

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y RECURSOS NATURALES



**CARACTERIZACIÓN DE LA DIETA DEL LOBO MARINO COMÚN *OTARIA BYRONIA*
(DE BLAINVILLE, 1820) EN DOS LOBERAS DEL ESTRECHO DE MAGALLANES: ISLA
MARTA (MONUMENTO NATURAL LOS PINGÜINOS) E ISLA CAYETANO (ÁREA
MARINA COSTERA PROTEGIDA DE MÚLTIPLES USOS FRANCISCO COLOANE)**

Tesis, Carrera de Biología Marina

Por: Constanza Paola Aguilar Cheuque

Director: Anelio Aguayo Lobo
Codirectora: Erika Mutschke Orellana

CARACTERIZACIÓN DE LA DIETA DEL LOBO MARINO COMÚN *OTARIA BYRONIA* (DE BLAINVILLE, 1820) EN DOS LOBERAS DEL ESTRECHO DE MAGALLANES: ISLA MARTA (MONUMENTO NATURAL LOS PINGÜINOS) E ISLA CAYETANO (ÁREA MARINA COSTERA PROTEGIDA DE MÚLTIPLES USOS FRANCISCO COLOANE)

Por: Constanza Paola Aguilar Cheuque

Sr. Gustavo Poblete Olmos
Decano Facultad de Ciencias

Dr. Nelso Navarro Martínez
Director Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

Dra. Valeria Latorre Reyes
Jefe de Carrera

Comisión Evaluadora:

Med. Vet. Anelio Aguayo Lobo
Director de Tesis

Dra. (c) Erika Mutschke Orellana
Codirectora de Tesis

Dra. Paola Acuña Gómez
Evaluadora

M. Sc. Alejandro Kusch Schwarzenberg
Evaluador

M. Sc. Jorge Gibbons Escolar
Evaluador

Tesis entregada como requerimiento para obtener el Título de Biólogo Marino en la Universidad de Magallanes

Punta Arenas, Chile

Octubre, 2025

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y RECURSOS NATURALES

Caracterización de la dieta del lobo marino común *Otaria byronia* (De Blainville, 1820) en dos loberas del estrecho de Magallanes: Isla Marta (Monumento Natural Los Pingüinos) e isla Cayetano (Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Francisco Coloane)

Tesis entregada como requerimiento para obtener el Título de Biólogo Marino
en la Universidad de Magallanes

Constanza Paola Aguilar Cheuque

Punta Arenas, Chile
Octubre, 2025

Dedicado a la memoria de mi abuela Tirza Rivas y de mi madrina Mirta Cheuque, dos mujeres muy sabias que, con su tiempo, cariño y ejemplo, me enseñaron el valor del estudio y la constancia.



Hembra de *Otaria byronia* que fotografié durante mi primera salida a terreno en la lobera de isla Marta, un momento que marcó el inicio de esta experiencia.

AGRADECIMIENTOS

La culminación de esta tesis no hubiera sido posible sin la colaboración y apoyo de todas las personas e instituciones que, de manera desinteresada, contribuyeron al desarrollo de esta investigación.

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia por su preocupación y apoyo constante. A mis papás, Erica y Juan Carlos, por su incondicional apoyo en este proceso universitario y en cada momento de mi vida. Gracias por enseñarme a perseverar, confiar en mí y apoyarme en todas mis decisiones. Son mi mayor ejemplo a seguir. A mi hermano Carlitos, por ser mi compañero en esta vida, por sus consejos y por ayudarme a ver los errores cuando fueron necesarios, por sacarme una sonrisa en los días malos y recordarme que todo tiene solución. A mi querida Milita, por estar siempre a mi lado y acompañarme en el silencio, su amor incondicional fue mi salvavidas en muchas ocasiones. Dedico este trabajo a mi familia, porque gran parte de este logro es gracias a su apoyo. Asimismo, agradezco el cariño y apoyo en especial a mi tía Teresa, tío Arturo y tía Amanda, a mis primos Soledad, Ángel y Carlos, y a mis sobrinitos Eluney y Angelito. A Esteban, por acompañarme a lo largo de este proceso. Gracias por tu constante preocupación, por llevarme comida cuando las jornadas se extendían hasta tarde, y por llevarme a casa para que no pasara frío. Por escucharme y comprenderme, gracias por tu amor. A su familia, por recibirme con tanto cariño y hacerme sentir parte de ella, especialmente a la tía Verónica y a Camila.

A mis amigos, Margarita, Gabriela, Javiera, Carolina, Katalina, Gaella, Rosio, Diego y Carlos, por estar presentes en diferentes etapas de mi vida y por ser mi contención durante estos años. A mis amigos que hice durante la carrera, que compartimos este gran amor por la ciencia, Clara, Nicolás, Matías, Andrea, Bárbara y Patricio. Gracias a todos por las risas, el apoyo y su amistad sincera.

A mi director de Tesis, profesor Anelio Aguayo Lobo del Instituto Antártico Chileno (INACH), por su dedicación y tiempo invertido en este proyecto, por su constante

apoyo durante todo el desarrollo de la tesis y por motivarme a elaborar nuestro catálogo de identificación. Gracias por su apoyo desde el primer momento, a pesar de la falta de recursos para desarrollar este proyecto, siempre confió en que lo lograría. Sus recomendaciones, enseñanzas y experiencias compartidas fueron fundamentales para mí, y no hay duda, que su legado seguirá marcando a futuras generaciones. Agradezco también a su esposa, Amalia Guerrero, por recibirme en su hogar y por tratarme como una nieta más, por los ricos cafecitos, y las largas conversaciones.

A mi codirectora Dra. (c) Erika Mutschke de la Universidad de Magallanes (UMAG), por las largas y enriquecedoras conversaciones, las llamadas por teléfono, por su orientación y sugerencias que me entregó.

Al Dr. Jorge Acevedo del Centro de Estudios del Cuaternario Fuego, Patagonia y Antártica (CEQUA), por su interés genuino en mi desarrollo profesional y por su asesoría invaluable a lo largo de todo el desarrollo de esta tesis, especialmente en la metodología, que fue crucial para este trabajo. Asimismo, su colaboración en la extracción de otolitos de peces y mandíbulas de cefalópodos para la formación de nuestro catálogo de identificación. Aprecio también los consejos y la camaradería que hicieron este proceso más llevadero.

Mi agradecimiento a la Fundación CEQUA, que fue mi segunda casa durante el último tiempo. Agradezco profundamente el apoyo de la directora del centro, Dra. Paola Acuña, por darme la oportunidad de usar las instalaciones, los materiales y permitir integrarme en las campañas a terreno, y por hacerme sentir parte de su grupo humano. A la Dra. Valeria Souza, investigadora de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), directora científica del proyecto Microbioma R20F0009 (CEQUA), por sus valiosos consejos durante las salidas a terreno. A la Dra. Lisette Zenteno por sus consejos, las conversaciones y las risas, asimismo, por enseñarme a procesar muestras para isótopos estables, que seguramente me servirán a futuro. A Gabriel Quilahuilque, diseñador gráfico, por su ayuda con la resolución de las imágenes. A todo el equipo de Fundación CEQUA, investigadores y administrativos, gracias por darme la oportunidad de formar parte de esta Institución.

A la Corporación Nacional Forestal (CONAF) de Magallanes por su apoyo logístico y el traslado a isla Marta en el Monumento Natural Los Pingüinos (MNLP) entre marzo y junio de 2021, así como por la entrega de muestras (n=15) de la lobera en diciembre de ese mismo año. Agradezco especialmente la ayuda de Alejandra Silva, Ricardo Cid, Roberto Fernández, Claudia Godoy y Luis Muñoz. También quiero agradecer al Instituto Fomento Pesquero (IFOP) de Punta Arenas, por su apoyo en el traslado a isla Cayetano (AMCP-MU Francisco Coloane) entre septiembre de 2021 y enero de 2022, en especial al jefe de sede IFOP en Magallanes, Erik Daza, y al tecnólogo Roberto Raimapo.

A la empresa de turismo Maripaz, a Don Hugo Cárdenas, capitán de la L/M Maripaz II y Huracán, y a toda su tripulación, por trasladarnos al AMCP-MU Francisco Coloane en mayo del 2021 y su apoyo en las subsecuentes salidas con IFOP y Fundación CEQUA.

A los investigadores del Museo de Historia Natural de Río Seco (MHNRS), Benjamín Cáceres y Gabriela Garrido, por proporcionarme los materiales necesarios para el análisis de las muestras y por ofrecerme el uso de las dependencias del museo.

Mi agradecimiento también a los investigadores que me ayudaron con la identificación de las estructuras duras contenidas en las fecas analizadas. Al Dr. Christian Ibáñez, de la Universidad Andrés Bello (UNAB), sede Santiago, por su valiosa y desinteresada ayuda en la identificación de cefalópodos. A la Dra. Pamela Toledo, de la Universidad de los Lagos (ULAGOS) y del Centro i~mar, sede Puerto Mont, y al Dr. Francisco Cerna del Instituto Fomento Pesquero, sede Valparaíso, por el apoyo en la identificación de otolitos de peces. Al Dr. Cristian Aldea, de la Universidad de Magallanes (UMAG), por su ayuda en la identificación de moluscos conchíferos. Su colaboración fue imprescindible para el análisis de esta investigación.

A Nicolás Labarca, geógrafo de la Universidad Alberto Hurtado (UAH), por su ayuda con el Sistema de Información Geográfica (SIG).

Finalmente, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos ustedes, quienes me han hecho reafirmar que la ciencia se desarrolla a partir de la colaboración.

RESUMEN

En la zona austral de Chile hay escasos estudios sobre la dieta del lobo marino común, principalmente debido a las dificultades logísticas asociadas a la obtención de muestras. El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar y comparar la dieta de *O. byronia* en dos loberas reproductivas ubicadas en la subcuenca central del Estrecho de Magallanes, bajo la hipótesis que ambas presentan una oferta trófica similar al compartir una misma unidad oceanográfica. Se analizaron un total de 178 muestras fecales: 104 de isla Marta (IM) (52°50'S;70°34'W), localizada en el Monumento Natural Los Pingüinos, recolectadas en otoño, invierno y primavera 2021; y 74 de isla Cayetano (IC) (53°51'S;72°11'W), situada en el Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane, obtenidas en otoño, primavera y verano 2021-2022. Los principales resultados mostraron el consumo de cuatro grandes grupos taxonómicos en términos de frecuencia de ocurrencia: peces (%FO_{IM}=40,4; %FO_{IC}=94,6), crustáceos (%FO_{IM}=99,0; %FO_{IC}=45,9), cefalópodos (%FO_{IM}=41,3; %FO_{IC}=10,8) y aves (%FO_{IM}=30,8; %FO_{IC}=4,1); sin embargo, la importancia de estos grupos difirió significativamente entre ambas loberas ($X^2 = 61,97$, $p < 0,001$). En isla Marta, la presa dominante fue el crustáceo *Grimothea gregaria* (%FO=99,0; %Pi=97,7), mientras que en isla Cayetano fueron los peces teleósteos (%FO=94,5; %Pi=74,0), particularmente *Sprattus fuegensis*. Lo anterior indica una dieta carcinófaga especializada para isla Marta y una piscívora más diversa para isla Cayetano. De acuerdo al índice de Shannon ($H'_{IM}=0,16$; $H'_{IC}=0,82$) también se detectaron diferencias significativas en la diversidad trófica ($t=27,44$; $p<0,001$). Los resultados obtenidos permiten rechazar la hipótesis de similitud en la composición y diversidad trófica entre ambas loberas. Considerando que las muestras fueron recolectadas en distintos meses y años, las comparaciones estacionales entre loberas deben interpretarse con cautela. Financiamiento: Centro Regional CEQUA; CEQUA Proyecto ANID R20F0009; IFOP; CONAF; MHNRS.

Palabras clave: *Otaria byronia*, dieta, análisis fecal, Estrecho de Magallanes.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
Problemática	1
Marco Teórico	2
Metodologías y técnicas para estudiar la dieta en pinnípedos	2
Estado del conocimiento sobre la dieta del lobo marino común	4
HIPÓTESIS.....	9
OBJETIVOS.....	10
Objetivo general 1	10
Objetivo específico 1.1	10
Objetivo específico 1.2	10
Objetivo específico 1.3	10
MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
Área de estudio.....	11
Lobera de isla Marta	12
Lobera de isla Cayetano	14
Campañas de terreno	17
Obtención de muestras.....	18
Procesamiento de las muestras.....	19
Identificación taxonómica de las presas	20
Medición de restos duros	22
Estimación de peso y longitud de las presas	24
Análisis de los datos.....	26
Abundancia de las presas	26
Índices de diversidad y tróficos de la dieta	28
Análisis estadísticos.....	33
RESULTADOS.....	35
Dieta de los lobos marinos en la lobera de isla Marta: Comparación entre estaciones.....	36
Estrategia alimentaria de los lobos marinos de isla Marta (IM)	41

Dieta de los lobos marinos en la lobera de isla Cayetano: Comparación entre estaciones.....	42
Estrategia alimentaria de los lobos marinos de isla Cayetano (IC)	47
Comparación de la dieta general de los lobos marinos entre isla Marta (IM) e isla Cayetano (IC)	48
Comparación de la estrategia alimentaria general de los lobos marinos de isla Marta (IM) e isla Cayetano (IC)	56
DISCUSIÓN	59
Comparación de la dieta entre ambas loberas	59
Comparación de la dieta de isla Marta con lo estudiado en Chile.....	61
Comparación de la dieta de isla Cayetano con lo estudiado en Chile.....	63
Estrategia alimentaria del lobo marino común.....	67
Limitaciones del muestreo	68
CONCLUSIÓN	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
ANEXOS	98

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Área de estudio en el estrecho de Magallanes. A: Mapa de Chile; B: Mapa enfocado en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena; C: Sector del estrecho de Magallanes donde se localizan las loberas de la isla Marta (IM) y de la isla Cayetano (IC); D: Vista aérea de la meseta de isla Marta proporcionada por Fundación CEQUA; E: Lobera de isla Marta vista desde el mar; F: Vista aérea del sector boscoso de isla Cayetano proporcionada por Fundación CEQUA; G: Lobera de isla Cayetano vista desde el mar.....	11
Figura 2. Lobera de isla Marta en el Monumento Natural Los Pingüinos (MNLP). A: Vista aérea de la isla con dron, con enfoque en la restinga, proporcionada por Fundación CEQUA; B: Lobera vista desde el mar	13
Figura 3. Lobera de isla Cayetano en el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Francisco Coloane (AMCP-MU FC). A: Vista área de la lobera proporcionada por Fundación CEQUA; B: Lobera vista desde el mar	15
Figura 4. Embarcaciones que se utilizaron para el traslado a las áreas de estudio. A: bote de goma tipo zodiac <i>Escudo 1286</i> ; B: lancha a motor <i>Maripaz II</i>	17
Tabla 1. Campañas de recolección de fecas en la lobera de isla Marta y de isla Cayetano.....	18
Figura 5. Muestreo en la lobera de isla Cayetano (IC). A: Obtención de muestras fecales junto al Biólogo Marino, Lautaro Oyarzún (CEQUA); B: Rotulación de las muestras con el Dr. Jorge Acevedo (CEQUA); C: Fijación de las muestras junto la Dra. Valeria Souza (UNAM-CEQUA).....	19

Figura 6. Pares de ojos y cristalinos clasificados en tres grupos hallados en las muestras fecales de <i>Otaria byronia</i> . A: crustáceos; B: peces; C: moluscos cefalópodos.....	21
Figura 7. Otolitos clasificados en tres categorías de erosión. A: óptimo; B: regular; C: deficiente.....	23
Figura 8. Medidas realizadas para estimar la longitud y el peso de cada especie presa. A: peces; B: crustáceos; C: pulpos; D: calamares.....	24
Tabla 2. Regresiones para estimar la longitud y peso de las especies presa halladas en las muestras fecales de <i>O. byronia</i> en la lobera de isla Marta (IM) e isla Cayetano (IC). Se encuentran centradas las especies presa emparentadas de las cuales fueron obtenidas las regresiones y, entre corchetes [...], las especies presa a las que fueron aplicadas.....	25
Tabla 3. Lista de especies presa y número de individuos recolectados en las muestras fecales de ambas loberas (IM e IC) categorizadas por grupo ecológico.	30
Figura 9. Estructuras duras halladas en las muestras fecales recolectadas en las loberas de isla Marta (IM) e Isla Cayetano (IC). A: crustáceos; B: peces; C: moluscos cefalópodos; D: moluscos conchíferos; E: aves; F: algas.....	35
Figura 10. Composición dietaria general de <i>Otaria byronia</i> en isla Marta durante las estaciones de otoño (barra naranja), invierno (barra azul) y primavera (barra verde) agrupados de acuerdo a los grupos zoológicos de presas halladas. A: porcentaje frecuencia de ocurrencia (%FO); B: porcentaje numérico (%N); C: porcentaje peso húmedo (%PH); D: porcentaje índice de importancia relativa (%IRI).....	38
Tabla 4. Composición dietaria estacional de <i>Otaria byronia</i> en la lobera de isla Marta (IM) agrupada por grupos zoológicos.....	40

Figura 11. Diagrama de Amundsen representando la estrategia alimentaria de <i>Otaria byronia</i> para la lobera de isla Marta (IM) durante las tres estaciones muestreadas con sus respectivas especies presa: <i>G. gregaria</i> (Gg), <i>Enteroctopus</i> sp. (Esp), Teleostei indeterminado (Ti), Aves indeterminado (Ai), <i>Histioteuthis</i> sp. (Hs), <i>Patagonotothen</i> sp. (Pa), <i>Pareledone</i> sp. (Psp). A: estación de otoño; B: estación de invierno; C: estación de primavera.....	41
Tabla 5. Resultados de índices tróficos de la dieta de los lobos marinos de isla Marta (IM) en tres estaciones del año.....	42
Figura 12. Composición dietaria general de <i>Otaria byronia</i> en isla Cayetano (IC) durante las estaciones de otoño (barra naranja), primavera (barra verde) y verano (barra amarilla) agrupados de acuerdo a los grupos zoológicos de presas halladas. A: porcentaje frecuencia de ocurrencia (%FO); B: porcentaje numérico (%N); C: porcentaje peso húmedo (%PH); D: porcentaje índice de importancia relativa (%IRI).....	44
Tabla 6. Composición dietaria de <i>Otaria byronia</i> en la lobera de isla Cayetano (IC) dividido por cuatro grupos zoológicos.....	46
Figura 13. Diagrama de Amundsen representando la estrategia alimentaria de <i>Otaria byronia</i> para la lobera de isla Cayetano (IC) en las tres estaciones muestreadas con sus respectivas especies presa: Teleostei indeterminado (Ti), Aves indeterminado (Ai), Cephalopoda indeterminado (Ci), Decapoda indeterminado (Di), <i>Onykia</i> sp. (Osp), <i>S. australis</i> (Sa), <i>G. gregaria</i> (Gg), <i>P. spinulosum</i> (Ps), <i>S. fuegensis</i> (Sf), <i>G. antarcticus</i> (Ga), <i>D. gahi</i> (Dg). A: estación de otoño; B: estación de primavera; C: estación de verano.....	47
Tabla 7. Resultados de índices tróficos de la dieta de los lobos marinos de isla Cayetano (IC) en tres estaciones del año.....	48

Figura 14. Composición dietaria de <i>Otaria byronia</i> en las loberas de isla Marta (barra naranja) y de isla Cayetano (barra roja) agrupados de acuerdo a los grupos zoológicos de presas halladas. A: porcentaje frecuencia de ocurrencia (%FO); B: porcentaje numérico (%N); C: porcentaje peso húmedo (%PH); D: porcentaje índice de importancia relativa (%IRI).....	49
Figura 15. Composición dietaria de <i>Otaria byronia</i> en isla Marta (barra naranja) y de isla Cayetano (barra roja) agrupados de acuerdo a los grupos ecológicos de presas halladas, donde “B” es bentónico, “BD” es bento-demersal, “DP” demersal-pelágico y “P” pelágico. A: porcentaje frecuencia de ocurrencia (%FO); B: porcentaje numérico (%N); C: porcentaje peso húmedo (%PH); D: porcentaje índice de importancia relativa (%IRI).....	50
Figura 16. Comparación de la composición de presas entre la lobera de isla Marta (elipse naranja) y de isla Cayetano (elipse roja) donde cada punto representa una muestra fecal individual.....	51
Tabla 8. Composición de la dieta de <i>Otaria byronia</i> en ambas loberas del estrecho de Magallanes separado por cuatro grupos zoológicos.....	53
Figura 17. Longitudes estimadas de las cuatro principales presas de ocurrencia en la dieta de <i>Otaria byronia</i> para la lobera de isla Marta (IM) con su respectivo promedio (línea azul) y mediana (línea verde). A: <i>G. gregaria</i> ; B: <i>S. australis</i> ; C: <i>Patagonotothen</i> sp.; D: <i>Enteroctopus</i> sp.....	55
Figura 18. Longitudes estimadas de las principales presas halladas en la dieta de <i>Otaria byronia</i> para la lobera de isla Cayetano (IC) con su respectivo promedio (línea azul) y mediana (línea verde). A: <i>G. gregaria</i> ; B: <i>S. fuegensis</i>	56

Figura 19. Diagrama de Amundsen representando la estrategia alimentaria de <i>Otaria byronia</i> con sus respectivas especies presa: Teleostei indeterminado (Ti), Aves indeterminado (Ai), Cephalopoda indeterminado (Ci), <i>G. gregaria</i> (Gg), <i>Pareledone</i> sp. (Psp), <i>Enteroctopus</i> sp. (Esp), <i>Peltarion spinulosum</i> (Ps), <i>S. fuegensis</i> (Sf), <i>G. antarcticus</i> (Ga), <i>Onykia</i> sp. (Osp). A: lobera isla Marta (IM); B: lobera isla Cayetano (IC).....	57
--	----

Tabla 9. Resultados de índices tróficos de la dieta de los lobos marinos de las loberas de isla Marta (IM) e isla Cayetano (IC).....	58
--	----