidad de lobos en agua (OE)	Cantidad de lobos en agua (OA)
2007	Agosto	1525	1525	328	328
2008	Octubre	661	662	0	0
2013	Agosto	973	977	360	360

	Septiembre	588	595	212	185
2014	Agosto	1035	1034	168	168
	Octubre	237	242	0	0
2015	Septiembre	770	777	30	29
	Octubre	97	102	1	1
2016	Agosto	856	856	258	249
	Septiembre	770	777	30	29
	Octubre	65	65	45	45
2017	Agosto	448	446	82	85

Tabla B: Resumen de las salidas náuticas de 2007-2017.

Año	Mes	Tipo de relevamiento	Cantidad de relevamientos	Cantidad de lobos	Tasa de encuentro
2007	Agosto	Costera	2	201 – 161	3,8-3,18
	Septiembre	Costera	3	82 – 12 – 3	1,8-0,16-0,49
2008	Julio	Costera	2	15 – 13	0,28-0,18
	Septiembre	Costera	1	1	0,01
	Octubre	Costera	1	0	0
2009	Julio	Costera	1	11	0,16
	Agosto	Costera	1	56	0,7
	Septiembre	Costera	2	12 - 0	0,22-0
2010	Julio	Costera	1	10	0,12
	Septiembre	Costera	1	14	0,13
2014	Julio	Oceánica	1	9	0,12
	Septiembre	Oceánica	1	95	1,2
	Octubre	Costera	1	0	0
2015	Julio	Costera	2	0 – 10	0-0,15

	Julio	Oceánica	1	0	0
	Agosto	Oceánica	1	24	0,5
	Septiembre	Costera	1	10	0,15
	Septiembre	Oceánica	1	1	0,3
	Octubre	Costera	1	0	0
	Octubre	Oceánica	1	28	0,16
2016	Julio	Costera	1	0	0
	Julio	Oceánica	1	2	0,01
	Agosto	Costera	1	0	0
	Agosto	Oceánica	1	0	0,01
	Septiembre	Costera	1	1	0,01
	Octubre	Costera	1	0	0
	Octubre	Oceánica	1	1	0,01
2017	Julio	Costera	1	6	0,07
	Octubre	Oceánica	1	1	0,12

Tabla C: Resumen de los ejemplares de *Arctocephalus australis* analizados en el presente estudio durante 2007-2017. LMG: La Mar Grande, LG: Las Grutas, LR: Las Rinconada, MS: Madre Selva. cm: centímetros, Indet.: indeterminado.

Código	Fecha de muerte	Origen del ejemplar	Sexo	Largo total (cm)	Contenido estomacal	Presencia de parásitos
Arc.aus, 0055	20/07/2007	LMG	Macho	96	Si	No
Arc.aus, 0053	04/05/2008	LG	Macho	68	No	No

Arc.aus, 0064	25/08/2008	MS	Macho	176	Si	No
Arc.aus, 9154	17/08/2010	LR	Macho	134	No	Si
Arc.aus, 0077	09/06/2011	LG	Macho	88	No	No
Arc.aus, 0088	09/06/2011	LG	Macho	160	Si	No
Arc.aus, 0076	16/09/2011	LG	Macho	76	No	No
Arc.aus, 0097	03/01/2012	LR	Macho	85	Si	Si
Arc.aus, 9156	03/10/2015	LG	Indet.	93	Si	Si
Arc.aus, 0128	24/08/2016	LG	Macho	102.5	No	Si
