



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR  
CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA**

**COMPOSICIÓN DE LA DIETA DEL LOBO MARINO COMÚN *Otaria  
flavescens* EN LA RESERVA MARINA EL PELADO – PROVINCIA DE  
SANTA ELENA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
Previo a la obtención del título de  
BIÓLOGO MARINO**

**AUTOR  
JONATHAN JOEL GUAMÁN ASENCIO**

**TUTOR  
BLGO. DOUGLAS VERA IZURIETA M.Sc.**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2019**

**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR  
CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA**

**COMPOSICIÓN DE LA DIETA DEL LOBO MARINO COMÚN *Otaria  
flavescens* EN LA RESERVA MARINA EL PELADO – PROVINCIA DE  
SANTA ELENA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
Previo a la obtención del título de  
BIÓLOGO MARINO**

**AUTOR**

**JONATHAN JOEL GUAMÁN ASENCIO**

**TUTOR**

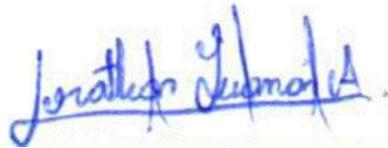
**BLGO. DOUGLAS VERA IZURIETA M.Sc.**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2019**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad por los datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma al Ministerio del Ambiente y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



---

Jonathan Joel Guamán Asencio

C.I. 2400217341.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres, por todo el esfuerzo, sacrificio y dedicación que pusieron en mí para cumplir cada una de mis metas, en especial a mi madre, mujer luchadora e incondicional, por ser ese apoyo constante en el transcurso de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme fortaleza, perseverancia, salud y sabiduría a lo largo de mi carrera como estudiante.

A mis padres, Benito y María, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional, por todo su esfuerzo, por educarme y por ser un pilar fundamental en mi etapa estudiantil. A mis hermanos, Jennifer y Anthony, que son la razón principal para alcanzar mis metas y ser un ejemplo para ellos.

A la institución donde me educo, autoridades y personal académico de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Al Blgo. Douglas Vera Izurieta, M.Sc., excelente docente y tutor de mi tesis porque con sus ideas científicas orientaron mi trabajo de investigación.

A mis compañeros Jhon Gabino, Mawi Guerrero, Yixon Vélez, Nicole Bautista y Victoria Menéndez, que ayudaron durante las salidas de campo, recolección de muestras, procesamiento y análisis de muestras.

A Paul Gonzabay, compañero y amigo, quien nos colaboró durante los meses de monitoreo con la gestión de la embarcación.

Al Instituto Nacional de Pesca (INP – SALINAS), por abrirnos las puertas de sus instalaciones para el procesamiento y análisis de muestras.

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



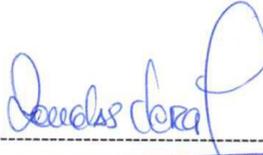
Blga. Mayra Cuenca Zambrano, Mgt.  
Decana (e)  
Facultad de Ciencias del Mar.



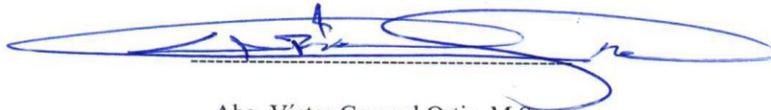
Blga. Tanya González Banchón, Mgt.  
Directora (e)  
Carrera Biología Marina



Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.  
Docente de área



Blgo. Douglas Vera Izurieta, M.Sc.  
Docente Tutor



Abg. Víctor Coronel Ortiz, M.Sc.  
Secretario General (e)

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	4
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	6
<b>3.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	6
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	6
<b>4. HIPÓTESIS</b> .....	7
<b>5. MARCO TEÓRICO</b> .....	8
<b>5.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL LOBO MARINO <i>Otaria flavescens</i> (Shaw, 1800)</b> .....	8
<b>5.2 DESCRIPCIÓN GENERAL</b> .....	9
<b>5.3 GRUPOS ETARIOS</b> .....	10
<b>5.4 HÁBITAT</b> .....	12
<b>5.5 REPRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>5.6 ABUNDANCIA POBLACIONAL</b> .....	13
<b>5.7 ESTRUCTURA DE LA RED TRÓFICA MARINA</b> .....	16
<b>5.8 PINNÍPEDOS COMO DEPREDADORES</b> .....	17
<b>5.9 INTERACCIÓN ENTRE LA PESCA Y LOS LOBOS MARINOS</b> .....	18
<b>5.10 ROL ECOLÓGICO DEL LOBO MARINO COMÚN</b> .....	19
<b>5.11 MÉTODOS PARA DETERMINAR LA COMPOSICIÓN DE DIETA</b> .....	21
<b>5.11.2 Encuestas</b> .....	22
<b>5.11.3 Muestras de estómagos</b> .....	23
<b>5.11.4 Muestras de heces fecales</b> .....	23

<b>6. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	24
<b>6.1 ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	24
<b>6.2 TRABAJO DE CAMPO</b> .....	25
<b>6.2.1 Estimación de abundancia</b> .....	25
<b>6.2.2 Categorización por clase de edad</b> .....	26
<b>6.2.3 Colecta de muestra</b> .....	26
<b>6.3 TRABAJO DE LABORATORIO</b> .....	27
<b>6.3.1 Composición de dieta del lobo marino común</b> .....	27
<b>6.3.1.1 Procesamiento</b> .....	27
<b>6.3.1.2 Identificación de especies – presas.</b> .....	27
<b>6.4 ÍNDICES TRÓFICOS.</b> .....	28
<b>6.4.1 Método Numérico (N):</b> .....	28
<b>6.4.2 Método de frecuencia de ocurrencia (FO).</b> .....	28
<b>6.5 ÍNDICES ECOLÓGICOS:</b> .....	29
<b>6.5.1 Diversidad de presas: Índice de Diversidad de Shannon - Weaver.</b> .....	29
<b>6.5.2 Uniformidad de presas: Equidad de Pielou</b> .....	30
<b>6.5.3 Amplitud del nicho trófico: Índice de Levin:</b> .....	31
<b>7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	32
<b>7.1 ABUNDANCIA POBLACIONAL</b> .....	32
<b>7.2 ESTRUCTURA ESTARÍA</b> .....	34
<b>7.3 ÍNDICES TRÓFICOS</b> .....	35
<b>7.3.1 Índice numérico</b> .....	35
<b>7.3.2 Frecuencia de ocurrencia</b> .....	36

<b>7.4 ÍNDICES ECOLÓGICOS</b> .....	40
<b>7.4.1 Índice de Shannon – Weaver</b> .....	40
<b>7.4.2 Índice de Pielou</b> .....	41
<b>7.4.3 Índice de Levin</b> .....	41
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	44
<b>9. RECOMENDACIONES</b> .....	46
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	47
<b>11. ANEXOS</b> .....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Machos adultos descansando en plataforma del islote el Pelado. ...</b>	<b>9</b>
<b>Figura 2. Área de estudio REMAPE, Fuente – Google Maps.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 3. OTOLITO DERECHO <i>Cynoscion analis</i>.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 4. OTOLITO DERECHO <i>Sphyraena ensis</i> .....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 5. OTOLITO <i>Mugil cephalus</i>.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 6. OTOLITO DERECHO <i>Chloroscombrus orqueta</i> .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 7. OTOLITO IZQUIERDO <i>Trachinotus sp.</i> .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 8. OTOLITO IZQUIERDO <i>Peprilus medius</i> .....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 9. OTOLITO DERECHO <i>Peprilus snyderi</i> .....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 10. OTOLITO <i>Scomberomorus sierra</i>.....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 11. OTOLITO DERECHO <i>Orthopristis chalceus</i> .....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 12. OTOLITO IZQUIERDO Haemulidae .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 13. Pico inferior del calamar <i>Loliopsis diomedae</i>.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 14. Restos pertenecientes a la langosta <i>Panulirus gracilis</i>.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 15. Restos pertenecientes al cangrejo <i>Grapsus grapsus</i>. .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 16. Restos pertenecientes al cangrejo <i>Grapsus grapsus</i>. .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 17. Bivalvo <i>Nucula eburnea</i>.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 18. Cuantificación de lobos en el islote el Pelado, con la ayuda de binoculares.....</b>	<b>76</b>

<b>Figura 19. Cuantificación de lobos en el islote el Pelado, con la ayuda de binoculares.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 20. Colonia de lobos descansando en el islote el Pelado. ....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 21. Conteo de lobos mediante registro fotográfico en el programa Adobe Photoshop.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 22. Forma de abordar el islote para recolección de muestras. ....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 23. Recolección de muestras de heces fecales del lobo marino en el islote el Pelado .....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 24. Procesamiento de muestras de heces fecales en el laboratorio. ...</b>	<b>79</b>
<b>Figura 25. Identificación al estereoscopio de los restos encontrados. ....</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1. Abundancia poblacional durante los meses de monitoreo. ....</b>	<b>32</b>
<b>Gráfico 2. Estructura poblacional del lobo marino en el islote el Pelado durante los meses de diciembre a mayo.....</b>	<b>34</b>
<b>Gráfico 3. Índice numérico de restos encontrados.....</b>	<b>35</b>
<b>Gráfico 4. Frecuencia de ocurrencia de los restos encontrados.....</b>	<b>36</b>
<b>Gráfico 5. Índice trófico (%Numérico) de las especies – presas consumidas por <i>Otaria flavescens</i>.....</b>	<b>37</b>
<b>Gráfico 6. Índice trófico (%Frecuencia de ocurrencia) de las especies – presas consumidas por <i>Otaria flavescens</i>.....</b>	<b>38</b>
<b>Gráfico 7. Índice ecológico (Shannon - Weaver) de la diversidad de especies – presas consumidas por <i>Otaria flavescens</i>.....</b>	<b>40</b>
<b>Gráfico 8. Índice ecológico (Pielou) de la diversidad de especies – presas consumidas por <i>Otaria flavescens</i>.....</b>	<b>41</b>
<b>Gráfico 9. Índice ecológico (Levin) para la amplitud trófica de <i>Otaria flavescens</i>.....</b>	<b>42</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Característica distintivas de los grupos etarios del lobo marino común <i>Otaria flavescens</i>.</b> .....	10
<b>Tabla 2. Nomenclatura empleada para los diferentes grupos etarios en <i>Otaria flavescens</i>.</b> .....	11
<b>Tabla 3. Poblaciones del lobo marino común <i>Otaria flavescens</i> en el Océano Pacífico Sud – Oriental.</b> .....	15
<b>Tabla 4. Registro general del conteo de lobos marinos de <i>Otaria flavescens</i> durante los muestreos desde diciembre del 2018 a mayo del 2019, se presenta el promedio y la desviación estándar (SD).</b> .....	61
<b>Tabla 5. Registro de las diferentes clases etarias del lobo marinos común observados durante los meses de monitoreo, solo incluye machos adultos y subadultos, ya que no se registraron individuos como hembras, juveniles y cachorros.</b> .....	62
<b>Tabla 6. Composición de la dieta del lobo marina común <i>Otaria flavescens</i> durante el mes de diciembre 2018 a mayo del 2019, expresados en valores absolutos y porcentuales del método numérico (n y %N) y frecuencia de ocurrencia (F y %FO).</b> .....	63

## GLOSARIO Y SIMBOLOGÍA

**Abundancia:** Es el número de individuos que habitan en un determinado lugar.

**Amplitud de dieta:** Indica si un depredador consume algunas presas con mayor frecuencia siendo un depredador especialista o por el contrario consume un número elevado de presas en proporción similar siendo generalista.

**Colonia:** Asociación de individuos de una misma especie, localizados en una misma área y que interactúan estrechamente entre sí.

**Competencia:** Cuando dos poblaciones coexisten y requieren un mismo recurso escaso produciendo una interacción.

**Depredación:** Tipo de interacción biológica en la que un individuo de una especie animal (depredador) caza a otro individuo (presa) para subsistir.

**Dimorfismo sexual:** Diferencias marcadas entre un macho y una hembra de la misma especie ya sea por tamaño, color, forma, entre otros.

**Efecto top- down:** Es aquel en donde el tamaño de las poblaciones se determina desde la parte superior hasta la inferior de las cadenas tróficas.

**Estructura de edad:** Proporciones de individuos a través de varios grupos de edad colectivamente.

**Ecosistema:** Sistema dinámico conformado por especies vegetales y animales que viven e interacción entre si desde los organismos más pequeños hasta los grandes depredadores.

**Hábitat:** Espacio físico y biológico en donde se encuentran las especies.

**Hábitos alimentarios:** Estudios detallados que provee información del alimento ingerido por un organismo con el fin de comprender la interacción ecológica entre el depredador y la presa.

**Islote:** Territorio insular de menor tamaño que una isla, región de superficie reducida que se encuentra rodeada de agua.

**Nicho trófico:** Relación que tiene un organismo con todos los recursos alimenticios que se encuentran a su disposición.

**Otolito:** Estructura del oído interno que desempeñan funciones en los sentidos de orientación y equilibrio de los vertebrados y son útiles para identificar especies y determinar la edad de los peces.

**Peces pelágicos:** Son organismos acuáticos que habitan en aguas medias o cerca de la superficie, en conglomerados denominados cardúmenes.

**Pesquerías:** Es el conjunto de actividades de pesca realizadas por pescadores artesanales e industriales, que se encuentran relacionadas a un recurso específico, en las cuales se emplean diferentes instrumentos para la captura de especies.

**Población:** Conjunto de individuos de la misma especie que comparten propiedades biológicas con una alta cohesión reproductiva y ecológica del grupo.

**Red trófica:** Conjunto de cadenas alimentarias de un ecosistema interconectadas entre sí y son una representación más realista de las relaciones de consumo en los ecosistemas.

## ABREVIATURAS

**cm:** centímetros

**ha:** hectáreas

**mm:** milímetros

**kg:** kilogramos

**km:** kilómetros

**FO:** Frecuencia de ocurrencia

**% N:** Porcentaje numérico

**H':** Índice de Shannon y Weaver

**J':** Índice de Equidad de Pielou

**Bi:** Índice de Levin

## RESUMEN

La disponibilidad de alimento es uno de los factores que influyen en la supervivencia y dinámica de las poblaciones de los mamíferos marinos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la composición de la dieta del lobo marino común *Otaria flavescens* mediante el análisis de heces fecales obteniendo información ecológica y trófica de la especie. Las principales presas consumidas por los lobos marinos fueron: peces (11 especies), moluscos (2 especies) y crustáceos (2 especies). *Scomberomus sierra* fue la presa más frecuente (%FO 6,15) durante el análisis y la más abundante (%N 19,23) seguido de *Mugil cephalus*, *Chloroscombrus orqueta* y *Peprilus medius*. Durante los meses de monitoreo la abundancia poblacional fue mayor sólo en el mes de diciembre con un promedio de 32 individuos y en los meses de febrero y marzo se presentó la menor abundancia con 2 y 3 individuos. A partir de los datos obtenidos en este estudio se presentan dos conclusiones principales, la primera que *Otaria flavescens* es un depredador especializado, presenta una clara preferencia en el consumo de peces, siendo el principal grupo taxonómico que compone su dieta, y la segunda que el lobo marino común consume principalmente aquellas especies de hábitos pelágicos y demersales.

**Palabras claves:** dieta, heces fecales, presas, lobos marinos, abundancia.

## 1. INTRODUCCIÓN

El lobo marino común *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) es uno de los mamíferos marinos más comunes, abundantes y ampliamente distribuido a lo largo del litoral austral de Sudamérica. Por el Pacífico se extiende desde Ecuador, a lo largo de las costas peruanas y chilenas continuando por Argentina hasta el sur de Brazil. Se encuentran tanto en el océano Pacífico como en el Atlántico (Félix *et al.*, 1994; Vaz Ferreira, 1982; Venegas *et al.*, 2002).

Es una de las siete especies de la subfamilia Otariinae (familia Otariidae, orden Carnivora) y la única que pertenece al género *Otaria* (Capazzo & Perrin, 2009; Riedman, 1990). El género proviene del griego otarion “oreja pequeña” por sus pequeños pabellones auditivos, mientras que el nombre de la especie *flavescens* deriva del latín flavus “amarillento” por el color de sus crías que posteriormente fue utilizado por Shaw como holotipo para describir la especie (Aguayo & Maturana, 1973).

Actualmente *Otaria flavescens* se encuentra en Preocupación menor (LC) según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Sin embargo, las poblaciones de otáridos enfrentan diversas amenazas entre una de ellas, causa de muerte directa por pescadores, la competencia potencial con la pesquería y la destrucción del hábitat. Las muertes intencionales es una de las amenazas principales a pesar de que está protegida en la mayoría de los países donde se distribuye, debido a que la industria pesquera distingue a los lobos marinos como potenciales competidores, además su caza puede ser una actividad lucrativa, de manera que se pone en riesgo los recursos pelágicos de los que depende esta especie (Dans *et al.*, 2003).

La disponibilidad de alimento es uno de los factores más importantes que influyen en la supervivencia y reproducción de estos individuos. Muchos estudios se han centrado en las interacciones entre los pinnípedos y las pesquerías, que se clasifican como directas (operacionales) o indirectas (ecológicas), esta última implica la competencia entre pescadores y pinnípedos por una presa en particular, lo que involucra una posible causa de la disminución de estos individuos debido al agotamiento de sus especies – presas más importantes (Bustos *et al.*, 2014). Por tal motivo, es importante conocer la ecología de alimentación de estos individuos en las diferentes regiones en donde habitan, y uno de los métodos empleados para determinar la composición de dieta en lobos marinos es mediante el análisis de muestras de heces fecales.

En Ecuador la presencia de lobos marinos es poco conocida, siendo la Península de Santa Elena uno de los sitios que presenta los mayores registros de lobos marinos en el país y por lo general a individuos varados en las playas (Chiluiza *et al.*, 1998). Pese a que no existe una colonia reproductiva en la costa ecuatorial, una pequeña colonia de lobos marinos se asentó en Punta Brava, Salinas, dentro de los límites de la base de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) debido al fenómeno de “El Niño” en 1997/1998. Sin embargo, su presencia no había sido documentada formalmente hasta el año 2002 (Félix, 2002). El sitio donde actualmente se encuentran la colonia de lobos se conoce como Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena (REMACOPSE) un sitio propicio para descanso y alimentación, sin mayores perturbaciones.

Actualmente existe una pequeña colonia en la península de Santa Elena, ubicada en la Reserva Marina El Pelado (REMAPE) creada como Área Protegida el 24 de agosto 2012. Este islote es sitio de anidación para varias especies de aves marinas como fragatas, piqueros patas azules, pelícanos (MAE, 2015). Aproximadamente hace dos años se estableció una pequeña colonia de lobos marinos sudamericanos. Sin embargo, no existe información documentada de su presencia en el lugar por lo que brinda una valiosa oportunidad para estudiarlos y conocer aspectos sobre su abundancia y composición de dieta.

## 2. JUSTIFICACIÓN

A nivel local se conocen pocos aspectos sobre la población del lobo marino común *Otaria flavescens* asentada años atrás en la REMACOPSE y reportados por Félix (2002). La información existente de estos individuos en aguas ecuatorianas está limitada a varamientos, presencia y conteos (Chiluiza *et al.*, 1998; Félix *et al.*, 1994; Félix, 2002). De igual manera, la presencia de los otáridos en la REMAPE no ha sido documentada, y no existen estudios previos, solo evidencia empírica por parte de pescadores artesanales, personal del MAE y personas dedicadas al turismo en esta zona, por lo que es relevante generar datos para estimar su abundancia y conocer las diferentes clases etarias, aspecto que aún no han sido objeto de estudio en nuestra región.

Por otro parte, los pinnípedos son los principales depredadores de varios ecosistemas y por lo tanto tiene una influencia potencial sobre la dinámica poblacional y trófica, además se encuentran en constate interacción con las pesquerías (Sepúlveda *et al.*, 2016). Existen estrategias de investigación para evaluar los tipos de competencia entre los lobos marinos y las pesquerías, una de ellas es mediante la composición de la dieta a partir del contenido de las heces, constituye una herramienta fundamental para analizar el grado de superposición de

las especies - presas que consumen y posteriormente interpretar su papel ecológico en el ecosistema marino de nuestra región.

Este estudio aportará con información valiosa sobre el porcentaje de las diferentes especies – presas que contribuyen a la dieta de estos depredadores. Empíricamente se conoce por los pescadores artesanales de la zona que existe interacción entre la actividad pesquera y los otáridos, a pesar de esto, no se conoce el impacto de esta interacción, por tal motivo es importante asentar bases científicas sobre este tema. Se conoce que es una especie oportunista y que aprovecha la mayor disponibilidad de las presas, causando impacto con las pesquerías. Pero, no obstante, no existe evidencia científica que demuestre que son verdaderos responsables de la disminución de los stocks pesqueros (Yodzis, 2001).

De esta manera es sustancial generar investigaciones en nuestra localidad que permitan conocer parte de la ecología poblacional y trófica del lobo marino *Otaria flavescens*, contribuyendo con información valiosa para incrementar nuestro conocimiento sobre esta especie en aguas ecuatorianas y que sirva como base para futuras investigaciones con fines ecológicos, dinámica poblacional o estudios de conservación y de manejo del lobo marino sudamericano dentro de un área marina protegida.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la composición de la dieta del lobo marino común *Otaria flavescens* en la Reserva Marina el Pelado mediante el análisis de heces obteniendo información ecológica y trófica de la especie.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estimar la población del lobo marino común por clase de edad en la Reserva Marina el Pelado a través de la cuantificación directa y el registro fotográfico.
- Identificar los restos de las principales especies – presas recolectadas en las muestras de heces fecales.
- Estimar la abundancia relativa y frecuencia de ocurrencia de las diferentes especies – presas que contribuyen a la dieta del lobo marino común.

#### **4. HIPÓTESIS**

La composición de la dieta del lobo marino común *Otaria flavescens* está basada principalmente por peces pelágicos pequeños.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL LOBO MARINO *Otaria flavescens* (Shaw, 1800).

**Reino:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Clase:** Mammalia

**Orden:** Carnivora

**Subfamilia:** Otariinae

**Familia:** Otariidae

**Género:** Otaria

**Especie:** flavescens

**Nombre científico:** *Otaria flavescens* (Shaw, 1800).

**Nombre común:** Lobo marino común

Lobo marino sudamericano

Lobo marino de un pelo

## 5.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

El lobo marino común se caracteriza por tener un marcado dimorfismo sexual, presenta un cuerpo fornido, cabeza grande con orejas pequeñas, hocico ancho, respingado y romo, sus aletas anteriores son largas y anchas, mientras que las aletas posteriores son más cortas contra el torso ancho (Sepúlveda *et al.*, 2012).

Los machos tienen una longitud de mayor tamaño superior a los dos metros y hasta los 350 kg de peso, su característica principal consiste en poseer melena alrededor de la cabeza y cuello, de color que puede variar de amarillo claro o marrón anaranjado (Fig. 1) característica que no presenta la hembra, con un perfil aguzado, cuello delgado y su longitud es inferior a los dos metros y 150 kg de peso y poseen una tonalidad menos oscura que los machos (Aguayo & Maturana, 1973).



**Figura 1. Machos adultos descansando en plataforma del islote el Pelado.**

**Fuente: Autor, 2019.**

### 5.3 GRUPOS ETARIOS

Debido al marcado dimorfismo sexual que presenta la especie, es posible distinguir las diferentes categorías que son: machos adultos, machos subadultos, hembras, juveniles y crías o cachorros (Tabla 1).

**Tabla 1. Características distintivas de los grupos etarios del lobo marino común *Otaria flavescens*.**

<b>CATEGORÍAS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS</b>
<b>Macho adulto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Longitud superior a los 2 metros.</li><li>➤ Presenta melena alrededor de cuello y cabeza de color amarillo claro o marrón anaranjado.</li><li>➤ Cuello grueso, hocico corto y romo.</li><li>➤ Coloración más oscura que las hembras y juveniles.</li></ul>
<b>Macho subadulto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Longitud inferior a los 2 metros.</li><li>➤ Cuello grueso, hocico romo y cintura pélvica estrecha.</li><li>➤ Presenta solo indicios de melena.</li></ul>
<b>Hembras</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Longitud promedio de 1.80 m o inferior.</li><li>➤ No presenta melena alrededor de cuello y cabeza.</li><li>➤ Cuello delgado</li><li>➤ Coloración del pelaje pardo o amarillento.</li></ul>

<b>Juveniles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Longitud varía entre 120 y 150 cm para los machos, y para las hembras de 112 a 125 cm.</li> <li>➤ Color varía desde marrón oscuro o rojizo a naranja.</li> <li>➤ Comprenden a machos y hembras entre 1 a 3 años.</li> </ul>
<b>Cachorros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presentan pelaje oscuro lustroso marrón oscuro o negro durante su primera etapa.</li> <li>➤ Muda ocurre al mes, pelaje más corto, de color marrón chocolate.</li> </ul>

Por otra parte, Castle *et al.* (2011) manifiesta que las edades de *Otaria flavescens* pueden ser clasificadas de acuerdo con características observables como la coloración del pelo (Tabla 2).

**Tabla 2. Nomenclatura empleada para los diferentes grupos etarios en *Otaria flavescens*. Recuperado de (Castle *et al.*, 2011).**

<b>EDAD</b>	<b>COLOR DE PELAJE</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>
<b>0 – 3 meses</b>	Negro	Manto negro	Recién nacido
<b>4 – 6 meses</b>	Marrón rojizo	Mascara de bronce	Cría
<b>7 – 8 meses</b>	Gris rojizo	Lomo plateado	
<b>9 meses – 2 años</b>	Dorado	Pecho dorado	Destetado
<b>2 – 6 años</b>	Rojo oscuro	Capa roja	Juvenil

<b>&gt;7 años macho</b>	Con melena más clara que el color del cuerpo	Melena de fuego	Adulto
<b>&gt;5 años hembra</b>	Amarillo	Amarillo flavescens	

#### 5.4 HÁBITAT

El lobo marino común principalmente es una especie nerítica, el cual se encuentra sobre la plataforma continental y la pendiente, los machos pueden lograr recorrer más de 320 km de la costa (Campagna *et al.*, 2001; Hückstädt *et al.*, 2013).

Las poblaciones de otáridos por lo general se encuentran en parches, ya sean islotes, roqueríos o playas arenosas, los cuales son utilizados por estos individuos como zonas de descanso o como colonias para reproducción.

Las poblaciones del lobo marino común en Ecuador, específicamente en la península de Santa Elena se encuentran en, un roquerio cercana a la playa en el Remacopse y en el islote el Pelado de igual manera en zona rocosa, en este caso utilizan estos sitios como zona de descanso, ya que no existen colonias reproductivas en nuestra región.

## **5.5 REPRODUCCIÓN**

El periodo de reproducción de *Otaria flavescens* comprende desde enero hasta los primeros días de marzo, en donde los machos reproductores arriban a las colonias reproductivas, y compiten entre ellos por la posesión de territorios, luego las hembras llegan a los territorios protegidos por uno o varios machos, para luego aparearse generalmente con el macho más fuerte, el dominante.

Esta especie pare solo una cría en donde las hembras forman colonias con varios machos (Acevedo *et al.*, 2003). Se ha estimado que la edad de reproducción sexual de estos individuos es de 2 años para los machos, aunque a los 8 años son recién capaces de defender su territorio, mientras que las hembras son sexualmente maduras a los 4 años. (Acevedo *et al.*, 2003). Para la costa Pacífica se ha estimado que la longevidad máxima de la especie es de 16 años para las hembras y 18 años para los machos (Grau & Acuña, 1998).

## **5.6 ABUNDANCIA POBLACIONAL**

El lobo marino común tiene una amplia distribución en Sudamérica, lo que ha permitido ser objeto de estudios, entre los cuales destacan estimar la abundancia poblacional en las diferentes regiones donde se encuentra distribuidas.

Por el océano Pacífica Sud – oriental existe información disponible de la costa peruana realizados por el Instituto del Mar del Perú en donde se estimó en el censo

más reciente en el 2006 un valor de 118.220 individuos (Tabla 3). Esta cifra aumentó en un 76,32% con respecto a 1999 en el censo realizado en dicho país. Para el 2006 en Perú se contaron 71 zonas entre apostaderos insulares y continentales (Crespo *et al.*, 2009).

Los censos realizados en la zona Norte de Chile sobre las colonias de lobos marinos desde la I a IV región, estimaron el tamaño poblacional en 70.286 individuo (Tabla 3) con un número total de colonias de 96, entre las cuales 56 fueron identificadas como descanso y 40 como colonias reproductivas. Con respecto al último reporte en el año 1996, el tamaño poblacional en estas regiones aumentó en un 20% (Bartheld *et al.*, 2008).

En Chile Central entre las regiones V a IX, también cuenta con información disponible del 2007, en donde se censo un total de 16.301 individuos (Tabla 3) de los cuales 1.794 fueron machos adultos, 1.285 machos subadultos, 8.356 hembras, 1.707 juveniles y 1.868 crías (Sepúlveda *et al.*, 2006).

En las regiones más australes de Chile, X y XI existe información de censo realizado en verano e invierno en el 2007, en donde se estimó una población de 35.456 individuos totales, en la X región y en la XI región un total de 10.289 individuos, y según el factor de correlación en dicho estudio se estimó una población de lobos marinos *O. flavescens* de 46.682 individuo totales (Tabla 3).

En la Región de Magallanes el censo realizado por Venegas et al., (2002) estimó una población de 2.606 lobos marinos. (Tabla 3). Por el océano Atlántico Sud-occidental se encuentra la población de lobos marinos en Uruguay donde se estimó entre 12.000 a 13.000 individuos en el 2005.

Por último, en el norte del litoral argentino se estimó un número total de individuos entre 2.000 a 2.500 lobos marinos (Rodríguez *et al.*, 2009). Finalmente cabe mencionar que, a lo largo de la costa ecuatoriana no existe información de censos poblacionales del lobo marino común *Otaria flavescens*.

**Tabla 3. Poblaciones del lobo marino común *Otaria flavescens* en el Océano Pacífico Sud – Oriental. Recuperado de (Crespo *et al.*, 2007).**

<b>Región</b>	<b>Colonias reproductivas</b>	<b>Colonias de descanso</b>	<b>Número estimado</b>	<b>Año</b>
<b>Perú</b>	71	0	118.220	2006
<b>Chile Norte</b>	40	56	70.286	2007
<b>Chile Central</b>	6	27	18.179	2007
<b>Chile Austral</b>	75	90	48.351	2007
<b>Uruguay</b>	2	0	1.200	2005
<b>Buenos Aires</b>	0	4	2.500	2008

## **5.7 ESTRUCTURA DE LA RED TRÓFICA MARINA**

Los ecosistemas marinos se distinguen por estar formados por diferentes organismos interconectados que se ubican en los distintos niveles tróficos y cumplen un rol fundamental ya sea como productor primario, secundario, descomponedor, depredador o presa (Sepúlveda *et al.*, 2016).

Las diferentes especies que habitan en el ecosistema marino componen una comunidad ecológica las cuales tiene una interacción entre si ya sea como depredador – presa o consumidor - recurso, formando de esta manera el componente básico de la estructura de una comunidad (Ortiz, 2017).

La red trófica es el conjunto de estas interacciones tróficas en la que cada elemento puede afectar de manera directa o indirecta a otros. Las redes pueden conformarse por grupos funcionales, como una representación de diferentes organismos que comparten los mismos depredadores y presas (Ortiz, 2017). En los ecosistemas marinos los depredadores ejercen control sobre otros grupos de organismos, cuando se da desde la base de la cadena alimentaria, los niveles tróficos inferiores determinan el funcionamiento de gran parte del sistema, pero si se da desde el tope de la cadena, los niveles superiores van a regular la abundancia de sus presas y por tanto la mortalidad por depredación es la causa de la disminución de la abundancia (Cury *et al.*, 2003).

## 5.8 PINNÍPEDOS COMO DEPRADADORES

Los grandes depredadores son responsables, en gran medida, de la estructura de los ecosistemas y sus efectos no solo son importantes en el comportamiento y abundancia de sus presas, sino también se transmite a los niveles tróficos inferiores (Zenteno, 2016). Estos efectos indirectos hacia los otros niveles tróficos son conocido como cascadas tróficas o regulación de arriba hacia abajo (top down) (Yodzis, 1998; Terborgh & Este, 2010).

En el caso de los mamíferos marinos debido a su peso, tamaño y abundancia son considerados uno de los principales depredadores en las tramas tróficas marinas pudiendo afectar la abundancia de otras especies por su consumo directo, por competencia con la actividad pesquera o también indirectamente puede afectar a especies que no son sus presas a través del consumo de sus depredadores.

En este contexto el efecto top down de los mamíferos marinos, pueden controlar la abundancia de los niveles tróficos inferiores y afectar el flujo de materia y energía a través de las poblaciones y comunidades (Fanshawe *et al.*, 2003; Halpern *et al.*, 2006).

Los pinnípedos entre ellos los lobos marinos son depredadores que tienen graves conflictos con la actividad pesquera y la acuicultura a lo largo de las diferentes regiones en donde se encuentra (Reeves & Reijnders 2002; Würsig & Galey 2002). Debido a la interacción con la pesca, estos individuos son culpados, en parte, de la

disminución de los stocks pesqueros. Sin embargo, no existe evidencia científica que compruebe que son los responsables (Yodzis, 2001).

En la península de Santa Elena, también existe este tipo de conflictos entre los pescadores artesanales y los lobos marinos *Otaria flavescens*, culpándolos directamente de la disminución de la pesca, a pesar de ello, existe falta de evidencia, ya que se desconoce la composición de su dieta y los niveles de consumo de sus especies – presas.

## **5.9 INTERACCIÓN ENTRE LA PESCA Y LOS LOBOS MARINOS**

Existen dos tipos de interacción entre la actividad pesquera y los lobos marinos. La primera, una potencial interacción de competencia de explotación por un recurso en común, en donde pescadores como los pinnípedos terminan afectándose negativamente uno al otro. Y una interacción directa, en donde los lobos marinos interfieren con la actividad pesquera extrayendo o consumiendo parte de la captura y al mismo tiempo dañando los artes de pesca (Sepúlveda *et al.*, 2007).

*Otaria flavescens* es una de las especies de pinnípedos que muestra mayor tipo de conflicto con la actividad pesquera en toda su área de distribución (Szteren y Páez, 2002; Sepúlveda *et al.*, 2007) debido a que aprovechan un mismo recurso, lo que conduce a daños por lesiones y muerte de estos individuos ya sea causada por la interacción operacional o biológica y a su vez causando una disminución en la

abundancia de su población y posibles cambios en la composición de su dieta debido a la accesibilidad de las presas (Machado *et al.*, 2016).

Por otra parte, el grado de interacción entre la pesquería y los lobos marinos no es constante, varía temporal y espacialmente. Estas variaciones han sido reportadas tanto en la costa del pacífico como en el océano atlántico (González *et al.*, 2015; Szteren y Páez, 2002).

#### **5.10 ROL ECOLÓGICO DEL LOBO MARINO COMÚN**

*Otaria flavescens* es una especie generalista ya que su dieta se compone principalmente de peces, crustáceos y moluscos, pero también es una especie oportunista, cuya dieta está compuesta por la oferta ambiental de la presa de mayor disponibilidad, las mismas que varían de acuerdo con la región donde se encuentre (Koen Alonso *et al.*, 2000; Capozzo & Perrin, 2008; Muñoz *et al.*, 2013).

Debido a su comportamiento trófico, se generó controversia centrados a conocer sobre cuanto consumen realmente los mamíferos marinos y surgió la necesidad de estudiar el rol que cumplen en el ecosistema marino (Yodzis, 2001). Por esta razón, el estudio del rol ecológico del lobo marino común y su grado de interacción con las pesquerías se convirtió en foco de interés. Así, a lo largo de los últimos años se han realizado diversos estudios en las diferentes regiones sudamericanas puntualmente a conocer la interacción con las pesquerías, analizando la composición de su dieta aplicando diferentes métodos.

Como referencia se encuentra el estudio realizado por Koen Alonso *et al.*, (2000), en donde se identificaron 41 especies de presas incluyendo: peces, cefalópodos, crustáceos, gasterópodos, poliquetos, esponjas y tunicados del contenido estomacal de individuos varados en las playas y de animales recuperados en las capturas incidentales de las pesquerías en la Patagonia. Entre las presas más importantes se encontraron: Merluza argentina (*Merluccius hubbsi*), Pulpo rojo (*Enteroctopus megalocyathus*), Calamares argentinos (*Illex argentinus*), Raneya (*Raneya brasiliensis*), Calamares patagónicos (*Loligo gahi*) y Anchoa argentina (*Engraulis anchoita*) en donde las hembras se alimentaron principalmente de especies costeras y bentónicas, mientras que, los machos principalmente de especies demersales – pelágicas (Koen Alonso *et al.*, 2000).

Por otra parte, la dieta temporal y espacial del lobo marino en el norte de Chile consiste en: anchoas, calamar patagónico (*Loligo gahi*), Cabinza (*Isacia conceptionis*) Corvina (*Cilus gilberti*). En el centro de este país, las principales especies – presas son la merluza (*Merluccius gayi*), Arenque (*Strangomera bentinckii*).

Por último, en el sur de Chile los salmónidos de cultivos son importantes en la dieta de este depredador, lo que sugieren que estos individuos son capaces de modificar sus hábitos alimenticios en respuesta a la variación de la abundancia y accesibilidad de las presas (Muñoz *et al.*, 2011; Sepúlveda *et al.*, 2015).

## **5.11 MÉTODOS PARA DETERMINAR LA COMPOSICIÓN DE DIETA**

Un evento de interacción es definido por la presencia de lobos marinos y/o si los peces fueron dañados o capturados, y se considera que el pez ha sido dañado por un lobo marino cuando se observe una cicatriz de forma semicircular característica (Szteren y Páez, 2002).

Existen enfoques en el estudio de las actividades de alimentación de los mamíferos marinos en relación con las operaciones pesqueras. La primera mediante la observación de la interacción directa, cuando los pinnípedos capturan peces de las redes de pesca. El segundo evaluar la dieta mediante el análisis en muestras de estómagos y muestras de heces fecales (Darlene, 1983).

### **5.11.1 Observación directa – Viajes a bordo**

La composición de dieta de los lobos marinos se puede evidenciar mediante viajes a bordo con los pescadores y ver su interacción, este método es directo pudiendo obtener buena cantidad de información en donde se registran: Características del esfuerzo de pesca (arte de pesca, especies objetivo de pesca y captura), Ocurrencia de interacción operativa (daño a la captura o al arte de pesca utilizado), Registro del número de organismos y la clase de edad (adulto, subadultos, juveniles), Posición geográfica, número y área de superficie de las redes, número y peso de captura, número de lobos observados cerca del barco de pesca, incluido a los individuos a 20 m de la embarcación, número y peso de peces dañados por ataques de lobos

marinos, así como mortalidad (intencional, por acción directa de los pescadores o accidental, debido al enredo en la red o durante las operaciones de pesca) método usados en diferentes regiones de Chile (Sepúlveda *et al.*, 2018).

### **5.11.2 Encuestas**

Otra forma de obtener datos sobre las interacciones entre pescadores y lobos marinos es realizar encuestas dirigidas a los pescadores artesanales locales de la zona de estudio, con la finalidad de comprender la interacción entre los lobos marinos y la actividad pesquera artesanal desde el punto de vista de los pescadores.

Cubriendo los siguientes aspectos: Característica de la actividad de pesca (especies de peces capturadas – artes de pescas utilizados). Interacción con los organismos (ocurrencia, captura y daño del arte de pesca causado). Número de lobos marinos en el área de pesca. Mortalidad de lobos marinos relacionados a las operaciones de pesca. Sugerencia de posibles soluciones a la problemática desde su punto de vista, métodos aplicados anteriormente por Oliva *et al.*, (2003) y Sepúlveda *et al.*, (2007).

### **5.11.3 Muestras de estómagos.**

Las muestras de estómago proporcionan información adicional sobre la dieta alimenticia como: el volumen de presa, la edad o el sexo del depredador, pero, es difícil recolectar y obtener un tamaño de muestra representativo, además, las muestras de estómagos por lo general se toman de animales varados en las playas, estos a menudo son individuos enfermos y sus estómagos se encuentran vacíos (Darlene, 1983).

### **5.11.4 Muestras de heces fecales**

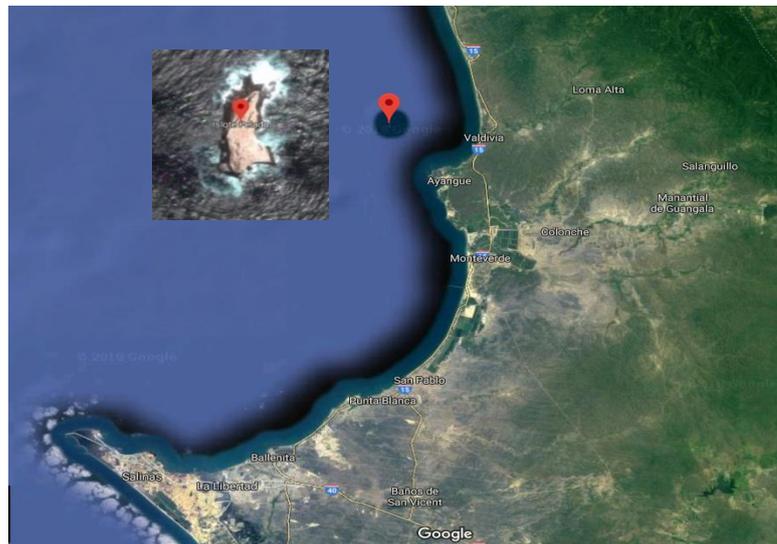
Por otra parte, las muestras de heces fecales brindan una buena fuente de información sobre la ecología de alimentación de los lobos marinos sudamericanos y a diferencia de las muestras de estómagos, es factible poder recolectar muestras de heces fecales en mayor cantidad a diferencias de las muestras de estómagos (Darlene, 1983).

Las partes duras de presas resisten a la digestión, como los otolitos de peces y picos de cefalópodos, estos pasan a través del tracto intestinal a las muestras de heces del lobo marino común. Las formas, tamaños y otras características de estas partes duras permiten identificar a las especies, proporcionando así información sobre los tipos, abundancia y diversidad de las presas.

## 6. MARCO METODOLÓGICO

### 6.1 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en la Reserva Marina El Pelado (REMAPE) de la provincia de Santa Elena, que abarca la zona de Palmar, Ayangue, San Pedro y Valdivia. El islote El Pelado se encuentra a 4,5 millas náuticas en la siguiente posición geográfica: Latitud:  $01^{\circ} 55' 53''$  Sur, Longitud:  $80^{\circ} 46' 55''$  Oeste y cubre una extensión de 96 hectáreas de zona terrestre y 13.005 hectáreas de zona marina (MAE, 2015).



**Figura 2. Área de estudio REMAPE, Fuente – Google Maps.**

## **6.2 TRABAJO DE CAMPO**

### **6.2.1 Estimación de abundancia**

Se realizaron conteos poblacionales en la colonia de lobos marinos del islote el Pelado, cada 15 días desde diciembre de 2018 a mayo de 2019. La observación se realizó desde una embarcación artesanal a 20 o 30 metros de distancia, siempre dependieron de las condiciones del mar. Por cada muestreo se realizó un conteo directo de lobos marinos mediante la utilización de binoculares Canon 8 x 42 y con ayuda de un contador manual.

Adicionalmente se llevó un registro fotográfico utilizando una cámara réflex digital Nikon D3400 con lente AF – P DX NIKKOR 18-55mm f/3.5 – 5-6G. Se tomaron fotografías secuenciales garantizando una cobertura completa del sitio. Esto debido a que estudios previos sugieren que el conteo y la clasificación de lobos marinos in situ esta propenso a errores principalmente a los movimientos de los individuos y de la embarcación debido a las condiciones del océano. Por tal razón el uso de fotografías digitales proporciona un censo más preciso y menos erróneo, posteriormente los individuos se contaron a parte de las fotografías digitales con el software Adobe Photoshop Cs.

Tres observadores procedieron al conteo de lobos marinos, estimando así un promedio de los tres recuentos con un error máximo del 10% y todos los datos se registraron en una ficha técnica.

### **6.2.2 Categorización por clase de edad**

Los lobos marinos fueron clasificados según su clase de edad y sexo en las siguientes categorías: macho (adultos – subadultos) hembras (adultas – subadultas) juveniles y cachorros. Se construyó una tabla de estructura etaria de todos los censos realizados, obteniendo una gráfica visualizando el porcentaje de la composición de las diferentes clases del lobo marino *Otaria flavescens*.

### **6.2.3 Colecta de muestra**

Se recolectaron un total de 65 muestras de material fecal fresco y consistente entre diciembre de 2018 a mayo del 2019 con autorización de investigación científica N° 016-18-IC-FAU-DPSE-MA del Ministerio del Ambiente (MAE). Para la colecta de muestras se desembarcó en el Islote El Pelado siempre que fue posible, cuando las condiciones del océano estaban óptimas, sin mucho oleaje y cuando se encontraron la menor cantidad de lobos posibles para evitar el menor grado de perturbación a los individuos.

El equipo de investigación utilizó snorkel, guantes y escaarpines para evitar cualquier tipo de daño físico al momento de abordar el islote. Una vez in situ las muestras de heces fueron colectadas con la ayuda de una espátula y colocadas en frascos herméticos con alcohol al 85% y posteriormente trasladadas al laboratorio para su análisis.

## **6.3 TRABAJO DE LABORATORIO**

### **6.3.1 Composición de dieta del lobo marino común**

#### **6.3.1.1 Procesamiento**

En el laboratorio las muestras fueron procesadas con la ayuda de tamices de 1 y 2 mm y bajo agua de enjuague. Los restos encontrados se clasificaron en 3 categorías: peces, moluscos y crustáceos de la siguiente manera:

Peces: otolitos, ojos de peces, huesos, vertebras, espinas y escamas. Cefalópodos: picos, lentes oculares, larvas. Crustáceos: fragmentos de exoesqueleto. Todo el material encontrado en las heces fue almacenado en alcohol para evitar el deterioro total de sus estructuras, a excepción de los otolitos que se almacenan sin ningún tipo de líquido. Los otolitos y picos fueron separados y mantenidos en seco para su posterior identificación.

#### **6.3.1.2 Identificación de especies – presas.**

Los otolitos y picos fueron identificados a nivel taxonómico más bajo siempre que fue posible siguiendo bases de datos, catálogos y guías para la identificación de otolitos de peces (Bravo, 2016; Campana, 2004; García, 2001, Harvey *et al.*, 2000; Lombarte *et al.*, 2006; Martínez, 2007; Muñoz, 2012; Tuset *et al.*, 2008; Oré – Villalba, 2017) y picos de cefalópodos (Smale *et al.*, 1993; Wolff, 1984; Zaragoza, Quetglas & Moreno 2015). y de referencias bibliográficas disponibles.

## **6.4 ÍNDICES TRÓFICOS.**

Para estimar el número de individuos se consideraron todos los otolitos y en el caso de cefalópodos el número de picos inferiores. Para conocer la contribución de las distintas presas a la dieta del lobo marino común se utilizarán dos índices dietarios: Abundancia numérica y Frecuencia de ocurrencia.

### **6.4.1 Método Numérico (N):**

Se contabilizó el número de cada presa consumida por el depredador y el número total de todas las presas y se expresaran en porcentajes con la siguiente fórmula:

$$\% N = (n/nt) \times 100$$

Donde:

% N: porcentaje en número

n: es el número de individuos de la especie i

NT: es el número total de individuos de todas las categorías de presas encontradas

### **6.4.2 Método de frecuencia de ocurrencia (FO).**

La frecuencia de ocurrencia (FO) es el porcentaje de fecas que contiene uno o más individuos de una especie de presa utilizando la fórmula:

$$\% \text{ FO} = (n/\text{NT}) \times 100$$

Donde:

FO: Frecuencia de ocurrencia.

n: representa el número de veces que aparece un presa o componente de la dieta.

NT: el número total de muestras fecales analizadas.

## **6.5 ÍNDICES ECOLÓGICOS:**

### **6.5.1 Diversidad de presas: Índice de Diversidad de Shannon - Weaver.**

El índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) se basa en el número de especies – presas presentes y abundancia relativa registrada en las heces del lobo marino común.

$$H' = - (\sum P_i \ln P_i)$$

Donde:

$\sum$ : número de especies presas identificadas

$P_i$ : número de especies expresadas como un porción de la suma de  $P_i$  por todas las especies presas.

Este índice presentar intervalos entre 0 a 6, los valores menores a 3 indican una dieta poco diversa, dominada por pocas especies, en cambio valores que tienden entre mayores de 3 a 6 indican una dieta dominada por varias especies (Cruz et al., 2000).

### **6.5.2 Uniformidad de presas: Equidad de Pielou**

Se obtuvo la uniformidad de las especies – presas consumidas empleando este índice que contempla el análisis de la diversidad de las especies identificadas. Presenta valores en una escala de 0 a 1, valores mayores a 0.7 indican uniformidad y valores menores a 0.7 muestran dominancia.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

$H'$ : Índice de Shannon – Weaver.

$H'_{max}$ : Diversidad máxima posible.

### 6.5.3 Amplitud del nicho trófico: Índice de Levin:

$$B_i = \frac{1}{n-1} \left\{ \left( \frac{1}{\sum p_{ij}^2} \right) - 1 \right\}$$

Donde:

$B_i$ : Índice de Levin para depredador  $J$ .

$p_{ij}$ : Proporción de la presa  $j$  en la dieta del depredador  $i$ .

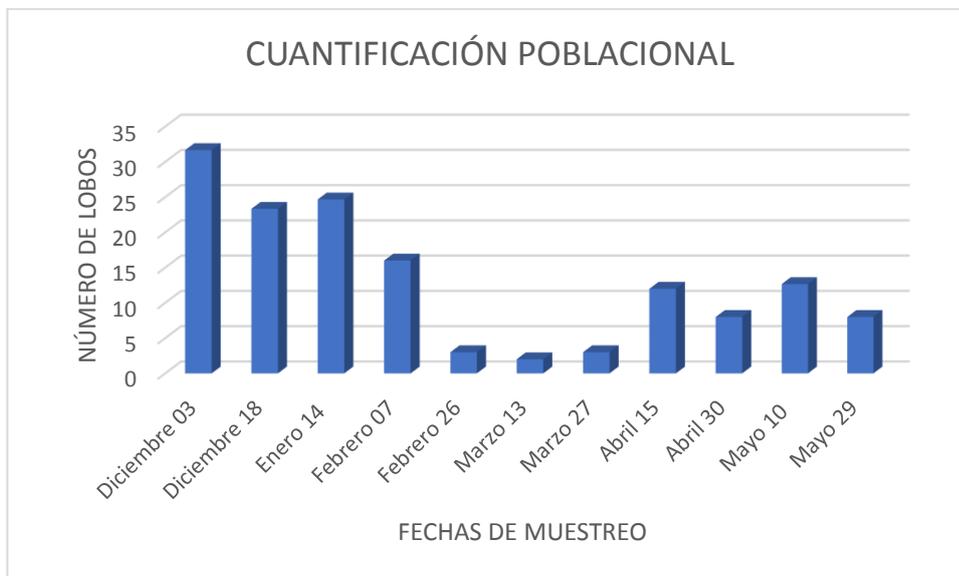
$n$ : número de categorías o especies presas.

Este índice varía de 0 a 1, los valores entre 0 a 0,6 indican que el depredador utiliza un número bajo de recursos y presentan dietas dominadas por pocos elementos de presa (depredadores especializados) y valor  $> 0,6$  a 1 indican una dieta generalista, en donde el depredador utiliza todos los recursos disponibles (Labropoulou & Eleftheriou, 1997).

## 7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

### 7.1 ABUNDANCIA POBLACIONAL

El censo total de ejemplares de *Otaria flavescens* mediante el recuento in situ y el uso de fotografías (Figura 3), indica que la población en el islote el Pelado (REMAPE) durante los seis meses de monitoreo estuvo conformado de la siguiente manera: en el mes de diciembre se cuantificó la mayor cantidad de individuos con un total 32, en el mes de enero estuvieron 25 (Tabla 4). A partir de los meses posteriores se presentaron los menores registros: en febrero y marzo entre 2 y 3 individuos, en abril se presentó un promedio de 10 individuos y en el mes de mayo se cuantificó un total de 13 individuos (Gráfico 1).



**Gráfico 1. Abundancia poblacional durante los meses de monitoreo.**

Los resultados obtenidos durante el censo poblacional indican una tendencia de disminución de individuos desde el mes de febrero a marzo (Gráfico 1), luego de estos meses la población aumentó, pero siguió siendo relativamente baja en comparación a los monitoreos realizados en diciembre en donde se encontró la mayor cantidad de lobos marinos *Otaria flavescens*.

La abundancia poblacional del lobo marino común *Otaria flavescens* en la Reserva marina el Pelado no ha sido estimada anteriormente y no hay registros oficiales del número de individuos en esta zona. Esta nueva colonia de lobos marinos asentada hace pocos años atrás, encontraron en este lugar un sitio propicio para descansar sin mayores perturbaciones. De esta manera, se presenta el primer registro en cuanto a su abundancia y estructura etaria, la cual está conformada por machos adultos y subadultos.

Los menores registros de lobos marinos correspondieron a los meses de febrero y marzo, relacionados a sus meses de reproducción, desde enero a marzo, que luego de haberse alimentado durante varios meses en el mar, comienzan a arribar a las islas y a establecerse en áreas de reproducción (Vaz Ferreira, 1982; Campagna *et al.*, 2001; Cappozzo, 2002). De igual manera Sepúlveda *et al.*, (2001), en su estudio de actividad diaria y anual de circarritmos en el lobo marino *Otaria flavescens* encontró que existe una disminución de individuos durante enero a marzo, lo que indica que el patrón anual de abundancia de lobos marinos en las colonias

reproductoras y no reproductivas depende en gran medida de la actividad reproductiva.

## 7.2 ESTRUCTURA ESTARÍA

En cuanto a la estructura poblacional de *Otaria flavescens* en el islote el Pelado estuvo conformada por el 83,33 % de machos adultos y el 16,17% de machos subadultos. Durante las observaciones en la colonia de lobos marinos en este sitio no se observaron individuos juveniles, hembras y cachorros, la poblacion estuvo netamente conformada por machos (Gráfico 2).

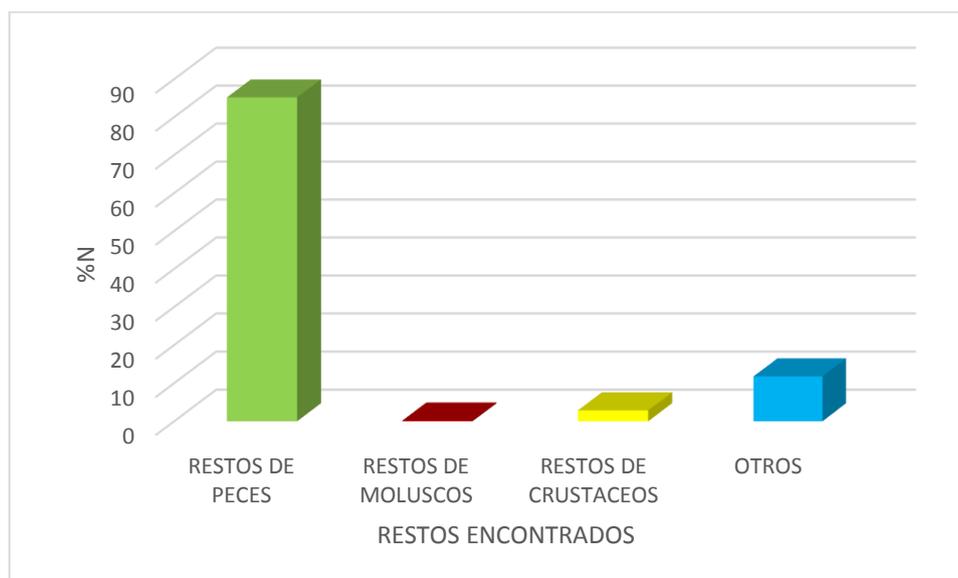


**Gráfico 2. Estructura poblacional del lobo marino en el islote el Pelado durante los meses de diciembre a mayo.**

## 7.3 ÍNDICES TRÓFICOS

### 7.3.1 Índice numérico

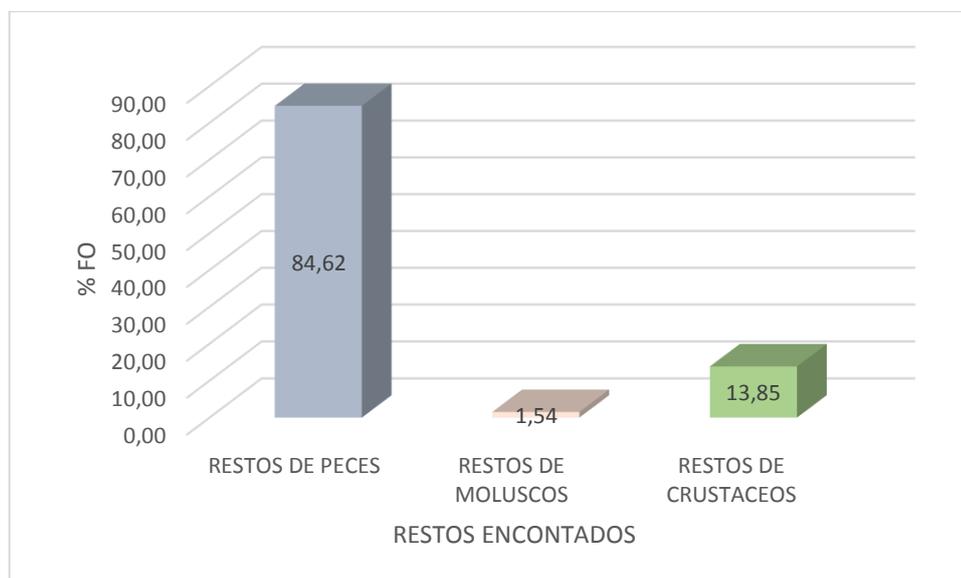
Se encontraron restos en el 88.23% de las muestras colectadas y analizadas, registrándose 26 presas entre peces, moluscos y crustáceos (Tabla 6). En lo que respecta a restos de peces se encontraron lentes oculares, vértebras, espinas, escamas, huesos y otolitos, en el 85.18% de las muestras de heces fecales, los restos de crustáceos (fragmentos de exoesqueleto) concurren en el 2,86% de las heces y por último los restos de moluscos (picos, larvas de cefalópodos y bivalvos) sólo se encontraron en el 0,19 % de los excrementos (Gráfico 3).



**Gráfico 3. Índice numérico de restos encontrados.**

### 7.3.2 Frecuencia de ocurrencia

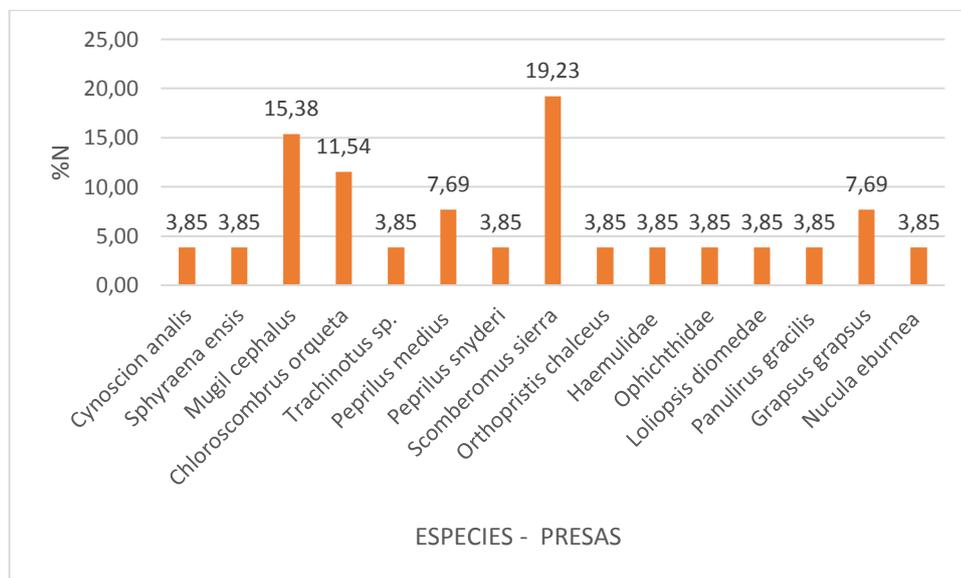
La frecuencia de ocurrencia de los principales grupos de presas en las heces fecales del lobo marino fueron las siguientes: restos de peces: lentes oculares, vértebras, espinas, escamas, huesos y otolitos (84,62%), restos de crustáceos: fragmentos de exoesqueleto (13,85) y restos de cefalópodos: pico (1,54%), siendo los restos de peces, los que presentaron el mayor porcentaje de frecuencia encontradas en el total de muestras de heces analizadas.



**Gráfico 4. Frecuencia de ocurrencia de los restos encontrados.**

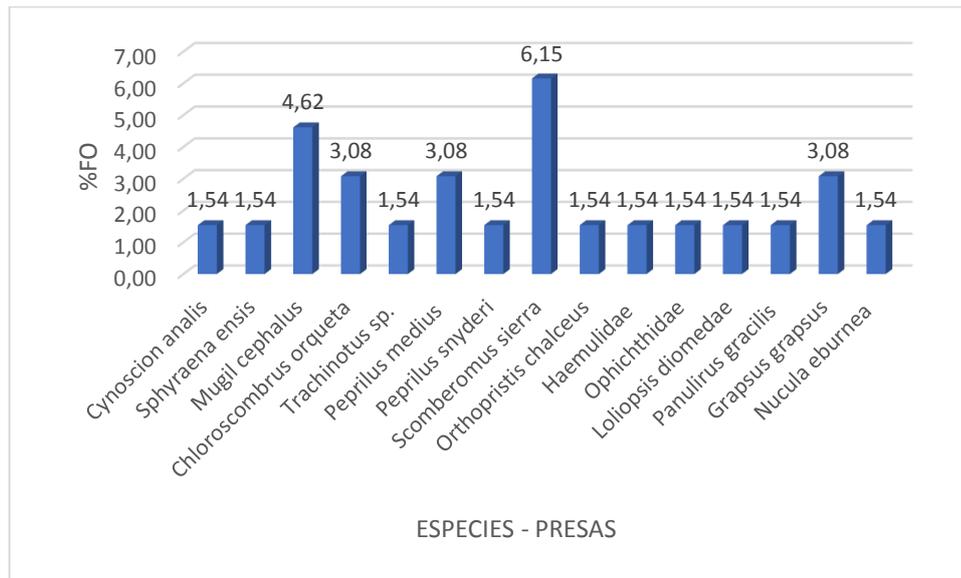
Para el grupo de los peces se recuperaron 27 otolitos, de los cuales 21 fueron identificados al nivel taxonómico más bajo posible, registrando 18 a nivel de especie, 1 a nivel de género y 2 a nivel de familia (Tabla 6). En cuanto a moluscos, se identificó 1 pico de cefalópodo correspondiente a la especie *Loliopsis diomedae* y un bivalvo de la especie *Nucula ebúrnea* y finalmente se identificaron dos tipos

de crustáceos: *Grapsus grapsus* y *Panulirus gracilis*. De esta manera se presenta la abundancia numérica de las 15 especies – presas identificadas (Gráfico 5).



**Gráfico 5. Índice trófico (%Numérico) de las especies – presas consumidas por *Otaria flavescens*.**

Las especies presas más importantes del lobo marino común según la frecuencia de ocurrencia fueron: *Scomberomus sierra* con un 6,5% de frecuencia de ocurrencia, *Mugil cephalus* con el 4,6%, *Chloroscombrus orqueta* y *Peprilus medius* con el 3,08% en cuanto a peces y en lo correspondiente a crustáceos se encontró el cangrejo *Grapsus grapsus* con 3,08%.



**Gráfico 6. Índice trófico (%Frecuencia de ocurrencia) de las especies – presas consumidas por *Otaria flavescens*.**

A lo largo de los últimos años se han realizado diversos estudios en las diferentes regiones sudamericanas puntualmente a conocer la interacción con las pesquerías, analizando la composición de su dieta, como los estudios realizados por Auriolles et al., (2003); Bustos *et al.*, (2014); Koen Alonso *et al.*, (2000); & Yodzis, (2001); Sepúlveda *et al.*, (2007, 2017); Suarez *et al.*, (2005); Szteren & Páez (2002) entre los principales.

El presente estudio muestra que *Otaria flavescens* consume variedad de especies – presas, con solo unas pocas especies que predominan su dieta, siendo los peces el tipo de presa más importante durante todo el periodo de muestreo. Esto está en relación con estudios de dieta del lobo marino común en otras regiones que también informaron que los peces son las especies – presas dominante consumidos por los lobos marinos (Koen- Alonso *et al.*, 2000, Suarez *et al.*, 2005, Bustos *et al.*, 2012).

Las especies - presas más importantes correspondiente al presente estudio en la península de Santa Elena fueron sierra (*Scomberomus sierra*), Lisa (*Mugil cephalus*), Hojita (*Chloroscombrus orqueta*) y Palometa común (*Peprilus medius*) en cuanto a peces y en lo correspondiente a crustáceos se encuentra el cangrejo de roca (*Grapsus grapsus*).

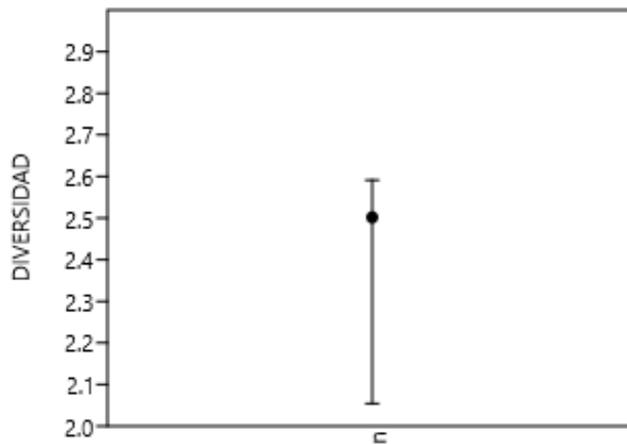
Las presas consumidas fueron principalmente pelágicas, epi y bentopelágicos así como también especies demersales, estos tipos de peces coinciden con el estudio realizado por Suarez (2005), en donde reporta consumo de especies pelágicas y demersales así como también bentónicas. De igual manera, Koen – Alonso *et al.*, (2000) manifiesta que las hembras se alimentaron principalmente de especies costeras y bentónicas, mientras que, los machos principalmente de especies demersales – pelágicos.

Nuestros resultados sugieren que el lobo marino común es capaz de modificar rápidamente su dieta en respuesta a cambios rápidos en la disponibilidad de presas, como se ha demostrado para esta especie en otras regiones (por ejemplo, Capozzo & Perrin 2009, Muñoz *et al.*, 2013).

## 7.4 ÍNDICES ECOLÓGICOS

### 7.4.1 Índice de Shannon – Weaver

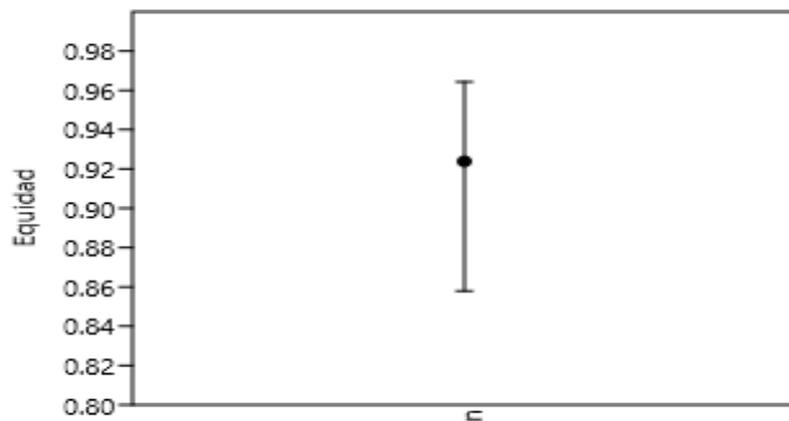
El índice de Shannon – Weaver mostró la diversidad de la dieta alimenticia del lobo marino común *Otaria flavescens*, obteniendo una diversidad general de  $H' = 2,50$  y una diversidad máxima de  $H_{max}' = 2,71$ . Los valores obtenidos indican que *Otaria flavescens* en este estudio presenta una dieta poco diversa, consumo de pocas especies – presas.



**Gráfico 7. Índice ecológico (Shannon - Weaver) de la diversidad de especies – presas consumidas por *Otaria flavescens*.**

### 7.4.2 Índice de Pielou

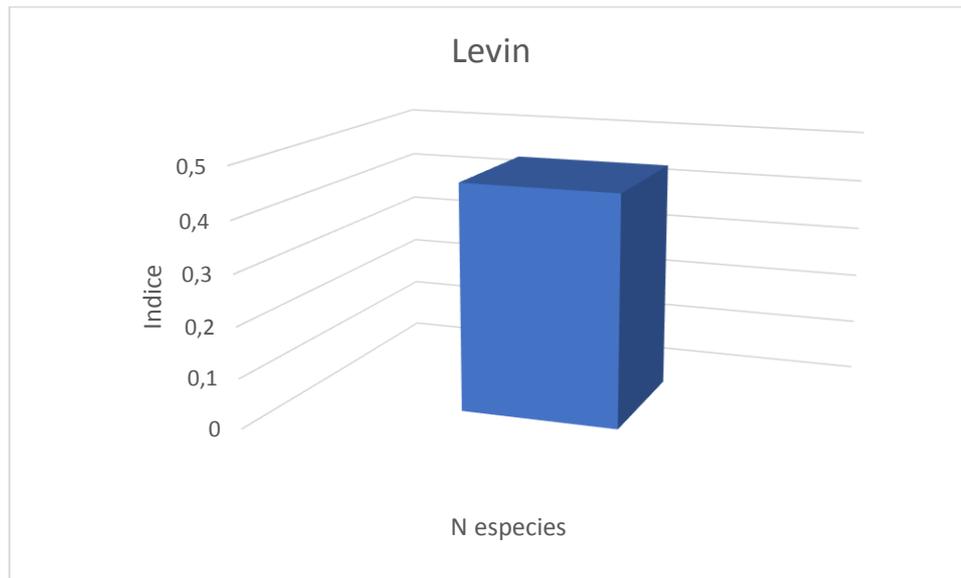
Para las especies presas del lobo marino común, el índice de equidad de Pielou mostró un valor general de  $J' = 0.92$ . El valor obtenido de este índice muestra que existe una uniformidad de las especies – presas consumidas por lobo marino *Otaria flavescens* (Gráfico 8).



**Gráfico 8. Índice ecológico (Pielou) de la diversidad de especies – presas consumidas por *Otaria flavescens*.**

### 7.4.3 Índice de Levin

Se obtuvo la amplitud del nicho trófico general del lobo marino común, aplicando el índice de Levin, obteniendo un valor de  $B_i = 0,45$ . El resultado de este índice indica que *Otaria flavescens* es un depredador especializado, presentando una dieta dominada por pocas especies – presas (Gráfica 9).



**Gráfico 9. Índice ecológico (Levin) para la amplitud trófica de *Otaria flavescens*.**

*Otaria flavescens* es una especie generalista ya que su dieta se compone principalmente de peces, crustáceos y moluscos, pero también es una especie oportunista, cuya dieta está compuesta por la oferta ambiental de la presa de mayor disponibilidad, las mismas que varían de acuerdo con la región donde se encuentre (Koen Alonso *et al.*, 2000; Capozzo & Perrin, 2008; Muñoz *et al.*, 2013). En el presente estudio los resultados obtenidos según los índices ecológicos *Otaria flavescens* es una especie especializada, por lo cual su dieta es poco diversa y está dominada por pocas especies – presas.

Por otra parte, el grado de interacción entre la pesquería y los lobos marinos no es constante, varía temporal y espacialmente. Estas variaciones han sido reportadas tanto en la costa del Pacífico como en el Océano Atlántico (González *et al.*, 2015; Szteren y Páez, 2002).

El grado de interacción está asociado a la distancia entre la actividad pesquera y los lobos marinos, cuanto menor distancia, mayor es el grado de intensidad de la interacción con la pesquería y viceversa. También, existen diversos estudios en donde se han registrado variaciones temporales en la intensidad de interacción, en donde las mayores intensidades se produjeron en los meses de marzo a septiembre (Sepulveda *et al.*, 2007; Machado *et al.*, 2016).

En la península de Santa Elena, también existe este tipo de conflictos entre los pescadores artesanales y los lobos marinos *Otaria flavescens*, culpándolos directamente de la disminución de la pesca, a pesar de ello, existe falta de evidencia, ya que hace falta estudios de composición de su dieta y los niveles de consumo de sus especies – presas.

Con este estudio se intenta asentar las primeras bases para comprender el papel trófico de *Otaria flavescens* en el ecosistema marino de las costas ecuatorianas, que a su vez constituya una herramienta importante para futuras investigaciones y para la implementación de manejo y conservación de la especie a largo plazo.

## 8. CONCLUSIONES

La abundancia poblacional del lobo marino común *Otaria flavescens* en el islote el Pelado es relativamente baja, el mayor número de lobos se presentó en el mes de diciembre, durante los meses de febrero y marzo se presentaron los menores registros de lobos marinos en el área de estudio, probablemente relacionados a sus meses de reproducción que comienzan desde enero a marzo, en donde los machos adultos viajan a las diferentes colonias reproductivas cercanas para aparearse.

La estructura etaria en esta zona estuvo solamente conformada por machos adultos y machos subadultos, no se registraron individuos juveniles o hembras, ni tampoco ninguna otra especie de lobo marino durante los monitoreos realizados, la colonia en el islote no es permanente debido a que, el número de lobos censados no se mantuvo constante, presentando fluctuaciones bien marcadas, estos individuos utilizan esta plataforma solo para descanso durante el día.

El análisis global de restos de heces fecales muestra que, en general el lobo marino común *Otaria flavescens* presentó una clara preferencia en el consumo de peces, siendo el principal grupo taxonómico que compone su dieta, en donde no solo consumen peces pelágicos, también los resultados obtenidos muestran que consumen peces epi y bentopelágicos, así como especies demersales.

El análisis de fecas permitió identificar el índice trófico de la especie según la abundancia y % frecuencia de ocurrencia en donde *Scomberomus sierra* es una presa importante en la dieta del lobo marino común al igual que *Mugil cephalus*, *Chloroscombrus orqueta* y *Peprilus medius* que son recursos pesqueros comerciales comunes de nuestra región y que son aprovechados también por *Otaria flavescens*.

El análisis de los índices ecológicos nos indica que el lobo marino común *Otaria flavescens* en nuestra zona de estudio es una especie especializada, por lo cual su dieta es poco diversa, presentando uniformidad y está dominada por pocas especies – presas.

## **9. RECOMENDACIONES**

El estudio de dieta y espectro trófico del lobo marino común en nuestra región es importante ya que cumple un papel vital dentro de la trama trófica marina y tiene relación directa con las pesquerías de nuestra zona, por lo que es importante avanzar con estudios que ayuden a comprender el rol ecológico de estos individuos.

Las interacciones entre los lobos marinos y la pesca artesanal, deriva en una problemática perjudicial para ambos, por lo cual es importante obtener datos in situ mediante la observación directa a bordo de una embarcación artesanal para comprender de forma más detallada, cuáles son los recursos (peces) que mayor preferencia o consumo tienen al momento que se produce la interacción.

Se recomienda para futuras investigaciones recolectar muestras de heces fecales durante las dos épocas del año de nuestra región, con el fin de poder comparar y relacionar las especies que consumen y analizar si existen cambios en la frecuencia en la composición específica de su dieta en forma estacional y que estos cambios estén determinados por la disponibilidad relativa de cada especie en el medio.

Los estudios de índices ecológicos y tróficos de esta especie en nuestra región son de vital importancia debido a que en el futuro servirían para implementar un plan de manejo de esta especie que actualmente está en grave conflicto con la actividad pesquera por la disponibilidad de un mismo recurso en común.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, R., Aguayo, A. & Sielfeld, W. (2003). Eventos reproductivos del león marino común, *Otaria flavescens* (Shaw 1800), en el norte de Chile (Pacífico suroriental). *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 38 (2), 69 -75.
- Aguayo, A. & Maturana, R. (1973). Presencia del lobo marino común *Otaria flavescens* en el en el litoral chileno, Arica (18°10'S) a Punta Maiquillahue (39°27'S). *Biología Pesquera: 45-75 litoral chileno*, 6, 49 -75.
- Allen, G., Robertson, R., Rivera, F. & Edgar, G. (2010). *Orthopristis chalceus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2010: e.T183714A8163009. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T183714A8163009.en>. Downloaded on 29 June 2019.
- Aurioles, D., García, F., Ramírez, R., & Hernández, C. (2003). Interaction between the California sea lion and the artisanal fishery in La Paz Bay, Gulf of California, México. *Ciencias Marinas*, 29(3), 357 - 370.
- Bartheld, J., Pavés, H., Manque, C., Vera, C. & Miranda, D. (2008). *Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la I a IV Región*, Informe Final Proyecto FIP 2006-50. 124 pp.

- Bravo, L. (2016). *Utilización de otolitos para la identificación de las especies de la familia carangidae en el pacífico ecuatoriano*. Tesis para optar al grado de magister. Universidad de Guayaquil. Guayaquil. 74 pp.
- Bustos, R., Daneri, G., Volpedo, A., Harrington, A., & Varela, E. (2014). Diet of the South American sea lion *Otaria flavescens* during the summer season at Río Negro, Patagonia, Argentina. *Aquatic Biology*, 102 (4), 235-243.
- Camara, K., Carpenter, K., Djiman, R., Nunoo, F., Sagna, A., Sidibé, A., Sylla, M., de Morais, L., Jelks, H., Tolan, J., Vega-Cendejas, M., Espinosa-Perez, H., Chao, L., Moretzsohn, F. & Sparks, J. (2017). *Mugil cephalus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2017: e.T135567A20682868. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T135567A20682868.en>. Downloaded on 29 June 2019.
- Campagna, C., Werner, R., Karesh, W., Marin, R., Koontz, F., Cook, R. & Koontz, C. (2001). Movements and locations at sea of South American sea lions (*Otaria flavescens*). *Journal of Zoology London*, 255 (2), 205 – 220.
- Campana, S. (2004) Photographic Atlas of Fish Otoliths of the Northwest Atlantic Ocean. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences* 133, 1- 284.

Capozzo, L. (2002). New perspectives on the behavioural ecology of pinnipeds.  
En Evans & Raga (Eds), *Marine Mammals: Biology and Conservation* (pp.  
243 – 263). New York, NY. Springer book.

Capozzo, H. & Perrin, W. (2009). South American sea lion (*Otaria flavescens*).  
*Encyclopedia of Marine Mammals* (2nd ed.), pp 1076-1079.

Castle C., Iturrino, F. & Yaipén, Ll. (2011). Colorfur: assesing human impact on  
the development of South American sea – lion (*Otaria byronia*) En: Society  
for Marine Mammalogy, XIX Biennial Conference on the Biology of  
Marine Mammals.

Chao, L. & Espinosa, H. (2010). *Cynoscion analis*. *The IUCN Red List of  
Threatened Species 2010:*  
e.T183954A8205810. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T183954A8205810.en>. Downloaded on 29 June 2019.

Chiluiza, D., Aguirre, W., Félix, F. & Haase, B. (1998). Varamientos de  
Mamíferos marinos en la costa continental ecuatoriana, periodo 1987 -  
1995. *Acta Oceanográfica del Pacífico*, 9(1), 209-217.

Collette, B., Acero, A., Canales Ramirez, C., Cardenas, G., Carpenter, K.E.,  
Cotto, A., Medina, E., Guzman-Mora, A., Di Natale, A., Montano Cruz, R.,  
Nelson, R., Schaefer, K., Serra, R. & Yanez, E. (2011). *Scomberomorus  
sierra*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2011:*

e.T170325A6748921. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T170325A6748921.en>. Downloaded on 29 June 2019.

Crespo, E., Oliva, D., Dans, S. & Sepúlveda, M. (2009). Estado de situación del lobo marino común en su área de distribución. Informe de Taller de trabajo. Valparaíso, Chile. pp 58.

Cruz, V., Abitia, L., Campos L. & Galvan, F. (2000). Trophic interrelations of the three most abundant fish species from Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. *Bulletin of Marine Science*, 66 (2), 361-373.

Cury, P., Shannon, L. & Sin, Y (2003). The funcionan of Marine Ecosystems: Perspective. Responsible Fisheries in the Marine Ecosystems. Food and Agriculture Organization of the United Nation, 426 pp.

Dans, S., Koen, A., Crespo, E., Pedraza, S.& García, N. (2003). Interactions between marine mammals and high seas fisheries in Patagonia under an integrated approach. *Marine Mammals: Fisheries*.100-115 pp.

Darlene, S. (1983). *An evaluation of california sea lion scat samples as indicators of prey importance*. Tesis para optar al grado de máster en Biología. Universidad Estatal de San Francisco. California 55 pp.

- Fanshawe, S., Vanblaricom, G. & Shelly, A. (2003). Restored top carnivores as detriments to the performance of marine protected areas intended for fishery sustainability: a case study with red abalones and sea otters. *Conservation Biology* 17, 273-283.
- Félix, F., Samaniego, J. & Oechsle, J. (1994). New evidence of the presence of the South American sea lion *Otaria flavescens* (Carnivora: Pennipedia) in Ecuatorian Waters. *Estudios Oceanograficos*, 13, 85-87.
- Félix, F. (2002). Una colonia de lobos marinos sudamericanos (*Otaria flavescens*) en Salinas, Ecuador. *Acta oceanográfica del Pacífico*, 11 (1), 1- 4.
- Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K. & Niem, V. (1995). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacifico centro- oriental. Volumen II. Vertebrados – Parte 1. Roma, FAO. 647 – 1200 pp.
- García, I. (2001). Patrones morfológicos del otolito sagita de algunos peces óseos del mar peruano. *Instituto del Mar del Perú*, 20 (1-2), 85 pp.
- Grau, R., & E. Acuña. (1998). Determinación de la edad y crecimiento en el lobo marino común *Otaria flavescens* (Shaw 1800), a través del análisis de estructuras dentales por corte, en la zona norte de Chile. *XVII Congreso de Ciencias del Mar*. Chile.

González, A., Vega, R. & Yáñez, E. (2015). Operational Interactions between the South American sea lion *Otaria flavescens* and purse seine fishing activities in northern Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 50 (3), 479 – 489.

Halpern, B., K. Cottenie, K. & Broitman, B. (2006). Strong top-down control in southern California kelp forest ecosystems. *Science* 312, (5777), 1230-1232.

Harvey, J., Loughlin, T., Pérez, M., & Oxman, D. (2000). *Relationship between Fish Size and Otolith Length for 63 Species of Fishes from the Eastern North Pacific Ocean*. NOAA Technical Report. 36 pp.

Hückstädt, L., Quiñones, A., Sepúlveda, M. & Costa, D. (2013). Movement and diving patterns of juvenile male South American sea lions off the coast of central Chile. *Marine Mammal Science*, 30 (3), 1175 – 1183.

Iwamoto, T., Eschmeyer, W. & Alvarado, J. (2010). *Peprilus snyderi*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2010: e.T183549A8132904. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T183549A8132904.en>. Downloaded on 29 June 2019.

Jiménez, P & Béarez, P. (2004). Peces marinos del Ecuador continental/Marine Fishes of continental Ecuador. SIMBIOE/ NAZCA/IFEA Tomo II. Quito.

Koen Alonso, M., Crespo, E. & Pedraza, S. (2000). Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. *Fishery Bulletin*, 98(2), 250-263.

Labropoulou, M. & Eleftheriou, A.† (1997). The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: importance of morphological characteristics in prey selection. *Journal of Fish Biology*, 50(2), 324-340. doi.org/10.1111/j.1095-8649.1997.tb01361.x

Lombarte, A., Chic, O., Parisi-Baradad, V., Olivella, R., Piera, J., & García-Ladon, E. (2006). A web-based environment from shape analysis of fish otoliths. The AFORO database. *Scientia Marina* 70: 147-152.

MAE (2015). Reserva Marina el Pelado. Sistema nacional de área protegidas del Ecuador.

Machado, R., Ott, P., Benites, L., Danulewicz, D., Tavares, M., Crespo, E., Siciliano, S. & Olivera, L. (2016). Operational Interactions between South American sea lions and gillnet fishing in southern Brazil. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26 (1), 108 – 120.

- Martínez, J., Chávez, M., Tello, J., & Morales, A. (2007). Utilización de otolitos como herramienta en la determinación de especies. *Revista de Zoología*, 18,13-18.
- Muñoz, L., Pavéz, G., Inostroza P. & Sepúlveda M. (2011). Foraging trips of female South American sea lions (*Otaria flavescens*) from Isla Chañaral, Chile. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 9 (2), 140-144.
- Muñoz, H. (2012). *Características de los otolitos sagitales de peces pelágicos pequeños de interés comercial en las costas de Santa Elena, pacífico ecuatoriano, julio 2011 - enero 2012*. Tesis de grado. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Santa Elena pp 177.
- Muñoz, L., Pavez, G., Quiñones, R., Oliva, D., Santos, M. & Sepúlveda, M (2013). Latitudinal variation in the diet of the South American sea lion revealed by stable isotopes. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 48, (3), 613-622.
- Oliva, D., Sielfeld, W., Duran, L., Sepúlveda, M., Pérez, M., Rodríguez, L., Stotz, W. & Araos, V. (2003). *Interferencia de mamíferos marinos con actividades pesqueras y de acuicultura*. Final Project Report FIP 03–32, Subsecretaría de Pesca, Valparaíso, Chile. 216 pp.

Oré – Villalba, D. (2017). Catálogo fotográfico de otolitos de peces marinos y dulceacuícolas del Perú. *Boletín Instituto del Mar Perú*, 32 (2), 79 pp.

Ortiz, D. (2017). *Estructura y funcionamiento de la red trófica del golfo de Salamanca, Caribe Colombiano*. Trabajo para optar al título de Biólogo Marino. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta, Colombia.

Reeves, R., & Reijnders, P. (2002). Conservation and Management. In: Hoelzel, A.R. (ed.). *Marine mammal biology*, 388-415.

Riedman, M. (1990). The pinnipeds: Seals, sea lions, and walruses. *University of California Press, Berkeley*. Recuperado de [https://books.google.cl/books?id=McNEUgU8Q58C&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cl/books?id=McNEUgU8Q58C&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false).

Robertson, R., Collette, B., Molina, H. & Guzman-Mora, A. (2010). *Sphyrna ensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2010: e.T178106A7488815. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T178106A7488815.en>. Downloaded on 29 June 2019.

Rodríguez, D., Giardino, M., Mandiola, P., Denuncio, M., Dassis, M., Sotelo, P., Polizzi, M., Trassens, V., Massola, M., Gerpe, M. & R. Bastida. (2009). *Estatus de los asentamientos de Otaria flavescens en el norte de Argentina*.

Taller “estado de situación del lobo marino común en su área de distribución”.

Shaw, G. (1800). Seals. General Zoology or Sistematic Natural History. in G. Kerasly, ed (2) 266-291.

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: 181 -187

Sepúlveda, M., Pérez, J., Sielfeld, W., Oliva, D., Durán, R., Rodríguez, L. Araos, V. & Buscaglia, M. (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 (2-3), 332-340.

Sepúlveda, M.; Oliva, D., Duran, L., Urra, A., Pedraza, S., Majluf, P., Goodall, N. & Crespo, E. (2012). Testing Bergmann’s rule and the Rosenzweig hypothesis with craniometric studies of the South American sea lion. *Oecologia*, 171 (4), 809 – 817. doi 10.1007/s00442-012-2462-1.

Sepúlveda, M., Oliva, D., Sielfeld, W., Pérez, M., Moraga, R., Schrader, D., Urra, A., Diaz, H., Inostroza, P. & Melo, A. (2006). *Cuantificación*

*poblacional de lobos marinos en el litoral de la V a IX Region. INFORME FINAL PROYECTO F.I.P. N° 2006 – 49 Chile.*

Sepúlveda, M., Newsome, S., Pavez, G., Oliva, D., Costa, D. & Hückstädt, L. (2015). Using satellite tracking and isotopic information to characterize the impact of South American sea lions on salmonid aquaculture in southern Chile. *PLoS ONE*, 10 (8), 1- 18. doi:10.1371/journal.pone.0134926.

Sepúlveda, M., Neira, S., Oliva, D., Pavés, H., Pavés, G., Santos, M., Sarmiento, R., Valencia, L., Arriagada, A., Colilef, A., Martínez, T. & Nuñez, P. (2016). *Rol ecológico del lobo marino común en el territorio y aguas jurisdiccionales chilenas. INFORME FINAL PROYECTO F.I.P. N° 2014 – 28. Fondo de investigación pesquera Subsecretaria de pesca y acuicultura.*

Sepulveda, M., Pavez, G., Santos, M., Constanza. B., Pequeño, G. & Newsome, S. (2017). Spatial, temporal, age, and sex related variation in the diet of South American sea lions in southern Chile. *Marine Mammal Science*, 33 (2), 480 -495.

Sepúlveda, M., Martíneza, T., Oliva, D., Couvea, P., Paveza, G., Navarroc, C., Stehlikc, M., Durána, M. & Luna, G. (2018). Factors affecting the operational interaction between the South American sea lions and the artisan

gillnet fishery in Chile. *Fisheries Research* 201, 147–152.  
doi:10.1016/j.fishres.2018.01.014.

Smale, M., Clarke, M., Klages, N., & Roeleveld, M. (1993). Octopod beak identification — resolution at a regional level (Cephalopoda, Octopoda: southern África), *South African Journal of Marine Science*, 13 (1), 269-293.  
doi: 10.2989/025776193784287338.

Smith-Vaniz, B., Robertson, R. & Dominici-Arosemena, A. (2010). *Trachinotus paitensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T183684A8158031. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T183684A8158031>. en. Downloaded on 11 October 2018.

Suarez, A., Sanfelice, D., Cassini, M. & Cappozzo, H (2005). Composition and seasonal variation in the diet of the South American sea lion (*Otaria flavescens*) from Quequén, Argentina. *LAJAM*, 4(2), 163 – 174. doi: 10.5597/lajam00079.

Szteren, D. & Páez, E. (2002). Predation by Southern sea lions (*Otaria flavescens*) on artisanal fishing catches in Uruguay. *Marine and Freshwater Research*, 53 (8), 1161–1167.

Terborgh, J. & Estes, J. (2010). *Trophic cascades: predators, prey and the changing dynamics of nature*. Island Press, Washington, D.C.

- Tuset, V., Lombarte, A., & Assis, C. (2008). Otolith atlas for the western Mediterranean, north and central eastern Atlantic. *Scientia Marina*. 7-198.
- Vaz-Ferreira, R. (1982). *Otaria flavescens* (Shaw), South American sea lion. Mammals of the World. FAO *Fisheries Series* 5 (IV), 447-495.
- Venegas, C., Gibbons, J., Aguayo, A., Sielfeld, W., Acevedo, J., Amado, N., Capella, J., Guzman, G. Valenzuela, C. (2002). Distribucion y abundancia de lobos marinos (pinnipedia: otrariidae) en la Región de Magallanes, Chile. *Anales Instituto Patagonia*, 30, 67-82.
- Yodzis, P. (1998). Local trophodynamics and the interaction of marine mammals and fisheries in the Benguela ecosystem. *Journal of Animal Ecology*, 67 (4), 635 – 658.
- Yodzis, P. (2001). Must top predators be culled for the sake of fisheries? Trends in Ecology and Evolution 16, 78-84.
- Wolff, G., (1984). Identification and Estimation of Size From the Beaks of 18 Species of Cephalopods From the Pacific Ocean. *NOAA TECHNICAL REPORTS NMFS* 17.

Würsig, B. & Gailey, A. (2002). Marine mammals and aquaculture: conflicts and potential resolutions. In: Stickney, R.R. and J.P. McVey (eds.). *Responsible Marine Aquaculture* 45-59.

Zaragoza, N., Quetglas, A., & Moreno., A. (2015). Identification guide for cephalopod paralarvae from the Mediterranean Sea. *ICES COOPERATIVE RESEARCH REPORT*. Rapport des recherches collectives. 97 pp.

Zenteno, L (2016). *Cambios en la posición trófica del lobo marino sudamericano (Otaria flavescens) en respuesta a la explotación masiva de mamíferos marinos y pesca industria*. Tesis de Doctor en Ciencias. Universidad de Barcelona. Barcelona. España.

## 11. ANEXOS

**Tabla 4. Registro general del conteo de lobos marinos de *Otaria flavescens* durante los muestreos desde diciembre del 2018 a mayo del 2019, se presenta el promedio y la desviación estándar (SD).**

CENSO LOBOS MARINOS							
# DE MONITOREO	FECHA	LUGAR	OBS 1	OBS 2	OBS 3	PROMEDIO	SD
1	Diciembre 03	Islote el Pelado	32	33	30	32	1,25
2	Diciembre 18	Islote el Pelado	23	24	23	23	0,47
3	Enero 14	Islote el Pelado	25	25	24	25	0,47
4	Febrero 07	Islote el Pelado	16	16	16	16	0,00
5	Febrero 26	Islote el Pelado	3	3	3	3	0,00
6	Marzo 13	Islote el Pelado	2	2	2	2	0,00
7	Marzo 27	Islote el Pelado	3	3	3	3	0,00
8	Abril 15	Islote el Pelado	12	12	12	12	0,00
9	Abril 30	Islote el Pelado	8	8	8	8	0,00
10	Mayo 10	Islote el Pelado	12	13	13	13	0,47
11	Mayo 29	Islote el Pelado	8	8	8	8	0,00

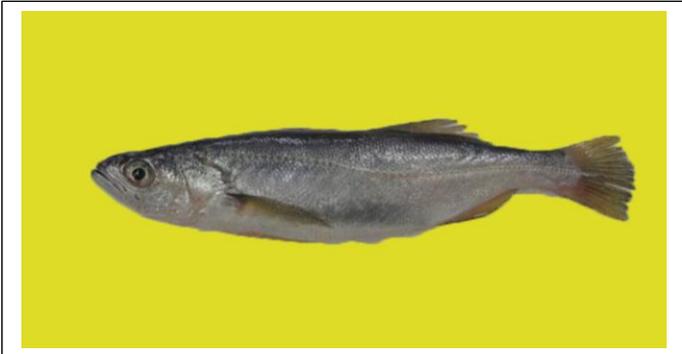
**Tabla 5. Registro de las diferentes clases etarias del lobo marinos común observados durante los meses de monitoreo, solo incluye machos adultos y subadultos, ya que no se registraron individuos como hembras, juveniles y cachorros.**

FECHA	LUGAR	MACHOS ADULTOS					MACHOS SUBADULTOS				
		OBS 1	OBS 2	OBS 3	PROMEDIO	SD	OBS 1	OBS 2	OBS 3	PROMEDIO	SD
03-12-2018	Islote el Pelado	22	22	21	22	0,41	11	10	9	10	0,82
18-12-2018	Islote el Pelado	20	21	20	20	0,41	3	3	3	3	0,00
14-01-2019	Islote el Pelado	21	20	20	20	0,41	4	5	4	4	0,47
07-02-2019	Islote el Pelado	14	14	14	14	0,00	2	2	2	2	0,00
26-02-2019	Islote el Pelado	3	3	3	3	0,00	0	0	0	0	0,00
13-03-2019	Islote el Pelado	2	2	2	2	0,00	0	0	0	0	0,00
27-03-2019	Islote el Pelado	3	3	3	3	0,00	0	0	0	0	0,00
15-04-2019	Islote el Pelado	11	11	11	11	0,00	1	1	1	1	0,00
30-04-2019	Islote el Pelado	6	6	6	6	0,00	2	2	2	2	0,00
10-05-2019	Islote el Pelado	11	12	12	12	0,41	1	1	1	1	0,00
29-05-2019	Islote el Pelado	8	8	8	8	0,00	0	0	0	0	0,00

**Tabla 6. Composición de la dieta del lobo marina común *Otaria flavescens* durante el mes de diciembre 2018 a mayo del 2019, expresados en valores absolutos y porcentuales del método numérico (n y %N) y frecuencia de ocurrencia (F y %FO).**

ESPECIES - PRESAS IDENTIFICADAS						
Muestras	65					
CÓDIGO	ESPECIES	n	%N	F	%FO	Nombre común
<b>PECES</b>						
	<b>Sciaenidae</b>					
OTO1ACYS	<i>Cynoscion analis</i>	1	3,85	1	1,54	Corvina
	<b>Sphraenidae</b>					
OTO2SPE	<i>Sphyraena ensis</i>	1	3,85	1	1,54	Picuda
	<b>Mugilidae</b>					
OTO3MUC	<i>Mugil cephalus</i>	4	15,38	3	4,62	Lisa
	<b>Carangidae</b>					
OTO4CHO	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	3	11,54	2	3,08	Hojita
OTO5TRA	<i>Trachinotus sp.</i>	1	3,85	1	1,54	Pámpano
	<b>Stromateidae</b>					
OTO6PEM	<i>Peprilus medius</i>	2	7,69	2	3,08	Palometa común
OTO7PES	<i>Peprilus snyderi</i>	1	3,85	1	1,54	Gallinazo cholo
	<b>Scombridae</b>					
OTO8SCS	<i>Scomberomus sierra</i>	5	19,23	4	6,15	Sierra común
	<b>Haemulidae</b>					
OTO9HAE	<i>Orthopristis chalceus</i>	1	3,85	1	1,54	Chullo
OTO10ORC	<b>Haemulidae</b>	1	3,85	1	1,54	Roncador
OTO11OPHI	<b>Ophichthidae</b>	1	3,85	1	1,54	Anguila
<b>MOLUSCOS</b>						
	<b>Loliginidae</b>					
	<i>Loliopsis diomedae</i>	1	3,85	1	1,54	Calamar
	<b>Nuculanidae</b>					
	<i>Nucula eburnea</i>	1	3,85	1	1,54	Bivalvo
<b>CRUSTÁCEOS</b>						
	<b>Palinuridae</b>					
	<i>Panulirus gracilis</i>	1	3,85	1	1,54	Langosta verde
CEF1LOD	<b>Grapsidae</b>					
CRU1GRG	<i>Grapsus grapsus</i>	2	7,69	2	3,08	Cangrejo de roca
<b>ESPECIES PRESAS IDENTIFICADAS</b>		<b>26</b>				

**FICHAS DESCRIPTIVA DE OTOLITOS DE LAS ESPECIES - PRESAS  
ENCONTRADAS DEL LOBO MARINO COMÚN *Otaria flavescens*.**



**Figura 3. OTOLITO DERECHO *Cynoscion analis*  
Foto: AUTOR**

**TAXONOMIA**

**Reino:** Animalia  
**Filo:** Chordata  
**Subfilo:** Vertebrata  
**Clase:** Actinopterygii  
**Orden:** Perciformes  
**Familia:** Sciaenidae  
**Género:** *Cynoscion*  
**Especie:** *analis*  
**N. científico:** *Cynoscion analis* (Jenyns, 1842)  
**N. vulgar:** Corvina

<b>DESCRIPCIÓN DEL OTOLITO</b>	
<b>FORMA</b>	Sagital
<b>EXTREMO ANTERIOR</b>	Anguloso
<b>EXTREMO POSTERIOR</b>	Oblicuo
<b>EXCISURA</b>	Sin rostro, sin excisura
<b>BORDE</b>	Liso
<b>SULCUS ACUSTICO</b>	Ostial
<b>PATRON DEL SULCOS</b>	Heterosulcoide
<b>OSTIUM</b>	Lateral
<b>TIPO DE CAUDA</b>	Moderamente curvada

**Breve descripción de la especie**

Es una especie demersal que se encuentra en aguas costeras entre 1 m a 50 m de profundidad. Los juveniles puede habitar en estuarinos y bahías poco profundas. (Chao & Espinosa, 2010).



Figura 4. OTOLITO DERECHO *Sphyraena ensis*  
Foto: AUTOR

#### TAXONOMIA

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Subfilo:** Vertebrata

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Perciformes

**Familia:** Sphyraenidae

**Género:** Sphyraena

**Especie:** ensis

**N. científico:** *Sphyraena ensis* (Jordan & Gilbert, 1882)

**N. vulgar:** Picuda

#### DESCRIPCIÓN DEL OTOLITO

<b>FORMA</b>	Sagital
<b>EXTREMO ANTERIOR</b>	Anguloso
<b>EXTREMO POSTERIOR</b>	Oblicuo
<b>EXCISURA</b>	Sin excisura
<b>BORDE</b>	Liso
<b>SULCUS ACUSTICO</b>	Ostio – caudal
<b>PATRON DEL SULCOS</b>	Arqueosulcoide
<b>OSTIUM</b>	Rectangular
<b>TIPO DE CAUDA</b>	Entre recta y elíptica

#### Breve descripción de la especie

Es una especie pelágica – nerítica bastante común, son gregarios y forman cardúmenes. Viven en mares tropicales y templados – cálidos principalmente en aguas costeras, pero también en altamar, se distribuye desde la superficie hasta los 100 m de profundidad (Robertson et al., 2010).



#### TAXONOMÍA

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Subfilo:** Vertebrata

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Mugiliformes

**Familia:** Mugilidae

**Género:** Mugil

**Especie:** cephalus

**N. científico:** *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758)

**N. vulgar:** Lisa



**OTOLITO DERECHO**

**OTOLITO IZQUIERDO**

**Figura 5. OTOLITO *Mugil cephalus***

**Foto: AUTOR**

#### DESCRIPCIÓN DEL OTOLITO

<b>FORMA</b>	Sagital
<b>EXTREMO ANTERIOR</b>	Anguloso
<b>EXTREMO POSTERIOR</b>	Globoso
<b>EXCISURA</b>	Sin excisura
<b>BORDE</b>	Irregular
<b>SULCUS ACUSTICO</b>	Ostial
<b>PATRON DEL SULCOS</b>	Heterosulcoide
<b>OSTIUM</b>	Embudo
<b>TIPO DE CAUDA</b>	Levemente curvada

#### Breve descripción de la especie

Es una especie bentopelágica generalmente se encuentra a una profundidad de cero a 10, pero también se pueden encontrar hasta 12° m, se encuentra cerca de la costa y habita en aguas marinas costeras, estuarios, lagunas y ríos donde pueden tolerar amplios rangos de temperatura y salinidad (Camara, 2017).



**Figura 6. OTOLITO DERECHO *Chloroscombrus orqueta***

**Foto: AUTOR**

**TAXONOMIA**

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Subfilo:** Vertebrata

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Perciformes

**Familia:** Carangidae

**Género:** Chloroscombrus

**Especie:** orqueta

**N. científico:** *Chloroscombrus orqueta* (Jordan & Gilbert, 1883)

**N. vulgar:** Hojita común

**DESCRIPCIÓN DEL OTOLITO**

<b>FORMA</b>	Fusiforme
<b>EXTREMO ANTERIOR</b>	Doble punta
<b>EXTREMO POSTERIOR</b>	Oblicuo
<b>EXCISURA</b>	Con rostro, hendidura en V y profunda
<b>BORDE</b>	Fenostado
<b>SULCUS ACUSTICO</b>	Ostial
<b>PATRON DEL SULCOS</b>	Pseudo arqueosulcoide
<b>OSTIUM</b>	Rectangular
<b>TIPO DE CAUDA</b>	Levemente curvada.

**Breve descripción de la especie**

Es una especie bentopelágica, los adultos forman a veces cardúmenes cerca de la superficie. Los juveniles se asocian con las medusas. Habitan en aguas costeras marinas y salobres, incluidas las lagunas y manglares. Esta especie se encuentra a 53m (Smith – Vaniz *et al.*, 2010).



**Figura 7. OTOLITO IZQUIERDO *Trachinotus* sp.**  
Foto: AUTOR

#### TAXONOMIA

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Subfilo:** Vertebrata

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Perciformes

**Familia:** Carangidae

**Género:** *Trachinotus*

**N. vulgar:** Pámpano

#### DESCRIPCIÓN DEL OTOLITO

<b>FORMA</b>	Sagital
<b>EXTREMO ANTERIOR</b>	Doble punta
<b>EXTREMO POSTERIOR</b>	Globoso
<b>EXCISURA</b>	Con rostro, hendidura en V y profunda
<b>BORDE</b>	Irregular
<b>SULCUS ACUSTICO</b>	Ostial
<b>PATRON DEL SULCOS</b>	Heterosulcoide
<b>OSTIUM</b>	Embudo
<b>TIPO DE CAUDA</b>	Levemente curvada.

#### Breve descripción de la especie

Es una especie demersal – pelágica que habita en aguas costeras, forma pequeños a grandes cardúmenes, los adultos generalmente forman escuelas en áreas arenosas costeras pocas profundas (Smith – Vaniz et al., 2010).



Figura 8. OTOLITO IZQUIERDO *Peprilus medius*  
Foto: AUTOR

#### TAXONOMIA

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Subfilo:** Vertebrata

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Perciformes

**Familia:** Stromateidae

**Género:** Peprilus

**Especie:** medius

**N. científico:** *Peprilus medius* (Peters, 1869)

**N. vulgar:** Chazo, palometa

#### DESCRIPCIÓN DEL OTOLITO

<b>FORMA</b>	Sagital
<b>EXTREMO ANTERIOR</b>	Doble punta
<b>EXTREMO POSTERIOR</b>	Oblicuo
<b>EXCISURA</b>	Con rostro, hendidura en V y poco profunda
<b>BORDE</b>	Irregular
<b>SULCUS ACUSTICO</b>	Ostial
<b>PATRON DEL SULCOS</b>	Heterosulcoide
<b>OSTIUM</b>	Embudo
<b>TIPO DE CAUDA</b>	Tubular

#### Breve descripción de la especie

Es una especie que se encuentra cerca de la superficie de agua costera sobre sustratos blandos de la plataforma continental. Forma cardúmenes en el rango de 10 a 40 metros de profundidad. (Iwamoto et al., 2010).



#### TAXONOMIA

**Reino:** Animalia  
**Filo:** Chordata  
**Subfilo:** Vertebrata  
**Clase:** Actinopterygii  
**Orden:** Perciformes  
**Familia:** Stromateidae  
**Género:** Peprilus  
**Especie:** snyderi  
**N. científico:** *Peprilus snyderi* (Gilbert & Starks, 1904)  
**N. vulgar:** Gallinazo cholo



**Figura 9. OTOLITO DERECHO *Peprilus snyderi***  
Foto: AUTOR

DESCRIPCIÓN DEL OTOLITO	
<b>FORMA</b>	Sagital
<b>EXTREMO ANTERIOR</b>	Doble punta
<b>EXTREMO POSTERIOR</b>	Anguloso
<b>EXCISURA</b>	Con rostro, hendidura en V y poco profunda
<b>BORDE</b>	Irregular
<b>SULCUS ACUSTICO</b>	Ostial
<b>PATRON DEL SULCOS</b>	Heterosulcoide
<b>OSTIUM</b>	Lateral
<b>TIPO DE CAUDA</b>	Levemente curvada

#### Breve descripción de la especie

Es una especie pelágica de aguas someras, generalmente costeras, a veces penetran en estuarios y los juveniles se asocian comúnmente con medusas pelágicas. (Iwamoto et al., 2010).



### TAXONOMIA

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Subfilo:** Vertebrata

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Perciformes

**Familia:** Scombridae

**Género:** Scomberomorus

**Especie:** sierra

**N. científico:** *Scomberomorus sierra* (Gilbert & Starks, 1904)

**N. vulgar:** Sierra común

**OTOLITO DERECHO**

**OTOLITO IZQUIERDO**

**Figura 10. OTOLITO *Scomberomorus sierra* Foto: AUTOR**

### DESCRIPCIÓN DEL OTOLITO

<b>FORMA</b>	Sagital
<b>EXTREMO ANTERIOR</b>	Doble punta
<b>EXTREMO POSTERIOR</b>	Oblicuo
<b>EXCISURA</b>	Con rostro, hendidura en V y profunda
<b>BORDE</b>	Dentado
<b>SULCUS ACUSTICO</b>	Ostio – caudal
<b>PATRON DEL SULCOS</b>	Homosulcoide
<b>OSTIUM</b>	Discoidal
<b>TIPO DE CAUDA</b>	Elíptica

### Breve descripción de la especie

Es una especie epipelágica nerítica, desova cerca de la costa en toda su área de distribución. Vive en cardúmenes en aguas costeras y sobre la superficie de la plataforma continental hasta los 15 m de profundidad (Collete et al., 2011).



Figura 11. OTOLITO DERECHO *Orthopristis chalceus*  
Foto: AUTOR

#### TAXONOMIA

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Subfilo:** Vertebrata

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Perciformes

**Familia:** Haemulidae

**Género:** *Orthopristis*

**Especie:** *chalceus*

**N. científico:** *Orthopristis chalceus* (Günther, 1864,)

**N. vulgar:** Teniente

#### DESCRIPCIÓN DEL OTOLITO

<b>FORMA</b>	Sagital
<b>EXTREMO ANTERIOR</b>	Globoso
<b>EXTREMO POSTERIOR</b>	Globoso
<b>EXCISURA</b>	Con rostro, hendidura en v poco profunda
<b>BORDE</b>	Sinuoso
<b>SULCUS ACUSTICO</b>	Ostial
<b>PATRON DEL SULCOS</b>	Heterosulcoide
<b>OSTIUM</b>	Embudo
<b>TIPO DE CAUDA</b>	Moderamente curvado

#### Breve descripción de la especie

Es una especie demersal común en algunas partes de su distribución, forman cardúmenes y habitan en sustratos de arena y grava en aguas costeras (Allen et al., 2010).



**Figura 12. OTOLITO IZQUIERDO Haemulidae**  
Foto: AUTOR

**TAXONOMIA**

**Reino:** Animalia  
**Filo:** Chordata  
**Subfilo:** Vertebrata  
**Clase:** Actinopterygii  
**Orden:** Perciformes  
**Familia:** Haemulidae

Pertenecientes a los Roncadores (nombre común)

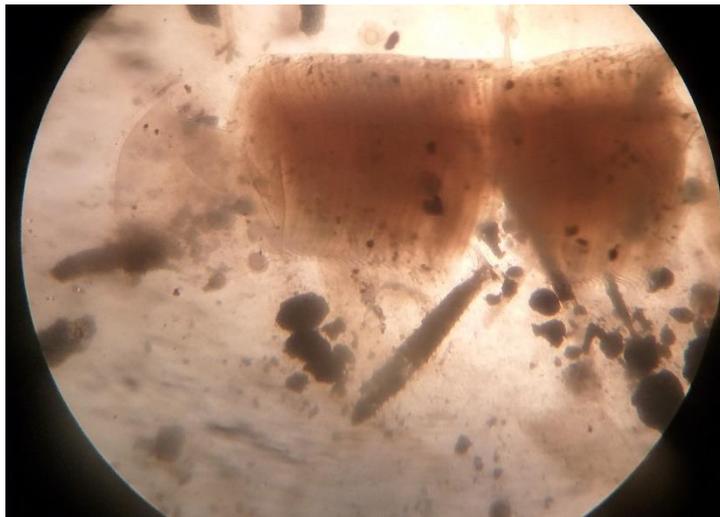
<b>DESCRIPCIÓN DEL OTOLITO</b>	
<b>FORMA</b>	Romboidal
<b>EXTREMO ANTERIOR</b>	Globoso
<b>EXTREMO POSTERIOR</b>	Anguloso
<b>EXCISURA</b>	Sin rostro
<b>BORDE</b>	Liso
<b>SULCUS ACUSTICO</b>	Ostial
<b>PATRON DEL SULCOS</b>	Heterosulcoide
<b>OSTIUM</b>	Lateral
<b>TIPO DE CAUDA</b>	Moderamente curvado

**Breve descripción de la especie**

Son especies bentónicas de la plataforma continental, y viven en fondos arenosos en aguas costeras (Allen *et al.*, 2010).



**Figura 13. Pico inferior del calamar *Loliopsis diomedae*.**



**Figura 14. Restos pertenecientes a la langosta *Panulirus gracilis*.**



**Figura 15.** Restos pertenecientes al cangrejo *Grapsus grapsus*.



**Figura 16.** Restos pertenecientes al cangrejo *Grapsus grapsus*.



**Figura 17. Bivalvo *Nucula eburnea*.**



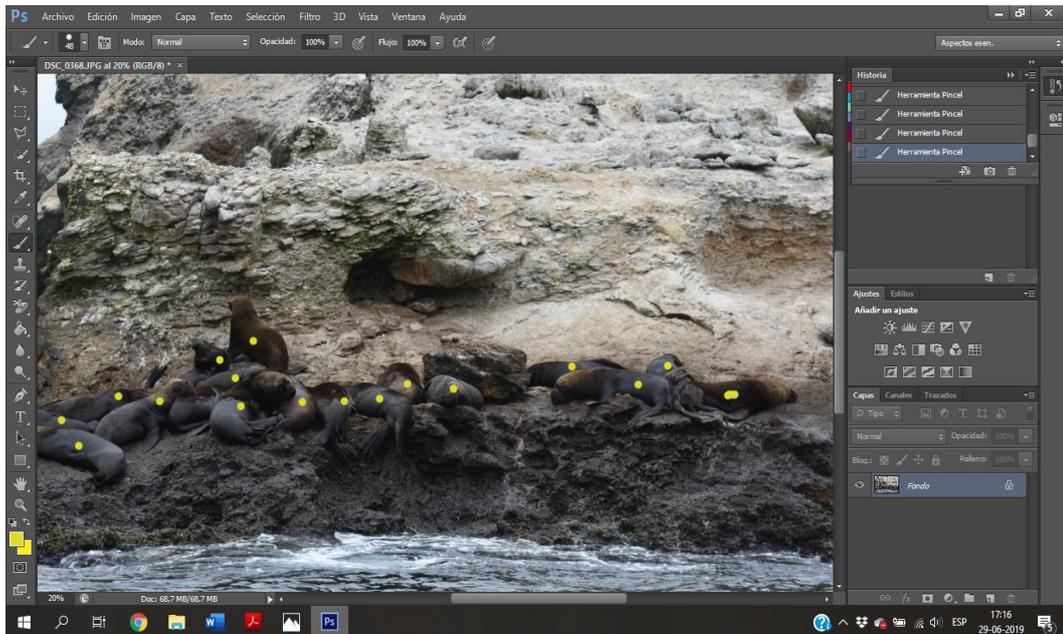
**Figura 18. Cuantificación de lobos en el islote el Pelado, con la ayuda de binoculares.**



**Figura 19. Cuantificación de lobos en el islote el Pelado, con la ayuda de binoculares.**



**Figura 20. Colonia de lobos descansando en el islote el Pelado.**



**Figura 21. Conteo de lobos mediante registro fotográfico en el programa Adobe Photoshop.**



**Figura 22. Forma de abordar el islote para recolección de muestras.**



**Figura 23. Recolección de muestras de heces fecales del lobo marino en el islote el Pelado**



**Figura 24. Procesamiento de muestras de heces fecales en el laboratorio.**



**Figura 25. Identificación al estereoscopio de los restos encontrados.**