

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**Variabilidad trófica de *Lontra felina* (Molina 1782)  
(Carnivora: Mustelidae) en dos poblaciones de Tacna,  
Perú**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA  
EN BIOLOGÍA

Daniella Biffi Olivas

LIMA-PERÚ

2008

## Resumen

La nutria marina *Lontra felina* (Molina, 1782) es la única especie de nutria marina de Sudamérica y es considerada en Peligro de Extinción según la legislación peruana. En el presente trabajo se estudió la dieta de la *L. felina*, en base al análisis de muestras fecales colectadas en dos poblaciones (Morro Sama y Quebrada Burros) en Tacna, Perú, entre agosto y diciembre del año 2006. El objetivo del estudio fue determinar la dieta en forma comparativa de las poblaciones y analizar la dieta entre el invierno (agosto – setiembre) y primavera (noviembre – diciembre). Se contó en total con 66 muestras, siendo 36 procedentes de Morro Sama y 30 de Quebrada Burros. Se usaron los índices de Jaccard ( $I_j$ ), Sorensen ( $I_s$ ), Sokal y Sneath ( $I_{ss}$ ) y Ochiai-Barkman ( $I_{o-b}$ ) para medir la similaridad entre ambas poblaciones y entre las estaciones de invierno (agosto – setiembre) y primavera (noviembre – diciembre). Se determinó un total de 22 especies – presa, de las cuales un 59,1% correspondió a artrópodos ( $n=13$ ), 27,3% a peces ( $n=6$ ) y 13,6% a moluscos ( $n=2$ ). Los resultados demostraron que, para la época de estudio, la dieta de las nutrias de Morro Sama comprendió 13 especies, mientras que la dieta de Quebrada Burros presentó un total de 12 especies. Los índices utilizados mostraban una baja similitud entre ambas poblaciones ( $< 35\%$ ) debido a que solo tres especies se encontraron en común en las dos locaciones evidenciando su rol eurifágico - generalista. La similaridad en la dieta de las nutrias entre el invierno y primavera fue baja, lo que estaría indicando que la dieta de las nutrias esta influenciada por el cambio estacional.

Palabras clave: dieta, items – alimenticios, *Lontra felina*, nutria marina, Perú, Tacna.

## Abstract

The marine otter *Lontra felina* (Molina, 1782) is the only sea otter of South America and is considered in Danger of Extinction by the Peruvian laws. In order to determine the diet of the *L. felina*, feces was collected in two populations (Morro Sama and Quebrada Burros) in Tacna, Perú, between August and December 2006. The objective of the study was to determine the diet in a comparative way of the populations and analyze the diet between winter (August – September) and spring (November – December). Sixty six samples were obtained, being thirty six from Morro Sama and thirty from Quebrada Burros. Jaccard ( $I_j$ ), Sorensen ( $I_s$ ), Sokal & Sneath ( $I_{ss}$ ) and Ochiai-Barkman ( $I_{o-b}$ ) index were used to measure similarity between both populations and in between the seasons of winter and spring. We determine a total of twenty two prey – species, which 59.1% corresponded to arthropods ( $n=13$ ), 27.3% to fish ( $n=6$ ) and 13.6% to molluscs ( $n=2$ ). The results showed that the diet of the Morro Sama's otters included thirteen species, while the Quebrada Burros's diet included twelve species. The index that were used showed a low similarity between both populations (<35%) because just three species were found in both places showing up the eurifagic – generalistic rol. The similarity in the otter's diet between winter and spring was low, which shows that the diet was under the influence of the seasonal change.

Key words: diet, food – items, *Lontra felina*, marine otter, Perú, Tacna.

# Índice

<b>RESUMEN</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>7</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>I. ANTECEDENTES</b> .....	<b>10</b>
2.1 TAXONOMÍA. ....	10
2.2 DISTRIBUCIÓN Y ALIMENTACIÓN .....	11
2.3 ANÁLISIS DE DIETA DE MAMÍFEROS MARINOS .....	12
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>14</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	14
3.2 MÉTODOS .....	15
3.2.1 <i>Colección de muestras</i> .....	15
3.2.2 <i>Análisis de las muestras</i> .....	16
3.2.3 <i>Análisis de los resultados</i> .....	16
<b>III. RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA .....	19
4.1.1 <i>Colecciones</i> .....	19
4.1.2 <i>Identificación de presas</i> .....	19
4.1.3 <i>Contenido de otros materiales</i> .....	20
4.2 RIQUEZA DE LA DIETA .....	21
4.2.1 <i>Frecuencia de Ocurrencia de Especies-presa</i> .....	21
4.2.2 <i>Índices de Diversidad de la dieta de la población de Morro Sama</i> .....	22
4.2.3 <i>Índices de Diversidad de la dieta de la población de Quebrada Burros</i> .....	22
4.3 VARIACIÓN ESTACIONAL DE LAS DIETAS .....	23

<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	<b>25</b>
5.1 COLECCIÓN DE LAS MUESTRAS .....	25
5.2 DETERMINACIÓN DE LA DIETA .....	25
5.3 RIQUEZA DE LA DIETA .....	27
5.4 VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DIETA .....	28
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	<b>29</b>
<b>VI. RECOMENDACIÓN</b> .....	<b>30</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>31</b>
<b>VIII. ANEXOS</b> .....	<b>35</b>
9.1 FIGURAS Y TABLAS .....	35
<b>IX. ANEXOS</b> .....	<b>54</b>

# Índice de Figuras

<b>FIG. 1.</b> UBICACIÓN DEL PUERTO ARTESANAL DE MORRO SAMA. (FUENTE GOOGLE EARTH).....	35
<b>FIG. 2.</b> ESPIGÓN DEL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE MORRO SAMA.....	36
<b>FIG. 3.</b> UBICACIÓN DE QUEBRADA BURROS. (FUENTE GOOGLE EARTH). ....	37
<b>FIG. 4.</b> VISTA DE LA PLAYA DE QUEBRADA BURROS. ....	37
<b>FIG. 5.</b> NUTRIA EN EL ESPIGÓN DE MORRO SAMA.....	38
<b>FIG. 6.</b> CABEZAS DE PESCADO ENCONTRADAS EN QUEBRADA BURROS.....	38
<b>FIG. 7.</b> OTOLITO DERECHO DE <i>SCIAENA DELICIOSA</i> “LORNA” (0,6 CM) .....	39
<b>FIG. 8.</b> OTOLITOS DE <i>TRACHURUS MURPHYI</i> “JUREL”. OTOLITO ENCONTRADO EN UNA MUESTRA DE HECES (IZQ.) Y OTOLITO DE LA COLECCIÓN DE REFERENCIA DEL CDC (DER.). MIDEN 0,4 Y 0,7 CM. RESPECTIVAMENTE. ....	39
<b>FIG. 9.</b> CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES EN LAS DIETAS DE LAS POBLACIONES DE MORRO SAMA Y QUEBRADA BURROS. ....	40

# Índice de Tablas

<b>TABLA 1.</b> NÚMERO DE HECES RECOLECTADAS EN EL PUERTO DE MORRO SAMA Y QUEBRADA BURROS ENTRE AGOSTO Y DICIEMBRE DEL 2006. ....	41
<b>TABLA 2.</b> COLECTAS DE MUESTRAS FECALES EN MORRO SAMA. ....	41
<b>TABLA 3.</b> COLECTAS DE MUESTRAS FECALES EN QUEBRADA BURROS. ....	42
<b>TABLA 4.</b> ESPECIES – PRESAS IDENTIFICADAS EN POBLACIONES DE <i>L. FELINA</i> . ....	43
<b>TABLA 5.</b> PORCENTAJES DE LOS PRINCIPALES GRUPOS DE ESPECIES – PRESAS ENCONTRADOS. ....	44
<b>TABLA 6.</b> DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (%) DE LOS CONTENIDOS ENCONTRADOS EN LAS MUESTRAS DE MATERIAL FECAL DE <i>L. FELINA</i> COLECTADA EN M. SAMA Y Q. BURROS. ....	44
<b>TABLA 7.</b> FRECUENCIA DE OCURRENCIA TOTAL Y POR LOCALIDAD DE LAS ESPECIES – PRESAS IDENTIFICADAS. ....	45
<b>TABLA 8.</b> PRESENCIA Y AUSENCIA DE ESPECIES PRESAS EN LAS LOCALIDADES DE MUESTREO. ....	46
<b>TABLA 9.</b> ÍNDICE DE JACCARD ( $I_j$ ) Y SORENSEN ( $I_s$ ) POR MES EN LA LOCALIDAD DE MORRO SAMA. ....	47
<b>TABLA 10.</b> ÍNDICE DE SOKAL Y SNEATH ( $I_{ss}$ ) Y OCHIAI – BARKMAN ( $I_{o-b}$ ) POR MES EN LA LOCALIDAD DE MORRO SAMA. ....	47
<b>TABLA 11.</b> ÍNDICE DE JACCARD ( $I_j$ ) Y SORENSEN ( $I_s$ ) POR MES EN LA LOCALIDAD DE QUEBRADA BURROS. ....	48
<b>TABLA 13.</b> ÍNDICE DE JACCARD ( $I_j$ ) Y SORENSEN ( $I_s$ ) TOTAL POR MES. ....	49
<b>TABLA 14.</b> ÍNDICE DE SOKAL Y SNEATH ( $I_{ss}$ ) Y OCHIAI – BARKMAN ( $I_{o-b}$ ) TOTAL POR MES. ....	49
<b>TABLA 15.</b> ÍNDICE DE SIMILARIDAD (%) DE LOS ITEMS ALIMENTARIOS DE <i>L. FELINA</i> ENTRE AMBAS ESTACIONES (INVIERNO Y PRIMAVERA). ....	50
<b>TABLA 16.</b> ESPECIES – PRESAS REPORTADAS EN LAS MUESTRAS COLECTADAS EN LAS LOCALIDADES DE MORRO SAMA Y QUEBRADA BURROS. ....	51
<b>TABLA 17.</b> ÍNDICE DE OCURRENCIA ( $PO_j$ ) DE LAS ESPECIES – PRESAS POR MES EN LAS LOCALIDADES DE MORRO SAMA Y QUEBRADA BURROS. ....	52
<b>TABLA 18.</b> ÍNDICE DE OCURRENCIA ( $PO_i$ ) DE LAS ESPECIES – PRESAS TOTAL POR MES Y POR ESTACIÓN (INVIERNO Y PRIMAVERA). ....	53

# I. Introducción

La nutria marina *Lontra felina* (Molina, 1782) (Carnivora: Mustelidae) es la única especie de nutria marina en Sudamérica y habita en las costas rocosas desde Isla Lobos de Tierra hasta Cabo de Hornos en Chile. Es posible que esta especie todavía habite la Isla de los Estados al sur de Argentina. Esta especie se encuentra distribuida a lo largo de la costa del Perú en pequeños grupos.

Las poblaciones de nutrias marinas o chungungos han sido afectadas durante muchos años por la caza dirigida. Actualmente enfrentan problemas como la pesca incidental, degradación de hábitats y uso ilegal de explosivos para la pesca. Los animales domésticos, como los perros, también constituyen un peligro para las poblaciones de nutrias marinas, ya que son fuente de enfermedades como la rabia, distemper canino y parvovirus y podrían llegar a contagiar a esta especie. Se cree que el número de individuos podría reducirse hasta en un 50% en los próximos diez años.

La nutria marina se encuentra como especie en peligro en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y la Convención Internacional de Comercio de Especies Protegidas de Flora y Fauna (CITES) la tiene incorporada en su Apéndice I. Además, esta considerada en Peligro de Extinción según la legislación peruana vigente (DS N°034-2004-AG).

De acuerdo a diversos estudios realizados, la nutrias son especies eurifágicas, ya que consumen una gran diversidad de organismos, entre los que se encuentran moluscos, crustáceos y peces. Sin embargo estos resultados varían según la localización de las poblaciones estudiadas.

Se ha determinado por análisis de heces, observación directa y por los restos encontrados en las madrigueras de las nutrias, que su dieta incluye crustáceos decápodos, langostinos y cangrejos. Se ha concluido que la dieta de las nutrias es generalista. También se ha registrado la captura de pichones de *Pelecanoides garnotii* (Lesson, 1828) por parte de nutrias marinas. *L. felina* puede ser considerada una especie oportunista en cuanto a su alimentación, ya que la selección de presas es de acuerdo a su disponibilidad y no a su aporte energético.

En el Perú existen pocos trabajos acerca de la nutria marina. El Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) ha realizado estudios de poblaciones a lo largo de la costa del país y se ha realizado una tesis de licenciatura en el comportamiento de nutrias, en donde se describe brevemente la composición de la dieta en la población de nutrias de la bahía de Pucusana, Lima, Perú.

Para el presente trabajo, se eligió como sitios de muestreo a las localidades de Morro Sama y a Quebrada Burros (Dpto. de Tacna), dado que a pesar de ser dos playas muy cercanas, Morro Sama presenta una fuerte actividad pesquera a diferencia de Quebrada Burros donde la presencia del hombre es menos frecuente. Si bien, hay una gran actividad pesquera en Morro Sama, existe una convivencia de la nutria con los pescadores de la zona, al igual que en el puerto pesquero de Pucusana.

El presente trabajo tuvo como objetivo general, determinar la variabilidad en la composición de la dieta de la “nutria” *L. felina* en las poblaciones de Morro Sama y Quebrada Burros en Tacna, Perú.

Además, se plantearon los siguientes objetivos específicos: determinar la dieta ingerida por las nutrias que habitan ambas localidades; comparar la composición de las dietas ingeridas por la población de nutrias que habitan Morro Sama y Quebrada Burros; y, establecer la variación en la composición de la dieta de las nutrias en relación al cambio estacional en el periodo de agosto a diciembre del año 2006.

# I. Antecedentes

## 2.1 Taxonomía.

Las nutrias pertenecen a la familia Mustelidae, donde también se encuentran especies terrestres como los hurones y zorrinos. Existen tres especies de nutrias en el Perú: *Lontra longicaudis* (Olfers 1818), *Pteronura brasiliensis* (Gmelin 1788) y *Lontra felina* (Molina 1782). En 1972 se revalidó el género *Lontra* para las especies de América, dejando el género *Lutra* para las nutrias del viejo mundo (Van Zyll de Jong 1972, citado por Valqui, 2004)

El lobo de río o lobo grande de río *P. brasiliensis* es la nutria más grande de las trece especies que existen a nivel mundial ([www.otterspecialistgroup.org](http://www.otterspecialistgroup.org)). Esta caza de día y se alimenta casi exclusivamente de peces (Brecht – Munn y Munn 1988, Duplaix 1980, Laidler 1984, Khanmoradi 1994, citados por Staib, 2005). Por otro lado, la dieta del lobito de río *L. longicaudis*, esta constituida principalmente por peces, crustáceos y moluscos; y además consume de manera oportunista pequeños mamíferos, aves, reptiles e insectos (Lariviere, 1999; citado por Botello *et al.*, 2006).

La posición sistemática de la *L. felina* es (IUCN, 2007):

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Carnivora
Familia:	Mustelidae
Subfamilia:	Lutrinae
Género:	<i>Lontra</i>

Especie:	<i>Lontra felina</i> (Molina, 1782)
Nombres comunes:	Nutria de Mar, Chungungo, Chichimen, Gato de Mar, Gato Marino, Huallaca (Español). Marine Otter, Sea Cat, South American Marine Otter (Inglés). Loutre de Mer, Loutre feline, Loutre Marine (Francés).

## 2.2 Distribución y alimentación

La nutria marina o chungungo vive exclusivamente en hábitats marinos y sus poblaciones están distribuidas desde Chimbote (9° S) hasta Cabo de Hornos (57° S) y se encuentran en pequeños grupos (Brack, 1978; y Cabello, 1983, citados por Majluf & Reyes, 1989). Se han registrado poblaciones de esta especie en Isla de Los Estados en Argentina (IUCN, 2007). También habita en las Islas Malvinas donde en la primera mitad del siglo XX esta especie se introdujo, con el fin de la explotación de sus pieles. Sin embargo, la industria peletera no funcionó, pero la especie logro adaptarse exitosamente (Bastida *et al.*, 2007).

Las nutrias habitan en zonas rocosas, en las cuales hacen sus madrigueras. En las entradas de éstas depositan sus heces, que son lavadas por el mar (Castilla & Bahamondes, 1979, citado por Valqui, 2004). Su dieta esta compuesta principalmente por peces e invertebrados como moluscos y crustáceos. Estudios recientes realizados en Valdivia, Chile revelan que la nutria consume un amplio espectro de presas, con un total de 25 especies. Además, los estudios señalan que un 52% de las especies consumidas corresponden a crustáceos, un 40% a peces costeros y un 8% de moluscos (Bastida *et al.*, 2007). En el Perú no existen estudios detallados acerca de su dieta (Majluf & Reyes, 1989).

La población de nutrias en el Perú se estima es de 200 – 300 individuos (Castilla y Bahamondes, 1979; UICN, 2000, citados por Apaza *et al.*, 2002). Mientras que la población mundial de *L. felina* se ha sugerido en 1000 individuos (Vaz Ferreira, 1979, citado por Sielfeld & Castilla, 1999).

En el estudio “Estado de conservación de las *Spheniscus humboldti* (Meyen, 1834) y *L. felina* en la costa peruana” (Apaza *et al.*, 2002), determinaron que la población estudiada más numerosa era la del puerto pesquero Morro Sama, que contaba con 8 individuos.

### **2.3 Análisis de dieta de mamíferos marinos**

Existen diversos métodos para la determinación de la dieta de mamíferos: el análisis de contenido estomacal, observación directa y análisis de heces. El primer método presenta algunas dificultades ya que muchas veces los estómagos a examinar se encuentran vacíos y se tienen que sacrificar a muchos individuos para alcanzar una muestra adecuada (Prime & Hammond, 1987).

La observación directa permite conocer diferentes aspectos como el lugar de caza, momento del día y forma de captura, pero es muy difícil identificar a la presa (Sielfeld & Castilla, 1999; Valqui, 2004). Este método fue utilizado para evaluar el comportamiento alimenticio de las nutrias en la bahía de Pucusana (Valqui, 2004). No se pudo identificar a todas las presas por la distancia de la observación o la velocidad con la que eran ingeridas las presas.

La tercera técnica utilizada para estudiar la dieta de diversos mamíferos consiste en el análisis de las heces y se basa en la identificación de otolitos y otros restos presentes en las deposiciones (Murie & Lavigne, 1985b; Pitcher, 1980; Vásquez, 1995).

El oído interno de los peces presenta tres otolitos calcáreos – *sagitta*, *lapillus* y *asteriscus*. Estas estructuras son las más densas encontradas en el cuerpo de los peces teleósteos y son las más resistentes a la digestión (Treacy & Crawford, 1981). El *lapillus* y *asteriscus* son usualmente pequeños y pueden pasarse por alto en el análisis de las muestras. Además pueden ser de formas irregulares por lo que basándose en el tamaño y estructura, la *sagitta* es la que ofrece las mejores características para la identificación de las especies de peces (Jobling & Breiby, 1986).

Sin embargo, el análisis de las heces como método para determinar la dieta de las nutrias no es del todo efectivo. Muchas veces las estructuras encontradas no son de carácter taxonómico, o debido a su mal estado son imposibles de identificar (Da Silva & Neilson 1985, Murie & Lavigne 1985a).

Además, en el análisis de otolitos dentro del contenido estomacal se asume que el animal ingiere la presa completa. En el caso de algunos cetáceos menores como *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758) (Smith & Gaskin, 1974; citado por Murie & Lavigne, 1985a) y *Phoca vitulina* (Linnaeus, 1758) (Pitcher, 1980) la presa capturada no es consumida por completo, muchas veces la cabeza es descartada. Por esto, el análisis de contenido estomacal y el análisis de heces presenta limitaciones en los mamíferos marinos que consumen el cuerpo de su presa y rechazan la cabeza (Murie & Lavigne, 1985a). En el caso de *L. felina* no se ha reportado el descarte de la cabeza de las presas.

Dellinger & Trillmich (1988) aseguran que es posible obtener una proporción numérica de las diferentes especies-presa a partir de una muestra grande de muestras fecales, a pesar de no ser posible obtener una estimación confiable en términos de biomasa o energía a partir de las fecas.

## II. Materiales y Métodos

### 3.1 Área de estudio

Las heces fueron recolectadas en dos zonas de muestreo, en el puerto de Morro Sama (Puerto Grau) y Quebrada Burros, ambas localidades ubicadas en el departamento de Tacna, Perú.

El puerto de Morro Sama ( $17^{\circ} 59' 42,8''$  LS -  $70^{\circ} 53' 2,8''$  LW) (Fig. 1) es un desembarcadero artesanal que presenta un espigón o rompeolas de aproximadamente 200 m de largo, en el cual se encuentran las madrigueras de las nutrias (Fig. 2). Este puerto presenta una flota pesquera artesanal de aproximadamente 95 embarcaciones, las cuales presentan bodegas con capacidad menor a 10 t. Las artes de pesca utilizadas son: cortina, boliche, bolsillo, espinel, cordel, trinche y compresora de aire (IMARPE, 2001). La población estimada de nutrias o chungungos de esta zona es de 8 individuos y se dice existe una convivencia entre las nutrias y los pescadores.

La zona de Quebrada Burros ( $18^{\circ} 01' 42''$  LS -  $70^{\circ} 50' 05''$  LW) (Fig. 3) presenta un borde costero rocoso donde se encuentran las madrigueras de las nutrias (Fig. 4). A diferencia de Morro Sama, en esta área la actividad del hombre es menor. A pesar de esto se pueden encontrar algunos residuos sólidos en la playa. La población de nutrias de esta zona no se ha determinado.

Los valores de la temperatura superficial del mar (TSM) fueron obtenidos de la base de datos del Instituto del Mar del Perú IMARPE – Ilo, Perú. En la Gráfica 1 puede observarse que la TSM del segundo semestre del año de estudio, oscila entre  $14,8^{\circ}\text{C}$  y los  $16,2^{\circ}\text{C}$ . El aumento de temperatura durante el periodo de

estudio es de 1,2°C. En la Gráfica 2 se muestra la Anomalía de la TSM (ATSM) del periodo de estudio y el promedio registrado desde el año 1970 hasta el 2006.

## **3.2 Métodos**

### **3.2.1 Colección de muestras**

Para determinar la dieta de las nutrias se programaron salidas mensuales a las dos zonas de muestreo para coleccionar las muestras fecales. La colección de muestras se realizó mensualmente durante los meses de agosto a diciembre del 2006, a excepción del mes de octubre. Este periodo de colección se dividió en dos estaciones: la primera estación que comprende los meses de agosto y setiembre (invierno), y la segunda estación que comprende los meses de noviembre y diciembre (primavera) del 2006.

La colecta fue oportunista ya que se recogió todas las muestras fecales que se encontraron en las madrigueras y en los alrededores de las mismas (Fig. 5), por lo que el número de muestras fue indeterminado. Las muestras encontradas se almacenaron individualmente en bolsas plásticas y se rotularon indicando el lugar de origen, además de otros datos como fecha, estado de la muestra (fresca o seca) y cualquier otra información que se considere importante (Vásquez, 1995).

En dos oportunidades se hallaron cabezas de pescados en las madrigueras de las nutrias en Quebrada Burros (Fig. 6). Primero fue en el mes de noviembre. Se encontró una cabeza de pescado fresca en una madriguera. La segunda vez se hallaron en otra madriguera, expuesta al sol, numerosas cabezas de pescado. Se coleccionaron aquellas que conservaban la parte posterior del cráneo entero, ya que aun debían contener los otolitos.

Para la identificación de los peces presa se usó la colección de referencia de otolitos del CDC (Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria La Molina) y de peces locales, la cual fue tomada durante este estudio, además de la guía de otolitos de García – Godos (2001). Para la identificación de los invertebrados como los cangrejos se contó con la ayuda del Área de Evaluación de Invertebrados Marinos y Maricultura del IMARPE (Instituto del Mar del Perú), Ilo, Perú.

### **3.2.2 Análisis de las muestras**

Las muestras fecales recolectadas fueron analizadas en el CDC en Lima, Perú. Allí primero se procedió a preparar las muestras para su posterior análisis, sumergiéndolas en frascos con agua tibia con detergente por 48 h. Luego, con el fin de separar los restos no digeridos de las presas del resto de material fecal, las muestras fueron filtradas con cernidores de 0,5 y 2,0 mm de luz. Se separaron los otolitos, espinas y todas aquellas partes que podían tener carácter taxonómico y se almacenaron en viales con alcohol. Sin embargo, se recomienda fijarlos primero en formol por lo menos 24 h para evitar que pierdan su coloración, la cual puede ser importante al momento de identificar los restos.

Los otolitos se dejaron secar y se guardaron en cápsulas de gelatina rotuladas, mientras que los otros restos fueron depositados en viales o bolsas de cierre hermético rotulados.

### **3.2.3 Análisis de los resultados**

Para las comparaciones de las dietas entre ambas poblaciones, la variación estacional y la comparación de especies-presa con las especies extraídas en la actividad pesquera se determinarán los índices de frecuencia (Hyslop, 1980; Lowry & Oliver, 1986).

### Índices de ocurrencia (PO<sub>j</sub>)

$$PO_j = (O_j/N_s) 100$$

donde: O<sub>j</sub> = Número de muestras con la especie x.

N<sub>s</sub> = Número total de muestra

Además se determinaran los siguientes índices de similitud: índice de Jaccard, índice de Sorensen, Sokal y Sneath y Ochiai-Barkman.

### Índice de Jaccard (I<sub>j</sub>)

$$I_j = C/A+B+C$$

donde: A = # de sp. o taxas presentes en el sitio A.

B = # de sp. o taxas presentes en el sitio B.

C = # de sp. o taxas presentes en los sitios A y B.

### Índice de Sorensen (I<sub>s</sub>)

$$I_s = 2C/A+B$$

### Sokal y Sneath (I<sub>ss</sub>)

$$I_{ss} = C/2(C+B+A)-C$$

donde: A = # de sp. o taxa presentes solo en el sitio A.

B = # de sp. o taxa presentes solo en el sitio B.

C = # de sp. o taxa presentes en los sitios A y B.

### Ochiai-Barkman (I<sub>o-b</sub>)

$$I_{o-b} = C/\sqrt{(C+B)(C+A)}$$

donde: A = # de sp. o taxa presentes solo en el sitio A.

B= # de sp. o taxa presentes solo en el sitio B.

C= # de sp. o taxa presentes en los sitios A y B.

## III. Resultados

### 4.1 Caracterización de la muestra

#### 4.1.1 Colecciones

Se contó en total con 66 muestras, siendo 36 muestras de Morro Sama y 30 muestras de Quebrada Burros. En la Tabla 1 se muestra el número de muestras colectadas por mes en ambas localidades. Morro Sama es una zona muy accesible, esto hace que la colecta de las muestras de heces de *L. felina* sea fácil. Quebrada Burros presenta mayor dificultad ya que es más complicado encontrar las madrigueras, sin embargo, una vez ubicadas la colecta se simplifica.

En el mes de noviembre se encontró una cabeza de pescado en una madriguera en la localidad de Quebrada Burros. En el mes de diciembre se encontró también en Quebrada Burros otra madriguera con numerosos restos de cabezas de pescado y heces desechas. Sin embargo, todas las muestras se encontraban totalmente secas ya que la madriguera estaba expuesta al sol. Se colectaron 4 cabezas de pescado que tenían la parte posterior del cráneo entero, no obstante solo se pudo identificar 3 muestras debido a que solo se encontraron 4 otolitos enteros en total. Las tres muestras de cabezas de pescados pertenecían a la misma especie, *Labrisomus philippii* “trambollo”.

#### 4.1.2 Identificación de presas

En las Tablas 2 y 3 se puede observar el número de muestras en la cual se encontraron otolitos y el número de otolitos que pudo ser identificado (Fig. 7 y 8), ya que en muchas ocasiones se encontraron pedazos de otolitos imposibles de identificar. Todos los peces – presa identificados llegaron a nivel de especie.

Mientras que, de los invertebrados, 8 llegaron a ser identificados a nivel de género y 8 a nivel de especie. La relación de especies – presa se presenta en la Tabla 4. Las especies presa que fueron identificadas a nivel de especie o género cuentan con las características suficientes para considerarse dentro del grupo establecido.

De las seis especies peces – presa, cuatro han podido ser identificadas a nivel de especie. De estas cuatro especies identificadas sólo una, *Trachurus murphyi* Nichols, 1920 (Fig. 9), habita en zonas alejadas de la costa; mientras que las otras tres especies, *Labrisomus philippii* (Steindachner, 1866), *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) y *Aphos porosus* (Valenciennes, 1837), habitan en fondos rocosos o fondos arenosos (Froese & Pauly, 2007).

Se logró identificar un total de 22 especies – presa, de las cuales 16 pertenecen a invertebrados y 6 a peces (ver Tabla 5). Los crustáceos constituyen el grupo más numeroso con trece especies, seguido de los peces con seis y los moluscos con tres.

#### **4.1.3 Contenido de otros materiales**

Durante el análisis de las muestras se separaron todos los restos de las especies – presa como otolitos, espinas, vértebras, escamas, restos de moluscos, etc. Cabe señalar que en un 15,2% de las muestras no se pudo encontrar ningún resto luego de la filtración.

Los restos conspicuos encontrados en las muestras se dividieron en seis grupos (Tabla 6):

- Restos de peces (espinas, vértebras).
- Otolitos identificables.
- Otolitos fragmentados

- Moluscos.
- Crustáceos.
- Items extraños.

Dentro de los items extraños se encontraron, en muestras provenientes de Morro Sama, restos de origen vegetal, como cáscaras y granos de arroz. También se encontró restos inorgánicos como un pedazo de hilo de nylon y trozos de pintura descascarada.

## 4.2 Riqueza de la dieta

### 4.2.1 Frecuencia de Ocurrencia de Especies-presa

Para la localidad de Morro Sama solo tres especies superaron el 5% de ocurrencia de la muestra total. Las diez especies restantes encontradas en esta localidad presentan un 2,8% de ocurrencia. La especie presa con mayor frecuencia fue *A. porosus* con 8,3% seguida de *Scurria* sp. y el crustáceo *Petrolisthes desmarestii* con 5,6% (ver Tabla 7).

En el caso de las especies presa encontradas en la localidad de Quebrada Burros, la que presenta mayor ocurrencia es *Scurria* sp. con 13,3% de ocurrencia, siendo la especie – presa con mayor ocurrencia en ambas localidades con 9,1% de ocurrencia. El segundo lugar lo ocupa *Semimytilus algosus* y *Pachicheles* sp. con 6,7% y las nueve especies restantes presentan 3,3% de ocurrencia (ver Tabla 8).

En la Tabla 7, se puede observar, como ya se mencionó previamente, que considerando el total de las muestras encontradas en las dos localidades la especie – presa con mayor ocurrencia es *Scurria* sp. con 9,1%, seguido de *A. porosus* con 6,1%. *S. algosus*, *Pachicheles* sp. y *P. desmarestii* muestran 3,1% de ocurrencia, y las dieciséis especies restantes tienen una ocurrencia de 1,5%.

#### **4.2.2 Índices de Diversidad de la dieta de la población de Morro Sama**

En la dieta de la población de nutrias que habitan Morro Sama se encontró que, basándose en las 36 muestras encontradas ( $N_{MS} = 36$ ), el número total de especies – presa encontradas fue de 13. Habiéndose encontrado de estas 13 especies, 10 solamente en dicha localidad. Las especies halladas en ambas localidades fueron: *Scurria* sp., *A. porosus* y la especie identificada como Pescado sp.1 (ver Tabla 8).

Se usaron los índices de Jaccard, Sorensen, Sokal y Sneath y Ochiai-Barkman para medir la similitud de la dieta entre los meses de estudio. Los resultados fueron bajos, todos mostraban una similitud menor del 35% (ver Tablas 9 y 10). Los resultados fluctúan entre el 8 y el 33% de similaridad.

#### **4.2.3 Índices de Diversidad de la dieta de la población de Quebrada Burros**

De acuerdo a las 30 muestras encontradas ( $N_{QB} = 36$ ) en Quebrada Burros durante el periodo de estudio, se encontraron 12 especies, estando nueve especies presentes solo en Quebrada Burros (ver Tabla 8).

También se usaron los índices de Jaccard, Sorensen, Sokal y Sneath y Ochiai – Barkman para medir la similaridad entre los meses de estudio. Los resultados fueron similares a los de Morro Sama (ver Tablas 11 y 12). Los bajos resultados son la consecuencia de que muchas especies presa estuvieron presentes sólo una vez en el total de muestras.

Finalmente se aplicaron los mismos índices al total de muestras encontradas por mes en ambas locaciones. Los resultados se encuentran en las Tablas 13 y 14.

La curva de acumulación nos indica que el número de especies - presa encontradas en ambas locaciones no está completa (ver Fig. 10).

### **4.3 Variación Estacional de las dietas**

Las variaciones de los parámetros oceanográficos tales como la TSM pueden definir la presencia de un Fenómeno de El Niño (Majluf 1987, citado por Vásquez 1995). Existe una propuesta de diferentes tipos de eventos de El Niño basado en un análisis de datos de temperaturas superficiales del mar en cinco estaciones fijas de la costa peruana (Rivera 1987, citado por Vásquez 1995). Se determinaron cuatro categorías:

- Fenómeno El Niño extraordinario (anomalía media de la TSM +2,7 °C)
- Fenómeno El Niño fuerte (anomalía media de la TSM +2,7 y 1,7 °C)
- Fenómeno El Niño moderado (anomalía media de la TSM entre +1,6 y 0,8°C)
- Fenómeno El Niño débil (anomalía media de la TSM +0,7 y 0,5 °C)

Al observar los valores de TSM registrados durante el año 2006, se puede observar que la TSM se encontraba por debajo del promedio, a excepción del mes de julio, en el cual la temperatura fue 0,4% sobre la temperatura promedio. Esta ligera disminución de la temperatura durante el periodo de estudio agosto – diciembre fue máxima en el mes de diciembre con -0,4°C.

En la Tabla 15 se pueden observar los valores de similaridad por estaciones usando los índices de Jaccard ( $I_j$ ), Sorensen ( $I_s$ ), Sokal y Sneath ( $I_{ss}$ ) y Ochiai – Barkman ( $I_{o-b}$ ). Estos valores son bajos, llegando al 2% de similaridad en el índice de Ochiai – Barkman. Esto se debe a que en la primera y segunda estación existen 11 y 9 especies respectivamente, las cuales se encontraron en las muestras de solo un mes de colecta (ver Tabla 16).

En el invierno la especie con mayor índice de ocurrencia fue *Scurria* sp., mientras que en la primavera fue *A. porosus* (ver Tablas 17 y 18). Entre las dos estaciones solo existen dos especies en común: *Scurria* sp. y la especie identificada como Pescado sp.1.

## IV. Discusión

### 5.1 Colección de las muestras

El número de heces que se puede encontrar en los periodos de colecta para el estudio de la dieta de mamíferos marinos es muy variable. Vásquez (1995) estudió los hábitos alimenticios de *Arctocephalus australis* y *Otaria byronia* en Punta San Juan de Marcona, Ica, desde octubre de 1986 hasta febrero de 1989. En este estudio se trató de realizar, en lo posible, colectas mensuales con el fin de tener información de posibles variaciones estacionales. El número de heces colectadas varió enormemente: en algunos periodos de colecta se recaudaron muestras de una sola especie de pinnípedo, mientras que en otros se encontraron muchas muestras de heces de ambas especies.

Al iniciar el presente proyecto se plantearon periodos de colecta mensuales en ambas zonas de muestreo, Morro Sama y Quebrada Burros. Durante las colectas se recaudó el material fecal abarcando toda el área, y en periodos cortos con el fin de causar el menor impacto posible. De igual forma se realizó el estudio de dieta anual de *L. felina* de Delgado – Rodríguez (2005), en el que visitó una vez al mes sus cuatro puntos de muestreo con el fin de recolectar muestras de heces. El número total de muestras encontradas por Delgado – Rodríguez no está indicado en su publicación.

### 5.2 Determinación de la dieta

Al iniciar este estudio de análisis de fecas se asumió que las nutrias consumían a sus presas completas, debido a que en la bibliografía no se encontró información respecto a esta especie. El descarte de cabezas de pescado por parte de otras especies de mamíferos marinos ha sido descrita anteriormente.

Murie & Lavigne (1985b) mencionan que es cuestionable asumir que las especies pequeñas de mamíferos marinos consuman a su presa entera. En este trabajo se cita a Smith & Gaskin (1974) para el caso de la “marsopa común” *Phocoena phocoena*. Pitcher (1980) también menciona que la “foca común” *Phoca vitulina* descarta la cabeza de especies grandes como el “salmón” *Oncorhynchus* spp.

Este parece ser el caso de *L. felina*, ya que en dos oportunidades se encontraron restos de cabezas de pescado en dos madrigueras diferentes. La primera vez, al ser una cabeza fresca y encontrarse junto a heces frescas se consideró como una muestra más. Sin embargo, la segunda vez se encontraron secas por lo que no se consideraron como muestras del mes.

Durante el análisis de las heces hubo mayor incidencia de restos de pescado (71%). Sin embargo, el número de otolitos encontrados fue bajo. Esto podría deberse a que: 1) las nutrias no consumen el pescado entero, dejando la cabeza; 2) los restos de los pescados ingeridos permanecen más tiempo en el estómago de la nutria. A pesar de que en la bibliografía encontrada no se hace mención respecto al descarte de las cabezas de los pescados en el caso de nutrias marinas, el alto porcentaje de muestras con restos de peces y el bajo contenido de otolitos, además del hallazgo de cabezas de pescado en las madrigueras hace suponer que la *L. felina* no consume siempre a su presa entera.

Dentro de las 22 especies – presa encontradas, la *Scurria* sp. fue la especie con mayor frecuencia de ocurrencia (9,1%) del total. No obstante, dado el tamaño de los individuos encontrados se discurre que su ingestión fue de manera accidental. También se considera a la *Crepipatella* sp., y *S. algosus*, como especies de ingesta accidental. Los restos de estas especies se encontraron además, en las mismas muestras de heces.

Ya se había mencionado antes la presencia de diversas amenazas que podrían afectar a las poblaciones de nutrias en Morro Sama. Entre ellas, los abundantes desechos domésticos y de la actividad pesquera y la presencia de gatos. Además, en la zona habita una nutria con una línea de pescar enredada alrededor del cuello. A esto se le podrían sumar los restos de origen doméstico encontrados en la dieta de las nutrias, que se hallaron únicamente en dicha localidad.

### **5.3 Riqueza de la dieta**

Los resultados obtenidos en este estudio difieren de los resultados publicados por Valqui. En un estudio realizado en el 2004, por observación directa Valqui registró un total de 82 presas, de las cuales 92.7% fueron peces y 7.3% mariscos.

Sin embargo, Delgado – Rodríguez realizó un trabajo más amplio en el sur de Chile. Este monitoreo duró 12 meses, abarcó 4 diferentes puntos de muestreo y concluyó por medio de observación directa y análisis de heces que la dieta de las nutrias estaba formada por 25 especies, siendo 78,4% crustáceos, 20,17% de peces y 1,42% de moluscos. Siendo este resultado similar al encontrado en este trabajo (ver Tabla 4).

La curva de acumulación (Fig. 9) lograda en el presente trabajo señala que en ambas localidades no se alcanzó a conocer el total de especies que consume la nutria. Por otro lado, considerando los resultados obtenidos por Delgado – Ramírez, se presume el número de especies – presa registradas (n=22) no se debe estar muy lejos del total de especies incluidas en la dieta. Aunque la población de Morro Sama, talvez incluya más especies debido a que los pescadores suelen alimentar con pescados a las nutrias al momento de desembarcar en el puerto.

## **5.4 Variación estacional de la dieta**

Como puede observarse en las Gráficas de TSM y ATSM hubo una ligera disminución de la temperatura en el periodo de estudio con respecto al promedio desde el año 1970 hasta el 2005; por lo que se puede inferir que la dieta de *L. felina* se ha visto afectada por esta variación de la temperatura del mar.

Los valores de similaridad para la variación estacional fueron muy bajos (< 27%). Esto se debe a que solo hubo dos especies presentes en ambas estaciones. Además, la mayoría de especies - presa identificadas en ambas estaciones estaban presentes una vez dentro del total de muestras recogidas (n=66). A pesar de que tal vez en una mayor cantidad de muestras colectadas se hubieran encontrado un mayor número de especies – presa y un mayor número de especies presentes en ambas estaciones, estos resultados son similares a los obtenidos por Delgado – Ramírez en el estudio anual realizado en el año 2005 en Valdivia, Chile. En dicha investigación, el autor concluyó que las nutrias son animales oportunistas y que el cambio estacional estaba reflejado en el consumo de presas en la dieta de las nutrias.

## V. Conclusiones

1. Se determinó un total de 22 especies – presa, de las cuales un 59,1% correspondió a crustáceos (n=13), 27,3% a peces (n=6) y 13,6% a moluscos (n=3).
2. La dieta de Morro Sama esta comprendida por 13 especies. La especie presa con mayor frecuencia fue *Aphos porosus* (8,3%), seguida de *Scurria* sp. (5,6%) y el crustáceo *Petrolisthes desmarestii* (5,6%).
3. En la localidad de Quebrada Burros se encontró en la dieta un total de 12 especies, siendo *Scurria* sp. la que presenta mayor ocurrencia (13,3%), seguida de *Semimytilus algosus* (6,7%) y *Pachicheles* sp. (6,7%).
4. El rol eurifágico y generalista de *L. felina* se evidencia con la baja similitud (< 35%) mostrada en los índices de similaridad aplicados para ambas poblaciones.
5. La similaridad en la composición de la dieta fue baja entre el invierno y la primavera del 2006 (< 27%), por lo que se puede afirmar que la dieta de las nutrias esta influenciada por el cambio estacional.

## VI. Recomendación

- Para un adecuado estudio de la dieta de *L. felina* es recomendable realizar un análisis de heces y también se debería realizar un monitoreo para poder obtener información respecto al descarte de las cabezas de pescado u otras estructuras en diferentes especies - presa.

## VII. Referencias Bibliográficas

**Apaza, M., M. Llellish, J. Valqui, C. Céspedes, M. Roca, J. Alfaro & G. Munimura. 2002.** Estado de conservación de las poblaciones de *Spheniscus humboldti* y *Lontra felina* en la costa peruana. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). Lima, Perú. 30 p.

**Apaza, M., J. Valqui & C. Castañeda. 2003.** Estado de conservación de *Spheniscus humboldti* y *Lontra felina* en la costa norte del Perú. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). Lima, Perú. 24 p.

**Bastida, R., Rodríguez, D., Secchi, E., & V. da Silva. 2007.** Mamíferos Acuáticos de Sudamérica y Antártida. Vázquez M. Ed., República Argentina. 366 p.

**Botello, F., Salazar, J.M., Illoldi – Rangel, P., Linaje, M., Monroy, G., Duque, D. & V. Sanchez – Cordero. 2006.** Primer registro de la nutria neotropical de río (*L. longicaudis*) en la Reserva de la Biosfera de Tehuacán – Cuicatlán, Oaxaca, México. *Rev. Mex. Biodiv.* 77: 133 – 135.

**Da Silva, J. & J. D. Neilson. 1985.** Limitations of using otoliths recovered in scats to estimate prey consumption in seals. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 42: 1439 – 1442.

**Delgado-Rodríguez, C. 2005.** Feeding ecology of the sea cat. *The River Otter Journal.* 14: 1-2, 7-8.

**Dellinger, T. & F. Trillmich. 1988.** Estimating diet composition from scat analysis in otariid seal (Otariidae): is it reliable? *Can. J. Zool.* 66: 1865 – 1870.

**Froese, R., & D. Pauly.** Eds., 2007. FishBase. World Wide Web electronic publication: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), encontrado el 20 de octubre, 2007.

**García – Godos, I. 2001.** Patrones morfológicos del otolito *sagitta* de algunos peces óseos del mar peruano. *Bol. Inst. Mar Perú.* 83 p.

**Google Earth. 2008.** De la página: [www.earth.google.com](http://www.earth.google.com), encontrado el 20 noviembre 2006.

**Hyslop, E. J. 1980.** Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.* 17: 411- 429.

**IMARPE. 2001.** Problemática de las cinco millas en el sur del Perú y alternativas técnicas para su manejo. *Inf. Inst. Mar Perú.* 20 p.

**IUCN. 2007.** Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN. Vogel, G. M. 2004. *Lontra felina*. De la página: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), encontrado el 15 de marzo, 2007.

**Jobling, M. & A. Breiby. 1986.** The use and the abuse of fish otoliths in feeding habits studies of marine mammals. *Sarsia* 71:265-274.

**Lowry, M. & W. Oliver. 1986.** The food habits of the California sea lion, *Zalophus californianus*, at San Clemente Island, California, September 1981 through March 1983. *Southwest Fisheries Center.* Administrative Report LJ – 86 – 07. 26 p.

**Majluf, P. & J.C. Reyes. 1989.** The marine mammals of Perú: a review, pp. 344-363. In D. Pauly, P. Muck, J. Mendo & I. Tsukayama (eds.). The Peruvian upwelling ecosystem: dynamics and interactions. ICLARM Conference Proceedings 18. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú. 438 p.

**Mattern, T., U. Ellenerg & G. Luna-Jorquera. 2002.** A South American marine otter *Lontra felina* preys upon chicks of the peruvian diving petrel *Pelecanoides garnotii*. *Marine Ornithol.* 30:95-96.

**MINAG. 2004.** Decreto Supremo N° 034-2004-AG. De la página: <http://www.delapuentekahatt.com/normas/DS%20034-2004-AG.pdf>, encontrado el 15 de abril, 2007.

**Murie, D. J. & D. M. Lavigne. 1985a.** Digestion and retention of Atlantic herring otoliths in the stomachs of grey seals. *Marine Mammals and Fisheries.* pp. 292-299. In J.R. Beddington, R.J.H. Beverton, & D.M. Lavigne (eds.) George Allen and Unwin, London, UK.

**Murie, D. J. & D. M. Lavigne. 1985b.** A technique for the recovery of otoliths from stomach contents of piscivorous pinnipeds. *J. Wildl. Manage.* 49:910-912.

**Otter Specialist Group,** de la página: [www.otterspecialistgroup.org](http://www.otterspecialistgroup.org), encontrado el 5 de noviembre, 2007.

**Pitcher, K.W. 1980.** Stomach contents and feces as indicators of harbor seal, *Phoca vitulina*, foods in the Gulf of Alaska. *Fishery Bull.* 78: 797-798.

**Prime, J.H. & Hammond, P.S. 1987.** Quantitative assessment of gray seal diet from fecal analysis. pp. 165 – 181. *Approaches to Marine Mammals Energetics.* In A.C. Huntley, D.P. Costa, G.A.J. Worthy & M.A. Castellini. Society for Marine Mammalogy. Spec. Publ. Allen Press, Lawrence, K.S.

**Sielfeld, W. & Castilla, J.C. 1999.** Estado de conservación y conocimiento de las nutrias en Chile. *Estud. Oceanol.* 18: 69-79.

**Staib, E. 2005.** Eco – etología del Lobo de Río (*Pteronura brasiliensis*) en el sureste del Perú. Ayuda para la Vida Silvestre Amenazada – Sociedad Zoológica de Francfort. Lima, Perú. 195 p.

**Treacy, S. & T. W. Crawford. 1981.** Retrieval of otoliths and statoliths from gastrointestinal contents and scats of marine mammals. *J. Wildl. Manage.* 45:990-993.

**Valqui, J. 2004.** Comportamiento de la nutria marina *Lontra felina* (Molina 1782) en un ambiente antrópico, la bahía de Pucusana – Lima, Perú. Tesis para optar el título de Biólogo. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Lima, Perú. 58 p.

**Vásquez, P. 1995.** Determinación de los hábitos alimentarios de *Arctocephalus australis* y *Otaria byronia* en Punta San Juan de Marcona, Ica, Perú. Tesis para optar el Grado Académico de Magíster Scientiae. UNALM. Lima, Perú. 130 p.

## VIII. ANEXOS

### 9.1 Figuras y Tablas

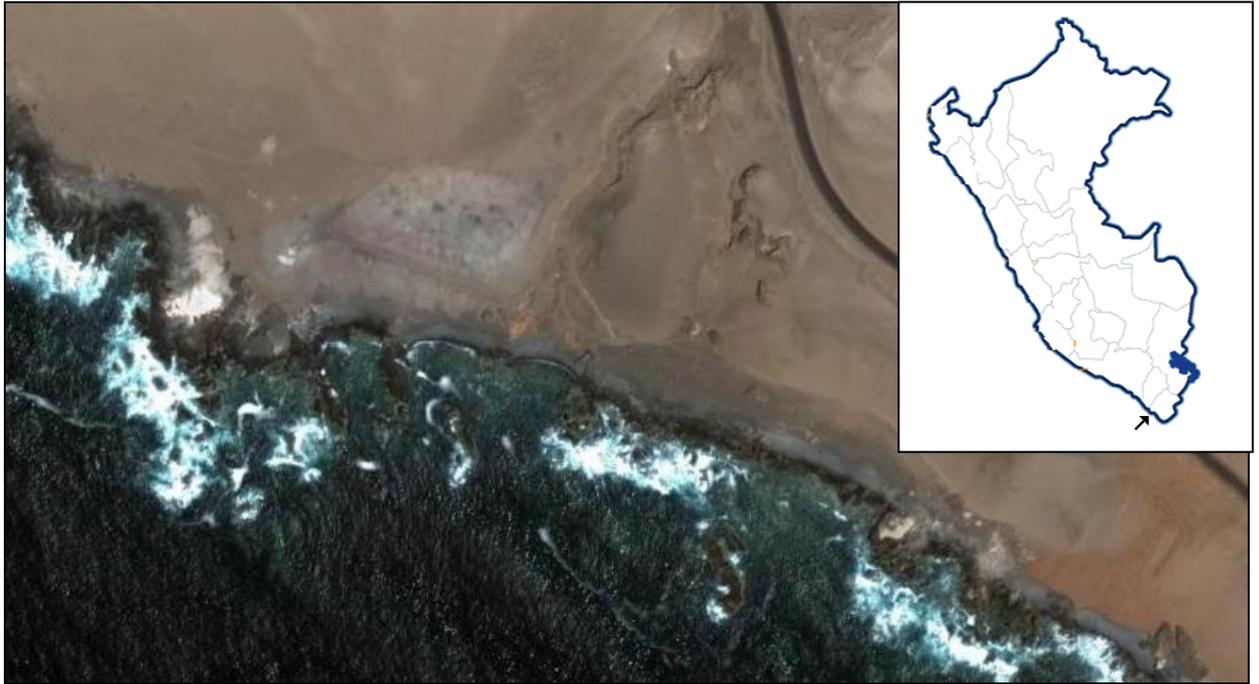
**Fig. 1.** Ubicación del puerto artesanal de Morro Sama. (Fuente Google Earth).



**Fig. 2.** Espigón del Puerto pesquero artesanal de Morro Sama.



**Fig. 3.** Ubicación de Quebrada Burros. (Fuente Google Earth).



**Fig. 4.** Vista de la playa de Quebrada Burros.



**Fig. 5.** Nutria en el espigón de Morro Sama.



**Fig. 6.** Cabezas de pescado encontradas en Quebrada Burros.



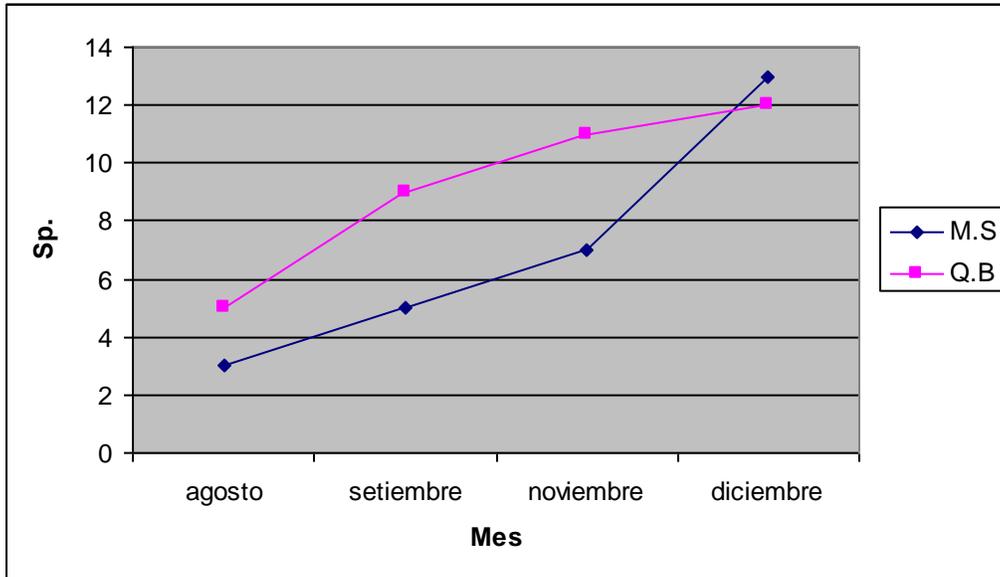
**Fig. 7.** Otolito derecho de *Sciaena deliciosa* “lorna” (0,6 cm)



**Fig. 8.** Otolitos de *Trachurus murphyi* “jurel”. Otolito encontrado en una muestra de heces (izq.) y otolito de la colección de referencia del CDC (der.). Miden 0,4 y 0,7 cm. respectivamente.



**Fig. 9.** Curva de acumulación de especies en las dietas de las poblaciones de Morro Sama y Quebrada Burros.



**Tabla 1.** Número de heces recolectadas en el Puerto de Morro Sama y Quebrada Burros entre Agosto y Diciembre del 2006.

Mes de Colecta	Morro Sama	Quebrada Burros
agosto	4	6
setiembre	9	10
noviembre	5	6
diciembre	18	8
Total	36	30

**Tabla 2.** Colectas de muestras fecales en Morro Sama.

Mes de colecta	Nº de muestras	Muestras con otolitos	Nº total de otolitos	Total de otolitos identificados.
agosto	4	-	-	-
setiembre	9	2	4	3
noviembre	5	-	-	-
diciembre	18	5	13	5
Total	36	7	17	8

**Tabla 3.** Colectas de muestras fecales en Quebrada Burros.

Mes de colecta	N° de muestras	Muestras con otolitos	N° total de otolitos	Total de otolitos identificados
agosto	6	1	2	2
setiembre	10	-	-	-
noviembre	6	2	3	1
diciembre	8	1	1	1
Total	30	4	6	4

**Tabla 4.** Especies – presa identificadas en poblaciones de *L. felina*.

Espece presa	Familia
Phyllum Mollusca	
<i>Scurria</i> sp.	Lottidae
<i>Crepidatella</i> sp.	Crepidulidae
<i>Semimytilus algosus</i> (Gould, 1850)	Mytilidae
Phyllum Arthropoda	
<i>Balanus</i> sp.	Balanidae
<i>Allopetrolisthes angulosus</i> (Guérin, 1835)	Porcellanidae
<i>Allopetrolisthes</i> sp.	Porcellanidae
<i>Pachycheles grossimanus</i> (Guérin, 1835)	Porcellanidae
<i>Pachycheles</i> sp.	Porcellanidae
<i>Petrolisthes desmarestii</i> (Guérin, 1835)	Porcellanidae
<i>Petrolisthes violaceus</i> (Guérin, 1835)	Porcellanidae
<i>Petrolisthes</i> sp.	Porcellanidae
<i>Acanthocyclus gayi</i> H. Milene Edwards y Lucas, 1844	Atelecyclidae
<i>Pilumnoides perlatus</i> (Poepping, 1836)	Xanthidae
<i>Grapsus grapsus</i> (Linnaeus, 1758)	Grapsidae
<i>Grapsus</i> sp. 1	Grapsidae
<i>Grapsus</i> sp. 2	Grapsidae
Phyllum Chordata	
<i>Labrisomus philippii</i> (Steindachner, 1866)	Labrisomidae
<i>Sciaena deliciosa</i> (Tschudi, 1846)	Sciaenidae
<i>Trachurus murphyi</i> Nichols, 1920	Carangidae
<i>Aphos porosus</i> (Valenciennes, 1837)	Batrachoididae
Pescado sp. 1	-
Pescado sp. 2	-

**Tabla 5.** Porcentajes de los principales grupos de especies – presa encontrados.

Grupo	Número de especies	Porcentaje
Moluscos	3	59,1%
Crustáceos	13	27,3%
Peces	6	13,6%

**Tabla 6.** Distribución de frecuencias (%) de los contenidos encontrados en las muestras de material fecal de *L. felina* colectada en M. Sama y Q. Burros.

Lugar	Restos de peces	Otolitos identificables	Otolitos fragmentados	Moluscos	Crustáceos	Items extraños
Morro Sama	61,1	19,4	8,3	2,8	22,2	13,9
Quebrada Burros	83,3	10	10	6,7	33,3	6,7
Total	71,2	15,1	9,1	4,5	27,2	10,6

**Tabla 7.** Frecuencia de ocurrencia total y por localidad de las especies – presa identificadas.

Especie-presa	Total	Localidad Morro	Localidad quebrada
<i>Scurria</i> sp.	9,1	5,6	13,3
<i>Crepipatella</i> sp.	1,5	-	3,3
<i>Semimytilus algosus</i>	3,1	-	6,7
<i>Balanus</i> sp.	1,5	2,8	-
<i>Allopetrolisthes angulosus</i>	1,5	2,8	-
<i>Allopetrolisthes</i> sp.	1,5	2,8	-
<i>Pachicheles grosinomus</i>	1,5	-	3,3
<i>Pachicheles</i> sp.	3,1	-	6,7
<i>Petrolisthes desmarestii</i>	3,1	5,6	-
<i>Petrolisthes violaceus</i>	1,5	-	3,3
<i>Petrolisthes</i> sp.	1,5	2,8	-
<i>Acanthocyclus gayi</i>	1,5	-	3,3
<i>Pilumnoides perlatus</i>	1,5	-	3,3
<i>Grapsus grapsus</i>	1,5	-	3,3
<i>Grapsus</i> sp. 1	1,5	2,8	-
<i>Grapsus</i> sp. 2	1,5	2,8	-
<i>Labrisomus philippii</i>	1,5	-	3,3
<i>Sciaena deliciosa</i>	1,5	2,8	-
<i>Trachurus murphyi</i>	1,5	2,8	-
<i>Aphos porosus</i>	6,1	8,3	3,3
Pescado sp. 1	3,1	2,8	3,3
Pescado sp. 2	1,5	2,8	-
	51.6	47.5	56.4

**Tabla 8.** Presencia y ausencia de especies presa en las localidades de muestreo.

Especie - presa	Lugar de muestreo	
	Morro Sama	Quebrada Burros
<i>Scurria</i> sp.	+	+
<i>Crepidatella</i> sp.	-	+
<i>Semimytilus algosus</i>	-	+
<i>Balanus</i> sp.	+	-
<i>Allopetrolisthes angulosus</i>	+	-
<i>Allopetrolisthes</i> sp.	+	-
<i>Pachicheles grossinomus</i>	-	+
<i>Pachicheles</i> sp.	-	+
<i>Petrolisthes desmarestii</i>	+	-
<i>Petrolisthes violaceus</i>	-	+
<i>Petrolisthes</i> sp.	+	-
<i>Acanthocyclus gayi</i>	-	+
<i>Pilumnoides perlatus</i>	-	+
<i>Grapsus grapsus</i>	-	+
<i>Grapsus</i> sp.1	+	-
<i>Grapsus</i> sp.2	+	-
<i>Labrisomus philippii</i>	-	+
<i>Sciaena deliciosa</i>	+	-
<i>Trachurus murphyi</i>	+	-
<i>Aphos porosus</i>	+	+
Pescado sp. 1	+	+
Pescado sp. 2	+	-

Presencia = (+)

Ausencia = (-)

**Tabla 9.** Índice de Jaccard ( $I_j$ ) y Sorensen ( $I_s$ ) por mes en la localidad de Morro Sama.

		$I_j$			
		a	s	n	d
$I_s$	a	-	-	14	-
	s	-	-	-	-
	n	33	-	-	14
	d	-	-	33	-

a: agosto    s: setiembre    n: noviembre    d: diciembre

**Tabla 10.** Índice de Sokal y Sneath ( $I_{ss}$ ) y Ochiai – Barkman ( $I_{o-b}$ ) por mes en la localidad de Morro Sama.

		$I_{ss}$			
		a	s	n	d
$I_{o-b}$	a	-	-	8	-
	s	-	-	-	-
	n	25	-	-	8
	d	-	-	25	-

a: agosto    s: setiembre    n: noviembre    d: diciembre

**Tabla 11.** Índice de Jaccard ( $I_j$ ) y Sorensen ( $I_s$ ) por mes en la localidad de Quebrada Burros.

		$I_j$			
		a	s	n	d
$I_s$	a	-	10	11	-
	s	22	-	12	-
	n	25	29	-	-
	d	-	-	-	-

a: agosto    s: setiembre    n: noviembre    d: diciembre

**Tabla 12.** Índice de Sokal y Sneath ( $I_{ss}$ ) y Ochiai – Barkman ( $I_{o-b}$ ) por mes en la localidad de Quebrada Burros.

		$I_{ss}$			
		a	s	n	d
$I_{o-b}$	a	-	5	6	-
	s	18	-	7	-
	n	20	22	-	-
	d	-	-	-	-

a: agosto    s: setiembre    n: noviembre    d: diciembre

**Tabla 13.** Índice de Jaccard ( $I_j$ ) y Sorensen ( $I_s$ ) total por mes.

		$I_j$			
		a	s	n	d
$I_s$	a	-	7	8	13
	s	15	-	8	-
	n	17	18	-	8
	d	31	-	18	-

a: agosto    s: setiembre    n: noviembre    d: diciembre

**Tabla 14.** Índice de Sokal y Sneath ( $I_{ss}$ ) y Ochiai – Barkman ( $I_{o,b}$ ) total por mes.

		$I_{ss}$			
		a	s	n	d
$I_{o,b}$	a	-	4	4	7
	s	13	-	4	-
	n	14	15	-	4
	d	23	-	15	-

a: agosto    s: setiembre    n: noviembre    d: diciembre

**Tabla 15.** Índice de similaridad (%) de los items alimentarios de *L. felina* entre ambas estaciones (invierno y primavera).

Índice de Jaccard ( $I_j$ )	Índice de Sorensen ( $I_s$ )	Sokal y Sneath ( $I_{ss}$ )	Ochiai – Barkman ( $I_{o-b}$ )
12	27	6	2

**Tabla 16.** Especies – presa reportadas en las muestras colectadas en las localidades de Morro Sama y Quebrada Burros.

Especie - presa	agosto		setiembre		noviembre		diciembre	
	M	Q	M	Q	M	Q	M	Q
<i>Scurria</i> sp.	+	+	-	+	+	+	-	-
<i>Crepidatella</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Semimytilus algosus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Balanus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Allopetrolisthes angulosus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Allopetrolisthes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Pachicheles grossinomus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pachicheles</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Petrolisthes desmarestii</i>	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Petrolisthes violaceus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Petrolisthes</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acanthocyclus gayi</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pilumnoides perlatus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Grapsus grapsus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Grapsus</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Grapsus</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Labrisomus philippii</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Sciaena deliciosa</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Trachurus murphyi</i>	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Aphos porosus</i>	-	-	-	-	-	-	+	+
Pescado sp. 1	-	+	-	-	-	-	+	-
Pescado sp. 2	-	-	+	-	-	-	-	-
Total de especies	3	5	5	9	7	11	13	12

Presencia = (+)

Ausencia = (-)

**Tabla 17.** Índice de ocurrencia (Po<sub>j</sub>) de las especies – presa por mes en las localidades de Morro Sama y Quebrada Burros.

Especie – presa	agosto		setiembre		noviembre		diciembre	
	M	Q	M	Q	M	Q	M	Q
<i>Scurria</i> sp.	25	33,3	-	10	20	16,7	-	-
<i>Crepidatella</i> sp.	-	-	-	10	-	-	-	-
<i>Semimytilus algosus</i>	-	-	-	20	-	-	-	-
<i>Balanus</i> sp.	-	-	-	-	20	-	-	-
<i>Allopetrolisthes angulosus</i>	25	-	-	-	-	-	-	-
<i>Allopetrolisthes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	5,6	-
<i>Pachicheles grossinomus</i>	-	-	-	10	-	-	-	-
<i>Pachicheles</i> sp.	-	-	-	10	-	-	-	-
<i>Petrolisthes desmarestii</i>	-	-	-	-	20	-	5,6	-
<i>Petrolisthes violaceus</i>	-	16,7	-	-	-	-	-	-
<i>Petrolisthes</i> sp.	25	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acanthocyclus gayi</i>	-	16,7	-	-	-	-	-	-
<i>Pilumnoides perlatus</i>	-	-	-	-	-	16,7	-	-
<i>Grapsus grapsus</i>	-	16,7	-	-	-	-	-	-
<i>Grapsus</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	5,6	-
<i>Grapsus</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	5,6	-
<i>Labrisomus philippii</i>	-	-	-	-	-	16,7	-	-
<i>Sciaena deliciosa</i>	-	-	11,1	-	-	-	-	-
<i>Trachurus murphyi</i>	-	-	-	-	-	-	5,6	-
<i>Aphos porosus</i>	-	-	-	-	-	-	16,7	12,5
Pescado sp. 1	-	16,7	-	-	-	-	5,6	-
Pescado sp. 2	-	-	11,1	-	-	-	-	-

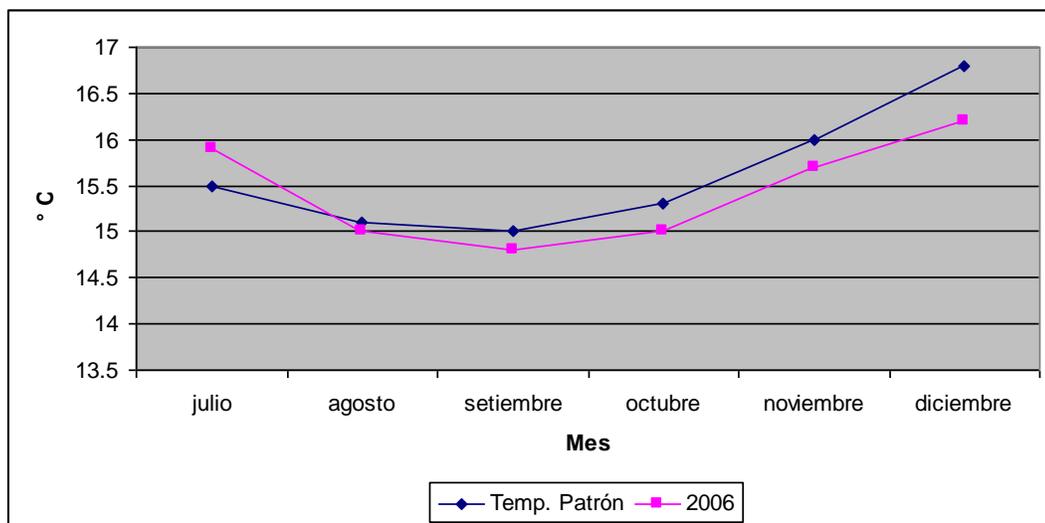
**Tabla 18.** Índice de ocurrencia (PO<sub>j</sub>) de las especies – presa total por mes y por estación (invierno y primavera).

Especie – presa	agosto	setiembre	invierno		diciembre	primavera
<i>Scurria</i> sp.	30	5,3	13,8	18,1	-	5,6
<i>Crepipatella</i> sp.	-	5,3	3,4	-	-	-
<i>Semimytilus algosus</i>	-	10,5	6,9	-	-	-
<i>Balanus</i> sp.	-	-	-	9,3	-	2,8
<i>Allopetrolisthes angulosus</i>	10	-	3,4	-	-	-
<i>Allopetrolisthes</i> sp.	-	-	-	-	3,9	2,8
<i>Pachicheles grossinomus</i>	-	5,3	3,4	-	-	-
<i>Pachicheles</i> sp.	-	5,3	3,4	-	-	-
<i>Petrolisthes desmarestii</i>	-	-	-	9,3	3,9	5,6
<i>Petrolisthes violaceus</i>	10	-	3,4	-	-	-
<i>Petrolisthes</i> sp.	10	-	3,4	-	-	-
<i>Acanthocyclus gayi</i>	10	-	3,4	-	-	-
<i>Pilumnoides perlatus</i>	-	-	-	9,3	-	2,8
<i>Grapsus grapsus</i>	10	-	3,4	-	-	-
<i>Grapsus</i> sp.1	-	-	-	-	3,9	2,8
<i>Grapsus</i> sp.2	-	-	-	-	3,9	2,8
<i>Labrisomus philippii</i>	-	-	-	9,3	-	2,8
<i>Sciaena deliciosa</i>	-	2,8	3,4	-	-	-
<i>Trachurus murphyi</i>	-	-	-	-	3,9	2,8
<i>Aphos porosus</i>	-	-	-	-	15,4	11,1
Pescado sp. 1	10	-	3,4	-	3,9	2,8
Pescado sp. 2	-	2,8	3,4	-	-	-

## IX. ANEXOS

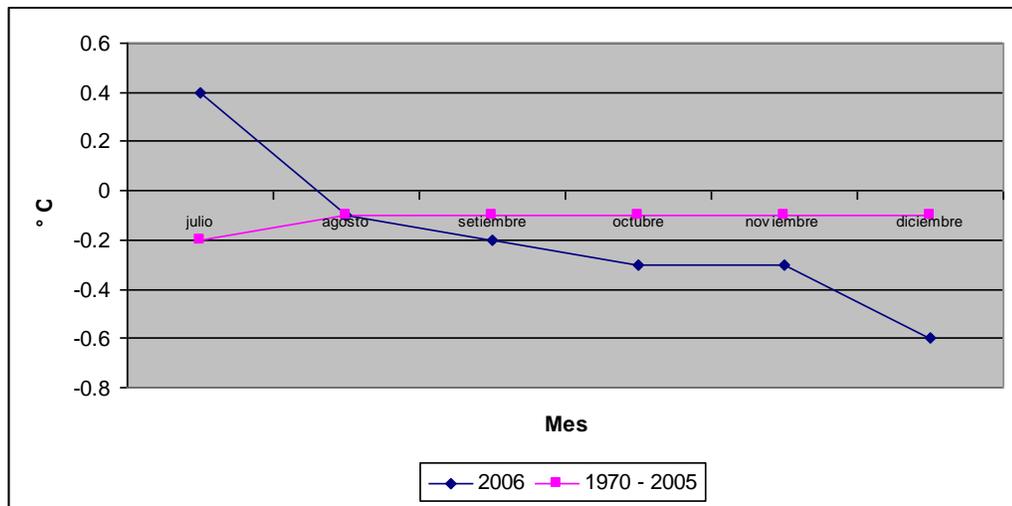
### II. Gráficas de TSM y Anomalía de la TSM en la bahía del Puerto de Ilo.

1. Promedio mensual de la TSM en la bahía del Puerto de Ilo durante el periodo de estudio y temperatura patrón del periodo 1970 al 2006. <sup>1</sup>



<sup>1</sup> Gráficas realizadas en base a la información brindada por el Laboratorio Costero de Ilo – Área de Oceanografía, IMARPE. Registro no publicado.

2. Anomalía de la TSM en la bahía del Puerto de Ilo durante el periodo de estudio y el promedio desde el año 1970 al 2006. <sup>2</sup>



---

<sup>2</sup> Gráficas realizadas en base a la información brindada por el Laboratorio Costero de Ilo – Área de Oceanografía, IMARPE. Registro no publicado.