



FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA SUBSECRETARIA DE PESCA

INFORME FINAL

PROYECTO F.I.P. N° 2006 – 49

CUANTIFICACION POBLACIONAL DE LOBOS MARINOS EN EL LITORAL DE LA V A IX REGION

INTEGRANTES

Director Proyecto:

Maritza Sepúlveda, U. de Valparaíso

Co-director:

Doris Oliva, U. de Valparaíso

Investigadores:

Walter Sielfeld, U. Arturo Prat
M. José Pérez, U. de Valparaíso
Rodrigo Moraga, U. de Valparaíso
Daniel Schrader, U. de Valparaíso
Alejandra Urra, U. de Valparaíso
Humberto Díaz, Ecotecnos S.A.

Asistentes Terreno:

Patricia Inostroza, U. de Valparaíso
Angela Melo, U. de Valparaíso

INDICE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| RESUMEN EJECUTIVO | 1 |
| OBJETIVOS DEL PROYECTO | 3 |
| OBJETIVO GENERAL..... | 3 |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 3 |
| ANTECEDENTES | 4 |
| A. ANTECEDENTES GENERALES DEL LOBO MARINO COMÚN | 4 |
| B. DISTRIBUCIÓN Y TAMAÑO POBLACIONAL DEL LOBO MARINO COMÚN EN EL ÁREA DE ESTUDIO | 5 |
| C. INTERACCIÓN ENTRE EL LOBO MARINO COMÚN Y LA PESCA EXTRACTIVA ARTESANAL | 5 |
| METODOLOGIA DE TRABAJO | 7 |
| OBJETIVO ESPECÍFICO 1: | 7 |
| A. <i>Reconocimiento e identificación de las loberas</i> | 7 |
| B. <i>Caracterización de las loberías</i> | 8 |
| OBJETIVO ESPECÍFICO 2: | 11 |
| 1. <i>Censo directo</i> | 11 |
| 2. <i>Censo indirecto</i> | 11 |
| 3. <i>Estimación de la abundancia total del lobo marino común por región</i> | 16 |
| 4. <i>Estimación de la tasa de natalidad</i> | 18 |
| 5. <i>Estructura de las loberas reproductivas</i> | 18 |
| 6. <i>Talleres con los pescadores artesanales</i> | 19 |
| OBJETIVO ESPECÍFICO 3: | 20 |
| 1. <i>Especificaciones del modelo</i> | 21 |
| 2. <i>Parámetros poblacionales</i> | 22 |
| 3. <i>Tendencia poblacional del lobo marino común</i> | 24 |
| 4. <i>Análisis de sensibilidad y elasticidad</i> | 25 |
| 5. <i>Estrategias de manejo</i> | 26 |
| OBJETIVO ESPECÍFICO 4: | 27 |
| OBJETIVO ESPECÍFICO 5: | 28 |
| RESULTADOS | 30 |
| 1. IDENTIFICACIÓN DE LOBERAS | 30 |
| 2. CENSO DEL LOBO MARINO COMÚN EN EL ÁREA DE ESTUDIO | 33 |
| 3. ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA DEL LOBO MARINO COMÚN..... | 38 |
| 4. TASA DE NATALIDAD | 40 |
| 5. ESTRUCTURA DE LAS LOBERAS REPRODUCTIVAS | 41 |
| 6. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL LOBO MARINO COMÚN..... | 41 |
| 7. PRESENCIA Y ABUNDANCIA DEL LOBO FINO AUSTRAL (<i>ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS</i>) Y DE OTRAS ESPECIES DE PINÍPEDOS | 52 |
| 8. EVIDENCIA DE INTERACCIÓN ENTRE EL LOBO MARINO COMÚN Y LA PESCA ARTESANAL..... | 52 |
| 9. TALLER CON LOS PESCADORES ARTESANALES | 62 |
| DISCUSION | 64 |
| 1. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL LOBO MARINO COMÚN | 64 |
| 2. COMPARACIÓN CON ESTUDIOS ANTERIORES | 65 |
| 3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL LOBO MARINO COMÚN | 72 |
| 4. INTERACCIÓN CON LA PESCA ARTESANAL | 76 |
| CONCLUSIONES | 78 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 80 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 1. FECHA Y HORA DE LA PROSPECCIÓN AÉREA PARA CADA LOBERA. | 9 |
| TABLA 2. FECHA, HORA Y TIPO DE ACCESO A LAS LOBERAS COMPRENDIDAS EN EL LITORAL DE LA V A IX | 13 |
| TABLA 3. CARACTERES SECUNDARIOS UTILIZADOS PARA DIFERENCIAR SEXO Y CLASES DE EDAD. | 14 |
| TABLA 4. PORCENTAJE DE ANIMALES PRESENTES EN EL PARADERO DE COCHOA DURANTE TRES RITMOS CIRCADIARIOS. EL 100% REPRESENTA EL RANGO DE HORARIO EN QUE SE ENCONTRÓ EL MAYOR NÚMERO DE INDIVIDUOS EN LA ROCA. | 17 |
| TABLA 5. PORCENTAJE DE ANIMALES PRESENTES EN UNA LOBERA REPRODUCTIVA DURANTE UNA TEMPORADA REPRODUCTIVA. EL 100% REPRESENTA LA SEMANA EN QUE SE ENCONTRARON EL MAYOR NÚMERO DE INDIVIDUOS EN LA LOBERA. | 17 |
| TABLA 6. ESTRUCTURA PORCENTUAL DE UNA LOBERA REPRODUCTIVA DE LA I REGIÓN. MACHOS SUBADULTOS CORRESPONDE A LA CATEGORÍA DE MACHOS PRE-REPRODUCTORES. | 19 |
| TABLA 7. PARÁMETROS DE PERMANENCIA, SOBREVIVENCIA Y FERTILIDAD DEL LOBO MARINO COMÚN <i>O.</i> <i>FLAVESCENS</i> . SE MUESTRAN LOS VALORES DE MEDIA \pm SD. | 23 |
| TABLA 8. NOMBRE, REGIÓN ADMINISTRATIVA, COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LAS LOBERAS DEL LOBO MARINO COMÚN EN EL LITORAL DE LA V A IX REGIONES. LA LETRA (P) INDICA QUE LA LOBERA ES REPRODUCTIVA. | 32 |
| TABLA 9. CANTIDAD TOTAL DE LOBOS MARINOS COMUNES CENSADOS EN 33 LOBERAS DE LA V A IX REGIONES. SE INCLUYEN LOS CENSOS DE LOS TRES OBSERVADORES ASÍ COMO EL PROMEDIO Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR. SE SEÑALA ADEMÁS LA CONDICIÓN REPRODUCTIVA DE CADA LOBERA: (P) PARIDERO, (A) PARADERO. | 34 |
| TABLA 10. CANTIDADES DE MACHOS REPRODUCTORES Y MACHOS POST-REPRODUCTORES CENSADOS EN 33 LOBERAS DE LA V A IX REGIONES. SE INCLUYEN LOS CENSOS DE LOS TRES OBSERVADORES ASÍ COMO EL PROMEDIO Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR. | 35 |
| TABLA 11. CANTIDADES DE MACHOS PRE-REPRODUCTORES Y JUVENILES CENSADOS EN 33 LOBERAS DE LA V A IX REGIONES. SE INCLUYEN LOS CENSOS DE LOS TRES OBSERVADORES ASÍ COMO EL PROMEDIO Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR. | 36 |
| TABLA 12. CANTIDADES DE HEMBRAS, CRÍAS E INDETERMINADOS CENSADOS EN 33 LOBERAS DE LA V A IX REGIONES. SE INCLUYEN LOS CENSOS DE LOS TRES OBSERVADORES ASÍ COMO EL PROMEDIO Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR. | 37 |
| TABLA 13. ABUNDANCIA POBLACIONAL DEL LOBO MARINO COMÚN EN EL LITORAL DE LA V A IX REGIONES, LUEGO DE APLICAR LOS FACTORES DE CORRECCIÓN DIARIOS Y SEMANALES. | 39 |
| TABLA 14. NÚMERO DE LOBERAS Y ABUNDANCIA TOTAL ESTIMADA POR REGIONES. | 40 |
| TABLA 15. TASA DE NATALIDAD DEL LOBO MARINO COMÚN EN LAS 6 LOBERAS REPRODUCTIVAS DEL LITORAL DE LA V A IX REGIONES. | 40 |
| TABLA 16. ESTRUCTURA ETARIA DE LAS SEIS LOBERAS REPRODUCTIVAS DEL LOBO MARINO COMÚN EN EL LITORAL DE LA V A IX REGIONES Y FECHA DE REALIZACIÓN DEL CENSO. MACHOS REPRODUCTORES Y POST-REPRODUCTORES FUERON DENOMINADOS EN CONJUNTO COMO MACHOS ADULTOS. SE EXCLUYÓ LA CATEGORÍA DE INDETERMINADOS. | 41 |
| TABLA 17. ABUNDANCIA DE LOBOS MARINOS EN EL AÑO 1997. SE CONSIDERAN LAS CLASES DE EDAD QUE FUERON CONSIDERADAS EN LOS ANÁLISIS MATRICIALES. | 42 |
| TABLA 18. ABUNDANCIA DE LOBOS MARINOS EN EL AÑO 2007. SE CONSIDERAN LAS CLASES DE EDAD QUE FUERON CONSIDERADAS EN LOS ANÁLISIS MATRICIALES. | 42 |
| TABLA 19. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS DISTINTAS CLASES DE EDAD EN LA MATRIZ Y ESTIMACIONES DE LAS TASAS FINITA E INTRÍNSECA DE CRECIMIENTO PARA LOS CENSOS EFECTUADOS EN EL AÑO 1997. SE INCLUYEN LOS RESULTADOS PARA LOS PARÁMETROS FIJOS Y BAJO ALEATORIZACIÓN POR EL MÉTODO DE SIMULACIÓN MONTECARLO. ASIMISMO, SE INCLUYEN LOS LÍMITES DE CONFIANZA DE LOS VALORES ESTIMADOS. | 43 |
| TABLA 20. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS DISTINTAS CLASES DE EDAD EN LA MATRIZ Y ESTIMACIONES DE LAS TASAS FINITA E INTRÍNSECA DE CRECIMIENTO PARA LOS CENSOS EFECTUADOS EN EL AÑO 2007. SE INCLUYEN LOS RESULTADOS PARA LOS PARÁMETROS FIJOS Y BAJO ALEATORIZACIÓN POR EL MÉTODO DE SIMULACIÓN MONTECARLO. ASIMISMO, SE INCLUYEN LOS LÍMITES DE CONFIANZA DE LOS VALORES ESTIMADOS. | 44 |

| | |
|--|----|
| TABLA 21. PROYECCIONES POBLACIONALES DEL LOBO MARINO COMÚN EN EL LITORAL DE LA V A IX REGIONES BAJO TRES ESCENARIOS DISTINTOS. PARA EL ESCENARIO DE LA ALEATORIZACIÓN SE MUESTRAN LOS VALORES DE LA MEDIA Y LOS INTERVALOS DE CONFIANZA ENTRE PARÉNTESIS. | 46 |
| TABLA 22. TASA INTRÍNSECA DE CRECIMIENTO DE LOS GRUPOS ETARIOS DE <i>OTARIA FLAVESCENS</i> , BAJO TRES ESCENARIOS HIPOTÉTICOS DE CAPTURA. | 51 |
| TABLA 23. RESULTADOS GENERALES DE LOS EMBARQUES REALIZADOS EN LAS DISTINTAS CALETAS. | 53 |
| TABLA 24. CUANTIFICACIÓN DE LA INTERACCIÓN DEL LOBO MARINO COMÚN CON LA PESCA EXTRACTIVA ARTESANAL EN CALETAS DE LA V REGIÓN. | 58 |
| TABLA 25. VALORES DE CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) OBTENIDA EN FAENAS DE PESCA QUE PRESENTAN Y NO PRESENTAN INTERACCIÓN DE LOBOS MARINOS EN LAS CALETAS HIGUERILLAS, EL MEMBRILLO Y SAN ANTONIO. | 61 |
| TABLA 26. PARADEROS Y PARIDERS DE LOBO MARINO COMÚN (<i>OTARIA FLAVESCENS</i>) EN LA V REGIÓN. CENSOS DE AGUAYO Y MATURANA (1973), PALMA (1985), AGUAYO <i>ET AL.</i> (1998) Y ESTE ESTUDIO. | 66 |
| TABLA 27. PARADEROS Y PARIDERS DE LOBO MARINO COMÚN (<i>OTARIA FLAVESCENS</i>) EN LA VI REGIÓN. CENSOS DE AGUAYO & MATURANA (1973), PALMA (1985), AGUAYO <i>ET AL.</i> (1998) Y ESTE ESTUDIO. ... | 67 |
| TABLA 28. PARADEROS Y PARIDERS DE LOBO MARINO COMÚN (<i>OTARIA FLAVESCENS</i>) EN LA VII REGIÓN. CENSOS DE AGUAYO & MATURANA (1973), HABITAT CONSULTORES LTDA. (1981), PALMA (1985), AGUAYO <i>ET AL.</i> (1998) Y ESTE ESTUDIO. | 67 |
| TABLA 29. PARADEROS Y PARIDERS DE LOBO MARINO COMÚN (<i>OTARIA FLAVESCENS</i>) EN LA VIII REGIÓN. CENSOS DE AGUAYO & MATURANA (1973), HABITAT CONSULTORES LTDA. (1981), PALMA (1985), AGUAYO <i>ET AL.</i> (1998) Y ESTE ESTUDIO. | 68 |
| TABLA 30. PARADEROS Y PARIDERS DE LOBO MARINO COMÚN (<i>OTARIA FLAVESCENS</i>) EN LA IX REGIÓN. CENSOS DE AGUAYO & MATURANA (1973), PALMA (1985), OPORTO <i>ET AL.</i> (1997), AGUAYO <i>ET AL.</i> (1998) Y ESTE ESTUDIO. | 69 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1. TRACK DE VUELO DE LA PROSPECCIÓN AÉREA EN EL LITORAL DE LA V A IX REGIONES. EN ROJO SE INDICA EL SOBREVUELO DE ENERO EN LA V, VI, VII Y IX REGIONES, MIENTRAS QUE EN VERDE SE DESCRIBE LA LÍNEA DE VUELO DE FEBRERO EN LA VII Y VIII REGIONES. | 10 |
| FIGURA 2. EJEMPLO DEL USO DEL PROGRAMA ADOBE PHOTOSHOP PARA EL CONTEO Y CATEGORIZACIÓN DE INDIVIDUOS. EN ESTE EJEMPLO, LOS PUNTOS ROJOS CORRESPONDEN A LAS HEMBRAS, LOS AZULES A LOS MACHOS REPRODUCTORES, LOS ROSADOS A LAS CRÍAS, LOS CELESTES A JUVENILES Y LOS AMARILLOS A INDETERMINADOS. | 15 |
| FIGURA 3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS LOBERAS DEL LOBO MARINO COMÚN EN EL LITORAL DE LA V A IX REGIONES. | 31 |
| FIGURA 4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y ELASTICIDAD PARA LA MATRIZ OBTENIDA EN EL AÑO 1997. FAH: FECUNDIDAD HEMBRAS ADULTAS; SCH: SOBREVIVENCIA CRÍAS HEMBRAS; PJH: PERMANENCIA JUVENILES HEMBRAS; GJH: PROBABILIDAD DE PASO DE JUVENILES HEMBRAS; SAH: SOBREVIVENCIA HEMBRAS ADULTAS. | 44 |
| FIGURA 5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y ELASTICIDAD PARA LA MATRIZ OBTENIDA EN EL AÑO 2007. | 45 |
| FIGURA 6. COMPOSICIÓN DE LOS GRUPOS ETARIOS DEL LOBO MARINO COMÚN. (A) CENSO 1997 (AGUAYO ET AL., 1998); (B) CENSO 2007; (C) PROYECCIÓN BASADA EN MATRIZ DE AGUAYO ET AL. (1998); (D) PROYECCIÓN BASADA EN MATRIZ 2007. | 47 |
| FIGURA 7. PROYECCIONES POBLACIONALES DEL LOBO MARINO COMÚN HASTA EL AÑO 2027. (A) V REGIÓN, (B) VI REGIÓN, (C) VII REGIÓN, (D) VIII REGIÓN, (E) IX REGIÓN, (F) TOTAL DE INDIVIDUOS. | 48 |
| FIGURA 8. ESCENARIO DE CAPTURA DE UN 5%. SE MUESTRAN LAS PROYECCIONES POBLACIONALES A 20 AÑOS DE CRÍAS, JUVENILES, MACHOS ADULTOS Y HEMBRAS ADULTAS. | 49 |
| FIGURA 9. ESCENARIO DE CAPTURA DE UN 15%. SE MUESTRAN LAS PROYECCIONES POBLACIONALES A 20 AÑOS DE CRÍAS, JUVENILES, MACHOS ADULTOS Y HEMBRAS ADULTAS. | 50 |
| FIGURA 10. ESCENARIO DE CAPTURA DE UN 30%. SE MUESTRAN LAS PROYECCIONES POBLACIONALES A 20 AÑOS DE CRÍAS, JUVENILES, MACHOS ADULTOS Y HEMBRAS ADULTAS. | 51 |
| FIGURA 11. PRESENCIA DE UN EJEMPLAR DE <i>MIROUNGA LEONINA</i> EN ISLA MOCHA. | 52 |
| FIGURA 12. FAENAS DE PESCA CON Y SIN INTERACCIÓN CON EL LOBO MARINO COMÚN EN LAS CALETAS DE HIGUERILLAS, EL MEMBRILLO Y SAN ANTONIO. | 54 |
| FIGURA 13. TAMAÑO DEL GRUPO DE LOBOS MARINOS QUE INTERACTÚAN CON LAS FAENAS DE PESCA ARTESANALES. | 54 |
| FIGURA 14. DAÑO PROVOCADO A LAS ARTES DE PESCA ARTESANAL POR LA INTERACCIÓN DEL LOBO MARINO COMÚN. RED (SUPERIOR), ESPINEL (INFERIOR). | 56 |
| FIGURA 15. DAÑO PROVOCADO AL RECURSO DURANTE LA INTERACCIÓN CON EL LOBO MARINO COMÚN. | 57 |
| FIGURA 16. MAPA CON LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS FAENAS DE PESCA REALIZADAS EN TRES CALETAS DE LA V REGIÓN. CADA FAENA DE PESCA ES DIFERENCIADA DE ACUERDO A LA FECHA REALIZADA. | 59 |
| FIGURA 17. MAPA QUE ILUSTR A EL NÚMERO DE LOBOS MARINOS QUE INTERACTUÓ EN CADA FAENA DE PESCA REALIZADA EN CALETAS DE LA V REGIÓN. | 60 |
| FIGURA 18. CLASES ETARIAS DEL LOBO MARINO COMÚN INVOLUCRADAS EN LA INTERACCIÓN CON LA PESCA ARTESANAL. | 61 |
| FIGURA 19. FOTOS DEL TALLER REALIZADO EL DÍA 04 DE ENERO DE 2007. | 63 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| ANEXO 1. CARACTERIZACIÓN DE LOBERAS V A IX REGIONES | 86 |
| ANEXO 2. COMPOSICIÓN DEL EQUIPO PROFESIONAL Y TÉCNICO..... | 87 |
| ANEXO 3. CUANTIFICACIÓN POBLACIONAL DE LOBOS MARINOS EN EL LITORAL DE LA V A IX REGIONES? ⁹ . | |
| <i>RESUMEN TALLER PESCA ARTESANAL</i> | 89 |
| ANEXO 4. <i>PLANILLA DE INTERACCIÓN ENTRE LOBO MARINO COMÚN Y LA PESCA ARTESANAL</i> | 91 |

RESUMEN EJECUTIVO

Con el fin de conocer la densidad poblacional del lobo marino común *Otaria flavescens* a lo largo del litoral nacional, y de actualizar la información recabada hace 10 años atrás, la Subsecretaría de Pesca licitó y adjudicó a las Universidades de Valparaíso y Arturo Prat el proyecto titulado “Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la V a IX Regiones”. El Informe Final da cuenta de todas las actividades comprometidas y realizadas durante la ejecución del proyecto, el que básicamente se estructura en tres partes: (1) estimación de la abundancia poblacional del lobo marino común en las regiones V a IX; (2) evaluación del estado de conservación de la especie; y (3) evaluación de la interacción entre esta especie y la pesca artesanal en la V Región.

En forma previa a los censos se realizó una prospección aérea de todo el litoral, con el fin de corroborar la existencia de loberas descritas en forma histórica y de registrar posibles nuevas localidades. Esta prospección fue realizada el 15 y 16 de enero en el litoral de la V, VI, VII y IX, y del 15 al 17 de febrero en la VII y VIII Regiones. Posteriormente, entre el 12 y el 28 de febrero dos equipos de trabajo, operando en forma paralela, efectuaron el censo marítimo/terrestre. En terreno, y dependiendo de las condiciones meteorológicas y del número de animales de cada lobera, se realizaron conteos del número total de individuos, mediante el uso de contadores manuales y de binoculares. En laboratorio, y a través del registro gráfico (fotografías y filmaciones), se realizó el conteo indirecto por tres observadores independientes, para posteriormente utilizar el promedio de estos conteos como cifra representativa. Los individuos fueron categorizados de acuerdo a su clase de edad: (1) machos reproductores; (2) machos post-reproductores; (3) machos pre-reproductores; (4) hembras; (5) juveniles; (6) crías e (7) indeterminados.

Se registraron un total de 33 loberas del lobo marino común, seis de las cuales (18,2%) fueron reproductivas. Los resultados de los censos indicaron un total de 16.292 lobos marinos comunes en toda el área de estudio, de los cuales 1.262 (7,8%) correspondieron a crías. Sin embargo, y sobre la base de los factores de corrección diaria y semanal durante la época reproductiva, se estima una abundancia de 17.518 lobos marinos comunes en el litoral de la V a IX Regiones. No se registró la presencia del lobo fino austral *Arctocephalus australis* en el

área de estudio, pero sí se pudo constatar la presencia de dos ejemplares de foca elefante *Mirounga leonina* en la lobera de Isla Mocha, VIII Región.

En comparación a los resultados obtenidos por Aguayo *et al.* (1998, FIP 96-51), el número de loberas ha aumentado (33 vs. 27). Sin embargo, el número de parideros disminuyó de 13 en 1997 a 6 en el presente año. Una comparación de las abundancias poblacionales entre ambos estudios (sin considerar los factores de corrección, ya que no fueron aplicados en el estudio de Aguayo *et al.* 1998)), indica una disminución de la abundancia de la especie, reflejado en una disminución de todas las clases etarias, exceptuando hembras y crías.

La tasa intrínseca de crecimiento (λ) del lobo marino común en el área de estudio mostró valores cercanos a la unidad, lo que sugiere que la población de lobos marinos se encuentra en un estado estable. Sin embargo, las proyecciones poblacionales en 20 años, se evidencia una tendencia a la disminución de la abundancia poblacional para las próximas décadas.

El parámetro que mostró la mayor sensibilidad y elasticidad en la matriz fue la sobrevivencia de las hembras. Esto queda demostrado en las estimaciones de las cuotas de captura de las distintas clases etarias. Ya con un 5% de captura de las hembras, la población muestra una disminución evidente de su abundancia. En este sentido, futuras estrategias de conservación deberían estar dirigidas en especial a controlar los posibles factores que afecten las tasas de sobrevivencia de las hembras.

En relación a la interacción entre el lobo marino común y la pesca artesanal, desde enero y hasta mayo del presente año se realizaron 53 embarques en conjunto con los pescadores artesanales de la V Región, en las caletas de Higuierillas, El Membrillo y San Antonio. 26 de los 53 embarques (49,1%) concluyeron en interacción con la pesca artesanal, evidenciada principalmente a través del daño parcial de peces capturados en el arte de pesca. Este porcentaje es considerablemente superior al encontrado por Sepúlveda *et al.* (2007) en la misma área el año 2003.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

Determinar la densidad poblacional del lobo marino común (*Otaria flavescens*) en el litoral de la V a IX Regiones de Chile durante la temporada reproductiva 2006-2007, con el fin de conocer el estado de conservación y estimar la posible existencia de excedentes productivos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Reconocer, caracterizar e identificar las loberías existentes en el litoral, incluyendo aquellas descritas en estudios anteriores y los hallazgos de nuevas loberías en la costa comprendida entre la V y la IX Región.
2. Estimar la población de lobo marino común por lobería y región, a través de una cuantificación directa.
3. Evaluar el estado de conservación del recurso lobo marino común en el litoral comprendido entre la V y la IX Región.
4. Registrar la presencia y abundancia del lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) y de otros pinnípedos si los hubiere.
5. Registrar y describir evidencia de interacción entre lobo marino común y la pesquería artesanal en el área de estudio.

ANTECEDENTES

A. *Antecedentes generales del lobo marino común*

Descripción general: El lobo marino común, *Otaria flavescens* (Shaw 1800), es una especie que pertenece a la familia *Otariidae*. Presenta un dimorfismo sexual muy marcado, donde el macho adulto se caracteriza por tener un hocico corto y romo, un cuello grueso, melena en la cabeza y cuello y una longitud aproximada a los tres metros. La hembra adulta, en cambio, presenta un perfil aguzado, cuello delgado, carece de melena y su longitud es inferior a los dos metros (Albert 1901, Hamilton 1934, Carrara 1952, Aguayo & Maturana 1973, King 1983).

Distribución: Esta especie presenta una de las distribuciones más amplias entre los otáridos. Por el Pacífico se encuentra desde Zorritos en Perú (4°S) hasta las islas Diego Ramírez (56°30'S) en Chile, y desde Río de Janeiro en Brasil (23°S), Uruguay y Argentina por el Atlántico, hasta las Islas Falkland (Hamilton 1934, Osgood 1943, Scheffer 1958, King 1983, Sielfeld 1983). La abundancia estimada de la especie alcanza los 275.000 individuos (Reijnders *et al.* 1993), en que Chile destaca por albergar el mayor número de animales. A partir de los últimos censos financiados por el Fondo de Investigación pesquera, se estima que esta especie presenta una abundancia cercana a los 105.000 individuos a lo largo del litoral chileno (Sielfeld *et al.* 1997, Aguayo *et al.* 1998, Oporto *et al.* 1999, Venegas *et al.* 2001).

Alimentación: La alimentación está compuesta principalmente por peces, y en menor grado por moluscos y crustáceos. No obstante, existe una gran variación en la composición de la dieta conforme a la región donde habitan y a la oferta ambiental de presas (Aguayo & Maturana 1973, Oliva 1983). Es así que Aguayo & Maturana (1973) describen para la zona de Valparaíso una dieta compuesta principalmente por cabrilla, merluza común y sardina, entre los peces; jibia, caracol y loco, entre los moluscos; y camarón, entre los crustáceos. En la VII Región, HABITAT Consultores Ltda. (1981), mencionan que las especies más

importantes de peces fueron la merluza de cola, pejegallo, cabrilla y sardina. Entre los crustáceos, la única especie fue la jibia panchote y no se registraron moluscos. En la VIII Región, Bustamante (1982) y George-Nascimento *et al.* (1985), encontraron que las especies de peces más importantes fueron la merluza de cola, el congrio, la merluza común y el jurel (Hütckstädt *et al.* 2007). La única especie de molusco fue la jibia y no se registraron crustáceos.

Reproducción: La época reproductiva de *O. flavescens* se extiende desde diciembre a marzo (Cabrera & Yepes 1940, Aguayo & Maturana 1973, Vaz-Ferreira 1975). Durante este período los animales se congregan en sitios especiales denominados “loberas” o “loberías” (que corresponden a islas, islotes, roqueríos o playas costeras), por lo general cercanos a la costa (Carrara 1952).

B. Distribución y tamaño poblacional del lobo marino común en el área de estudio

En la zona de estudio destacan los estudios de Aguayo & Maturana (1973) de Arica a Punta Maiquillahue (I – IX Regiones); HABITAT Consultores Ltda. (1981) de la VII y VIII Regiones, Palma (1985) de la I a la X Regiones (en Adriasola 1986) y de Aguayo *et al.* (1998) de la V a IX Regiones. En este último estudio se estimó una población de 17.256 animales, distribuidos en 27 loberas (14 paraderos y 13 parideros), y concentrados principalmente en las Regiones VIII y IX (que albergaron el 70,4% de la población).

C. Interacción entre el lobo marino común y la pesca extractiva artesanal

En todas las zonas en que co-habitan el lobo marino común con las actividades de pesca se producen conflictos, debido a que parte importante de la dieta de *O. flavescens* se compone de peces de importancia comercial (Aguayo & Maturana 1973, George-Nascimento *et al.* 1985, Sielfeld *et al.* 1997, Koen Alonso *et al.* 2000). Sin embargo, son pocos los estudios que han documentado esta interacción. Destacan los trabajos de Szteren & Páez (2002) en

Uruguay y Arias Schreiber (1993) en Perú. En Chile, Oporto *et al.* (1991) y Rodríguez (2005) han documentado la interacción con la pesca artesanal, Hückstädt & Antezana (2003) con la pesca industrial y Oporto *et al.* (1991) y Sepúlveda & Oliva (2005) con la salmonicultura. Recientemente, Sepúlveda *et al.* (2007), identificaron y caracterizaron la interferencia que produce el lobo marino común sobre la pesca artesanal. La interacción operacional encontrada en el área de estudio (de la I a la VIII Regiones) fue del 14,5%, cifra ostensiblemente menor a la reportada por los pescadores artesanales (92%). Sin embargo, los resultados de ese estudio fueron obtenidos sólo en una época del año y con un bajo número de embarques. Es por ello que, a través del presente proyecto, estamos evaluando la interacción a lo largo de todo un año de estudio en la V Región y con un mayor número de embarques.

METODOLOGIA DE TRABAJO

El presente Informe Final da cuenta de los resultados de todos los Objetivos Específicos solicitados por el Fondo de Investigación Pesquera.

Objetivo específico 1:

Reconocer, caracterizar e identificar las loberías existentes en el litoral, incluyendo aquellas descritas en estudios anteriores y los hallazgos de nuevas loberías en la costa comprendida entre la V y la IX Región.

A. Reconocimiento e identificación de las loberas

Se realizó una prospección aérea durante los días 15 y 16 de enero, que cubrieron todo el litoral de la V, VI, VII y IX Regiones. Debido a condiciones climáticas adversas, parte del litoral de la VII Región y toda la VIII Región no pudieron ser sobrevoladas durante el mes de enero. Por ello, fueron sobrevoladas entre el 15 y 17 de febrero (Tabla 1, Figura 1). Las observaciones aéreas fueron realizadas en un avión Cessna 172, a una altura de entre 70 y 100 m sobre las loberas a una velocidad de entre 60 a 90 millas/h, de acuerdo a lo propuesto por Aguayo & Maturana (1973). La ubicación geográfica de las loberas fue georeferenciada utilizando un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) marca GARMIN GPS 76, Datum WGS 84, identificando posteriormente su ubicación en cartas náuticas del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA). Adicionalmente se llevó un registro gráfico de cada lobera, utilizando una cámara fotográfica digital CANON 1D Mark II N con un objetivo 70-200 F2.8 IS y una cámara de video CANON ZR-500.

B. Caracterización de las loberías

De acuerdo a Vaz-Ferreira (1977), las loberas fueron caracterizadas como: (1) *Lobera Reproductiva* o *paridero*: aquella en que se registra presencia de crías de la temporada, y en que se encuentra la estructura típica de un harén reproductivo, compuesto principalmente por machos reproductivos y por hembras; y (2) *Lobera de Descanso* o *paradero*: donde no se registra presencia de crías, estando habitadas principalmente por machos viejos, pre-reproductores y juveniles, los que no participan en la reproducción.

Además, siguiendo a HABITAT Consultores Ltda. (1981), las loberías se clasificaron en: (1) *Loberas continentales*, que corresponden a loberas litorales, y (2) *Loberas extracontinentales*, que corresponden a islas, islotes o rocas próximas al continente.

Además de lo anterior, se llevó un registro de las características físicas generales de cada lobera, considerando su ubicación geográfica, ruta de acceso, grado de protección al oleaje y tipo de sustrato de la lobera (playa de arena, roquerío, base de acantilado, islote costero, etc.). La descripción de las características de cada lobera se incluye en el Anexo 2 del informe.

Tabla 1. Fecha y hora de la prospección aérea para cada lobera.

| N | LOBERA | REGIÓN | FECHA | HORA |
|----|------------------|--------|----------|-------|
| 1 | Punta Negra | V | 15-01-07 | 12:54 |
| 2 | Maitencillo | V | 15-01-07 | 12:52 |
| 3 | Piuquen | V | 15-01-07 | 12:56 |
| 4 | F. de Quintero | V | 15-01-07 | 13:22 |
| 5 | Roca Oceánica | V | 15-01-07 | 13:40 |
| 6 | Cochoa | V | 15-01-07 | 13:43 |
| 7 | Montemar | V | 15-01-07 | 13:46 |
| 8 | Los Peines | V | 15-01-07 | 14:29 |
| 9 | Punta Curaumilla | V | 15-01-07 | 14:31 |
| 10 | Punta Vera | V | 15-01-07 | 14:56 |
| 11 | Punta Panul | V | 15-01-07 | 15:00 |
| 12 | Matanza alejada | V | 15-01-07 | 15:15 |
| 13 | Matanzas | VI | 15-01-07 | 15:21 |
| 14 | Islote Pupuya | VI | 15-01-07 | 15:22 |
| 15 | Topocalma | VI | 15-01-07 | 15:36 |
| 16 | Constitución | VII | 16-01-07 | 18:33 |
| 17 | Cabo Carranza | VII | 15-02-07 | 12:00 |
| 18 | Cobquecura | VIII | 15-02-07 | 12:17 |
| 19 | Punta Cullín | VIII | 15-02-07 | 12:38 |
| 20 | Quiebra Ola | VIII | 17-02-07 | 12:07 |
| 21 | Pan de Azúcar | VIII | 17-02-07 | 12:08 |
| 22 | Hualpén | VIII | 17-02-07 | 12:13 |
| 23 | Punta Guapón | VIII | 17-02-07 | 12:13 |
| 24 | La Isla | VIII | 17-02-07 | 11:58 |
| 25 | Isla Santa María | VIII | 17-02-07 | 10:58 |
| 26 | Morro Carnero | VIII | 16-02-07 | 16:29 |
| 27 | Punta Liles | VIII | 16-02-07 | 16:11 |
| 28 | Roca Blanca | VIII | 16-02-07 | 16:35 |
| 29 | Isla Mocha | VIII | 16-02-07 | 15:19 |
| 30 | Lobería | IX | 16-01-07 | 13:43 |
| 31 | Punta Nihue | IX | 16-01-07 | 13:15 |
| 32 | Ronca | IX | 16-01-07 | 13:11 |

La única lobera que no fue identificada en la prospección aérea fue “Muelle Talcahuano”, la que fue posteriormente registrada durante el censo marítimo/terrestre.

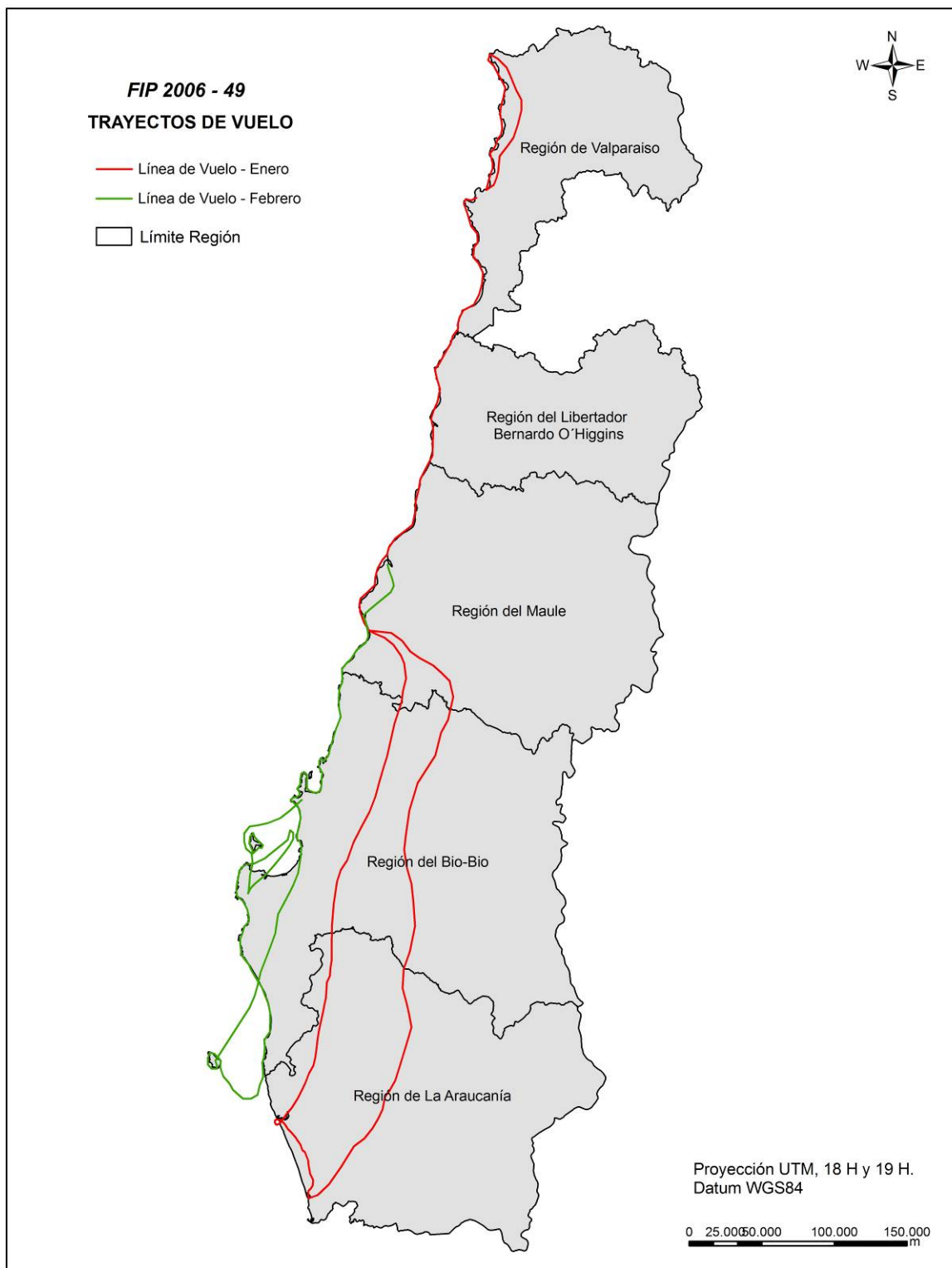


Figura 1. Track de vuelo de la prospección aérea en el litoral de la V a IX Regiones. En rojo se indica el sobrevuelo de enero en la V, VI, VII y IX Regiones, mientras que en verde se describe la línea de vuelo de febrero en la VII y VIII regiones.

Objetivo específico 2:

Estimar la población de lobo marino común por lobería y región, a través de una cuantificación directa.

1. Censo directo

Una vez identificada la ubicación geográfica de cada una de las loberas comprendidas entre la V y IX Regiones, se visitaron cada una de ellas. Entre el 12 y el 28 de febrero, dos equipos de trabajo, cada uno compuesto por tres observadores, realizaron los censos marítimo/terrestres. El primer equipo censó las loberas comprendidas entre la V y el norte de la VIII Región, mientras que el segundo equipo censó las loberas de la VIII y IX Regiones. Los censos marítimos fueron realizados en conjunto con los pescadores artesanales de la caleta más cercana a la lobera (mencionada en el Anexo 2). Se realizó un acercamiento de entre 20 a 100 metros de la colonia, dependiendo de las condiciones meteorológicas y de accesibilidad a la lobera. Dependiendo también de las condiciones ambientales y del número de individuos de la lobera, se efectuó un recuento del número total de animales (sin categorización), mediante el uso de binoculares 8 x 42 y 10 x 42 y de contadores manuales. Para el registro gráfico se utilizaron cámaras fotográficas digitales CANON 20D, 30D, 1D Mark II N, provistas de lentes 100-400 f4.5-5.6 IS, 100-300 F4 y 70-200 f2.8 IS, respectivamente. Además, se realizaron grabaciones audiovisuales con cámaras filmadoras CANON ZR-500. Se registró la fecha, hora y ubicación geográfica de cada lobera con el uso de GPS Garmin GPSmap 76 y GPS 72, ambos con Datum WGS84.

2. Censo indirecto

Sobre la base de la experiencia en censos poblacionales de lobos marinos, consideramos que los censos directos de terreno están sujetos a diversas dificultades, tales como: (1) condiciones climáticas que impiden una adecuada observación, conteo y categorización de individuos sobre una embarcación; (2) desplazamiento de individuos, que puede llevar a

una omisión o conteo doble. Es por ello que en terreno se destinó el principal esfuerzo en fotografiar y filmar a los animales, de modo de realizar el conteo y categorización a partir de este registro gráfico, utilizando para ello el programa Adobe Photoshop CS2 (versión 9.0). Se consideraron los recuentos realizados en forma independiente por tres observadores. Las diferencias entre ellos no sobrepasaron el 5%. En los resultados se detallan los valores individuales de los censos. Sin embargo, para los cálculos se utilizó el promedio matemático, aproximado a la unidad más cercana.

Aunque inicialmente se propuso utilizar los registros gráficos del censo marítimo para el conteo y categorización de los individuos, algunas loberas fueron censadas desde los registros gráficos obtenidos en la prospección aérea, debido a: (1) lejanía de la costa (Matanza alejada, Isla Mocha); (2) ausencia o muy bajo número de animales al momento de realizar el censo marítimo (Farellones de Quintero, Cochoa, Montemar, Punta Vera, Constitución, Topocalma, Quebra Ola, Punta Guapón, Punta Liles); (3) pérdida de observación de un número considerable de animales en el censo marítimo, debido a la topografía alta y plana del roquerío (Cabo Carranza). Destacan los casos particulares de la lobera de Roca Blanca, en que al momento de visitar la lobera vía marítima, parte significativa de los animales se encontraban en el agua debido a la presencia de pescadores algueros sobre el roquerío de mayor importancia. Por ello se optó por incluir las fotografías de la prospección aérea de ese roquerío (realizada en la misma semana) en el censo. En el caso de las loberas de Matanzas e Islote Pupuya, se debió realizar un sobrevuelo especial para ambas loberas el día 28 de Febrero, debido a la imposibilidad de realizar el censo vía marítima por la ausencia de caletas de pescadores en las cercanías. La única lobera que fue censada parcialmente desde tierra fue Hualpén, en la VIII región, que tiene un sector continental y un roquerío alejado de la costa, que fue censado desde el aire. La Tabla 2 muestra la vía (marítima o aérea) que fue utilizada para realizar los censos en cada lobera, así como la fecha y hora de la visita de cada una de ellas.

Tabla 2. Fecha, hora y tipo de acceso a las loberas comprendidas en el litoral de la V a IX
Regiones.

| | LOBERA | REGIÓN | FECHA | HORA | VIA DE ACCESO | |
|----|------------------|--------|------------|-------------|---------------|-------|
| | | | | | MARÍTIMO | AÉREO |
| 1 | Punta Negra | V | 12 - feb | 11:49 | X | |
| 2 | Maitencillo | V | 12 - feb | 11:40 | X | |
| 3 | Piuquen | V | 12 - feb | 11:22 | X | |
| 4 | F. de Quintero | V | 15 - feb | 13:22 | | X |
| 5 | Roca Oceánica | V | 13 - feb | 10:25 | X | |
| 6 | Cochoa | V | 15 - ene | 13:43 | | X |
| 7 | Montemar | V | 15 - ene | 13:46 | | X |
| 8 | Los Peines | V | 14 - feb | 09:35 | X | |
| 9 | Punta Curaumilla | V | 15 - feb | 08:25 | X | |
| 10 | Punta Vera | V | 15 - ene | 14:56 | | X |
| 11 | Punta Panul | V | 15 - feb | 12:10 | X | |
| 12 | Matanza alejada | V | 15 - ene | 15:15 | | X |
| 13 | Matanzas | VI | 28 - feb | 16:50 | | X |
| 14 | Islote Pupuya | VI | 28 - feb | 16:45 | | X |
| 15 | Topocalma | VI | 28 - feb | 16:37 | | X |
| 16 | Constitución | VII | 15 - feb | 11:45 | | X |
| 17 | Cabo Carranza | VII | 15 - feb | 12:00 | | X |
| 18 | Cobquecura | VIII | 17 - feb | 10:10 | X | |
| 19 | Punta Cullín | VIII | 10 - feb | 07:53 | X | |
| 20 | Quebra Ola | VIII | 17 - feb | 12:07 | | X |
| 21 | Pan de Azúcar | VIII | 19 - feb | 10:57 | X | |
| 22 | Hualpén | VIII | 17 - feb | 12:13 | | X |
| 23 | M. Talcahuano | VIII | 19 - feb | 12:52 | X | |
| 24 | Punta Guapón | VIII | 17 - feb | 12:13 | | X |
| 25 | La Isla | VIII | 20 - feb | 09:19 | X | |
| 26 | Isla Santa María | VIII | 23 - feb | 9:56 | X | |
| 27 | Morro Carnero | VIII | 22 - feb | 11:11 | X | |
| 28 | Punta Liles | VIII | 16 - feb | 16:11 | | X |
| 29 | Roca Blanca | VIII | 16/22- feb | 10:05/16:35 | X | X |
| 30 | Isla Mocha | VIII | 16 - feb | 15:19 | | X |
| 31 | Lobería | IX | 21 - feb | 10:10 | X | |
| 32 | Punta Nihue | IX | 18 - feb | 10:45 | X | |
| 33 | Ronca | IX | 18 - feb | 08:56 | X | |

Tal como fue comprometido en la propuesta, la población de lobos marinos comunes fue dividida según su composición por sexo y clase de edad funcional en las categorías de **Machos (pre-reproductores, reproductores y post-reproductores), Hembras Adultas, Juveniles y Crías o cachorros**. Los caracteres secundarios utilizados para las distintas clases de edad se muestran en la Tabla 3. La Figura 2 muestra un ejemplo de la metodología empleada para categorizar a los individuos en el programa Photoshop.

Tabla 3. Caracteres secundarios utilizados para diferenciar sexo y clases de edad.

| Individuos | Caracteres Secundarios |
|----------------------------------|---|
| Machos reproductores | Longitud superior a 2 metros, melena larga amarillenta evidente alrededor del cuello, hocico romo, cuello macizo. Cintura pélvica estrecha en relación a la cintura escapular. Normalmente se encuentra en el centro de un grupo de hembras formando harenes. |
| Machos post-reproductores | Características morfológicas iguales a la categoría anterior. Se ubica frecuentemente en zonas periféricas y en paraderos donde no se encuentran hembras. |
| Machos pre-reproductores | Longitud inferior a 2 metros, cuello grueso, hocico romo y cintura pélvica estrecha. Sólo indicios de melena. |
| Hembras Adultas | Raramente más de 1.8 metros. Cuello esbelto, perfil aguzado, sin indicio de melena. Cintura pélvica ancha, zona de la cintura escapular redondeada. Variedad de color en el pelaje (pardo o amarillento). |
| Juveniles | Comprende a machos y hembras de entre 1 y 3 años de edad, variando su longitud entre 120 y 150 cms. para los machos; y 112 a 125 cms. para las hembras. |
| Crías o Cachorros | Animales nacidos durante la temporada. Presentan pelaje oscuro lustroso durante su primera etapa. |
| Indeterminados | Individuos que por su ubicación no pueden ser asignados a ninguna de las categorías anteriores. |

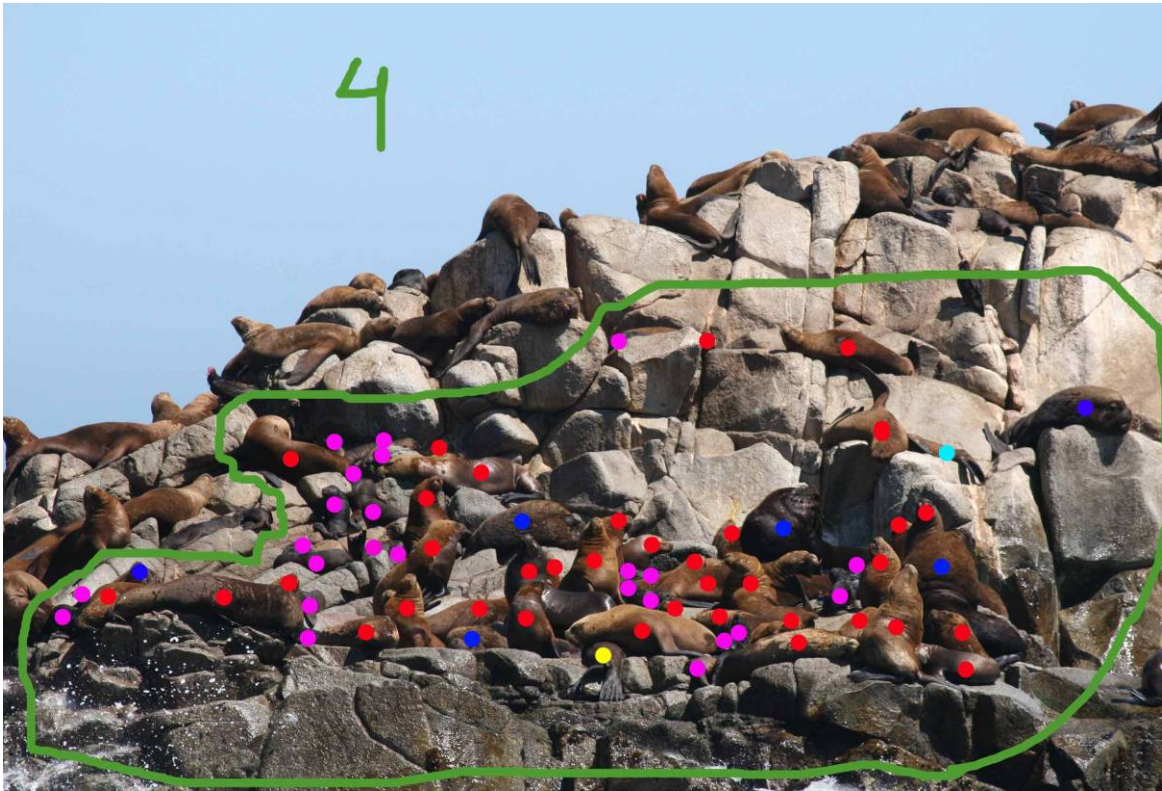


Figura 2. Ejemplo del uso del programa Adobe Photoshop para el conteo y categorización de individuos. En este ejemplo, los puntos rojos corresponden a las hembras, los azules a los machos reproductores, los rosados a las crías, los celestes a juveniles y los amarillos a indeterminados.

3. *Estimación de la abundancia total del lobo marino común por región*

Para la estimación de la abundancia de lobos marinos se aplicaron factores de corrección diarios y semanales al promedio de los conteos obtenidos por los tres observadores. En el caso de la corrección diaria, y para los paraderos, se utilizaron los datos de ritmos circadianos realizados en la lobera de Cochoa, V Región (Sepúlveda *et al.* 2001). En la Tabla 4 se muestran los porcentajes de animales presentes en la lobera de Cochoa a distintas horas del día.

Para el caso de los paraderos, inicialmente propusimos aplicar el factor de corrección considerando las fluctuaciones diarias registradas por Oporto *et al.* (1997) en Punta Lobería, IX Región. Sin embargo, durante el mes de febrero, en el cual se realizaron los censos directos en este proyecto, las variaciones diarias de actividad registradas tanto en Lobería (Oporto *et al.* 1997), como en Carranza y Cobquecura (Habitat Consultores 1981) fueron mínimas. Por esta razón, no aplicamos factor de corrección diaria a las abundancias obtenidas en los paraderos.

Para el caso de las fluctuaciones semanales, se consideraron los factores de corrección estimados por Acevedo (1999) en la lobera reproductiva de Punta Negra, I Región (Tabla 5). Aunque se supone que existiría una variación latitudinal en los eventos reproductivos, no se disponen de antecedentes de variación semanal en otras loberas, por lo que se asume una ausencia de variación latitudinal en los sucesos reproductivos del lobo marino común. La corrección semanal sólo fue aplicada a los paraderos, ya que se desconoce las fluctuaciones semanales de la abundancia de lobos marinos en paraderos durante la época reproductiva.

Tabla 4. Porcentaje de animales presentes en el paradero de Cochoa durante tres ritmos circadianos. El 100% representa el rango de horario en que se encontró el mayor número de individuos en la roca.

| Rango horario | Ejemplares presentes (%) |
|---------------|--------------------------|
| 7:30 – 9:00 | 57,1 |
| 9:00 – 10:30 | 73,2 |
| 10:30 – 12:00 | 87,5 |
| 12:00 – 13:30 | 96,4 |
| 13:30 – 15:00 | 100 |
| 15:00 – 16:30 | 98,2 |
| 16:30 – 18:00 | 91,1 |
| 18:00 – 19:30 | 80,3 |

Tabla 5. Porcentaje de animales presentes en una lobera reproductiva durante una temporada reproductiva. El 100% representa la semana en que se encontraron el mayor número de individuos en la lobera.

| Rango semanal | Ejemplares presentes (%) |
|-----------------|--------------------------|
| 13 dic – 19 dic | 0 |
| 20 dic – 26 dic | 10 |
| 27 dic – 02 ene | 21 |
| 03 ene – 09 ene | 25 |
| 10 ene – 16 ene | 21 |
| 17 ene – 23 ene | 46 |
| 24 ene – 30 ene | 61 |
| 31 ene – 06 feb | 79 |
| 07 feb – 13 feb | 100 |
| 14 feb – 20 feb | 99 |
| 21 feb – 27 feb | 88 |
| 28 feb – 06 mar | 83 |

4. *Estimación de la tasa de natalidad*

La tasa de natalidad se estimó dividiendo el número total de crías por el número total de hembras en las distintas loberas reproductivas, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$N(\%) = (C/H) * 100$$

En que N representa el índice de natalidad, y que es expresado como porcentaje. C corresponde al número total de crías censadas y H al total de hembras censadas.

Este índice representa la tasa de natalidad aparente, ya que considera a las crías registradas en el momento del censo, y que no necesariamente corresponde al total de crías nacidas durante la época reproductiva. Asimismo, no considera hembras que pueden estar en su viaje de alimentación al momento del censo.

5. *Estructura de las loberas reproductivas*

La estructura poblacional (porcentaje de cada clase de edad) de las loberas reproductivas fue comparada con la estructura de una lobera reproductiva normal de la I Región (Punta Negra, Acevedo 1999) (Tabla 6). Para efectos comparativos, machos reproductores y machos post-reproductores se incluyeron dentro de una categoría común, denominada como “Machos adultos”. Asimismo, se excluye del análisis la categoría de Indeterminados.

Tabla 6. Estructura porcentual de una lobera reproductiva de la I Región. Machos subadultos corresponde a la categoría de machos pre-reproductores.

| Semana | Estructura (%) | | | | |
|-----------------|----------------|-------------------|---------|-----------|-------|
| | Machos adultos | Machos subadultos | Hembras | Juveniles | Crías |
| 17 ene – 23 ene | 6,2 | 5,1 | 48,1 | 19,1 | 21,4 |
| 24 ene – 30 ene | 6,5 | 5,1 | 49,7 | 5,0 | 33,8 |
| 31 ene – 06 feb | 5,7 | 3,2 | 45,0 | 2,6 | 43,5 |
| 07 feb – 13 feb | 5,2 | 2,9 | 44,9 | 1,5 | 45,5 |
| 14 feb – 20 feb | 4,7 | 2,0 | 46,5 | 1,5 | 45,3 |
| 21 feb – 27 feb | 4,5 | 1,2 | 39,5 | 1,1 | 53,8 |
| 28 feb – 06 mar | 2,8 | 1,0 | 42,1 | 2,2 | 51,9 |

Fuente: Acevedo (1999)

6. *Talleres con los pescadores artesanales*

El 04 de enero de este año se realizó un taller con los pescadores artesanales de la V a IX Regiones, que tuvo como objetivo dar a conocer la realización de este proyecto, difundir su puesta en marcha, objetivos y metodologías a utilizar. Adicionalmente, a través de este taller se incorporó a pescadores artesanales de las caletas de Higuierillas, El Membrillo y San Antonio en la participación de la evaluación de la interacción entre el lobo marino común y la pesca artesanal.

El Taller de presentación de resultados finales a pescadores artesanales debió ser pospuesto debido a problemas internos atinentes a la pesca artesanal (accidente de pescadores en caleta El Membrillo, y debates internos por cuotas de captura de la merluza). Por ello esperamos realizar este segundo taller antes de la entrega del Informe Final del proyecto.

Objetivo específico 3:

Evaluar el estado de conservación del recurso lobo marino común en el litoral comprendido entre la V y la IX Región.

Para la evaluación del estado de conservación del recurso lobo marino común se compararon los resultados de los censos poblacionales obtenidos en el actual proyecto (censo 2007) con los realizados anteriormente por Aguayo & Maturana (1973), Palma (1985) y Aguayo et al. (1998). No obstante, tanto Aguayo & Maturana (1973) como Palma (1985) sólo reportan la abundancia total de individuos y no las categorías de edades funcionales. Por ello, una comparación de las proyecciones poblacionales a través de modelos matriciales sólo pudo ser realizada con los datos del censo realizado en el año 1997 (Aguayo et al., 1998). Con los datos de los censos poblacionales de 1970 (Aguayo & Maturana, 1973) y 1985 se determinó la tendencia poblacional del lobo marino común a través de variaciones en la tasa finita de crecimiento poblacional (λ) para los distintos períodos.

El modelo matemático utilizado para el análisis de crecimiento y cambio en la estructura de edad de la población del lobo marino común en el tiempo fue el modelo matricial desarrollado por Leslie (1945, 1948), y modificado por Williamson (1959) y Goodman (1968) para incluir el análisis para ambos sexos. Dicho modelo se define como:

$$N_{t+1} = MN_t$$

Donde N_t es el vector estructurado por edad al tiempo t y M es la matriz de proyección de la población de acuerdo a lo siguiente:

$$M = \begin{vmatrix} m_1 s_0 & m_2 s_1 & m_3 s_2 & \dots & m_k s_{k-1} & 0 \\ s_0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & s_1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & s_{k-1} & 0 \end{vmatrix}$$

En que m_i corresponde al número de crías producidas por un individuo de edad i , s_i es la sobrevivencia de la edad $i-1$ a la edad i ; k es la longevidad.

La matriz de Leslie fue modificada por Lefkovitch (1965) para incluir estadios o grupos dentro de una matriz, y que no necesariamente tienen una misma edad. De este modo, es posible que un individuo permanezca en un mismo grupo de edad o que crezca a una clase de edad consecutiva (Gotelli, 2001).

1. *Especificaciones del modelo*

En el modelo utilizado, la población del lobo marino común fue dividida en tres de edades funcionales o clases etarias por sexo. De este modo, tenemos una matriz de 6 x 6, compuesta por las siguientes clases de edad: crías machos (Cm), crías hembras (Ch), juveniles machos (Jm), juveniles hembras (Jh), adultos machos (Am) y adultos hembras (Ah). En el caso particular de la clase etaria machos adultos, se agruparon tanto machos adultos (reproductores y post-reproductores) como machos pre-reproductores (o subadultos), de manera que exista una correspondencia entre machos y hembras en el modelo, así como permitir una comparación con la matriz desarrollada por Aguayo et al. (1998).

La matriz M utilizada para proyectar la población fue la siguiente:

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & F_{ah} S_{ah} \times 0,5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & F_{ah} S_{ah} \times 0,5 \\ S_{cm} & 0 & P_{jm} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & S_{ch} & 0 & P_{jh} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & G_{jm} & 0 & S_{am} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & G_{jh} & 0 & S_{ah} \end{bmatrix}$$

Donde:

F = Fertilidad de las hembras adultas

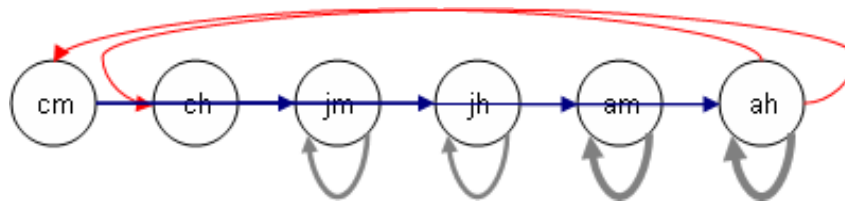
S = Sobrevivencia

γ = Probabilidad media de transición edad específica $\gamma_i \approx \frac{1}{T_i}$. T_i corresponde al número de años que un individuo pertenece en una clase de edad determinada.

G = Probabilidad de sobrevivir y pasar al siguiente grupo de edad $G_i = S_i \gamma_i$

P = Probabilidad de sobrevivir y permanecer en el mismo grupo de edad $P_i = S_i(1 - \gamma_i)$

En el siguiente diagrama se observa la historia de vida del lobo marino común dado por este modelo, en que se observan los 6 grupos etarios. Las flechas rojas representan la fertilidad, las azules el paso de un estado a otro y las grises la permanencia.



2. *Parámetros poblacionales*

Para los cálculos de la proyección de la población del lobo marino común son necesarios los datos de tamaño poblacional (obtenidos a través de los censos) y la estimación de los parámetros poblacionales de fertilidad, permanencia y sobrevivencia de las diferentes clases etarias.

Los parámetros poblacionales fueron estimados a partir de los datos reales de los censos de los años 1997 y 2007, así como de datos obtenidos en literatura. Se realizó una recopilación bibliográfica exhaustiva de parámetros tanto en *O. flavescens* como en otras especies de otáridos, seleccionándose aquellos valores que más se ajustaron a los datos reales.

Los parámetros de sobrevivencia por grupo de edad utilizados fueron los registrados por Hamilton (1934) para crías de *O. flavescens*, y por Hernández (1996) para el lobo marino común de California (*Zalophus californianus*) para juveniles y adultos (machos y hembras).

En crías, se consideró una proporción de sexos de 1:1 y una permanencia menor a un año (Habitat Consultores Ltda., 1981). Para estimar crecimiento y permanencia de juveniles se consideró la edad de madurez sexual estimada por Hamilton (1939), Vaz-Ferreira (1982), King (1983) y Palma (1999) para *O. flavescens*. La fertilidad de las hembras fue estimada en forma directa a partir de los datos obtenidos a través de los censos poblacionales de los años 1997 y 2007. Los valores de los parámetros que fueron utilizados para proyectar los vectores etarios de las matrices poblacionales se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Parámetros de permanencia, sobrevivencia y fertilidad del lobo marino común *O. flavescens*. Se muestran los valores de media \pm SD.

| Clase edad | Permanencia | | Sobrevivencia | Fertilidad |
|-------------------|-------------|----------|-------------------|--|
| | T_i | Γ | | |
| Crías machos | <1 | - | 0,44 | - |
| Crías hembras | <1 | - | 0,44 | - |
| Juveniles machos | 1-5 | 0,25 | 0,844 \pm 0,085 | - |
| Juveniles hembras | 1-4 | 0,33 | 0,876 \pm 0,058 | - |
| Machos adultos | >5 | - | 0,907 \pm 0,016 | - |
| Hembras adultas | >4 | - | 0,990 \pm 0,022 | 0,167 \pm 0,119 ¹ 0,126 \pm 0,102 ² |

¹Fertilidad año 1997; ²Fertilidad año 2007; T_i = número de años que un individuo pertenece en una clase de edad determinada; γ = probabilidad media de transición edad específica.

De este modo, las matrices poblacionales utilizadas para proyectar la población de los años 1997 (Aguayo et al., 1998) y 2007 son las siguientes:

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,08256 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,08256 \\ 0,44 & 0 & 0,633 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,44 & 0 & 0,585 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,211 & 0 & 0,910 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,292 & 0 & 0,980 \end{bmatrix} \quad M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,06185 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,06185 \\ 0,44 & 0 & 0,633 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,44 & 0 & 0,585 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,211 & 0 & 0,910 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,292 & 0 & 0,980 \end{bmatrix}$$

1997

2007

A partir de estas matrices, se proyectaron los vectores etarios para cada una de las regiones de estudio, así como para el total de individuos.

3. *Tendencia poblacional del lobo marino común*

La tasa finita de crecimiento poblacional (λ), corresponde al autovalor dominante de la matriz, que se obtiene resolviendo la ecuación característica $\det(A - \lambda I) = 0$. El comportamiento a largo plazo de un vector etario N_t dependerá de sus autovalores dominantes λ_i . Si λ_i es real, luego:

$\lambda_i > 1$, la población aumenta

$\lambda_i = 1$, la población se mantiene estable

Si $0 < \lambda_i < 1$, la población disminuye

Los λ fijos fueron obtenidos a partir de las matrices desarrolladas para los años 1997 y 2007. Además, los valores de los parámetros fueron aleatorizados, de acuerdo a su distribución normal y su desviación estándar (excepto para el parámetro de fertilidad, en que los valores se aleatorizaron respecto a los percentiles 25 y 75 para así evitar valores negativos). A partir de esta distribución de parámetros, se estimaron valores de λ para cada matriz, a través una simulación de montecarlo con 10.000 iteraciones.

4. *Análisis de sensibilidad y elasticidad*

Parte importante de los análisis matriciales es la evaluación de cómo los resultados pueden variar en respuesta a modificaciones en la matriz, las que a su vez representan cambios en el ciclo de vida de una población.

La sensibilidad de de cada elemento es la cantidad por la cual λ puede cambiar por un cambio absoluto dado en el valor del elemento de la matriz, manteniendo todos los demás valores constantes. Las sensibilidades son mayores para aquellos procesos que tengan el mayor poder de influir sobre λ . La sensibilidad de λ a los cambios de a_{ij} elementos de la matriz se define bajo la siguiente fórmula.

$$s_{ij} = \frac{\partial \lambda}{\partial a_{ij}}$$

La elasticidad en tanto es un análisis que ofrece una ruta especial para planear el manejo de la abundancia de una población y que se utiliza para definir las fases y procesos que son importantes para estimar su abundancia. Si, por ejemplo, deseamos aumentar la abundancia de una especie amenazada debemos preguntarnos cuál fase del ciclo de vida debe ser el foco de conservación?. La respuesta es aquella con el mayor valor de elasticidad. La elasticidad de λ a los cambios de a_{ij} se define bajo la siguiente fórmula:

$$e_{ij} = \frac{\frac{\partial \lambda}{\lambda}}{\frac{\partial a_{ij}}{a_{ij}}} = \frac{\partial \log \lambda}{\partial \log a_{ij}}$$

De acuerdo a los análisis de sensibilidad y elasticidad, se determinaron los parámetros de mayor importancia en la determinación de λ y la abundancia. Los valores propios de la matriz, así como los análisis de sensibilidad y elasticidad fueron estimados con el programa Poptools.

5. *Estrategias de manejo*

De acuerdo a la Ley de Pesca y sus reglamentos las poblaciones de lobo marino común constituyen un recurso pesquero, el que actualmente se encuentra en periodo de veda. Sin embargo, esta veda pueda ser levantada si existen excedentes productivos o se determinan interacciones operacionales. Con la información poblacional obtenida del censo 2007, se simularon diferentes escenarios teóricos de captura de la especie, y utilizando la matriz con los parámetros poblacionales ya estimados. Los diferentes escenarios y sus cuotas de captura constituyen alternativas de administración del recurso para la autoridad pesquera.

Las capturas se simularon a través de la disminución del parámetro de sobrevivencia de crías (machos y hembras), juveniles (machos y hembras), machos adultos y hembras adultas. De este modo, se establecieron tres distintos escenarios de captura: 5%, 15% y 30%, con los que se proyectó la abundancia poblacional del lobo marino común a 20 años.

Objetivo específico 4:

Registrar la presencia y abundancia del lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) y de otros pinípedos si los hubiere.

Tanto en la prospección aérea como en los censos marítimos se prestó especial atención en la eventual presencia del lobo fino austral *Arctocephalus australis* o de otras especies de pinípedos.

Objetivo específico 5:

Registrar y describir evidencia de interacción entre lobo marino común y la pesquería artesanal en el área de estudio.

Desde enero y hasta mayo de este año se realizaron 53 embarques en tres caletas de pescadores artesanales de la V Región: Higuierillas (N = 15), El Membrillo (N = 20) y San Antonio (N = 18). El criterio de selección de estas tres caletas obedeció principalmente a la distancia a loberas del lobo marino común y a los desembarques registrados en cada localidad.

En cada uno de los embarques se recopiló la siguiente información:

- A. Características de la embarcación, como el nombre, patrón de la embarcación, eslora (m), motor (HP).
- B. Características de la faena de pesca, considerando tamaño del arte de pesca utilizada, es decir, superficie (m²) de los paños de red o número de anzuelos en el espinel y en la línea de mano. La hora de zarpe y llegada de la embarcación a puerto; distancia de la costa donde se desarrolla la faena de pesca (obtenida mediante GPS), la hora de calado y virado del arte para calcular su tiempo de permanencia en el agua y la profundidad de calado.
- C. Características de la captura, es decir, recurso y biomasa (Kg.) capturada y su precio de venta en el puerto.
- D. Costos de la faena. Considerando los costos directos, valores de gastos en combustible, carnada, armadores u otros y los costos indirectos, reparación del arte, lesiones del pescador, etc.

E. Interacción con lobos marinos. Se considera que hubo interacción si se observa daños en el recurso o arte de pesca provocados por los lobos marinos, diferenciando este daño por la forma y tamaño de la mordida. En caso de observar interacción, se registró el número de individuos que participen y el momento de la faena en que esta es observada (calado, permanencia o virado). Además se considera interacción si se observa algún comportamiento de evidente interacción como alimentación, jugueteo con los peces extraídos del arte, etc. Adicionalmente, se observa si durante la faena de pesca hubo mortalidad de lobos marinos y en caso positivo, si ésta fue intencional o accidental.

La planilla de datos utilizada para registrar esta información se incluye en el Anexo 4 de este informe.

Análisis de Información:

Los resultados de las planillas de embarques se analizaron relacionando:

- Intensidad de la interacción en las distintas caletas, analizada a través de las proporciones de faenas de pesca con y sin interacción
- Número de lobos que participan en cada interacción.
- Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) v/s interacción. Se calcula la CPUE ($\text{Kg/ h} * \text{m}^2$ de red o N° anzuelos por espinel) obtenidas en los embarques realizados en las tres caletas y se analizó si este valor varió significativamente en faenas con y sin interacción con lobos marinos (análisis no paramétrico Kruskal- Wallis).

RESULTADOS

1. Identificación de loberas

La prospección aérea y posterior censo marítimo indicó un total de 33 loberas del lobo marino común (Figura 3). De ellos, 6 corresponden a parideros (18,2%) y 27 a paraderos (81,8%). En la Tabla 8 se detalla la ubicación geográfica de cada lobera (en coordenadas geográficas y UTM), la región administrativa a la que pertenece, y su condición de paridero o paradero.

Las Regiones que albergan un mayor número de loberas son la VIII y la V Regiones (con 13 y 12 loberas, respectivamente). Las Regiones VI y IX comprenden tres loberas cada una, mientras que en la VII Región sólo se encuentran dos loberas. En cuanto a la condición de lobera reproductiva, en cada Región se constató la existencia de un paridero: V Región: Maitencillo; VI Región: Topocalma; VII Región: Cabo Carranza; IX Región: Lobería. La única excepción la constituye la VIII Región con dos loberas reproductivas, Cobquecura e Isla Santa María. La caracterización de cada lobera, en cuanto al tipo de sustrato, ruta de acceso, así como fotografías aéreas y/o marítimas se incluyen en el Anexo 1 del presente informe.

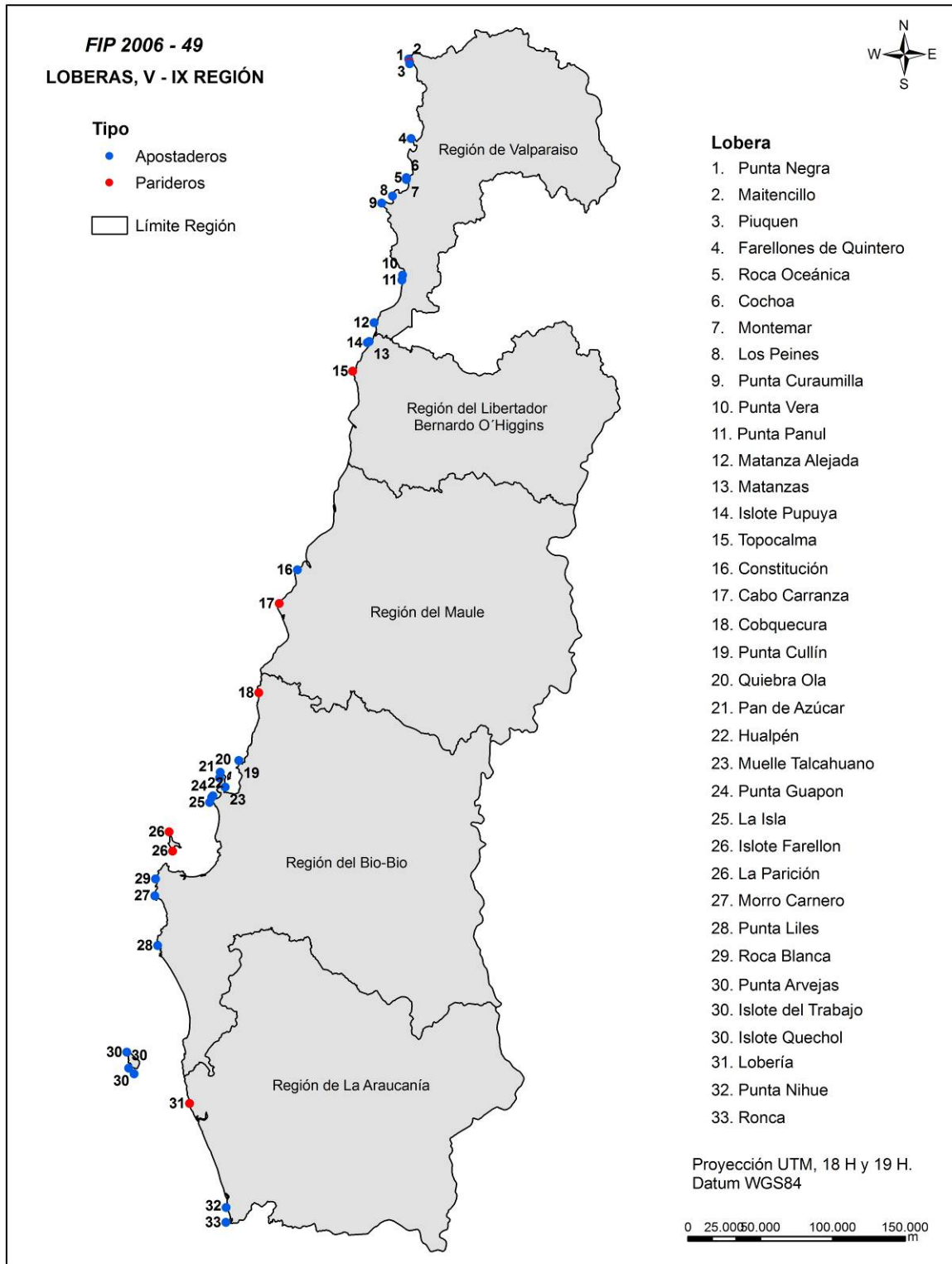


Figura 3. Ubicación geográfica de las loberas del lobo marino común en el litoral de la V a IX Regiones.

Tabla 8. Nombre, Región Administrativa, coordenadas geográficas de las loberas del lobo marino común en el litoral de la V a IX Regiones. La letra (P) indica que la lobera es reproductiva.

| N | Lobera | Región | Coordenadas geográficas | | Coordenadas UTM | |
|----|--------------------|--------|-------------------------|--------------|-----------------|---------|
| 1 | Punta Negra | V | 32°12'25.6'' | 71°32'07.1'' | 19H 0261032 | 6433788 |
| 2 | Maitencillo (P) | V | 32°13'31.1'' | 71°31'44.1'' | 19H 0261683 | 6431785 |
| 3 | Piuquen | V | 32°14'08.0'' | 71°31'44.9'' | 19H 0261688 | 6430648 |
| 4 | F. de Quintero | V | 32°42'07.1'' | 71°31'56.1'' | 19H 0262623 | 6378917 |
| 5 | Roca Oceánica | V | 32°56'44'' | 71°32'58'' | 19H 0261663 | 6351864 |
| 6 | Cochoa | V | 32°56'59'' | 71°32'50'' | 19H 0261882 | 6351407 |
| 7 | Montemar | V | 32°57'25'' | 71°32'58'' | 19H 0261694 | 6350601 |
| 8 | Los Peines | V | 33°03'26.2'' | 71°39'44.8'' | 19H 0251410 | 6339211 |
| 9 | P. Curaumilla | V | 33°05'57.6'' | 71°44'37.9'' | 19H 0243927 | 6334353 |
| 10 | Punta Vera | V | 33°33'00.6'' | 71°37'08.9'' | 19H 0256828 | 6284646 |
| 11 | Punta Panul | V | 33°34'53.0'' | 71°37'30.5'' | 19H 0256357 | 6281169 |
| 12 | Matanza alejada | V | 33°50'28'' | 71°50'25'' | 19H 0237177 | 6251831 |
| 13 | Matanzas | VI | 33°57'31.0'' | 71°52'55'' | 19H 0233687 | 6238691 |
| 14 | Islote Pupuya | VI | 33°57'51.9'' | 71°53'46.4'' | 19H 0232385 | 6238009 |
| 15 | Topocalma (P) | VI | 34°08'24.0'' | 72°00'37.3'' | 18H 0775680 | 6218283 |
| 16 | Constitución | VII | 35°21'49.3'' | 72°28'36.4'' | 18H 0729248 | 6083700 |
| 17 | C. Carranza (P) | VII | 35°34'07.2'' | 72°37'25.2'' | 18H 0715354 | 6061292 |
| 18 | Cobquecura (P) | VIII | 36°07'07.6'' | 72°48'19.2'' | 18H 0697518 | 6000647 |
| 19 | Punta Cullín | VIII | 36°32'03.2'' | 72°58'48.1'' | 18H 0680831 | 5954898 |
| 20 | Quiebra Ola | VIII | 36°36'08.4'' | 73°07'33.0'' | 18H 0667629 | 5947606 |
| 21 | Pan de Azúcar | VIII | 36°38'16.8'' | 73°08'02.5'' | 18H 0666819 | 5943663 |
| 22 | Hualpén | VIII | 36°44'49.1'' | 73°11'25.2'' | 18H 0661555 | 5931669 |
| 23 | M. Talcahuano | VIII | 36°41'48.5'' | 73°05'38.1'' | 18H 0670276 | 5937068 |
| 24 | Punta Guapón | VIII | 36°45'17.4'' | 73°12'00.4'' | 18H 0660666 | 5930815 |
| 25 | La Isla | VIII | 36°47'12.4'' | 73°13'09.5'' | 18H 0658887 | 5927311 |
| 26 | Isla Sta María (P) | VIII | | | | |
| | Islote Farellón | | 36°57'28.3'' | 73°32'27.4'' | 18H 0629896 | 5908809 |
| | La Parición | | 37°04'41.8'' | 73°31'19'' | 18H 0631380 | 5895422 |
| 27 | Morro Carnero | VIII | 37°21'01.5'' | 73°40'35.9'' | 18H 0617207 | 5865432 |
| 28 | Punta Liles | VIII | 37°39'35.4'' | 73°40'27.0'' | 18H 0616944 | 5831099 |
| 29 | Roca Blanca | VIII | 37°14'48.8'' | 73°39'53.6'' | 18H 0618410 | 5876905 |
| 30 | Isla Mocha | VIII | | | | |
| | Punta Arvejas | | 38°18'36'' | 73°57'30.6'' | 18H 0591056 | 5759276 |
| | I. del Trabajo | | 38°24'34.9'' | 73°57'02.4'' | 18H 0591615 | 5748206 |
| | I. Quechol | | 38°26'50.3'' | 73°54'38.5'' | 18H 0595055 | 5743990 |
| 31 | Lobería (P) | IX | 38°38'54.8'' | 73°29'00.8'' | 18H 0631962 | 5721133 |
| 32 | Punta Nihue | IX | 39°18'17.7'' | 73°14'05.1'' | 18H 0652203 | 5647899 |
| 33 | Ronca | IX | 39°23'49.1'' | 73°14'29'' | 18H 0651430 | 5637694 |

2. *Censo del lobo marino común en el área de estudio*

Las Tablas 9 a 12 muestran los resultados de las cantidades totales y por categorías del lobo marino común entre la V y IX Regiones. En cada tabla se incluyen los censos de cada uno de los tres observadores, así como el promedio matemático y la desviación estándar.

El número total de lobos marinos censados corresponde a 16.292 ejemplares, distribuidos en 1.192 machos reproductores (7,3%), 605 machos post-reproductores (3,7%), 1.285 machos pre-reproductores (7,9%), 8.357 hembras (51,3%), 1.706 juveniles (10,5%), 1.262 crías (7,7%) y 1.897 indeterminados (11,6%). De los 16.292 individuos, 9.906 (60,8%) se censaron en los 6 parideros, mientras que 6.386 (39,2%) en los paraderos.

Tabla 9. Cantidad total de lobos marinos comunes censados en 33 loberas de la V a IX Regiones. Se incluyen los censos de los tres observadores así como el promedio y la desviación estándar. Se señala además la condición reproductiva de cada lobera: (P) Paridero, (A) Paradero.

| | LOBERA | Condición Reproductiva | Obs1 | Obs2 | Obs3 | Promedio | SD |
|----------------|------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|---------------|
| 1 | Punta Negra | Paradero | 61 | 60 | 61 | 61 | 0,58 |
| 2 | Maitencillo | Paridero | 109 | 106 | 113 | 109 | 3,51 |
| 3 | Piuquen | Paradero | 308 | 308 | 308 | 308 | 0 |
| 4 | F. de Quintero | Paradero | 103 | 105 | 99 | 102 | 3,06 |
| 5 | Roca Oceánica | Paradero | 45 | 45 | 39 | 43 | 3,46 |
| 6 | Cochoa | Paradero | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 7 | Montemar | Paradero | 90 | 89 | 88 | 89 | 1 |
| 8 | Los Peines | Paradero | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 9 | Punta Curaumilla | Paradero | 146 | 151 | 149 | 149 | 2,52 |
| 10 | Punta Vera | Paradero | 7 | 7 | 7 | 7 | 0 |
| 11 | Punta Panul | Paradero | 17 | 17 | 17 | 17 | 0 |
| 12 | Matanza alejada | Paradero | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| 13 | Matanzas | Paradero | 159 | 152 | 163 | 158 | 5,57 |
| 14 | Islote Pupuya | Paradero | 1127 | 1155 | 1112 | 1131 | 21,82 |
| 15 | Topocalma | Paridero | 1457 | 1466 | 1401 | 1441 | 35,22 |
| 16 | Constitución | Paradero | 25 | 26 | 25 | 25 | 0,58 |
| 17 | Cabo Carranza | Paridero | 2536 | 2513 | 2477 | 2509 | 29,74 |
| 18 | Cobquecura | Paridero | 3008 | 3030 | 2939 | 2992 | 47,48 |
| 19 | Punta Cullín | Paradero | 221 | 219 | 224 | 221 | 2,52 |
| 20 | Quiebra Ola | Paradero | 87 | 84 | 88 | 86 | 2,08 |
| 21 | Pan de Azúcar | Paradero | 134 | 140 | 137 | 137 | 3 |
| 22 | Hualpén | Paradero | 479 | 466 | 465 | 470 | 7,81 |
| 23 | M. Talcahuano | Paradero | 95 | 91 | 95 | 94 | 2,31 |
| 24 | Punta Guapón | Paradero | 34 | 36 | 32 | 34 | 2 |
| 25 | La Isla | Paradero | 147 | 155 | 148 | 150 | 4,36 |
| 26 | Isla Santa María | Paridero | 494 | 517 | 512 | 508 | 12,10 |
| 27 | Morro Carnero | Paradero | 217 | 207 | 218 | 214 | 6,08 |
| 28 | Punta Liles | Paradero | 8 | 10 | 10 | 9 | 1,15 |
| 29 | Roca Blanca | Paradero | 1665 | 1544 | 1535 | 1581 | 72,60 |
| 30 | Isla Mocha | Paradero | 1108 | 1109 | 1111 | 1109 | 1,53 |
| 31 | Lobería | Paridero | 2393 | 2327 | 2319 | 2346 | 40,61 |
| 32 | Punta Nihue | Paradero | 97 | 97 | 97 | 97 | 0 |
| 33 | Ronca | Paradero | 86 | 82 | 83 | 84 | 2,08 |
| TOTALES | | | 16472 | 16323 | 16081 | 16292 | 197,33 |

Tabla 10. Cantidades de machos reproductores y machos post-reproductores censados en 33 loberas de la V a IX Regiones. Se incluyen los censos de los tres observadores así como el promedio y la desviación estándar.

| | LOBERA | Machos Reproductores | | | | | Machos Post - Reproductores | | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------|
| | | Obs1 | Obs2 | Obs3 | Promedio | SD | Obs1 | Obs2 | Obs3 | Promedio | SD |
| 1 | Punta Negra | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Maitencillo (P) | 3 | 4 | 3 | 3 | 0,57 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| 3 | Piuquen | 18 | 18 | 16 | 17 | 1,15 | 8 | 8 | 9 | 8 | 0,57 |
| 4 | F. de Quintero | 11 | 12 | 10 | 11 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,57 |
| 5 | Roca Oceánica | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 6 | Cochoa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | Montemar | 3 | 3 | 4 | 3 | 0,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Los Peines | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 9 | Punta Curaumilla | 13 | 14 | 15 | 14 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,57 |
| 10 | Punta Vera | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 |
| 11 | Punta Panul | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 5 | 4 | 0,57 |
| 12 | Matanza alejada | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Matanzas | 11 | 12 | 12 | 12 | 0,57 | 4 | 3 | 3 | 3 | 0,57 |
| 14 | Islote Pupuya | 116 | 113 | 112 | 114 | 2,08 | 54 | 53 | 50 | 52 | 2,08 |
| 15 | Topocalma (P) | 53 | 52 | 47 | 51 | 3,21 | 8 | 8 | 7 | 8 | 0,57 |
| 16 | Constitución | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 15 | 14 | 16 | 15 | 1 |
| 17 | Cabo Carranza (P) | 178 | 166 | 170 | 171 | 6,11 | 30 | 34 | 32 | 32 | 2 |
| 18 | Cobquecura (P) | 213 | 235 | 229 | 226 | 11,37 | 38 | 37 | 41 | 39 | 2,08 |
| 19 | Punta Cullín | 23 | 21 | 22 | 22 | 1 | 11 | 10 | 11 | 11 | 0,57 |
| 20 | Quiebra Ola | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 21 | Pan de Azúcar | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 8 | 7 | 7 | 7 | 0,57 |
| 22 | Hualpén | 40 | 45 | 42 | 42 | 2,51 | 36 | 38 | 40 | 38 | 2 |
| 23 | M. Talcahuano | 6 | 7 | 6 | 6 | 0,57 | 23 | 21 | 21 | 22 | 1,15 |
| 24 | Punta Guapón | 5 | 6 | 5 | 5 | 0,57 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| 25 | La Isla | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 12 | 11 | 11 | 11 | 0,57 |
| 26 | Isla Santa María (P) | 47 | 42 | 44 | 44 | 2,51 | 14 | 15 | 16 | 15 | 1 |
| 27 | Morro Carnero | 18 | 18 | 17 | 18 | 0,57 | 37 | 35 | 34 | 35 | 1,523 |
| 28 | Punta Liles | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 8 | 8 | 7 | 1,15 |
| 29 | Roca Blanca | 121 | 130 | 124 | 125 | 4,58 | 80 | 92 | 87 | 86 | 6,02 |
| 30 | Isla Mocha | 119 | 123 | 123 | 122 | 2,30 | 165 | 163 | 169 | 166 | 3,05 |
| 31 | Lobería (P) | 162 | 162 | 161 | 162 | 0,57 | 21 | 20 | 23 | 21 | 1,52 |
| 32 | Punta Nihue | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 | 6 | 5 | 6 | 0,57 |
| 33 | Ronca | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| TOTALES | | 1184 | 1207 | 1186 | 1192 | 12,74 | 598 | 606 | 612 | 605 | 7,02 |

Tabla 11. Cantidades de machos pre-reproductores y juveniles censados en 33 loberas de la V a IX Regiones. Se incluyen los censos de los tres observadores así como el promedio y la desviación estándar.

| | LOBERA | Machos Pre - Reproductores | | | | | Juveniles | | | | |
|----------------|----------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | | Obs1 | Obs2 | Obs2 | Promedio | SD | Obs1 | Obs2 | Obs3 | Promedio | SD |
| 1 | Punta Negra | 20 | 19 | 21 | 20 | 1 | 13 | 12 | 14 | 13 | 1 |
| 2 | Maitencillo (P) | 19 | 20 | 18 | 19 | 1 | 10 | 9 | 9 | 9 | 0,57 |
| 3 | Piuquen | 47 | 46 | 43 | 45 | 2,08 | 63 | 64 | 63 | 63 | 0,57 |
| 4 | F. de Quintero | 7 | 8 | 6 | 7 | 1 | 23 | 19 | 15 | 19 | 4 |
| 5 | Roca Oceánica | 3 | 4 | 3 | 3 | 0,57 | 10 | 11 | 12 | 11 | 1 |
| 6 | Cochoa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| 7 | Montemar | 2 | 2 | 0 | 1 | 1,15 | 33 | 30 | 27 | 30 | 3 |
| 8 | Los Peines | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Punta Curaumilla | 29 | 32 | 29 | 30 | 1,73 | 5 | 4 | 4 | 4 | 0,57 |
| 10 | Punta Vera | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 11 | Punta Panul | 6 | 7 | 7 | 7 | 0,57 | 3 | 3 | 4 | 3 | 0,57 |
| 12 | Matanza alejada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Matanzas | 20 | 21 | 21 | 21 | 0,57 | 14 | 16 | 15 | 15 | 1 |
| 14 | Islote Pupuya | 112 | 109 | 119 | 113 | 5,13 | 182 | 191 | 202 | 192 | 10,01 |
| 15 | Topocalma (P) | 15 | 16 | 14 | 15 | 1 | 160 | 155 | 150 | 155 | 5 |
| 16 | Constitución | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | Cabo Carranza (P) | 60 | 62 | 64 | 62 | 2 | 352 | 333 | 338 | 341 | 9,84 |
| 18 | Cobquecura (P) | 36 | 34 | 35 | 35 | 1 | 177 | 189 | 186 | 184 | 6,24 |
| 19 | Punta Cullín | 25 | 23 | 22 | 23 | 1,52 | 40 | 38 | 36 | 38 | 2 |
| 20 | Quebra Ola | 5 | 4 | 4 | 4 | 0,57 | 11 | 12 | 10 | 11 | 1 |
| 21 | Pan de Azúcar | 53 | 51 | 48 | 51 | 2,51 | 7 | 8 | 8 | 8 | 0,57 |
| 22 | Hualpén | 101 | 103 | 98 | 101 | 2,51 | 48 | 40 | 46 | 45 | 4,16 |
| 23 | M. Talcahuano | 13 | 12 | 13 | 13 | 0,57 | 3 | 4 | 3 | 3 | 0,57 |
| 24 | Punta Guapón | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 | 7 | 6 | 7 | 0,57 |
| 25 | La Isla | 79 | 75 | 78 | 77 | 2,08 | 4 | 4 | 3 | 4 | 0,57 |
| 26 | Isla Santa María (P) | 63 | 71 | 65 | 66 | 4,2 | 50 | 52 | 50 | 51 | 1,2 |
| 27 | Morro Carnero | 71 | 66 | 66 | 68 | 2,9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 |
| 28 | Punta Liles | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 29 | Roca Blanca | 353 | 337 | 333 | 341 | 10,58 | 57 | 56 | 54 | 56 | 1,52 |
| 30 | Isla Mocha | 96 | 97 | 93 | 95 | 2,10 | 47 | 50 | 46 | 48 | 2,10 |
| 31 | Lobería (P) | 33 | 36 | 38 | 36 | 2,51 | 357 | 353 | 355 | 355 | 2 |
| 32 | Punta Nihue | 25 | 22 | 24 | 24 | 1,53 | 14 | 16 | 15 | 15 | 1 |
| 33 | Ronca | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 19 | 17 | 19 | 18 | 1,15 |
| TOTALES | | 1301 | 1285 | 1270 | 1285 | 15,50 | 1718 | 1702 | 1699 | 1706 | 10,21 |

Tabla 12. Cantidades de hembras, crías e indeterminados censados en 33 loberas de la V a IX Regiones. Se incluyen los censos de los tres observadores así como el promedio y la desviación estándar.

| | LOBERA | Hembra | | | | | Cría | | | | | Indeterminado | | | | |
|----|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | | Obs 1 | Obs2 | Obs3 | Promedio | SD | Obs1 | Obs2 | Obs3 | Promedio | SD | Obs1 | Obs2 | Obs3 | Promedio | SD |
| 1 | Punta Negra (A) | 17 | 18 | 16 | 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 7 | 8 | 0,57 |
| 2 | Maitencillo (P) | 35 | 34 | 36 | 35 | 1 | 9 | 8 | 8 | 8 | 0,58 | 31 | 29 | 37 | 32 | 4,16 |
| 3 | Piuquen (A) | 137 | 136 | 143 | 139 | 3,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 36 | 34 | 35 | 1 |
| 4 | F. de Quintero (A) | 46 | 43 | 50 | 46 | 3,51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 21 | 17 | 17 | 3,51 |
| 5 | Roca Oceánica (A) | 12 | 10 | 12 | 11 | 1,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 17 | 9 | 15 | 5,29 |
| 6 | Cochoa (A) | 2 | 1 | 2 | 2 | 0,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,57 |
| 7 | Montemar (A) | 42 | 38 | 52 | 44 | 7,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 16 | 5 | 10 | 5,5 |
| 8 | Los Peines (A) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Punta Curaumilla (A) | 67 | 63 | 68 | 66 | 2,64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 35 | 31 | 31 | 3,51 |
| 10 | Punta Vera (A) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Punta Panul (A) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1,52 |
| 12 | N4 (A) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Matanzas (A) | 62 | 66 | 61 | 63 | 2,64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 34 | 51 | 44 | 9,07 |
| 14 | Islote Pupuya (A) | 572 | 583 | 544 | 566 | 20,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 91 | 106 | 85 | 94 | 10,81 |
| 15 | Topocalma (P) | 769 | 804 | 763 | 779 | 22,14 | 384 | 389 | 363 | 379 | 13,80 | 68 | 42 | 57 | 56 | 13,05 |
| 16 | Constitución (A) | 3 | 4 | 3 | 3 | 0,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| 17 | Cabo Carranza (P) | 1566 | 1665 | 1550 | 1594 | 62,29 | 60 | 56 | 54 | 57 | 3,05 | 290 | 197 | 269 | 252 | 48,77 |
| 18 | Cobquecura (P) | 1754 | 1871 | 1740 | 1788 | 71,93 | 580 | 607 | 588 | 592 | 13,86 | 210 | 57 | 120 | 129 | 76,89 |
| 19 | Punta Cullín (A) | 96 | 89 | 91 | 92 | 3,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 38 | 42 | 35 | 8,32 |
| 20 | Quebra Ola (A) | 48 | 53 | 49 | 50 | 2,64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 6 | 16 | 12 | 5,29 |
| 21 | Pan de Azúcar (A) | 42 | 42 | 41 | 42 | 0,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 30 | 31 | 28 | 4,93 |
| 22 | Hualpén (A) | 145 | 145 | 148 | 146 | 1,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 109 | 95 | 91 | 98 | 9,45 |
| 23 | M. Talcahuano (A) | 32 | 34 | 31 | 32 | 1,52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 13 | 21 | 17 | 4,04 |
| 24 | Lobera nueva 1A (A) | 12 | 11 | 11 | 11 | 0,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 9 | 7 | 8 | 1,15 |
| 25 | La Isla (A) | 19 | 17 | 18 | 18 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 43 | 33 | 35 | 7,63 |
| 26 | Isla Santa María (P) | 180 | 170 | 171 | 174 | 5,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 138 | 165 | 164 | 156 | 15,3 |
| 27 | Morro Carnero (A) | 42 | 43 | 44 | 43 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 55 | 66 | 60 | 5,68 |
| 28 | L nueva a Lebu (A) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | Roca Blanca (A) | 703 | 670 | 647 | 673 | 28,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 351 | 259 | 290 | 300 | 46,8 |
| 30 | Isla Mocha (A) | 447 | 453 | 448 | 449 | 3,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 234 | 223 | 232 | 230 | 5,85 |
| 31 | Lobería (P) | 1470 | 1402 | 1383 | 1418 | 45,74 | 229 | 224 | 221 | 225 | 4,04 | 121 | 130 | 138 | 130 | 8,5 |
| 32 | Punta Nihue (A) | 17 | 17 | 19 | 18 | 1,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 32 | 33 | 33 | 1 |
| 33 | Ronca (A) | 35 | 37 | 37 | 36 | 1,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 23 | 22 | 24 | 2,64 |
| | TOTAL | 8373 | 8520 | 8179 | 8357 | 171,04 | 1264 | 1286 | 1236 | 1262 | 25,06 | 2048 | 1729 | 1913 | 1897 | 160,13 |

3. *Estimación de la abundancia del lobo marino común*

El número total de ejemplares del lobo marino común censado en las 33 loberas fue de 16.292. Sin embargo, para la estimación de la abundancia de esta especie se aplicaron los factores de corrección diaria y semanal. En el caso de los paraderos, se aplicaron los factores de corrección a todas aquellas loberas que fueron censadas fuera del rango horario en que, de acuerdo a Sepúlveda *et al.* (2001), se encuentra el número máximo de ejemplares en la lobera (Tabla 4). Asimismo, para el caso de los parideros, se aplicó el factor propuesto por Acevedo (1999) a todas aquellas loberas reproductivas que fueron censadas fuera de la semana del 07 al 13 de febrero (ver Tabla 5). La Tabla 13 muestra la estimación de la abundancia poblacional del lobo marino común en el litoral estudiado.

La abundancia estimada del lobo marino común es de 17.518 ejemplares, distribuidos en 1.282 machos reproductores (7,3%), 655 machos post-reproductores (3,7%), 1.448 machos pre-reproductores (8,3%), 8.906 hembras (50,8%), 1.848 juveniles (10,6%), 1.299 crías (7,4%) y 2.095 indeterminados (11,9%). De los 17.518 individuos, 10.350 (59,1%) se censaron en los 6 parideros, mientras que 7.168 (40,9%) en los paraderos. La Tabla 14 muestra la distribución de la abundancia poblacional para cada Región estudiada. De esta tabla se visualiza que la VIII Región, además de albergar el mayor número de loberas, registra el mayor número de animales, con el 46,8%. Le siguen en importancia la VI y IX Regiones, con el 15,7% y el 16,7%, respectivamente, aun cuando el número de loberas de estas dos regiones es bajo. La VII Región, con un total de dos loberas, registra el 14,6% de la población total. Finalmente destaca la V Región, que pese a tener un gran número de loberas, muestra la menor abundancia poblacional del lobo marino común, con un 6,2% respecto del total estimado.

Tabla 13. Abundancia poblacional del lobo marino común en el litoral de la V a IX Regiones, luego de aplicar los factores de corrección diarios y semanales.

| N | Lobera | MR | MPR | MPreR | H | J | C | I | Total |
|----------|-------------------|-------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1 | Punta Negra | 2 | 1 | 23 | 20 | 15 | 0 | 9 | 70 |
| 2 | Maitencillo | 3 | 2 | 19 | 35 | 9 | 8 | 32 | 109 |
| 3 | Piuquen | 20 | 10 | 52 | 159 | 73 | 0 | 40 | 354 |
| 4 | F. de Quintero | 11 | 2 | 7 | 48 | 20 | 0 | 18 | 107 |
| 5 | Roca Oceánica | 3 | 1 | 5 | 16 | 15 | 0 | 21 | 59 |
| 6 | Cochoa | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 6 |
| 7 | Montemar | 3 | 0 | 1 | 44 | 30 | 0 | 10 | 89 |
| 8 | Los Peines | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 9 | Punta Curaumilla | 25 | 4 | 53 | 116 | 8 | 0 | 55 | 261 |
| 10 | Punta Vera | 0 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 11 | Punta Panul | 0 | 5 | 7 | 0 | 3 | 0 | 3 | 18 |
| 12 | Matanza alejada | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 13 | Matanzas | 12 | 3 | 21 | 64 | 15 | 0 | 45 | 161 |
| 14 | Islote Pupuya | 116 | 53 | 116 | 578 | 196 | 0 | 96 | 1154 |
| 15 | Topocalma | 51 | 8 | 15 | 779 | 155 | 379 | 56 | 1441 |
| 16 | Constitución | 3 | 19 | 3 | 4 | 0 | 0 | 4 | 32 |
| 17 | Cabo Carranza | 173 | 32 | 63 | 1610 | 344 | 57 | 255 | 2534 |
| 18 | Cobquecura | 228 | 39 | 35 | 1806 | 186 | 598 | 130 | 3023 |
| 19 | Punta Cullín | 39 | 19 | 41 | 161 | 67 | 0 | 62 | 388 |
| 20 | Quiebra Ola | 8 | 1 | 5 | 52 | 11 | 0 | 13 | 90 |
| 21 | Pan de Azúcar | 2 | 8 | 58 | 48 | 9 | 0 | 32 | 157 |
| 22 | Hualpén | 44 | 40 | 105 | 152 | 47 | 0 | 102 | 490 |
| 23 | Muelle Talcahuano | 7 | 23 | 13 | 34 | 3 | 0 | 18 | 98 |
| 24 | Punta Guapón | 6 | 2 | 1 | 12 | 7 | 0 | 8 | 35 |
| 25 | La Isla | 7 | 16 | 106 | 25 | 5 | 0 | 47 | 205 |
| 26 | Isla Santa María | 50 | 17 | 75 | 197 | 58 | 2 | 177 | 577 |
| 27 | Morro Carnero | 20 | 41 | 78 | 49 | 6 | 0 | 69 | 246 |
| 28 | Punta Liles | 0 | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10 |
| 29 | Roca Blanca | 137 | 95 | 375 | 740 | 61 | 0 | 330 | 1738 |
| 30 | Isla Mocha | 124 | 169 | 97 | 459 | 49 | 0 | 234 | 1132 |
| 31 | Lobería | 184 | 24 | 41 | 1612 | 403 | 255 | 147 | 2666 |
| 32 | Punta Nihue | 1 | 7 | 27 | 20 | 17 | 0 | 38 | 111 |
| 33 | Ronca | 2 | 2 | 5 | 64 | 32 | 0 | 42 | 147 |
| | TOTAL | 1282 | 655 | 1448 | 8906 | 1848 | 1299 | 2095 | 17518 |

MR: Machos reproductores; MPR: Machos Post-reproductores; MPreR: Machos Pre-reproductores; H: Hembras; J: Juveniles; C: Crías; I: Indeterminados.

Tabla 14. Número de loberas y abundancia total estimada por regiones.

| Región | N° Loberas | Parideros | Paraderos | Abundancia total |
|--------------|------------|-----------|-----------|------------------|
| V | 12 | 1 | 11 | 1.083 |
| VI | 3 | 1 | 2 | 2.757 |
| VII | 2 | 1 | 1 | 2.566 |
| VIII | 13 | 2 | 11 | 8.189 |
| IX | 3 | 1 | 2 | 2.925 |
| TOTAL | 33 | 6 | 27 | 17.518 |

4. *Tasa de natalidad*

En la Tabla 15 se muestran los valores de la tasa de natalidad para los 6 parideros del lobo marino común. De acuerdo a esta tabla, se aprecia que la lobera que presenta la mayor tasa es la de Topocalma, en la VI Región, mientras que la que muestra la menor es la lobera de Isla Santa María, en la VIII Región. Si se considera que el promedio de la tasa de natalidad de todas las loberas es de un 21,5%, se tiene que cuatro loberas muestran un índice mayor a la media, mientras que dos loberas (Cabo Carranza e Isla Santa María) muestran una tasa mucho menor a la media.

Tabla 15. Tasa de natalidad del lobo marino común en las 6 loberas reproductivas del litoral de la V a IX Regiones.

| Lobera | Tasa de natalidad (%) |
|------------------|-----------------------|
| Maitencillo | 23,8 |
| Topocalma | 48,6 |
| Cabo Carranza | 3,6 |
| Cobquecura | 33,1 |
| Isla Santa María | 1,2 |
| Lobería | 15,8 |
| Total | 21,5 |

5. *Estructura de las loberas reproductivas*

La Tabla 16 muestra la estructura etaria de las seis loberas reproductivas, y que refleja la situación del recurso lobo marino común en el litoral de las Regiones V a IX. Al comparar la estructura porcentual de la categoría de las crías con la obtenida por Acevedo (1999, Tabla 6), se aprecia que, para las fechas en que se realizaron los censos, en todas las loberas el porcentaje de las crías es inferior al registrado por este autor. Para el caso de las hembras, las loberas en que el porcentaje cae dentro del rango estimado por Acevedo (1999) son Maitencillo, Topocalma e Isla Santa María. Las demás loberas muestran un porcentaje de hembras mayor al esperado.

Tabla 16. Estructura etaria de las seis loberas reproductivas del lobo marino común en el litoral de la V a IX Regiones y fecha de realización del censo. Machos reproductores y post-reproductores fueron denominados en conjunto como Machos adultos. Se excluyó la categoría de indeterminados.

| Lobera | Fecha | Estructura (%) | | | | |
|----------------|--------|----------------|-----------------|---------|-----------|-------|
| | | Machos adultos | Machos pre-rep. | Hembras | Juveniles | Crías |
| Maitencillo | 12-feb | 7 | 25 | 45 | 12 | 11 |
| Topocalma | 28-feb | 4 | 1 | 54 | 11 | 26 |
| C. Carranza | 15-feb | 9 | 3 | 71 | 15 | 3 |
| Cobquecura | 17-feb | 9 | 1 | 62 | 6 | 21 |
| I. Santa María | 23-feb | 17 | 19 | 49 | 14 | 1 |
| Lobería | 21-feb | 8 | 2 | 64 | 16 | 10 |

6. *Evaluación del estado de conservación del lobo marino común*

A. *Análisis matricial 1997 y 2007*

Las Tabla 17 y 18 muestran las abundancias poblacionales estimadas en los años 1997 y 2007. Considerando estos vectores etarios, y los parámetros poblacionales ya propuestos, se calculó la proporción de cada clase de edad en la matriz, así como las tasas finita e

intrínseca de crecimiento. Dichos valores se estimaron tanto para los parámetros fijos como para los aleatorizados (Tablas 19 y 20).

Tabla 17. Abundancia de lobos marinos en el año 1997. Se consideran las clases de edad que fueron consideradas en los análisis matriciales.

| REGION | V* | VI | VII | VIII | IX | Totales |
|-------------------|------|------|------|-------|------|---------|
| Crías machos | 21 | 157 | 47 | 244 | 243 | 705 |
| Crías hembras | 21 | 157 | 47 | 244 | 243 | 705 |
| Juveniles machos | 135 | 146 | 111 | 863 | 476 | 1721 |
| Juveniles hembras | 135 | 146 | 111 | 863 | 476 | 1721 |
| Adultos machos | 474 | 431 | 272 | 1.942 | 908 | 3940 |
| Adultos hembras | 971 | 1035 | 1041 | 3908 | 1743 | 8466 |
| Total | 1757 | 2074 | 1629 | 8066 | 4089 | 17615 |

Fuente: Aguayo et al. (1998)

*Aguayo et al. (1998) no censaron las loberas de Punta Negra, Maitencillo y Piuquén, ya que habían sido contabilizadas un año antes por Sielfeld et al. (1997). Para efectos comparativos, se incluyen dentro de esta tabla las abundancias estimadas por este autor en estas tres loberas.

Tabla 18. Abundancia de lobos marinos en el año 2007. Se consideran las clases de edad que fueron consideradas en los análisis matriciales.

| REGION | V | VI | VII | VIII | IX | Totales |
|-------------------|-----|------|------|------|------|---------|
| Crías machos | 5 | 204 | 32 | 347 | 122 | 710 |
| Crías hembras | 5 | 204 | 32 | 347 | 122 | 710 |
| Juveniles machos | 94 | 195 | 189 | 269 | 210 | 957 |
| Juveniles hembras | 94 | 195 | 189 | 269 | 210 | 957 |
| Adultos machos | 254 | 417 | 315 | 2271 | 274 | 3531 |
| Adultos hembras | 433 | 1513 | 1776 | 4117 | 1588 | 9427 |
| Total | 885 | 2728 | 2533 | 7620 | 2526 | 16292 |

Tabla 19. Composición porcentual de las distintas clases de edad en la matriz y estimaciones de las tasas finita e intrínseca de crecimiento para los censos efectuados en el año 1997. Se incluyen los resultados para los parámetros fijos y bajo aleatorización por el método de simulación montecarlo. Asimismo, se incluyen los límites de confianza de los valores estimados.

| Grupos etarios | Composición porcentual (%) y tasas de crecimiento | | Límites confianza | |
|-------------------|---|----------------|-------------------|--------|
| | Fijos | Aleatorización | Min | Max |
| Crías machos | 5,2 | 5,6 | 3,5 | 7,5 |
| Crías hembras | 5,2 | 5,6 | 3,5 | 7,5 |
| Juveniles machos | 6,1 | 6,5 | 3,9 | 9,4 |
| Juveniles hembras | 5,4 | 5,7 | 3,5 | 7,9 |
| Adultos machos | 13,7 | 12,8 | 6,7 | 21,4 |
| Adultos hembras | 64,4 | 63,9 | 51,9 | 76,9 |
| λ | 1,00467 | 1,01710 | 1,0025554 | 1,0346 |
| R | 0,00466 | 0,01692 | 0,0025521 | 0,0340 |

A partir de estas tablas, se aprecia que las tasas intrínsecas de crecimiento calculadas para los años 1997 y 2007 son bastante similares y cercanas al valor de 1. Esto quiere decir que la población del lobo marino común en el litoral de estudio se ha mantenido constante en el tiempo.

La elasticidad y la sensibilidad de las matrices obtenidas se muestran en las Figuras 4 y 5. De ellas se observa que los parámetros de mayor importancia, tanto para la sensibilidad como para la elasticidad es la sobrevivencia de las hembras adultas. Esto quiere decir que es éste parámetro el que tiene una mayor influencia sobre λ y sobre la abundancia poblacional del lobo marino común.

Tabla 20. Composición porcentual de las distintas clases de edad en la matriz y estimaciones de las tasas finita e intrínseca de crecimiento para los censos efectuados en el año 2007. Se incluyen los resultados para los parámetros fijos y bajo aleatorización por el método de simulación montecarlo. Asimismo, se incluyen los límites de confianza de los valores estimados.

| Grupos etarios | Composición porcentual (%) y | | Límites confianza | |
|-------------------|------------------------------|----------------|-------------------|--------|
| | tasas de crecimiento | | Min | Max |
| | Fijos | Aleatorización | | |
| Crías machos | 4,3 | 3,5 | 1,7 | 5,2. |
| Crías hembras | 4,3 | 3,5 | 1,7 | 5,2 |
| Juveniles machos | 5,2 | 4,3 | 1,9 | 6,9 |
| Juveniles hembras | 4,6 | 3,7 | 1,8 | 5,7 |
| Adultos machos | 12,2 | 9,4 | 3,8 | 17,6 |
| Adultos hembras | 69,5 | 75,6 | 62,9 | 88,4 |
| λ | 0,99921 | 1,00513 | 0,9945 | 1,0174 |
| R | -0,00079 | 0,00510 | -0,0055 | 0,0172 |

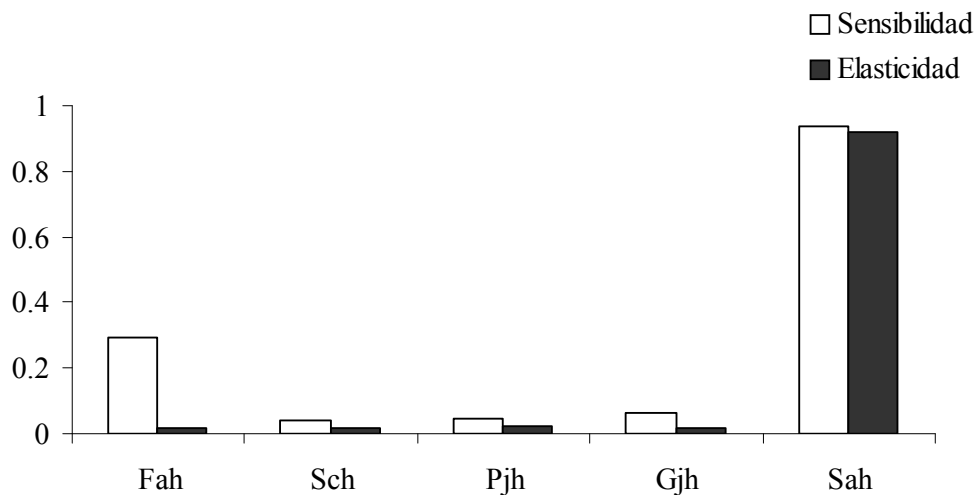


Figura 4. Análisis de sensibilidad y elasticidad para la matriz obtenida en el año 1997. Fah: fecundidad hembras adultas; Sch: sobrevivencia crías hembras; Pjh: permanencia juveniles hembras; Gjh: probabilidad de paso de juveniles hembras; Sah: sobrevivencia hembras adultas.

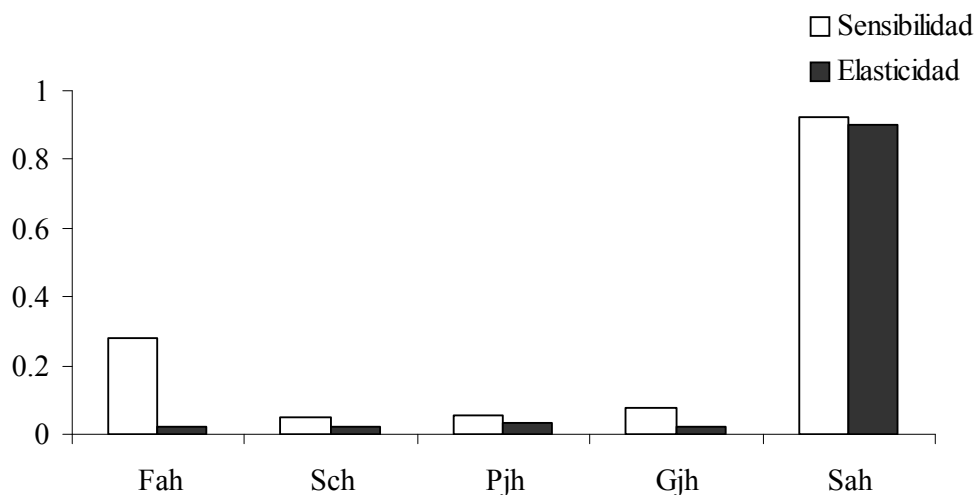


Figura 5. Análisis de sensibilidad y elasticidad para la matriz obtenida en el año 2007.

Ahora bien, si se comparan las abundancias actuales con las calculadas por Aguayo & Maturana (1973, N = 13.708) y Palma (1985, N = 17.675) se pueden estimar las siguientes λ históricas:

$$\lambda_{85-70} = 1,289$$

$$\lambda_{97-85} = 0,996$$

$$\lambda_{07-97} = 0,925$$

El λ estimado entre los años 1970 y 1985 muestran una población en crecimiento. Sin embargo, posterior a esta fecha, las estimaciones de abundancia indican que la población se mantiene relativamente estable e incluso con una tendencia a la disminución.

B. *Proyección poblacional del lobo marino común*

A partir de la abundancia estimada por Aguayo et al. (1998), se proyectó la abundancia poblacional del lobo marino común para el año 2007 bajo tres escenarios diferentes: (1) una proyección considerando la matriz utilizada por Aguayo et al. (1998); (2) una proyección considerando la matriz propuesta en el presente proyecto; y (3) una proyección basada en la simulación de montecarlo, en que los parámetros de la matriz son aleatorizados. La Tabla 21 muestra los resultados de estas proyecciones. A partir de esta Tabla se confeccionó la

Figura 6 que indica la composición de los grupos etarios basándose en los distintos escenarios propuestos, además de las abundancias observadas en terreno.

Tabla 21. Proyecciones poblacionales del lobo marino común en el litoral de la V a IX Regiones bajo tres escenarios distintos. Para el escenario de la aleatorización se muestran los valores de la media y los intervalos de confianza entre paréntesis.

| Clases edad | Abundancias | | Proyecciones poblacionales | | |
|-------------------|-------------|-------|----------------------------|-------------|---------------------|
| | 1997 | 2007 | Aguayo et al. (1998) | Matriz 2007 | Aleatorización |
| Crías machos | 705 | 710 | 2675 | 769 | 973 (462-1557) |
| Crías hembras | 705 | 710 | 2675 | 769 | 973 (462-1557) |
| Juveniles machos | 1721 | 957 | 502 | 916 | 1145 (506-2045) |
| Juveniles hembras | 1721 | 957 | 502 | 808 | 995 (469-1664) |
| Adultos machos | 3940 | 3531 | 3536 | 3033 | 3196 (2091-4728) |
| Adultos hembras | 8466 | 9427 | 5192 | 9552 | 10718 (9493-12256) |
| Total | 17615 | 16292 | 15081 | 15848 | 18000 (14037-22844) |

Los datos reales observados en terreno indican una disminución de la cantidad de juveniles y de adultos machos desde el año 1997 a la fecha. Por el contrario, se aprecia un aumento en el número de hembras censadas. La categoría de crías se mantiene constante. La proyección hecha por Aguayo et al. (1998) muestra una disminución considerable en la proporción de hembras adultas y un aumento de las crías (Fig. 6c), comportamiento contrario al observado en terreno este año. Distinto es el caso de la proyección basada en la matriz actual (Fig. 6d), la que muestra una composición de los grupos etarios bastantes cercanos a lo observado en terreno.

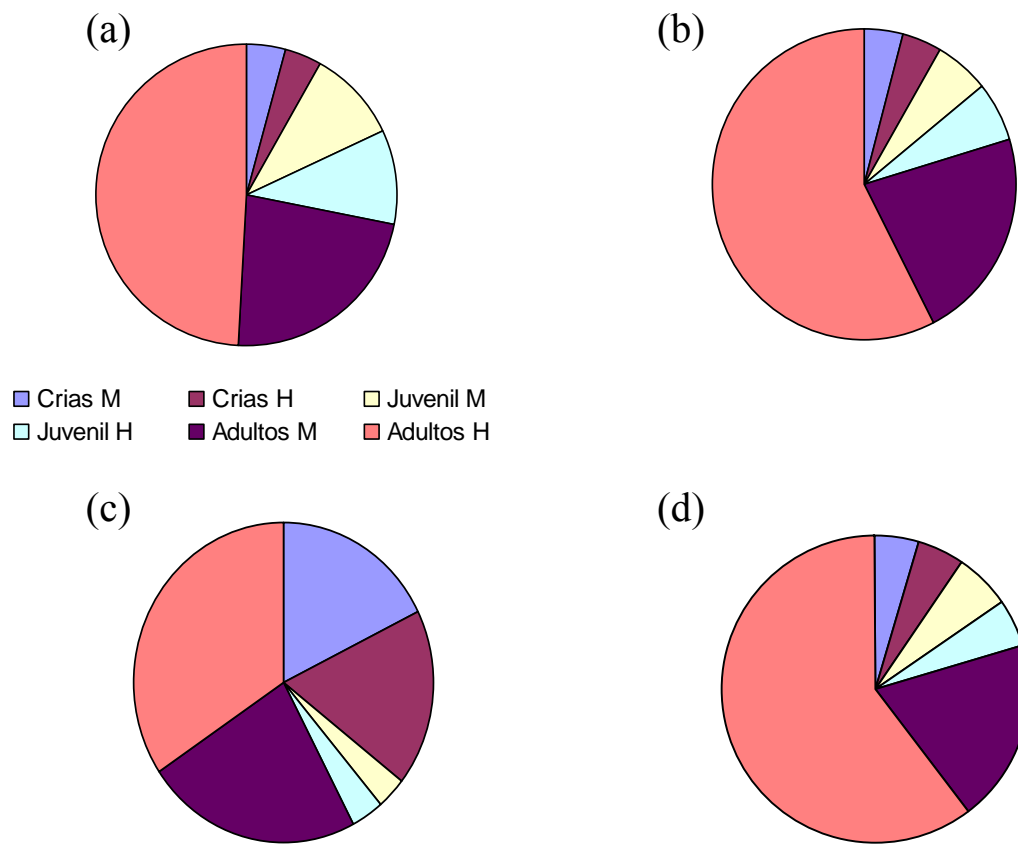


Figura 6. Composición de los grupos etarios del lobo marino común. (a) censo 1997 (Aguayo et al., 1998); (b) censo 2007; (c) proyección basada en matriz de Aguayo et al. (1998); (d) proyección basada en matriz 2007.

Por tanto, y considerando que la matriz actual muestra un buen ajuste a los datos observados en terreno, se utilizaron los mismos parámetros para proyectar la población del lobo marino común en los próximos 20 años. Los análisis por región y para el total de la población se muestran en la Figura 7.

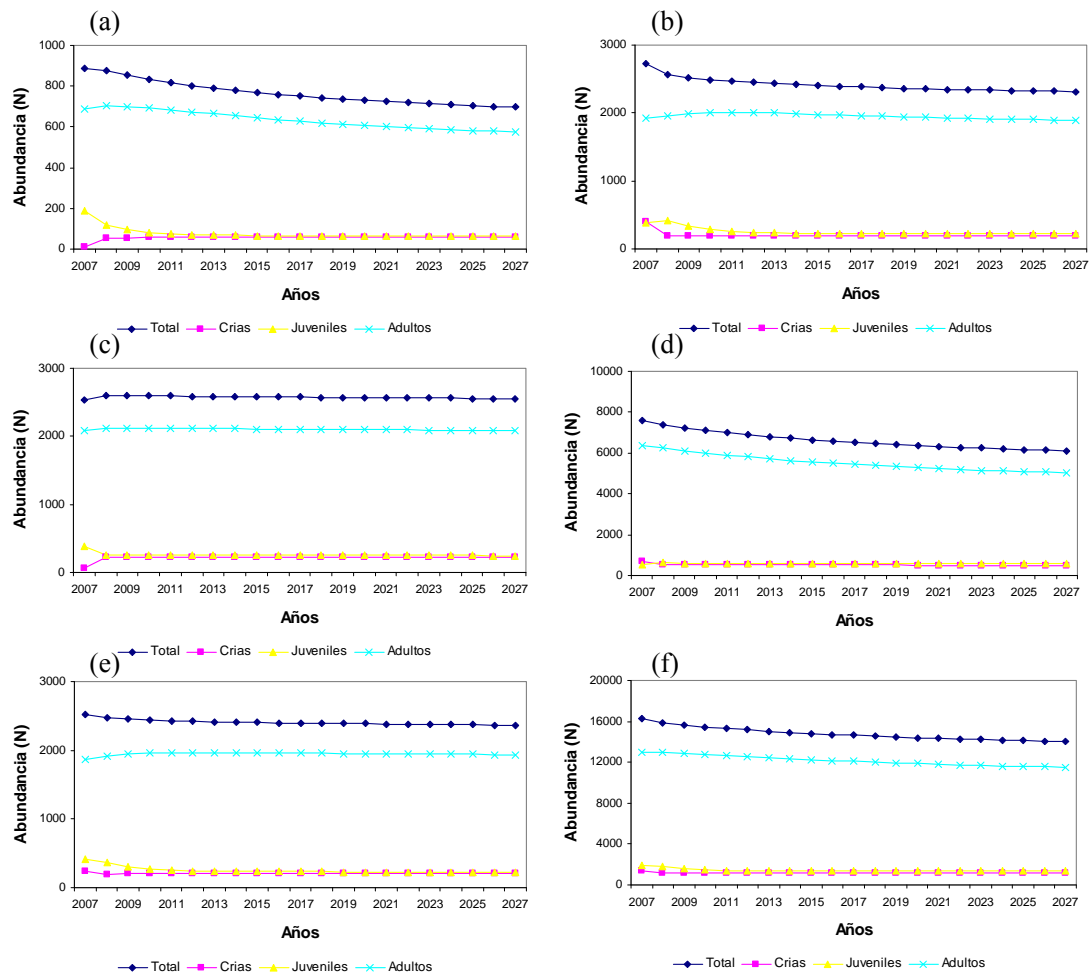


Figura 7. Proyecciones poblacionales del lobo marino común hasta el año 2027. (a) V Región, (b) VI Región, (c) VII Región, (d) VIII Región, (e) IX Región, (f) total de individuos.

A partir de esta figura se desprende que la abundancia poblacional del lobo marino es estacionaria, con una tendencia a la disminución. Dicha disminución es más acentuada en las Regiones V y VIII (Fig. 7a y 7d), lo que repercute en la abundancia total de la población (Fig. 7f).

C. Estrategias de manejo

Las Figuras 8 a 10 muestran las simulaciones de cuotas de captura de machos y hembras adultos, crías y juveniles bajo los escenarios de extracción del 5%, 15% y 30%, por categoría, considerando la abundancia total entre la V y IX Regiones. A partir de estas simulaciones, se proyectó la abundancia de la población para los siguientes 20 años.

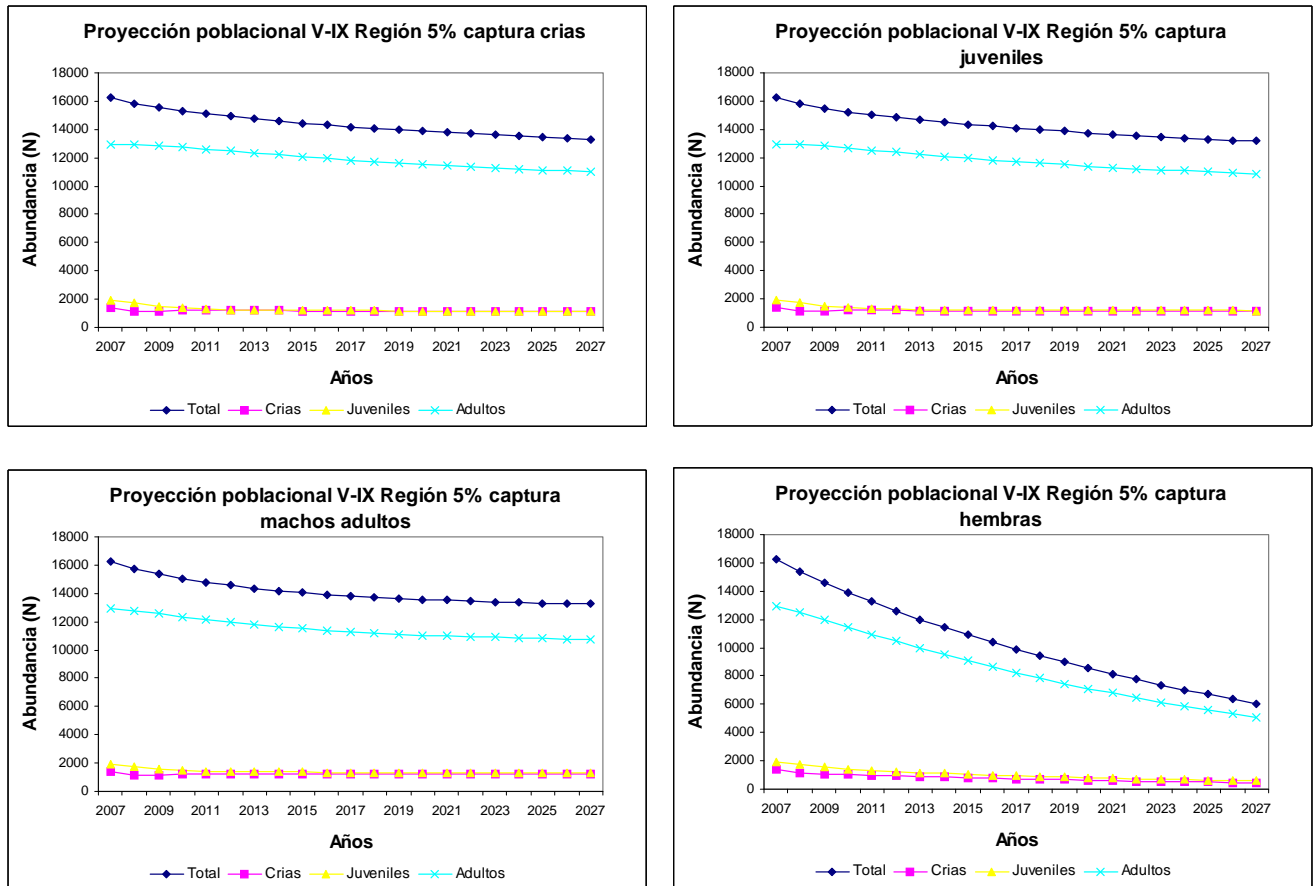


Figura 8. Escenario de captura de un 5%. Se muestran las proyecciones poblacionales a 20 años de crías, juveniles, machos adultos y hembras adultas.

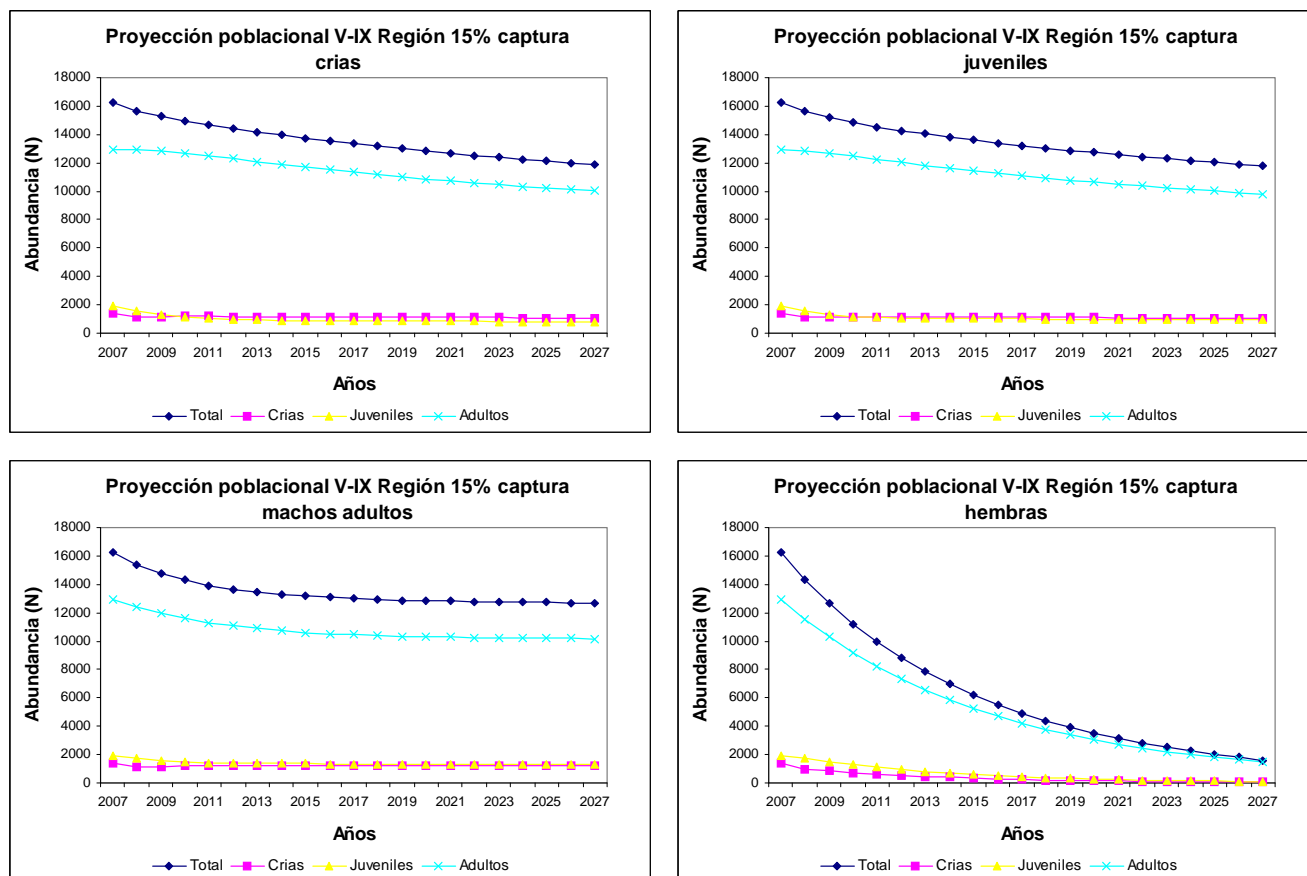


Figura 9. Escenario de captura de un 15%. Se muestran las proyecciones poblacionales a 20 años de crías, juveniles, machos adultos y hembras adultas.

Tanto en crías como en juveniles, un escenario de captura de un 5% provoca una baja disminución en la abundancia poblacional del lobo marino común, con una tendencia a la estabilidad, en especial de las clases de edad de crías y juveniles. Escenarios de un 15 y 30%, sin embargo, ocasionan una disminución más acentuada de la población. Para el caso de los machos adultos, aún en distintos escenarios de captura la población tiende a la estabilidad, en valores cercanos a los 14.000 individuos (Tabla 22).

Caso contrario es un escenario de captura de hembras. Ya una captura de un 5% provoca una disminución evidente de la población de lobos marinos. Escenarios de un 15 o un 30% de la captura provocarían prácticamente la extinción local de la población en el área de estudio en un período de 20 años (Tabla 22).

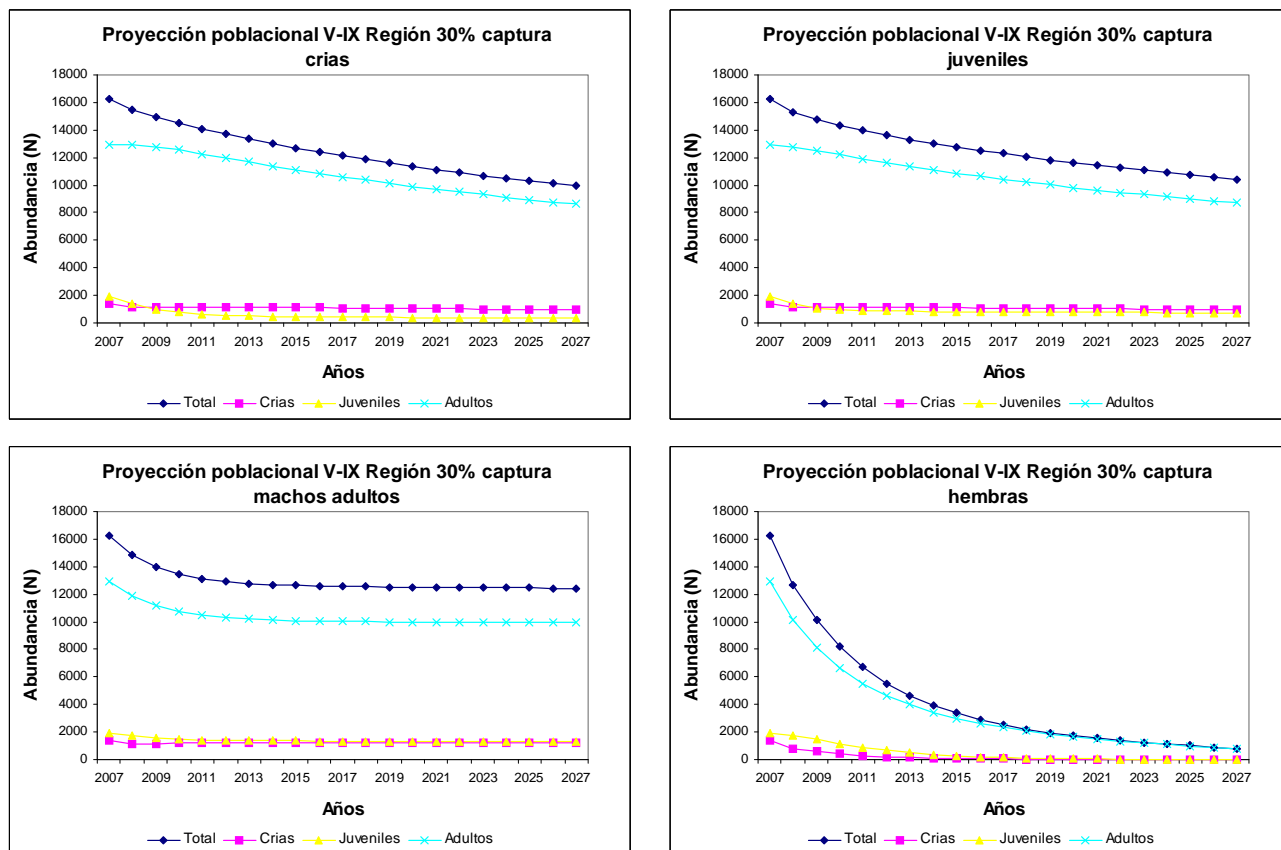


Figura 10. Escenario de captura de un 30%. Se muestran las proyecciones poblacionales a 20 años de crías, juveniles, machos adultos y hembras adultas.

Tabla 22. Tasa intrínseca de crecimiento de los grupos etarios de *Otaria flavescens*, bajo tres escenarios hipotéticos de captura.

| Grupo etario | Tasa intrínseca de crecimiento (λ) | | |
|-----------------|--|---------|---------|
| | 5% | 15% | 30% |
| Crías | 0,99715 | 0,99294 | 0,98639 |
| Juveniles | 0,99689 | 0,99306 | 0,98876 |
| Machos adultos | 0,99921 | 0,99921 | 0,99921 |
| Hembras adultas | 0,95162 | 0,91000 | 0,91000 |

7. *Presencia y abundancia del lobo fino austral (Arctocephalus australis) y de otras especies de pinípedos*

No se registró la presencia del lobo fino austral *A. australis* en el litoral estudiado. No obstante, en el censo aéreo realizado en Isla Mocha el 16 de febrero se registró la presencia de dos ejemplares de foca elefante *Mirounga leonina*, que estaban en los mismos roqueríos de los lobos comunes (Figura 11).



Figura 11. Presencia de un ejemplar de *Mirounga leonina* en Isla Mocha.

8. *Evidencia de interacción entre el lobo marino común y la pesca artesanal*

➤ *Análisis general de los embarques*

Higuerillas: 12 de las faenas de pesca muestreadas en Higuerillas se realizaron con espinel; en las 3 restantes se utilizó la red como arte de pesca. Los principales recursos capturados correspondieron a merluza común (*Merluccius gayi gayi*), congrio (*Genypterus blacodes*) y

caballa (*Scomber japonicus*). En 10 de los 15 embarques se registró la presencia del lobo marino común, 8 de los cuales concluyeron en interacción (Tabla 23, Figura 12).

El Membrillo: En las 20 faenas de pesca se utilizó el espinel como arte de pesca. Los recursos capturados corresponden principalmente a merluza común y blanquillo (*Prolatilus jugularis*). En 15 de las 20 faenas de pesca se vieron lobos marinos, y en 13 de estas ocasiones se registró interacción (Tabla 23, Figura 12).

San Antonio: En 14 embarques se utilizó el espinel como arte de pesca, en otros tres el arte ocupado fue la red, mientras que en el restante se utilizó de mano (para la pesca de la sierra). Los principales recursos capturados fueron la merluza común, el machuelo (*Ethmidium maculatum*), la cabinza (*Isacia conceptionis*) y el jurel (*Trachurus* sp). En 9 de los 18 embarques se reconoció la presencia de lobos marinos, 5 de éstos (27,8 %) derivaron en registro de interacción (Tabla 23, Figura 12).

Tabla 23. Resultados generales de los embarques realizados en las distintas caletas.

| Caleta | Faena de Pesca | Arte de Pesca | Faenas con presencia | Faenas con Interacción | Nº Lobos marinos |
|--------------|----------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| Higuerillas | 15 | Red – Espinel | 10 | 8 | 12 |
| El Membrillo | 20 | Red – Espinel | 15 | 13 | 20 |
| San Antonio | 18 | Red- Espinel – L.Mano | 9 | 5 | 22 |
| Total | 53 | | 34 | 26 | 54 |

En la mayoría de las faenas con avistamientos de lobos marinos se registró la presencia de solo un individuo. En menor grado se divisaron 2 a 3 animales, y en solo dos ocasiones se vieron grupos de 7 y 14 individuos (Figura 13).

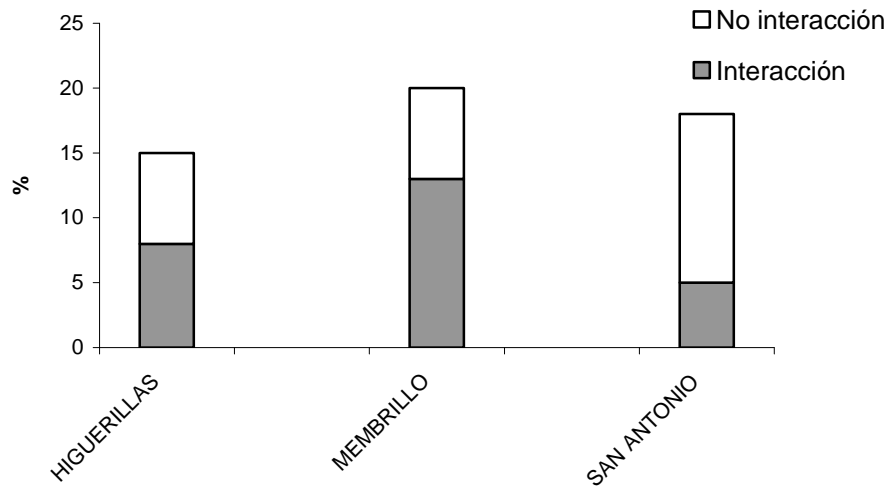


Figura 12. Faenas de pesca con y sin interacción con el lobo marino común en las caletas de Higuerrillas, El Membrillo y San Antonio.

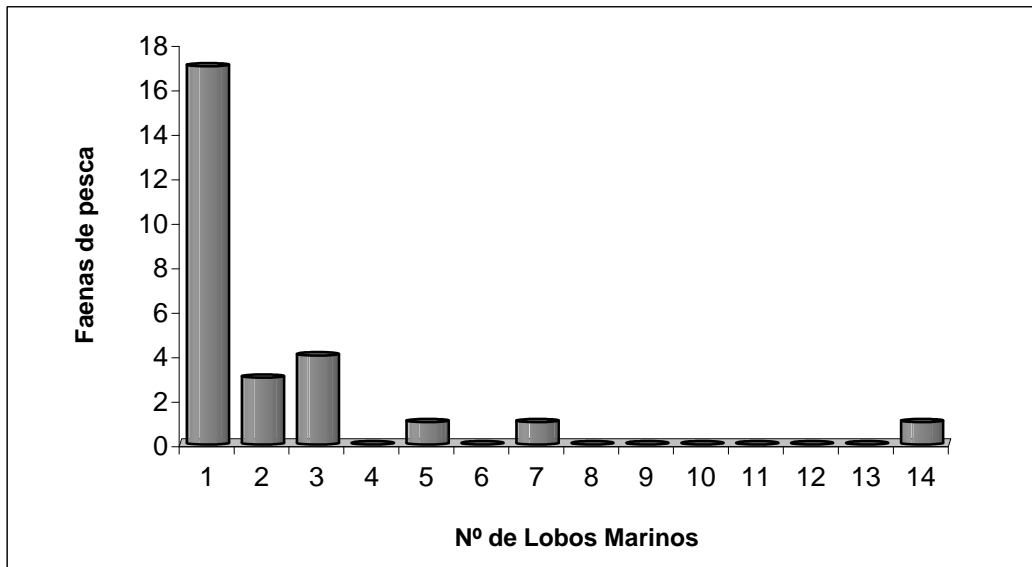


Figura 13. Tamaño del grupo de lobos marinos que interactúan con las faenas de pesca artesanales.

➤ **Descripción de interacciones de lobos marinos durante las faenas de pesca**

Las interacciones presentan una dinámica característica, en la cual el o los lobos son avistados a más de 50 m de la embarcación. Para evitar la interacción, los pescadores se alejan del arte de pesca en reposo con la finalidad de distraer a los lobos marinos, o bien emplean el sonido como método de ahuyentamiento, ya sea dando golpes al agua con el remo o utilizando un dispositivo artesanal, que emite fuertes sonidos sobre y bajo el agua. Mientras que los golpes con el remo no ahuyentaron a los animales del lugar, el sistema artesanal fue efectivo en alejarlos. En ninguno de los embarques se registró mortalidad de lobos marinos.

➤ ***Distribución temporal de la interacción y clases etarias involucradas***

En 23 de las 26 faenas con interacción, la interferencia del lobo marino se registró durante la permanencia del arte de pesca en el agua, mientras que en solo dos ocasiones se produjo durante toda la faena (desde el calado hasta el levante). Finalmente solo se registró una ocasión en que la interacción se manifestó al final de la faena de pesca.

Respecto a las clases etarias involucradas, son tanto ejemplares adultos (principalmente machos) como juveniles los que interfieren en mayor grado con la pesca artesanal (**Figura 18**). Cabe destacar que hubo un porcentaje importante de ejemplares que no pudieron ser identificados, debido a la lejanía del animal o a la falta de luminosidad.

➤ ***Descripción y cuantificación de la interacción***

El daño provocado por el lobo marino común en aquellas faenas de pesca en las cuales se registra interacción, corresponden principalmente al arte y/o al recurso de pesca. El daño al arte de pesca consiste en el rompimiento del filamento de nylon que compone la red, apreciándose diversos tamaños de “hoyos” a lo largo de ésta. La cantidad de roturas no necesariamente han sido realizadas durante la misma faena de pesca, sino acumuladas. Los pescadores continúan calando la red hasta que por su estado quede inutilizable y entonces la

desechan. También se observan daños al espinel de pesca, ya sea por rompimiento del reinal o deterioro del mismo anzuelo (Figura 14).



Figura 14. Daño provocado a las artes de pesca artesanal por la interacción del lobo marino común. Red (superior), espinel (inferior).

El recurso pesquero también se ve afectado por el lobo marino común. Los registros dan cuenta de daños parciales al recurso, evidenciados por mordidas a parte del cuerpo del pez o daños totales, cuando se recupera sólo la cabeza de éste (Figura 15).

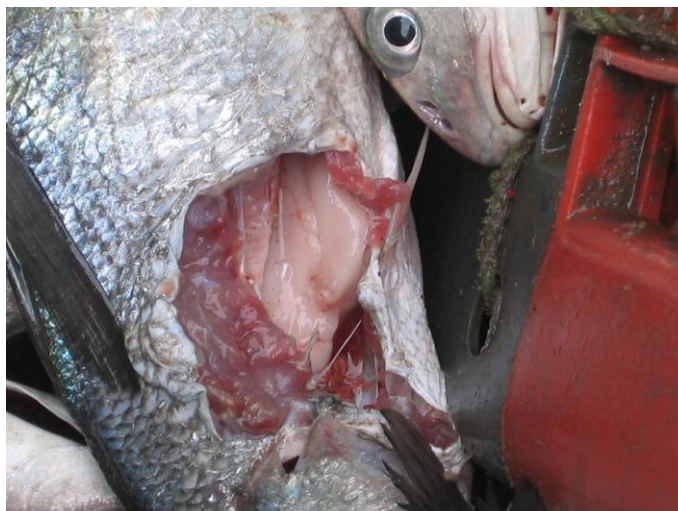


Figura 15. Daño provocado al recurso durante la interacción con el lobo marino común.

En la Tabla 24 se muestra una cuantificación de los daños que provocó el lobo marino común durante las faenas de pesca con interacción en las tres caletas estudiadas. De acuerdo a esta tabla, el principal daño que el lobo marino produce a la pesca artesanal es el consumo (total o parcial) del recurso (principalmente merluza común), y en mucho menor grado produce daño al arte de pesca.

Tabla 24. Cuantificación de la interacción del lobo marino común con la pesca extractiva artesanal en caletas de la V Región.

| Caleta | Faenas con interacción | Daño al arte | Daño al recurso | |
|--------------|------------------------|--------------|-----------------|----------|
| | | | % | Nº peces |
| Higuerillas | 8 | 2 (25%) | 7 (88%) | 57 |
| El Membrillo | 13 | 0 | 13(100%) | 24 |
| San Antonio | 5 | 0 | 5(100%) | 15 |

En la Figura se muestra la ubicación de cada una de las faenas de pesca realizadas en las caletas de estudio. Asimismo, se diferencian de acuerdo al mes en que se realizó cada uno de los muestreos.

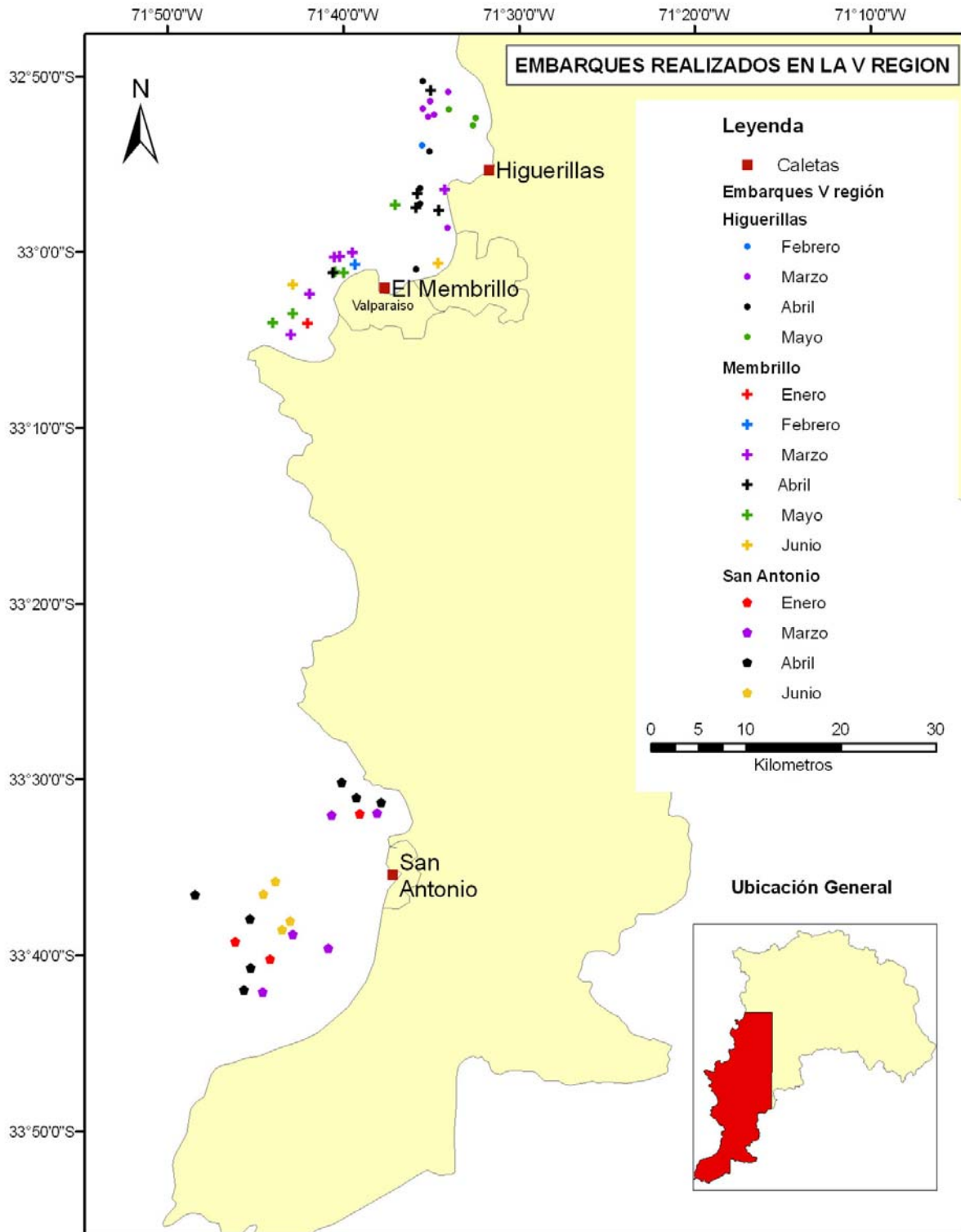


Figura 16. Mapa con la ubicación geográfica de las faenas de pesca realizadas en tres caletas de la V Región. Cada faena de pesca es diferenciada de acuerdo a la fecha realizada.

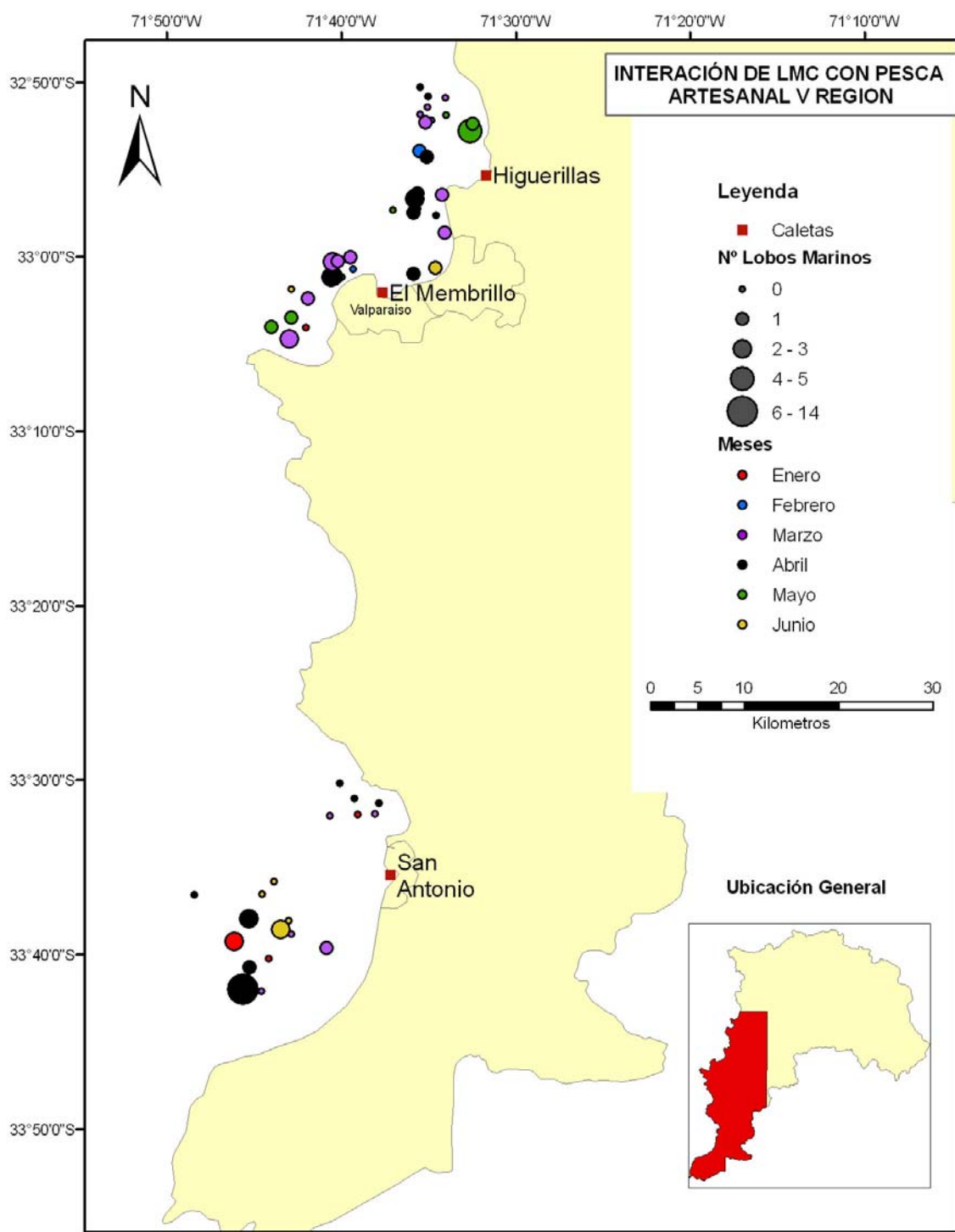


Figura 17. Mapa que ilustra el número de lobos marinos que interactuó en cada faena de pesca realizada en caletas de la V Región.

➤ **Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) vs. Interacción con lobos marinos**

En la Tabla 25 se muestran las comparaciones de CPUE en faenas con interacción con lobos marinos respecto de las que no registraron interacción, para cada una de las caletas estudiadas.

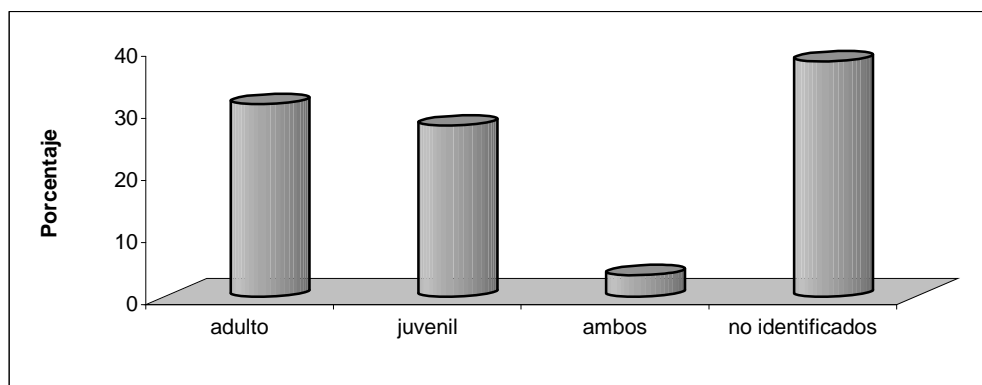


Figura 18. Clases etarias del lobo marino común involucradas en la interacción con la pesca artesanal.

Tabla 25. Valores de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) obtenida en faenas de pesca que presentan y no presentan interacción de lobos marinos en las Caletas Higuerrillas, El Membrillo y San Antonio.

| Caleta | Con Interacción | Sin Interacción | H | g.l | P-value |
|--------------|-----------------|-----------------|-------|------|---------|
| Higuerrillas | 0,019 ± 0,005 | 1,027 ± 0,045 | 1,846 | 1,12 | 0,174 |
| El Membrillo | 0,009 ± 0,007 | 0,007 ± 0,010 | 0,377 | 1,19 | 0,539 |
| San Antonio | 0,015 ± 0,010 | 0,014 ± 0,006 | 0,077 | 1,12 | 0,781 |

No se registran diferencias significativas en la CPUE entre faenas de pesca con interacción y sin interacción, aún cuando en Higuerrillas la CPUE en faenas sin interacción es más alta que en eventos con interacción.

9. Taller con los pescadores artesanales

Al taller realizado el día 4 de enero de 2007 asistieron pescadores de la V y IX regiones, con integrantes de caleta El Membrillo, San Antonio, Portales y Queule, además de un representante de la Subsecretaría de Pesca (

Figura 19). Durante el desarrollo de éste se expusieron los objetivos del proyecto y metodologías a utilizar junto con discutir las características principales de las loberas locales y los principales problemas de interacción existente entre el lobo marino común y las actividades de pesca artesanal. En relación a lo anterior se incluye el resumen titulado “Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la V a IX regiones” (Anexo 3) presentado en el Taller.

Se obtuvo el compromiso del presidente del Sindicato de pescadores artesanales Nueva Generación, San Antonio y del presidente del Sindicato de pescadores artesanales el Membrillo, el Membrillo, de participación durante toda la ejecución del proyecto, tanto en la realización de los censos poblacionales de lobo marino, como en los embarques semanales para evaluar la interacción con el lobo marino común.

La reunión se caracterizó por una activa participación de los representantes de los pescadores que expusieron con claridad su visión. Se destaca el grado de escepticismo que existe en relación a los resultados de los censos, sin embargo, su disposición a participar en las actividades relacionadas tanto con los censos como en el registro de interacción, ayudan a que los resultados sean posteriormente validados por ellos.



Figura 19. Fotos del taller realizado el día 04 de enero de 2007.

DISCUSION

1. Distribución y abundancia del lobo marino común

En este estudio se detectaron un total de 33 loberas del lobo marino común. Esta cifra es superior a la mencionada por Aguayo *et al.* (1998), quienes registraron un total de 27 loberas (aunque ellos no consideraron las loberas de Punta Negra, Maitencillo y Piuquen, ya que habían sido incluidas en el censo de la I a IV Regiones por Sielfeld *et al.* 1997). En la actualidad destacan nuevas loberas, como Matanza alejada, Muelle Talcahuano, Punta Liles, Punta Guapón y La Isla. De acuerdo a los pescadores, estas dos últimas loberas se habrían formado hace 2-3 años atrás. En contraste, desaparecen las loberas de Papudo, Las Salinas y Punta Millonhué. Estas variaciones en la distribución de animales en distintos roqueríos reflejan un gran dinamismo del lobo marino común y sugiere que esta especie es capaz de adaptarse con relativa rapidez a nuevas localidades.

Aunque el número de loberas es superior al encontrado hace 10 años atrás, llama la atención el bajo número de parideros registrados. De 13 loberas reproductivas encontradas en 1997, hoy sólo se corrobora la existencia de 5 de ellas (para fines comparativos no se considera la lobera de Maitencillo, por el motivo expuesto en el párrafo anterior). Así, desaparecen los parideros de Farellones de Quintero, Matanzas, Islote Pupuya, Punta Cullín, Pan de Azúcar, Roca Blanca e Isla Mocha, que en el año 1997 reunían al 22% del total de crías contabilizadas en el área. Esto es más llamativo considerando que en 1997 los censos fueron realizados en el mes de enero, mientras que en este estudio fueron en febrero, cuando la probabilidad de registrar crías debería ser mayor. Posibles explicaciones a la disminución del número de parideros se entrega más adelante en esta sección.

Se contabilizaron 16.292 lobos marinos comunes y se estimó, sobre la base de las correcciones diarias y semanales, una abundancia de 17.518 animales en el área de estudio. Las loberas que destacan con las mayores abundancias son Islote Pupuya (N = 1.154 animales) y Topocalma (N = 1.441) en la VI Región, Cabo Carranza (N = 2.534) en la VII, Cobquecura (N = 3.023), Roca Blanca (N = 1.738) e Isla Mocha (N = 1.132) en la VIII, y finalmente Lobería (N = 2.666) en la IX Región. En consecuencia, las loberas más importantes en el área de estudio se

concentran en la VIII Región, la que además alberga el mayor número de animales del área de estudio (con el 46,8% del total estimado). La V Región por el contrario, y pese al elevado número de loberas, registra la menor abundancia de todas las regiones (con el 6,2% del total estimado).

En cuanto a los parideros, destacan Cobquecura, Topocalma y Lobería con la mayor cantidad de pariciones, albergando el 94,8% de las crías nacidas durante la temporada. Es decir, prácticamente todas las pariciones de lobos marinos entre la V y IX Regiones se concentran en estas tres localidades. Sin embargo, la estructura porcentual de las crías de estas loberas (Tabla 15), así como la de los demás parideros fue menor a la esperada para una lobera reproductiva sin perturbación (Tabla 6, Acevedo 1999), lo que sugiere una alta mortalidad de crías (natural o antrópica) para los parideros de la V a IX Regiones (Venegas *et al.* 2001).

2. Comparación con estudios anteriores

La mayoría de los puntos y en especial aquellos con grandes concentraciones de animales, constituyen loberas con registros históricos señalados por diversos autores. Para un mejor análisis comparativo de las abundancias poblacionales del lobo marino común, se entregan las cifras históricas proporcionadas por estos autores para las distintas regiones (Tablas 25 a 29). En estas tablas se incluyen los resultados de los actuales censos de lobos marinos, sin considerar los factores de corrección diarios y semanales, puesto que no fueron aplicados en los demás estudios.

Tabla 26. Paraderos y parideros de lobo marino común (*Otaria flavescens*) en la V Región. Censos de Aguayo y Maturana (1973), Palma (1985), Aguayo *et al.* (1998) y este estudio.

| Lobera | 1973 | 1985 | 1998 | 2007 |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Punta Negra | - | - | - | 61 |
| Maitencillo | - | - | - | 109 |
| Piuquen | - | - | - | 308 |
| Papudo | - | - | 9 | - |
| Farellones Quintero | 36 | - | 365 | 102 |
| Roca Oceánica | - | - | 28 | 43 |
| Caleta Cochoa | - | - | 8 | 6 |
| Costa Brava | 3 | - | - | - |
| Montemar | 4 | 35 | 2 | 89 |
| El Encanto | 4 | - | - | - |
| Las Salinas | 16 | - | 4 | - |
| Caleta Portales | 1 | - | - | - |
| Pta. Angeles | 3 | - | - | - |
| Los Peines | 43 | - | 130 | 1 |
| Pta. Curaumilla | 300 | 400 | 778 | 149 |
| Pta. Vera | 10 | 40 | 74 | 7 |
| Punta Panul | 6 | - | - | 17 |
| Matanza alejada | - | - | - | 2 |
| TOTAL | 420 | 475 | 1398 | 894 |

En la V región, pese a que se incluyen las tres loberas que limitan con la IV Región, se ha visto una disminución de la abundancia del lobo marino común en los últimos 10 años, dado fundamentalmente por el bajo número de individuos tanto en Farellones de Quintero (quien además pierde su condición de lobera reproductiva) y de Punta Curaumilla.

Tabla 27. Paraderos y parideros de lobo marino común (*Otaria flavescens*) en la VI Región. Censos de Aguayo & Maturana (1973), Palma (1985), Aguayo *et al.* (1998) y este estudio.

| Lugar | 1973 | 1985 | 1998 | 2007 |
|----------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Bajo Rapel | 4 | - | - | - |
| Pta. Matanzas | 4 | 800 | 897 | 158 |
| Islote Pupuya | - | - | 331 | 1131 |
| Pta. Topocalma | 350 | 1800 | 846 | 1441 |
| Pta. Centinela | 3 | - | - | - |
| Las Cruces | 2 | - | - | - |
| TOTAL | 369 | 2600 | 2074 | 2730 |

En contraste a la V Región, la abundancia de *O. flavescens* en la VI Región ha aumentado, en especial por el mayor número de animales en Islote Pupuya y en Topocalma. Las abundancias registradas en las distintas loberas nuevamente sugieren una dinámica en la distribución del lobo marino, ya que mientras la abundancia en Matanzas disminuyó ostensiblemente, en los últimos años hay un aumento del número de individuos en Pupuya y Topocalma. Se destaca esta última lobera porque, como fue mencionado anteriormente, registra la mayor cantidad de pariciones y la tasa de natalidad más alta (Tabla 15). Sin embargo, si se considera la estructura etaria propuesta por Acevedo (1999) para una lobera sin perturbación, se tiene que el bajo porcentaje de crías (aunque no de hembras) sugiere que esta lobera está siendo sometida a un grado de perturbación.

Tabla 28. Paraderos y parideros de lobo marino común (*Otaria flavescens*) en la VII Región. Censos de Aguayo & Maturana (1973), HABITAT Consultores Ltda. (1981), Palma (1985), Aguayo *et al.* (1998) y este estudio.

| Lugar | 1973 | 1981 | 1985 | 1998 | 2007 |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Punta Malgueco | 350 | 20 | - | 64 | 25 |
| Cabo Carranza | 6000 | 3024 | 4800 | 1565 | 2509 |
| TOTAL | 6350 | 3044 | 4800 | 1629 | 2534 |

En la VII Región, la abundancia poblacional nuevamente es superior a la registrada en 1997, dado principalmente por el aumento del número de individuos en la lobera de Carranza. Sin embargo, este incremento aún es bajo si se compara con las abundancias registradas en los años 1973 y 1985. La estructura porcentual de esta lobera reproductiva sugiere que está siendo sometida a factores de perturbación.

Tabla 29. Paraderos y parideros de lobo marino común (*Otaria flavescens*) en la VIII Región. Censos de Aguayo & Maturana (1973), HABITAT Consultores Ltda. (1981), Palma (1985), Aguayo *et al.* (1998) y este estudio.

| Lugar | 1973 | 1981 | 1985 | 1998 | 2007 |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|
| Cobquecura | 450 | 6115 | 3800 | 2501 | 2992 |
| Punta Cullín | - | - | - | 389 | 221 |
| Roca Quiebra Ola | - | - | - | 118 | 86 |
| Roca Pan de Azúcar | 3 | - | - | 526 | 137 |
| Punta Gualpén | - | - | - | 511 | 470 |
| M. Talcahuano | - | - | - | - | 94 |
| Punta Guapón | - | - | - | - | 34 |
| La Isla | - | - | - | - | 150 |
| Isla Santa María | 500 | - | - | 1522 | 508 |
| Roca Blanca | - | - | 200 | 1337 | 1581 |
| Punta Carnero | - | - | 300 | 21 | 214 |
| Punta Liles | - | - | - | - | 9 |
| Punta Millonhüé | - | - | - | 2 | - |
| Isla Mocha | 5000 | - | 5000 | 1139 | 1109 |
| TOTAL | 5953 | 6115 | 9300 | 8066 | |

En la VIII Región, aunque aumenta el número de loberas, la abundancia es menor a la registrada en 1997. Destaca la población de la lobera de Cobquecura, que disminuyó entre los años 1981 y 1998. Sin embargo, el actual censo refleja un aumento del número de animales respecto del año 1998, aunque sigue siendo notoriamente menor al registrado por HABITAT Consultores Ltda. (1981). Cobquecura destaca asimismo por ser la lobera con el

mayor número de pariciones. No obstante, y al igual que la lobera de Carranza, su estructura etaria indica que esta siendo sometida a un cierto grado de perturbación.

Tabla 30. Paraderos y parideros de lobo marino común (*Otaria flavescens*) en la IX Región. Censos de Aguayo & Maturana (1973), Palma (1985), Oporto *et al.* (1997), Aguayo *et al.* (1998) y este estudio.

| Lugar | 1973 | 1985 | 1997 | 1998 | 2007 |
|-------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Pta. Manuel | - | 500 | - | - | - |
| Punta Lobería | - | - | 3809 | 4016 | 2346 |
| Des. Río Imperial | 560 | - | - | - | - |
| Punta Nigue | 35 | - | 71 | 66 | 97 |
| Punta Ronca | 15 | - | 12 | 7 | 84 |
| TOTAL | 610 | 900 | 3892 | 4089 | 2527 |

Sin duda la región que ha visto disminuida en mayor grado la abundancia de lobos marinos es la IX, dado por la drástica reducción del número de individuos en Lobería. Aunque se desconoce la causa de esta disminución, la gran cantidad de derrumbes que ocurren en este sector (y que han modificado notoriamente la topografía de esta lobera) (ver Pavés *et al.*, 2005) y que podrían haber ocasionado una alta mortalidad y/o un traslado de individuos a otras localidades.

Esta comparación con estudios previos nos permite concluir lo siguiente:

1. Una disminución de la abundancia del lobo marino común en las Regiones V, VIII y IX. En contraste, se registra un aumento en las Regiones VI y VII.
2. Los parideros de mayor importancia en la actualidad: Topocalma, Cobquecura y Lobería están siendo sometidos a diferentes grados de perturbación.
3. Una comparación con el año 1997, indica que la abundancia de esta especie ha disminuido en aproximadamente 1.000 ejemplares, esto es, cerca del 6% en los últimos 10 años.

¿Por qué ha disminuido la población del lobo marino común en el área de estudio?. Existen distintas causas que pueden estar afectando a esta especie, entre las que se pueden señalar: (1) variables ambientales; (2) oferta alimentaria; (3) perturbaciones antrópicas.

Entre las variables ambientales, el Fenómeno de El Niño destaca como uno de los eventos que afecta en mayor medida a las poblaciones de otáridos debido a que desestabiliza los sistemas ecológicos, lo que resulta en una disminución en la abundancia de presas y la consecuente disminución del crecimiento, condición corporal y reproducción de diversas especies (Philander 1990). En particular, El Niño 1997/98 (posterior al censo de Aguayo *et al.* 1998) tuvo importantes consecuencias sobre la población del lobo marino común en las zonas norte y centro de nuestro país. En el norte, Sielfeld & Guzmán (en preparación) señalan como consecuencia de este fenómeno: (1) una alta mortalidad de juveniles y adultos, (2) abortos y partos prematuros, (3) disminución significativa del número de reproductores. De hecho, estos autores señalan una disminución del 90% de las pariciones en una lobera de la I Región. En la zona central, aunque no cuantificado, se registró asimismo una alta mortalidad de crías y juveniles, así como arribos a la costa de un gran número de juveniles en notorio estado de desnutrición (Sepúlveda, M. Datos no publicados). La alta mortalidad de crías y juveniles durante El Niño tendrá importantes repercusiones sobre el reclutamiento de hembras en años posteriores, pudiendo por tanto impactar en forma negativa la dinámica poblacional de la especie, aún 10 años después.

Otra causa posible a la disminución de la abundancia del lobo marino común es la disponibilidad de alimento, que produce alteraciones metabólicas y fisiológicas en hembras, lo que incide en una menor tasa de natalidad y de crías viables (Sielfeld *et al.* 1999). Antecedentes de los registros del Servicio Nacional de Pesca, conversaciones con los propios pescadores, así como los desembarques registrados en las salidas en conjunto con los pescadores artesanales, indican una drástica disminución de los principales recursos ícticos, que son constituyentes esenciales de la dieta del lobo marino común (Oliva 1983, George-Nascimento 1985). Sielfeld (1999) señala que la pesca intensiva a la que están siendo sujetos los recursos ícticos afecta la disponibilidad de alimento para el lobo marino, con el consecuente incremento en la competencia biológica y operacional con la pesca artesanal e industrial (Sepúlveda *et al.* 2007). Esto puede explicar el aumento de la interacción entre el

lobo marino y la pesca artesanal en la V Región, como ha sido evidenciado en este estudio (ver mas adelante).

Existen diversos tipos de perturbación antrópica. El más evidente es la mortalidad directa de ejemplares de lobos marinos. Aún cuando esta especie está bajo una veda extractiva en todo el litoral nacional, existe un número no cuantificado de animales que muere por efectos de la interacción con la pesca artesanal e industrial, ya sea por mortalidad accidental (por enmalle en las redes de pesca) o por mortalidad directa. Aún cuando nosotros no hemos registrado mortalidad de lobos marinos durante los embarques, los mismos pescadores comentan en forma anecdótica eliminar animales en forma esporádica.

Aún cuando no se ejerza una acción directa sobre el lobo marino, la continua presencia de personas, en especial de los mismos pescadores que regularmente acceden a las loberas, ya sea desde el mar o desde tierra ejercen un impacto negativo sobre los lobos marinos, ya que generan fuertes estampidas que, además de perturbar las estructuras reproductivas, conllevan a mortalidades de crías por aplastamiento. Esta realidad pudimos constatarla personalmente en 2 de las 33 loberas visitadas; Punta Curaumilla, en que pescadores estaban sobre la lobera cuando llegamos, provocando la estampida de la totalidad de animales de la roca; y Roca Blanca, en que pescadores bajaron a la lobera para extraer algas, provocando la huida de más de 1.000 ejemplares del roquerío principal de la lobera. Más aún, fue bastante frecuente que, al momento de visitar la lobera, algunos pescadores emitieran sonidos con el fin de alterar y provocar estampidas de lobos marinos. Estos efectos, con las evidentes repercusiones sobre las estructuras reproductivas y la viabilidad de las crías pueden ser una explicación al bajo número de parideros que se encuentran hoy en día en la zona de estudio.

Finalmente, es importante mencionar que existen una serie de otras acciones antrópicas no específicas que pueden afectar la sobrevivencia, estado sanitario y alimentación de los lobos marinos (Sielfeld, 1999). Entre ellas destacan la creciente contaminación urbana, industrial y minera de nuestro litoral, contaminación con hidrocarburos, desechos marinos, modificación y/o destrucción del hábitat a causa del cada vez mayor uso con fines de construcción, pesca o recreación. Todos las posibles causas mencionadas necesitan ser evaluadas y cuantificadas para asegurar un manejo adecuado del recurso lobo marino común.

3. *Evaluación del estado de conservación del lobo marino común*

Limitaciones del método

Los modelos matriciales, aunque simples, son de gran utilidad para evaluar el estado de las poblaciones de mamíferos marinos (Barlow & Boveng, 1991; York, 1994). Aún cuando su aplicación no pretende ser una representación exacta de la realidad, sí son una herramienta que permite examinar la dinámica de una población, las interrelaciones entre los parámetros vitales y los efectos compensatorios a sus posibles cambios. Si bien inicialmente propusimos el uso de un modelo logístico, la falta de antecedentes de factores denso-dependientes sobre la población de *O. flavescens*, así como el comportamiento de la dinámica de la población (en que no existe un crecimiento exponencial de la especie, sino que se ha mantenido estacionaria en el tiempo), nos llevaron a descartar el uso de este tipo de modelos en nuestras proyecciones. Existen diversos trabajos, principalmente teóricos, que han desarrollado modelos denso-dependientes basados en la matriz de Leslie (Liu & Cohen, 1987; Jensen 1995; 1996; 1997; Neurbet & Caswell, 2000). Sin embargo, el uso de estos modelos requiere una estimación de la capacidad de carga de la población. La capacidad de carga para una especie como el lobo marino común es función del espacio en loberas reproductivas y/o de la disponibilidad de alimento. Respecto al espacio como factor limitante, la disminución del número de parideros respecto al registrado hace 10 años por Aguayo et al. (1998), y con densidades menores a las encontradas en loberas con mayores tasas de natalidad (Metalqui, X Región), sugieren que el espacio no sería un factor limitante relevante para la especie en el área de estudio. En contraste, la disminución de la oferta alimentaria (evidenciada a través de los registros de desembarques y del aumento de la interacción con la pesca artesanal, Sepúlveda et al., 2007) sugieren que este sí sería un factor denso-dependiente que afectaría, por ejemplo, la fecundidad de las hembras. No disponemos de antecedentes de la oferta alimentaria para la especie que pueda ser introducida en modelos logísticos, pero de acuerdo al análisis de los antecedentes disponibles, el lobo marino común en el área de estudio parece estar cercano a su capacidad de carga, ya que su abundancia se ha mantenido relativamente estacionaria por un largo

período de tiempo, aún al aplicar un modelo exponencial, como es el caso de la matriz de Leslie.

Una de las principales restricciones del uso de este tipo de modelos es que asume que las poblaciones son cerradas (sin emigración o inmigración). Aún cuando el lobo marino común no es considerado como una especie migratoria, sí es capaz de desplazarse por grandes distancias (Thompson et al., 1998; Campagna et al., 2001). Por ejemplo, Szapkievich et al. (1999) indican movimientos de ejemplares de esta especie entre Península de Valdés, Argentina, e Isla de Lobos, Uruguay.

Una segunda limitante es que el modelo no incorpora eventos estocásticos que afectan la dinámica de una población. Como fue mencionado anteriormente, el Fenómeno de El Niño provoca fuertes alteraciones en la condición corporal y en la sobrevivencia de los individuos, en especial de los juveniles. Otros factores, como por ejemplo mortalidades asociadas a derrumbes (Lobería, IX Región, Pavés et al., 2005), o producto de alteraciones humanas al medio (e.g. contaminación por petróleo) son causales de fuertes reducciones en las densidades de poblaciones de otáridos en todo el mundo (Gerber & Hilborn, 2001).

Aún cuando lo mencionado en los párrafos anteriores tiene efectos importantes sobre la dinámica poblacional de la especie en estudio, dicen relación a efectos externos sobre los individuos. Sin embargo, nuestro conocimiento de los factores intrínsecos, como son los parámetros poblacionales, son aún bastante limitados. Sólo la fecundidad pudo ser usada a partir de los resultados de los propios censos. Los demás parámetros debieron ser usados a partir de antecedentes bibliográficos de la especie en otros lugares o bien, como en el caso de la sobrevivencia diferencial por sexo de juveniles y adultos, en que debimos usar valores de una especie cercana (*Zalophus californianus*), ya que no disponemos de antecedentes para *O. flavescens*. Estos problemas fueron en gran parte compensados con el uso de la aleatorización de los parámetros, lo que nos permitió estimar un λ y un rango de abundancia cercano a la estimada en terreno.

Pese a las limitaciones señaladas, la matriz desarrollada para proyectar el vector etario obtenido a partir del censo de 1997 al año actual, nos muestra una abundancia poblacional muy similar a la real, así como la composición de los grupos etarios, donde existe una mayor proporción de hembras (58%) y de machos (22%) adultos. Estos resultados son apoyados por la simulación de Montecarlo a través de la aleatorización de los parámetros poblacionales.

Aguayo et al. (1998) realizaron una proyección similar a la nuestra, pero utilizando distintos valores en los parámetros. Aún cuando las abundancias estimadas por estos autores fueron similares a las encontradas este año, la composición de los grupos etarios es totalmente diferente, mostrando una disminución de la proporción de hembras adultas y un aumento de las crías. Estas diferencias se deben a que la matriz de proyección de Aguayo et al. (1998) presenta una serie de limitantes, tales como: (1) no se consideró la permanencia de juveniles, por lo se asume que todo este grupo etario pasa a ser adulto al año siguiente; (2) la fecundidad de hembras adultas, que fueron estimadas por región a partir de los datos de los censos, fue introducida erróneamente en la matriz como sobrevivencia de crías; (3) finalmente, el número de crías estaría aparentemente sobreestimado por 2 razones. La primera es el alto valor asignado por estos autores a la fecundidad de las hembras (0.95) que no se corresponde con la baja cantidad de crías que se observa en terreno. Una segunda razón es que para la estimación de crías en el año $n + 1$ la fecundidad de las hembras fue multiplicada por el número de hembras en el tiempo n y no en el tiempo $n + 1$, no considerando la mortalidad de hembras en este período de tiempo. En este sentido, la matriz utilizada en este estudio supera las limitantes anteriormente mencionadas.

Proyecciones poblacionales

De acuerdo a las proyecciones poblacionales estimadas a través de los censos realizados durante los años 1970, 1985, 1997 y 2007, se visualiza que la tasa intrínseca de crecimiento, λ , presenta valores cercanos a la unidad. Esto sugiere que la población del lobo marino común en el área de estudio se ha mantenido relativamente estable en las últimas décadas. Pese a ello, las proyecciones poblacionales indican una disminución

gradual en la abundancia del lobo marino común en el litoral de la V a IX Regiones, hasta alcanzar una cifra aproximada a los 14.600 individuos para el año 2017.

El parámetro más sensible o que ejerce una mayor influencia sobre λ , y que a su vez posee la mayor elasticidad, es la sobrevivencia de las hembras adultas. Esto implica que pequeños cambios en este parámetro pueden afectar enormemente la abundancia de la población. Esto queda claramente evidenciado a través de la simulación de cuotas de captura. Una captura de un 5% de hembras adultas ocasiona una respuesta inmediata en la abundancia poblacional, con una disminución que incluso supera a la estimada bajo un escenario de un 30% de captura de machos adultos. Resultados similares fueron encontrados por Lima & Páez (1995) para *A. australis*, en que el grupo etario que ejerció un mayor efecto sobre la dinámica poblacional fueron las hembras. En tanto, capturas de machos no afectaron el aumento de la población de esta especie en el área de estudio. Estos resultados indican que futuras estrategias de conservación y/o manejo de la especie deben ser dirigidas a controlar los posibles factores que afecten las tasas de sobrevivencia de las hembras.

De acuerdo a los antecedentes bibliográficos, la fecundidad de las hembras en otáridos ha sido estimada en el orden de 0,78 - 0,85 para *A. pusillus* (Arnould et al., 2003), 0,69 - 0,82 para *A. australis* (Wickens & York, 1997) y de 0,54 - 0,81 en *A. fosteri* (Goldsworthy & Shaughnessy, 1994; Dickie & Dawson, 2003). No obstante, los parámetros de fecundidad estimados desde los censos tanto en el año 1997 como en el actual, no supera el 0,13. Estos bajos valores pueden deberse a que el parámetro está subestimado, o bien, que la población de lobos marinos entre la V y IX Regiones posee una baja fecundidad. Si la fecundidad está siendo subestimada, entonces deberíamos haber registrado una mayor tasa de natalidad en las loberas reproductivas. Aunque pueden haber errores de conteo del número de crías, estos fueron minimizados al visitar las loberas tanto desde tierra como desde el aire, además de efectuar los censos durante el período peak de la temporada reproductiva. Es por ello que consideramos que la baja fecundidad encontrada no puede ser explicado por este factor, al menos exclusivamente. A nuestro parecer, nos inclinamos por la segunda hipótesis, ya que la abundancia de la población no ha aumentado en el tiempo, lo que estaría directamente relacionado con la baja producción de crías. Una posibilidad a esta

baja tasa de fecundidad es que este parámetro esté sujeto a un efecto de denso-dependencia, como por ejemplo un retraso en la edad de inicio de la madurez sexual cuando se incrementa la densidad de una población (Fowler, 1981). Sin embargo, la densidad de hembras en los parideros de la V a IX regiones es menor a la registrada en la lobera de Metalqui (X Región), la que muestra una tasa de natalidad mayor a la registrada en este estudio (Sepúlveda, M. comp. pers). Una segunda posibilidad es que la disminución en la oferta alimentaria (mencionada anteriormente) esté produciendo alteraciones metabólicas y fisiológicas en las hembras, con una consecuente menor tasa de natalidad (Sielfeld *et al.* 1999). La estimación de la fertilidad, así como de los demás parámetros del lobo marino común escapan a los objetivos del presente proyecto, pero requieren ser evaluados con el fin de enriquecer y precisar las estimaciones de dinámica poblacional de la especie en nuestro país.

4. *Interacción con la pesca artesanal*

Los resultados del presente estudio muestran interacción del lobo marino con la pesca artesanal en la V Región, evidenciada prácticamente en la mitad de los embarques realizados (49,1%). Este porcentaje es menor al registrado por Szteren & Páez (2002) en Uruguay, pero ostensiblemente mayor al registrado por Sepúlveda *et al.* (2007) en la V Región. Aunque no tenemos una explicación a la evidente diferencia entre ambos estudios en esta zona, la disminución cada vez mayor de los stocks pesqueros, y la presencia de un nuevo competidor, como es el caso de la jibia, pueden haber ocasionado el incremento en la intensidad de la interacción (Bonner 1982).

El bajo número de individuos que interactúa con la pesca artesanal, y que es similar a lo reportado por otros autores (e.g. Arias-Schreiber 1993, Szteren & Páez 2002, Sepúlveda *et al.* 2007), indica que la interferencia es realizada por grupos pequeños de animales. Los animales involucrados en las interacciones son principalmente adultos (en especial machos), lo cual podría atribuirse a su mayor capacidad de obtener las presas directamente del arte de pesca. Los resultados muestran asimismo que el porcentaje de juveniles que participan en esta interacción es también alto, lo que es acorde a la información entregada

por algunos pescadores, quienes indican que es frecuente la presencia de adultos junto con juveniles lo cual, según ellos, se debería a que el animal adulto enseñaría al juvenil a capturar el alimento desde el arte de pesca. No obstante, en ninguno de nuestros embarques hemos evidenciado asociaciones entre distintas clases etarias.

En cuanto a la distribución temporal de la interacción, en un reducido porcentaje se observaron lobos durante toda la faena de pesca, lo que indica que el animal espera a que la presa esté ya capturada en el arte de pesca, y de este modo: (1) reducir el gasto energético, (2) disminuir la probabilidad de encuentro con la embarcación.

Finalmente, y respecto a las técnicas que utilizan los pescadores para ahuyentar a los lobos marinos, se ha constatado en terreno que las más utilizadas son: alejamiento del área de pesca mientras el arte se encuentra en reposo, el uso de un dispositivo artesanal y de remos. Estas últimas tendrían la función de emitir sonidos y de ese modo alejar al animal del lugar. De acuerdo a los pescadores, la presencia de otras embarcaciones en las cercanías también ayuda a disminuir la probabilidad de interacción, ya que los lobos marinos se “repartirían” entre las distintas embarcaciones.

CONCLUSIONES

1. El número total de loberas en el área de estudio, durante la temporada de reproducción del año 2007 fue de 33. De ellas, 6 corresponden a parideros (18,2%) y 27 a paraderos (81,8%).
2. Las regiones que albergan un mayor número de loberas son la VIII y la V Regiones (con 13 y 12 loberas, respectivamente). Las regiones VI y IX comprenden tres loberas cada una, mientras que en la VII Región sólo se encuentran dos loberas.
3. En cada región se constató la existencia de un paridero: V Región: Maitencillo; VI Región: Topocalma; VII Región: Cabo Carranza; IX Región: Lobería. La única excepción la constituye la VIII Región con dos loberas reproductivas, Cobquecura e Isla Santa María.
4. El número total de lobos marinos censados corresponde a 16.292 ejemplares, distribuidos en 1.192 machos reproductores (7,3%), 605 machos post-reproductores (3,7%), 1.285 machos pre-reproductores (7,9%), 8.357 hembras (51,3%), 1.706 juveniles (10,5%), 1.262 crías (7,7%) y 1.897 indeterminados (11,6%). De los 16.292 individuos, 9.906 (60,8%) se censaron en los 6 parideros, mientras que 6.386 (39,2%) en los paraderos.
5. La abundancia estimada del lobo marino común es de 17.518 ejemplares, distribuidos en 1.282 machos reproductores (7,3%), 655 machos post-reproductores (3,7%), 1.448 machos pre-reproductores (8,3%), 8.906 hembras (50,8%), 1.848 juveniles (10,6%), 1.299 crías (7,4%) y 2.095 indeterminados (11,9%). De los 17.518 individuos, 10.350 (59,1%) se censaron en los 6 parideros, mientras que 7.168 (40,9%) en los paraderos.
6. La tasa de natalidad aparente promedio es de 21,5%. 4 parideros mostraron una tasa mayor a la media y dos menor.

7. La estructura etaria de las loberas reproductivas indica que la totalidad de los parideros están sujetos a un grado de perturbación, dado por el bajo porcentaje de crías.
8. Una evaluación con estudios anteriores indica que la población del lobo marino común en el área de estudio habría disminuido en cerca de un 6%, respecto a lo registrado en el año 1997. Esta reducción podría ser explicada por factores ambientales, oferta alimentaria y/o por perturbaciones antrópicas, entre otras posibles causas.
9. La evaluación del estado de conservación del lobo marino común a través del uso de modelos matriciales sugiere que la población se encuentra en estado estable, con tasas de crecimiento cercanas a 1. Sin embargo, al proyectar la población por 20 años, se evidencia un crecimiento negativo.
10. Los parámetros con mayor sensibilidad y elasticidad según los análisis matriciales son la sobrevivencia y en menor grado la fecundidad de las hembras. Por ello, estrategias de conservación deberían estar dirigidas a controlar los posibles factores que afectan las tasas de sobrevivencia de las hembras.
11. Debido a que la estimación de parámetros poblacionales para el lobo marino común se realizaron en base a una revisión bibliográfica exhaustiva, con la excepción de la fecundidad que fue calculada a partir de los mismos censos. Se considera primordial el desarrollo de nuevos estudios relacionados con la dinámica poblacional de la especie a fin de ajustar futuras proyecciones poblacionales.
12. No se registró presencia del lobo fino austral *Arctocephalus australis* en ninguna de las 33 loberas identificadas. Sin embargo, se registró la presencia de dos individuos de foca elefante, *Mirounga leonina*, en Isla Mocha.
13. Se registra interacción del lobo marino común con la pesa artesanal en la V Región, evidenciada en el 49,1% de los embarques realizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo J. 1999. Temporada de reproducción del lobo marino común, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), en la lobera de Punta Negra (20°50'S), 1995/96 y 1996/97: Crías. Tesis para optar al título profesional de biólogo marino. Universidad Arturo Prat, 150 p.
- Aguayo A. & R. Maturana. 1973. Presencia del lobo marino común *Otaria flavescens* en el litoral chileno. *Biología Pesquera* 6: 49-75.
- Aguayo A., M. Sepúlveda, H. Díaz, F. Palma & J. Yáñez. 1998. Informe Final Proyecto FIP 96 – 51. "Censo poblacional del lobo marino común en el litoral de la V a la IX Región", 218 p.
- Albert F. 1901. Los lobos marinos de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 5(2): 33-41.
- Arias Schreiber M. 1993. Interacciones entre lobos marinos (Fam. Otariidae) y la pesquería artesanal en el puerto San Juan de Marcona, Perú. Tesis para optar al título de Biólogo. Universidad Nacional Agraria - La Molina Facultad de Ciencias. 55p.
- Arnould J.P., I.L. Boyd & R.M. Warneke. 2003. Historical dynamics of the Australian fur seal population: evidence of regulation by man? *Canadian Journal of Zoology* 81: 1428–1436.
- Barlow, J. & P. Boveng, 1991. Modeling age-specific mortality for marine mammal populations. *Marine Mammal Science*, 7:50-65.
- Bustamante R. 1982. Alimentación del lobo marino común *Otaria flavescens* Shaw, 1800, en la costa de la región del Bío-Bío y de la Araucanía, Chile, 57 p. Informe final para optar al título de Técnico Marino. Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano.
- Cabrera A & J. Yepes. 1940. Los Otáridos. Mamíferos Sudamericanos. *Historia Natural Ediar*: 177-180.
- Campagna, C., R. Werner, W. Karesh, M.R. Marin, F. Koontz, R. Cook & C. Koontz. 2001. Movements and location at sea of South American sea lions (*Otaria flavescens*). *Journal of Zoology* 257: 205 - 220.

- Carrara I. 1952. Lobos marinos, pingüinos y guaneras de las costas del litoral marítimo e islas adyacentes de la República Argentina, 200 p. Ministerio de Educación, Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires.
- Dickie, G. & S.M. Dawson. 2003. Age, growth, and reproduction in New Zealand fur seals. *Marine Mammal Science* 19: 173-185.
- Fowler, C.W. 1981. Density dependence as related to life history strategy. *Ecology* 62: 602-610.
- George-Nascimento M, Bustamante R & C Oyarzún. 1985. Feeding ecology of the South American sea lion *Otaria flavescens*: food contents and food selectivity. *Marine Ecology Progress Series* 21: 135-143.
- Gerber, L.H. & R. Hilborn. 2001. Catastrophic events and recovery from low densities in populations of otariids: implications for risk of extinction. *Mammal Review* 31: 131–150.
- Goldsworthy, S.D. & P.D Shaughnessy. 1994. Breeding biology and haul-out pattern of the New Zealand fur seal, *Arctocephalus forsteri*, at Cape Gantheaume, South Australia. *Wildlife Research* 21: 365-376.
- Goodman, L.A. 1968. An elementary approach to the population projection-matrix, to the population reproductive value, and to related topics in the Mathematical Theory of Population Growth. *Demography*, 5: 382-409.
- Gotelli, N.J. 2001. A primer of ecology. 3rd edition. University of Vermont.
- Habitat Consultores Ltda. 1981. Estudio de aprovechamiento del lobo marino, 132 p. Informe final proyecto Secretaría Regional de Planificación y Coordinación, Talca.
- Hamilton, J.E. 1934. The southern sea lion *Otaria byronia* (de Blainville). *Discovery Reports*, 19: 269–318.
- Hamilton, J.E. 1939. A second report on the southern sea lion *Otaria byronia* (de Blainville). *Discovery Reports*, 19:121-164.
- Hernández, C.J. 1996. Dinámica poblacional del lobo marino de California, *Zalophus californianus*, en la lobera Los Islotes, Golfo de California, Mexico. Tesis para obtener el título de Biólogo. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Mexico.
- Hückstädt LA, CP Rojas y T Antezana .2007. Stable isotope analysis reveals foraging by the Southern sea lion in central Chile. *Journal of experimental Marine Biology and Ecology* 347: 123-133

- Jensen, A.L. 1995. Simple density-dependent matrix model for population projection. *Ecological Modelling*. 77: 43-48.
- Jensen, A.L. 1996. Density-dependent matrix yield equation for optimal harvest of age-structured wildlife populations. *Ecological Modelling* 88: 25-132.
- Jensen, A.L. 1997. Matrix population model with density-dependent recruitment for assessment of age-structured wildlife populations. *Bulletin of Mathematical Biology* 59: 255-262.
- King J. 1983. *Seals of the world*, 240 p. Cambridge University Press, Cambridge.
- Koen Alonso M., E. Crespo, S. Pedraza, N. García & M. Coscarella. 2000. Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. *Fishery Bulletin* 98:250-263.
- Lefkovich, L.P. 1965. The study of population growth in organisms grouped by stages. *Biometrics* 21: 1-18.
- Leslie, P.H. 1945. On the use of matrices in certain population mathematics. *Biometrika* 33: 183-212.
- Leslie, P.H. 1948. Some further notes on the use of matrices in population mathematics *Biometrika* 35: 213-245.
- Lima, M., & E. Páez. 1995. Growth and reproductive patterns in the South American fur seal. *Journal of Mammalogy* 76: 1249–1255.
- Liu L. & J.E. Cohen. 1987. Equilibrium and local stability in a logistic matrix model for age-structured populations. *Math. Biol.*, 25: 73-88.
- Neurbet M.G. & H. Caswell. 2000. Density-dependent vital rates and their population dynamic consequences. *J. Math. Biol.* 41: 103–121.
- Oliva D. 1983. Trofodinámica y circarritmos de actividad en el lobo marino común, *Otaria byronia*, en Chile central, 115 p. Tesis para optar al grado de licenciado en Biología. Universidad de Chile, Valparaíso.
- Osgood W. 1943. The mammals of Chile. Zoological Series. Field Museum of Natural History 30: 1-268.

- Oporto J. & J. Leal. 1991. Assessment of economical impact caused by pinniped in salmon farm of Southern Chile, 5 p. *In*: Report on the Benguela Ecology Programme workshop on seal-fishery biological interactions, University of Cape Town. Working paper BEP/SW91/G8.
- Oporto J., A. Turner & L. Brieva. 1997. Diagnóstico del recurso lobo marino común *Otaria flavescens* en la IX Región. Informe Final Proyecto FNDR, 108 p.
- Oporto J., L. Brieva, R. Navarro & A. Turner. 1999. Informe Final Proyecto FIP 97- 44. "Cuantificación poblacional de lobos marinos en la X y XI Regiones", 277 p.
- Palma A. 1985. Informe sobre Resultado Censo Lobos Marinos 17-25/1/85. *En*: Adriasola, L. 1986. Manejo del recurso Lobo Marino. Documento Técnico preparado para la Subsecretaría de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, p. 17.
- Palma, F. 1999. Estimación de la edad de inicio de la madurez sexual en el lobo marino común *Otaria flavescens* (Carnivora: Otariidae). Tesis para optar al grado de Biólogo Marino. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Valparaíso.
- Pavés, H.J, R.P. Schlatter & C.I. Espinoza. 2005. Patrones reproductivos del lobo marino común, *Otaria flavescens* (Shaw 1800), en el centro-sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 687-700.
- Philander, G. 1990. El Niño, la Niña, and the southern oscillation. Academic Press Inc. USA, 289 p.
- Reijnders P., S. Brasseur, J. Toorn, P. Wolf, I. Boyd, J. Harwood, D. Lavigne & L. Lowry. 1993. Seals, fur seals, sea lions, and walrus, 88 p. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland.
- Rodríguez L. 2004. Evaluación del impacto del lobo marino común *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) en la actividad diaria de pescadores artesanales en las caletas San Pedro de Coquimbo y Peñuelas. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias del Mar. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte. 100p.
- Sepúlveda M., D. Oliva & F. Palma. 2001. Daily and annual circarhythms activity in the South American sea lion *Otaria flavescens* (Carnivora:Otariidae) at the central zone of Chile. *Revista de Biología marina y Oceanografía*, 36(2): 181-187.

- Sepúlveda M & D. Oliva. 2005. Interaction between South American sea lions *Otaria flavescens* and salmon farms in southern Chile. *Aquaculture Research* 36: 1062-1068.
- Sepúlveda M., MJ. Pérez, W. Sielfeld, D. Oliva, LR. Durán, L. Rodríguez, V. Araos and M. Buscaglia. 2007. Operational interaction between South American sea lions *Otaria flavescens* and artisanal (small-scale) fishing in Chile: results from interview surveys and on-board observations. *Fisheries Research* 83: 332-340.
- Sielfeld W. 1983. Mamíferos Marinos de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago 199 p.
- Sielfeld W. 1999. Estado del conocimiento sobre conservación y preservación de *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) y *Arctocephalus australis* (Zimmermann 1783) en las costas de Chile. *Estudios Oceanológicos* 18: 81-96.
- Sielfeld W, C Guerra, LR Durán, E Acuña, A Aguayo, M Sepúlveda, F Palma, A Malinarich, G Cerda, A Bolvarán, R Grau, X Veloso, Y Guerra, M Vargas, N Amado, R Peredo & J Galáz. 1997. Monitoreo de la pesquería y censo del lobo marino común en el litoral de la I - IV Regiones, 105 p. Informe final Proyecto Fondo de Investigación Pesquera 95 – 28, Subsecretaría de Pesca, Valparaíso.
- Sielfeld, W., N. Amado & A. Guzmán. 1999. El Niño 1997/1998 y su efecto sobre la población de lobos marinos comunes (*Otaria flavescens* Shaw, 1800) de Punta Patache/Punta Negra (I Región, Chile). Libro de Resúmenes XIX Congreso de Ciencias del Mar. Antofagasta, Chile. 186 p.
- Scheffer V. 1958. Seals, sea lions and walruses, 179 p. Stanford University Press, California.
- Szapkievich, V.B., H.L. Cappozzo, E.A. Crespo, R.O. Bernabeu, C. Comas & M. Mudry. 1999. Genetic relatedness in two Southern sea lion (*Otaria flavescens*) rookeries in Southwestern Atlantic. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 64: 1-5.
- Szteren D & E Páez. 2002. Predation by southern sea lions (*Otaria flavescens*) on artisanal fishing catches in Uruguay. *Marine and Freshwater Research* 53: 1161-1167.
- Thompson, D., C.D. Duck, B.J. McConnell & J. Garrett. 1998. Foraging behaviour and diet of lactating female southern sea lions (*Otaria flavescens*) in the Falkland Islands. *Journal of Zoology* 246: 135-146.

- Vaz-Ferreira R. 1975. Behavior of the Southern sea lion, *Otaria flavescens* (Shaw) in the Uruguayan Islands. *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions. Conseil International pour Exploration de la Mer*, 169: 219-227.
- Vaz-Ferreira R. 1977. Aspectos eto-ecológicos, explotación y conservación de algunos Otariidos. 1ª Reunión Iberoamer. Zool. Ver., La Rábida: 273-281.
- Venegas, C., J. Gibbons, A. Aguayo, W. Sielfeld, J. Acevedo, N. Amado, J. Capella, G. Guzmán & C. Valenzuela. 2001. Informe Final Proyecto FIP 2000 – 22. "Cuantificación poblacional de lobos marinos en la XII Región", 92 p.
- Wickens, P. & A.E. York. 1997. Comparative population dynamics of fur seals. *Marine mammal science* 13: 241-292.
- Williamson, M.H. 1959. Some extensions in the use of matrices in population theory. *Bull. Math. Biophy.* 21: 13-17.
- York, A.E. 1994. The population dynamics of Northern sea lions, 1975-1985. *Marine Mammal Science*. 10: 38-51.

ANEXO 1. Caracterización de Loberas V a IX Regiones

ANEXO 2. Composición del equipo profesional y técnico

Director Proyecto:

Maritza Sepúlveda, U. de Valparaíso
Encargado OE 2 y 4. Participación OE 1, 3 y 5

Co-director:

Doris Oliva, U. de Valparaíso
Encargado OE 5. Participación OE 3

Investigadores:

| | |
|--|---|
| Walter Sielfeld U. Arturo Prat | Encargado OE 3 Análisis del estado de la población del lobo marino común |
| M. José Pérez U. de Valparaíso | Participación en OE 1 a 5 Censos poblacionales |
| Rodrigo Moraga U. de Valparaíso | Participación en OE 1, 2 y 4 Censos poblacionales |
| Daniel Schrader U. de Valparaíso | Participación en OE 1,2,4 y 5 Representación información SIG Censos poblacionales |
| Alejandra Urra U. de Valparaíso | Participación en OE 3 Análisis del estado de la población del lobo marino común |
| Humberto Díaz Ecotecnos S.A. | Participación en OE 1,2, 3 y 4 Censos poblacionales |
| Ángela Melo U. de Valparaíso | Tesista Pesca Artesanal Asistente terreno, participación censos poblacionales |
| Patricia Inostroza U. de Valparaíso | Asistente terreno, participación censos poblacionales |

ANEXO 3. Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la V a IX regiones”.
Resumen Taller Pesca Artesanal

CUANTIFICACION POBLACIONAL DE LOBOS MARINOS EN EL LITORAL DE LA V A IX REGIONES

Doris Oliva E.

Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso. Gran Bretaña 1111, Playa Ancha, Valparaíso.

Con el fin de conocer el estado de la población del lobo marino en el litoral central de Chile, y establecer nuevas medidas de conservación y manejo de la especie, la Subsecretaría de Pesca, a través del Fondo de Investigación Pesquera, licito el proyecto titulado "Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la V a IX Regiones", y que tiene como principal objetivo el determinar la densidad de la población del lobo marino en el área de estudio. Este proyecto fue adjudicado a la Universidad de Valparaíso, y será realizado entre los meses de Enero y Julio del presente año.

Las principales actividades que deben ser realizadas para el cumplimiento de este proyecto son: (1) censos de la población del lobo marino por lobera y por región; (2) una evaluación de su estado de conservación; y (3) describir la interacción entre esta especie y la pesca artesanal. Los censos serán realizados en los meses de verano (enero y febrero) debido a que es el periodo en que se encuentra el mayor número de animales en las loberas y se registra el nacimiento de las crías. Para ello, en el mes de enero del 2007 realizaremos un censo aéreo en todo el litoral, que tiene como finalidad el reconocimiento de las loberas. En febrero realizaremos el censo marítimo en que, en conjunto con los pescadores artesanales, visitaremos cada una de las loberas para realizar los conteos de los individuos.

Además de los censos poblacionales del lobo marino y la evaluación del estado de conservación de la especie, analizaremos la interferencia que produce el lobo marino sobre la actividad pesquero artesanal. Para ello hemos seleccionado tres caletas en la V Región (Higuerillas, El Membrillo y San Antonio), en que realizaremos salidas conjuntas con los pescadores artesanales para conocer en terreno la interacción con el lobo marino. Esta fase del proyecto tendrá una duración de un año de muestreo a partir de enero de 2007 y hasta diciembre de este mismo año.

Quiero destacar la importancia de la participación de los pescadores artesanales en este proyecto, tanto en la validación de los resultados que arrojen los censos poblacionales, como en el apoyo para la realización de los embarques. Solo trabajando en forma conjunta podremos evaluar el estado de la población del lobo marino y con ello implementar medidas de manejo, y además cuantificar en forma real la interferencia que produce este animal sobre la pesca artesanal.

ANEXO 4. *Planilla de interacción entre lobo marino común y la pesca artesanal*

**INTERACCION DE LOBOS MARINOS CON PESCA ARTESANAL
PLANILLA DE DATOS**

FECHA CALETA

EMBARCACION

NOMBRE

PATRON N° TRIPULANTES

TIPO EMBARCACION: Eslora Motor (HP)

ARTE DE PESCA

CARACTERISTICAS (tamaño paño red o n° espineles.)

ZARPE: Salida Llegada

HORA DE CALADO HORA DE VIRADO

PROFUNDIDAD DE CALADO (m)

CAPTURA

| Recurso capturado | Cantidad (kg) | Precio (\$) |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

AREA DE PESCA Nombre GPS /

DISTANCIA DE LA COSTA (millas)

COSTOS DIRECTOS DE LA SALIDA

COMBUSTIBLE

CARNADA

Persona que pone carnada OTROS

INTERACCION CON LOBOS MARINOS

PRESENCIA DE LOBOS N° ANIMALES

INTERFERENCIA CON BOTE SI NO

N° ANIMALES CLASES ETARIAS

MOMENTO INTERACCION (inicio / durante / final de pesca)

TIPO DAÑO: Arte Pesca

PECES DAÑADOS: Especie Número

MORTALIDAD LOBOS MARINOS SI NO

TIPO MORTALIDAD Accidental Incidental

COSTOS INDIRECTOS

REPARACION ARTE: Tiempo (hrs) Gasto (\$)

OTRO (especificar)

OBSERVACIONES (énfasis en conducta de animales)