

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

"HABITOS ALIMENTICIOS, DISTRIBUCION Y TAMANO DE
POBLACION DEL LOBO MARINO Zalophus californianus
EN ISLA DE CEDROS, B. C. MEXICO."

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
O C E A N O L O G O
PRESENTA:
ABRAHAM BENJAMIN SALAZAR GODOY

ENSENADA, B. C., OCTUBRE DE 1989.

RESUMEN

En el período comprendido entre abril de 1987 a abril de 1988, se realizaron siete viajes a Isla de Cedros, Baja California con los propósitos de censar y localizar la población de lobo marino de California (Zalophus californianus), coleccionar excretas para llevar a cabo un estudio de hábitos alimenticios de estos organismos, determinar zonas específicas de reproducción y estimar el número de crías producidas. Se observó que la población del lobo marino en la isla se encuentra localizada en la costa noroeste ocupando una extensión de aproximadamente 8 Km, en general la zona utilizada para el establecimiento de reproductores comprende toda la extensión del área de estudio, exceptuando una pequeña ensenada al norte del faro de Punta Norte. El número mínimo de organismos se detectó para el mes de abril de 1987 correspondiendo a 1147 lobos marinos, mientras que el máximo de 3666 se presentó en el mes de junio del mismo año, se tiene conocimiento que en el mes de julio la población excede en más del doble al censo de junio por lo que se estimó una población oscilante en un intervalo de 1100 a 8000 organismos para el área de estudio. Las categorías más importantes en la variación del tamaño de población resultaron ser los organismos adultos en la época de reproducción y el reclutamiento poblacional de crías. Al no ser posible censar la población en el pico de la época reproductiva (primera quincena de julio) no fué factible establecer una estimación confiable del número de crías producidas. Se analizaron 249 copros obteniéndose picos de cefalópodos y otolitos de peces para la identificación de las presas consumidas por el lobo marino. Se detectaron 36 especies de peces y 4 de cefalópodos, determinándose mediante el Indicador de Valor Biológico (Sanders, 1960) y el Índice de Importancia (Aurióles et al., 1984) modificado que solo tres de estas especies destacan por su porcentaje de inclusión en la dieta, Octopus spp. resultó ser dominante durante todo el muestreo, seguido por Forichthys notatus y Citharichthys sordidus en orden de importancia. Debido a que el interés de la población dedicada a la pesca en Isla de Cedros se enfoca hacia las pesquerías de abulón y langosta, no se presentan conflictos de competencia hombre-pinípedo por una misma presa. Sin embargo se menciona la posibilidad de que el pescador abulonero se vea beneficiado por la presencia de lobo marino al preda éste intensamente sobre Octopus spp., cefalópodo que a su vez preda sobre el abulón juvenil.

"HABITOS ALIMENTICIOS, DISTRIBUCION Y TAMANO DE POBLACION
DEL LOBO MARINO Zalophus californianus EN ISLA DE CEDROS,
BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

T E S I S

Que presenta:

ABRAHAM BENJAMIN SALAZAR GODOY.

Aprobada por:

Presidente del jurado:

H. De Anda
Oc. M. HORACIO DE ANDA DELGADO.

Sinodal propietario.

Eliseo Almanza Heredia
Oc. ELISEO ALMANZA HEREDIA.

Sinodal propietario.

Guillermo Torres Moye
M.C. GUILLERMO TORRES MOYE.

Sinodal suplente.

J. Antonio E. Almanza H.
Oc. J. ANTONIO E. ALMANZA H.

Sinodal suplente.

Mara H. Pamplona Salazar
Oc. MARA H. PAMPLONA SALAZAR.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por permitirme llegar hasta este momento de mi vida.

"Hasta aquí nos ayudó Jehova" 1 S. 7:12

A mis padres con respeto, admiración y profundo agradecimiento.

A Carmen por su compañía, apoyo y colaboración durante la realización de este trabajo.

A mi director de tesis y sinodales por su disposición, paciencia y asesoría en el desarrollo y revisión del presente trabajo.

A quienes dejando a un lado sus actividades normales, me hicieron compañía en algunos de mis viajes a la isla; Raymundo Reséndiz, Frank y Baltazar Hallberg.

A la Universidad Autónoma de Baja California por ofrecerme la oportunidad de obtener una formación profesional y muy especialmente a mis profesores y compañeros de la Facultad de Ciencias Marinas, quienes de alguna manera contribuyeron a moldear mi desarrollo académico.

A Foundation For Field Research por coordinar el apoyo económico que hizo posible esta investigación, así como a la Dirección General de Administración de Pesquerías de la Secretaría de Pesca, quién otorgó los permisos 260387-113-01 y 010787-113-03 necesarios para trabajar con una especie en protección.

INDICE

INTRODUCCION	1
MATERIALES Y METODOS	7
RESULTADOS	16
DISCUSIONES.	40
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES.	60
LITERATURA CITADA.	63
APENDICE I	73

LISTA DE TABLAS

Tabla I.	Censos bimensuales, relación machos/hembras y número de copros colectados de lobo marino de California (<u>Zalophus californianus</u>) en la zona de Punta Norte, Isla de Cedros, B. C. de abril de 1987 a abril de 1988.	17
Tabla II.	Familias de peces encontrados como presa en la dieta del lobo marino de California (<u>Z. californianus</u>) en Isla de Cedros, B. C. . . .	26
Tabla III.	Familias de cefalópodos encontrados como presa en la dieta del lobo marino de California (<u>Z. californianus</u>) en Isla de Cedros B. C. . .	27
Tabla IV.	Presas detectadas en el estudio de la dieta de <u>Z. californianus</u> para el muestreo de abril de 1987.	29
Tabla V.	Presas detectadas en el estudio de la dieta de <u>Z. californianus</u> para el muestreo de junio de 1987.	29
Tabla VI.	Presas detectadas en el estudio de la dieta de <u>Z. californianus</u> para el muestreo de agosto de 1987.	31
Tabla VII.	Presas detectadas en el estudio de la dieta de <u>Z. californianus</u> para el muestreo de octubre de 1987.	31

Tabla VIII.	Presas detectadas en el estudio de la dieta de <u>Z. californianus</u> para el muestreo de diciembre de 1987	33
Tabla IX.	Presas detectadas en el estudio de la dieta de <u>Z. californianus</u> para el muestreo de febrero de 1988	33
Tabla X.	Presas detectadas en el estudio de la dieta de <u>Z. californianus</u> para el muestreo de abril de 1988	34
Tabla XI.	Indice de importancia aplicado a las especies detectadas en la dieta del lobo marino (<u>Z. californianus</u>)	36
Tabla XII.	Valor del Indicador de Valor Biológico para cada una de las presas relevantes al 91.86% obtenido mediante la sumatoria de puntajes individuales por muestreo.	37
Tabla XIII.	Abundancia relativa (%) acumulada por las 3 especies más importantes (<u>Octopus spp.</u> , <u>Porichthys notatus</u> y <u>Citharichthys sordidus</u>) como presa del lobo marino de California, para cada muestreo bimensual.	38

LISTA DE FIGURAS

- Fig. 1 Ubicación geográfica de isla de Cedros, B. C.
y localización del área de estudio. 8
- Fig. 2 Variaciones en el tamaño de la población del
lobo marino (Zalophus californianus) de abril
de 1987 a abril de 1988. 18
- Fig. 3 Variación poblacional a lo largo del período de
estudio y estimación del número total de lobos
marinos para diciembre de 1987 20
- Fig. 4 Porcentaje de utilización de presas expresado
en abundancias relativas para las tres especies
más importantes en la dieta del lobo marino
Zalophus californianus en Isla de Cedros, B. C.. 39

INTRODUCCION

Dentro de los pinípedos representados en las costas de California, Zalophus californianus conocido comunmente como lobo marino de California es el más numeroso, su distribución abarca desde la Isla Vancouver, Columbia Britanica, como límite norte, hasta Mazatlán, Sinaloa, México (Bartholomew, 1967).

Esta especie se agrupa dentro de la familia Otariidae, que incluye a todos aquellos pinípedos que presentan aurículas en el oído externo y son capaces de colocar sus cortas aletas posteriores hacia adelante, facilitando así su locomoción, sus aletas anteriores son largas y cubiertas con pelambre en su superficie dorsal hasta el primer o segundo dígito (Daugherty, 1972.).

Los lobos marinos de California se concentran en un reducido número de localidades reproductivas con respecto a su amplia distribución, encontrándose éstas generalmente en islas a las cuales retornan año con año. Los machos adultos llegan al inicio de la época de reproducción, luchan por territorios y los vencedores establecen sus posesiones incluyendo aproximadamente 10 hembras. Las hembras producen

una sola cría al año, y se encuentran en condiciones de aparearse nuevamente unos días después del parto, los machos territoriales no abandonan su sitio por varias semanas, mientras que las hembras salen a alimentarse y regresan cada dos o tres días a descansar y amamantar a su cría (Daugherty, 1972).

Zalophus californianus realiza migraciones anuales, el patrón de migración más conocido es de machos adultos y sub-adultos que migran hacia el norte en el otoño e inician su retorno hacia las loberas reproductivas en el sur de su distribución en la primavera (Bartholomew y Boolotian, 1960; Bartholomew, 1967). Durante la época reproductiva reportada por Peterson y Bartholomew (1967) entre los meses de mayo a julio, casi la totalidad de la población se encuentra al sur de los 34° N de latitud, y al final de la reproducción se repite nuevamente la migración de los machos hacia el norte (Mate, 1975). Existe poca información del comportamiento migratorio de hembras y juveniles, pero se cree que éstos permanecen cerca de las loberas reproductivas o migran hacia el sur durante la temporada no reproductiva (Bartholomew, 1967).

Según la información obtenida por Hancock (1970) y Bigg (1973), la población de lobo marino de California se

distribuye de la siguiente manera: el 16% se encuentra en el Golfo de California, el 46% en la costa mexicana del Pacífico desde su límite con los E. U. A. hasta los 20° de latitud norte, el 35% en California y el 3% restante al norte de ésta hasta la Isla Vancouver. En 1983, Le Boeuf et al. estimaron que la población total de Zalophus californianus distribuida en tales proporciones era de 145,000 organismos.

El lobo marino fué explotado por los habitantes de la Península de Baja California de manera desmedida. Debido a esto en 1950 la Secretaría de Pesca reglamentó su captura, permitiendo capturar el 50% de los machos adultos de cada colonia, debiendo aprovechar integralmente la presa y realizar censos de población antes y después de cada temporada de caza (Aurióles et al., 1983).

Al final de los 60's la Secretaría de Pesca impuso una veda total sobre la captura de pinípedos vigente hasta el día de hoy. A partir de esta reglamentación se cree que la población ha experimentado una recuperación y poca información se tiene de este fenómeno. El desconocimiento de la magnitud de tal recuperación ha despertado inquietud dentro de la comunidad científica, dando como resultado el inicio de algunos estudios y censos poblacionales de

pinípedos en aguas mexicanas. Dichos censos se han realizado en su mayoría por expediciones cortas y separadas por varios años entre sí, pudiéndose mencionar para el caso específico de Isla de Cedros los trabajos de Bartholomew y Hubbs (1952), Rice et al. (1965) y Brownell et al. (1974); todos ellos referentes a las poblaciones de pinípedos en las Islas Guadalupe, San Benito y Cedros.

En la década de los 80's el interés se ha extendido a los investigadores mexicanos presentándose trabajos con monitoreo a corto plazo sobre una lobera o localidad en específico, destacando los trabajos de Aurióles et al. (1984) en Isla Los Islotes, B.C.S., De Anda (1985) en las Islas Los Coronados, B. C. Y Orta-Davila (1987) en el Islote el Racito, B. C. La comunidad científica no es la única interesada actualmente en el estudio del lobo marino, ya que también el sector pesquero de algunas localidades ve la recuperación poblacional de los pinípedos como un peligro para sus ingresos como resultado de la competencia de lobos marinos y pescadores por una determinada presa.

El lobo marino de California (Zalophus californianus) al igual que numerosas especies de mamíferos, es un depredador tope de acuerdo a su nivel trófico. En diversas investigaciones sobre hábitos alimenticios Antonielis y

Fiscus (1980), Jones (1981) y Lowry y Oliver (1984) han propuesto como especies dominantes en la alimentación del lobo marino a: Merluccius productus, Engraulis mordax, Parichthys notatus, Octopus spp., Loligo opalescens, Sebastes spp., Trachurus symmetricus y Scomber japonicus.

La variabilidad en porcentaje del consumo de las especies mencionadas a lo largo del año y las diferencias en dietas con respecto a la latitud de la zona estudiada llevaron a concluir a estos investigadores que: El cambio aparente de preferencia hacia una presa en específico indica una relación de los hábitos de alimentación con la abundancia de presas, colocando al lobo marino como depredador oportunista.

Miller et al. (1982) encontraron que el impacto que tienen las poblaciones de lobo marino sobre pesquerías artesanales y deportivas en California corresponde a pérdidas anuales de 475,000 dólares.

En la costa mexicana del Pacífico y Golfo de California no se han recabado datos fidedignos del impacto que estas poblaciones tienen sobre las artes de pesca como redes agalleras, de fondo, trasmallos y trampas. Solo se sabe que anualmente mueren algunos animales a causa de interacciones

con las pesquerías o los pescadores mismos, y que las zonas de interacción están a no más de 15 kilómetros de las loberas (Miller et al., 1982).

OBJETIVO

Los propósitos del presente trabajo son:

1) Mediante censos poblacionales bimensuales determinar la distribución y el tamaño de población del lobo marino en Isla de Cedros B.C.

2) Presentar un estudio sobre los hábitos alimenticios de la población censada, sus variaciones a lo largo del año y el impacto que pueden tener estos hábitos sobre las pesquerías comerciales de la zona estudiada.

3) Determinar zonas específicas de reproducción en el área estudiada y estimar la producción de crías en el período de estudio.

MATERIALES Y METODOS

Isla de Cedros anteriormente conocida como Isla de Cerros (Bonnot, 1932), se caracteriza por ser la tercera isla más grande en las costas mexicanas; presenta una serie de picos o cerros con alturas sobre el nivel del mar desde 250 m hasta el más importante Cerro Redondo con 1,200 m de altura.

La isla parece estar alineada de Norte a Sur sobre el meridiano $115^{\circ} 15'$ Oeste y se encuentra a 5 Km al Norte del paralelo 28° N que separa Baja California de Baja California Sur. La isla presenta una longitud de 35 Km y en su parte más ancha llega a medir hasta 15.5 Km. El punto más cercano a tierra firme es Punta Eugenia que se encuentra a 22 Km al Sureste de Punta Morro Redondo (figura 1).

El Área de estudio se encuentra localizada en la punta norte, del lado protegido de la isla, comprendiendo una distancia aproximada de 8 Km que presenta pequeñas playas de material rocoso y cantos rodados, con extensiones de tres a cinco metros a partir del nivel más alto de marea y limitadas por acantilados a excepción de tres playas que presentan arenas y material terrígeno con una mayor extensión tierra adentro, ya que corresponden a

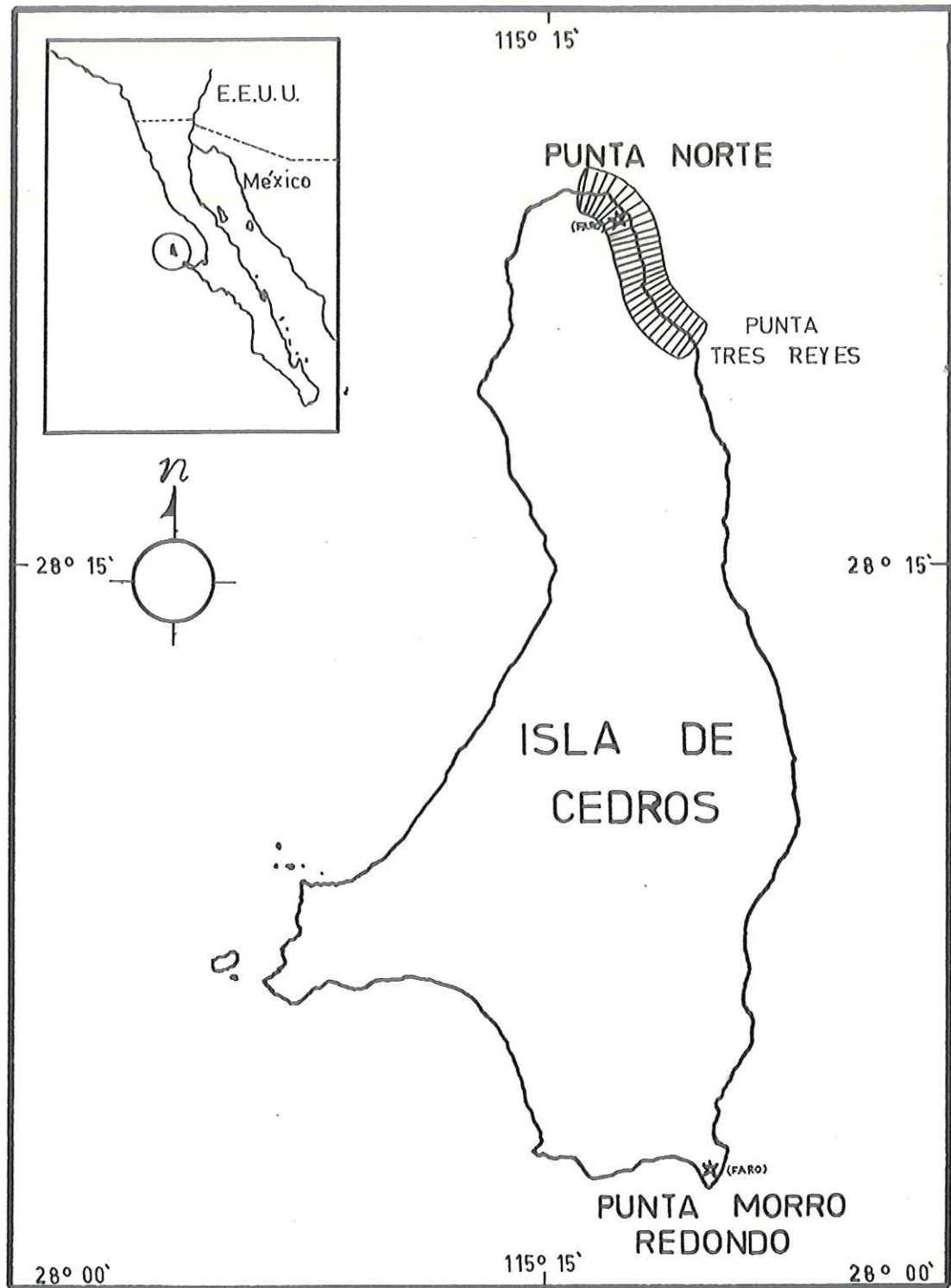


Figura 1. Ubicación geográfica de Isla de Cedros, B. C. y localización del área de estudio.

desembocaduras de tres drenes pluviales, pero que conservan la franja costera de cantos rodados.

Se realizaron siete muestreos bimensuales en el período comprendido entre abril de 1987 a abril de 1988. El primero de éstos fué de carácter prospectivo, con el cual se localizó la colonia de lobos marinos en la isla, se subdividió el área de estudio en nueve secciones por razones de accesibilidad y características topográficas que hacían evidentes las separaciones en la mayoría de los casos. Debe señalarse que las divisiones fueron motivadas por la dificultad de realizar un censo global de toda la zona y no por diferencias apreciables en la composición de las loberas en el momento de establecer los segmentos. Dos de estas loberas se encontraban a partir del límite norte del área de estudio, caracterizado por la desembocadura de un dren pluvial hasta el faro de Punta Norte, mientras que las siete secciones restantes se extendían al sur del faro hasta la punta conocida como Tres Reyes, distinguida por tres rocas alineadas perpendicularmente a la costa (Figura 1). Las siete visitas a la isla tenían como objetivo la obtención de los censos poblacionales y la colecta de copros necesarios para establecer los hábitos alimenticios del organismo en estudio.

Los censos se realizaron por conteo individual de organismos de preferencia desde tierra firme o desde una embarcación menor impulsada por motor fuera de borda y a una distancia de 10 a 40 m de la lobera correspondiente según lo permitieran las condiciones del mar al momento del censo. El conteo se realizó con la ayuda de binoculares y contadores. En la época de reproducción se realizaron los censos desde tierra firme para obtener un mejor conteo de las crías.

Para los censos mencionados se tomaron en cuenta seis categorías:

Machos adultos: Son los animales más grandes, presentan cresta sagital bien desarrollada y cuello y pecho ancho.

Machos sub-adultos: Machos de menor tamaño con cuello más delgado y cresta sagital apenas detectable o en desarrollo.

Hembras: Animales de menor tamaño, se caracterizan por ser más esbeltos que los de las categorías anteriores, con cuello delgado y color café claro o color paja.

Juveniles: Animales de uno hasta dos o tres años de edad que no presentan dimorfismo sexual marcado, se distinguen de las hembras por su tamaño y comportamiento. Juveniles de tres o cuatro años pueden ser contados como hembras debido a la poca diferencia observable entre estas categorías.

Crías: Organismos jóvenes menores de un año de color negro o café mas oscuro que hembras y juveniles.

Miscelaneos: Organismos que por alguna razón no pueden ser agrupados en ninguna de las categorías anteriores (Organismos en el agua, piel húmeda enmascarando color del organismo o cuando solo se aprecia parte del animal).

De los diferentes métodos existentes para determinar hábitos alimenticios se utilizó el análisis de copros, evitando así utilizar métodos menos precisos o el sacrificio de organismos.

Las heces colectadas en los asentamientos de las loberas fueron colocadas en bolsas de plástico y codificadas con fecha, número y zona de colección . Las muestras individuales fueron introducidas en una bolsa grande para cada área en específico. Para facilitar el análisis una vez en el laboratorio se les agregó una pequeña cantidad de jabón y agua y se dejaron reposar por espacio de una semana. Posterior a ésto se tamizó cada muestra individual sobre una serie de mallas metálicas de 2.8 mm, 1.4 mm y 1 mm, disolviendo el material orgánico con agua corriente y recuperando mediante pinzas de disección los otolitos y picos de cefalópodo atrapados en cada uno de los tamices. Es importante notar que todo el material atrapado en el tamiz

es recuperado en un recipiente (charola metálica) y lavado exhaustivamente hasta asegurar que ninguna pieza identificable quedo atrapada en los restos orgánicos ajenos al interés del trabajo.

Durante el tamizado se realizaron algunas anotaciones en referencia a la muestra, volúmen aproximado, presencia de huesos y escamas, ojos, parásitos y otras observaciones además de la presencia de otolitos y picos de cefalópodos. Los otolitos fueron tratados con alcohol etílico al 70% para completar su limpieza y secados bajo una fuente de luz, mientras que los picos de cefalópodos se conservaron en alcohol etílico. Aunque los peces presentan tres pares de otolitos solo se utilizó el otolito sagitta para la identificación de las presas, debido a que éstos presentan mayor tamaño, forma específica y la mayoría de la información de respaldo existente se refiere a este tipo de otolitos.

Por último se identificaron las piezas colectadas mediante guías fotográficas o dibujos, (Fitch 1966, 1967, 1968, 1969, 1972; Fitch y Barker 1972; Fitch y Brownell 1968; Fitch y Craig 1964; Frost 1981, Morrow 1979, Iverson y Pinkas 1981 y Wolff 1982) llegando en la mayoría de los casos hasta género y especie. Algunas piezas no

identificables por el daño que presentaron son referidas en el trabajo como no identificadas (N.I.) y un número de acuerdo al número de la muestra en que aparecieron seguido de un código alfabético si apareciesen más de un N.I. en una sola muestra.

Para el tratamiento estadístico de los datos se tomó el Número Máximo de Conteo (número máximo de otolitos izquierdos o derechos o bien picos superiores o inferiores) determinando éste el Número Mínimo de Presas propuesto originalmente por Lowry y Oliver (1986). Una vez hecha esta estandarización se calculó la abundancia relativa de cada una de las presas para cada muestreo bimensual (correspondiente al porcentaje de frecuencia de la presa de Lowry y Oliver, 1986).

Con los valores del número máximo de conteo de cada presa se calculó el índice de Importancia propuesto por Auriolles et al. (1984) y modificado para la realización del presente trabajo, permitiendo así expresar los valores de importancia en porcentaje, lo cual es nivel de estandarización conveniente para la comparación con trabajos posteriores y anteriores que incluyan dicha modificación. Tal índice muestra el impacto que cada una de las especies presa tienen sobre la alimentación del lobo marino de

California.

$$\text{Indice de importancia \%I} = \frac{a*b*c}{\Sigma (abc)} \times 100$$

donde:

a= Número de organismos detectados de la especie i.

b= Número de muestras en las que aparece la especie i.

c= Número de muestreos en los que aparece la especie i.

También se calculó el Indicador de Valor Biológico (IVB) propuesto originalmente por Sanders (1960) tomando en cuenta algunas consideraciones prácticas mencionadas por Escofet (1983) con respecto a la distribución de puntajes y establecimiento del valor máximo.

El indicador de valor biológico mediante la asignación de puntajes a las especies encontradas como presas permite obtener un valor máximo que será representativo de aquella especie que aparezca constantemente en los muestreos y con abundancia superior a las demás, siendo ésta por ende la especie más importante en la dieta de Zalophus californianus, seguida en importancia por todos aquellos

valores menores a éste, determinándose así el número de especies importantes y su orden de acuerdo al valor del IVB.

En el presente trabajo se utilizó un porcentaje de abundancia acumulativa de 91.86%. Esto significa que el muestreo que registró mayor número de especies con 91.86% de su abundancia fija el valor máximo de importancia siendo para este trabajo 12. Posteriormente, a las especies que ocuparon el primer lugar de abundancia en cada muestreo se les asigna el valor de 12, al segundo 11 y así sucesivamente, computándose finalmente los puntajes por muestreo para arrojar un total del indicador de valor biológico para cada especie.

RESULTADOS

Los datos obtenidos en los censos se encuentran resumidos en la Tabla I, y las variaciones en el número de organismos censados durante el período de estudio se presentan en la Figura 2, detectándose como número mínimo de la población de Zalophus californianus en Isla de Cedros la cantidad de 1127 correspondiente al mes de abril de 1987; el valor máximo fué de 3666 organismos observado para el mes de junio del mismo año. Durante los meses posteriores a este pico poblacional dado dentro del período de reproducción, se observa una disminución en la magnitud de las variaciones, particularmente para los muestreos de agosto y octubre.

En el mes de diciembre de 1987 se encontró una marcada baja poblacional debida en gran parte a las condiciones del mar. En este caso se observaron empaquetamientos de crías en áreas muy limitadas, tal comportamiento puede apreciarse claramente en la Tabla I que muestra no solo las variaciones globales sino también incluye la composición por categorías en cada caso.

Debe aclararse también que el censo de diciembre se considera como censo parcial ya que las condiciones climatológicas no permitieron el censo total quedando

Tabla I. Censos bimensuales, relación machos/hembras y número de copros colectados de lobo marino de California (Zalophus californianus) en la zona de Punta Norte, Isla de Cedros, B. C. de Abril de 1987 a Abril de 1988.

Día-Mes	Relación machos/hembras	Machos	Hembras	Machos sub-adultos	Juveniles	Miscelaneos	Crias	Total	No. de copros colectados
30-Abril	1:16	46	741	87	145	108	-	1127	52
12-Junio	1:8	231	1777	103	410	40	1105	3666	58
13-Agosto	1:12	71	845	14	16	322	1364	2632	23
12-October	1:7	123	875	31	82	280	844	2235	30
13-Diciembre*	1:15	27	412	21	5	25	735	1225 **1560	12
8-Febrero	1:17	63	1063	29	182	67	1004	2408	40
1-Abril	1:18	28	513	18	93	375	376	1413	34

* Censo parcial debido a las condiciones climatológicas.

** Estimación de la población total para el mes de Diciembre.

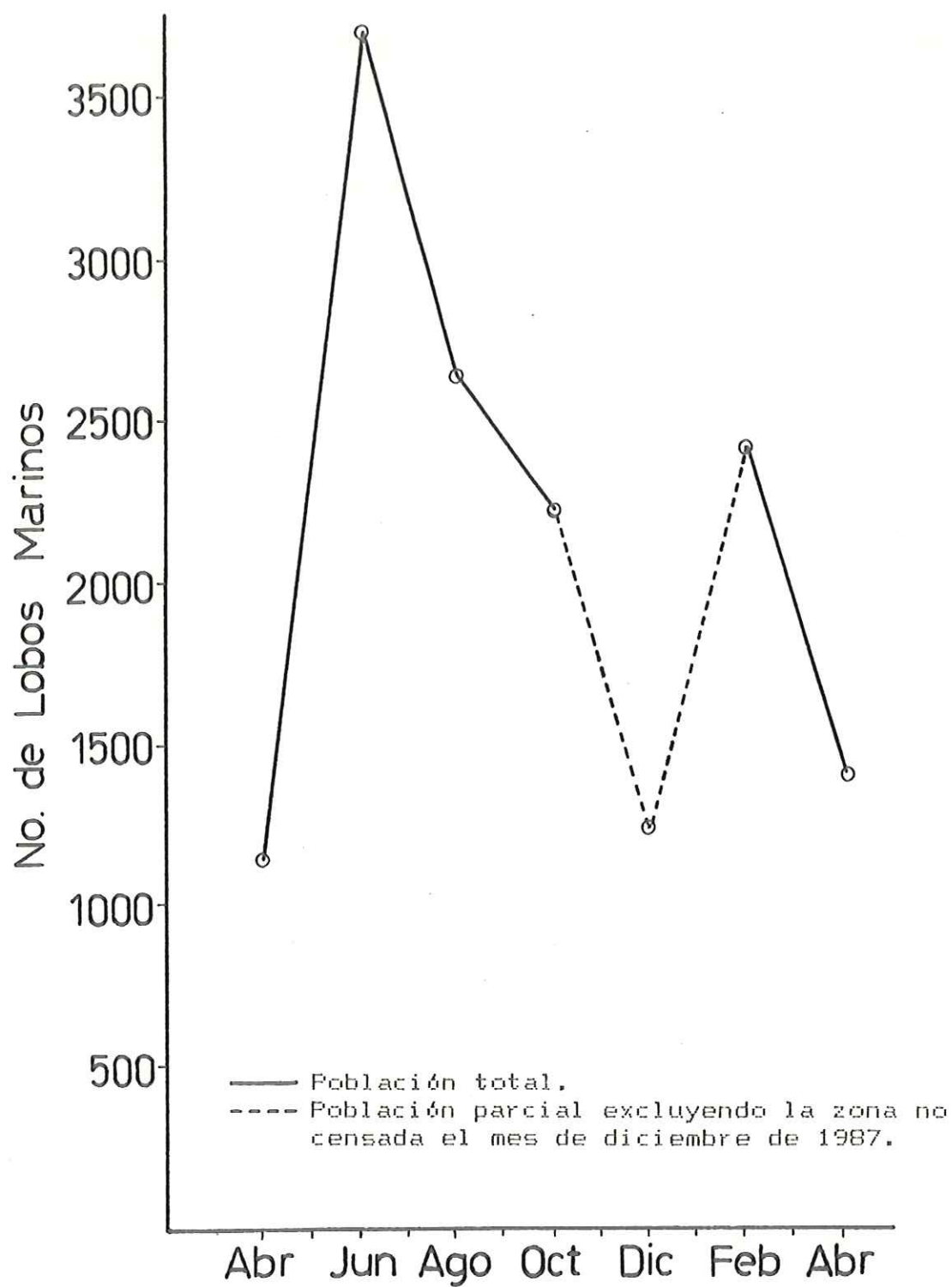


Figura 2.- Variaciones en el tamaño de población del Lobo Marino (Z. Californianus) de abril/87 a abril/88.

excluidos los dos arreglos de playa al norte del faro de Punta Norte (figura 1). Se realizó una estimación de la población total, calculando la disminución observada en el área censada con respecto al muestreo anterior y aplicando el porcentaje de disminución calculado al comportamiento de la población total.

Para poder realizar esto se sustrajo de cada censo bimensual los organismos detectados en la zona no censada en diciembre de 1987, obteniéndose así, las variaciones sobre una zona muestreada durante todo el año. Estas variaciones se transformaron a porcentajes con respecto al número máximo de lobos censados en la zona y se ensayaron contra el comportamiento de la población total bajo la misma transformación porcentual, de esta manera, se comprobó mediante una prueba Chi-cuadrada, que el comportamiento de la población parcial no difería del de la población total a ninguno de los niveles de significancia aceptables (10, 5 y 1%). Una vez hecho esto se aplicó el mismo porcentaje de disminución de la población parcial entre octubre y diciembre a la población total, estimándose el valor de 1560 organismos para el mes de diciembre mencionado en la Tabla I y representado graficamente en la Figura 3.

Dentro de las variaciones de acuerdo a categoría de

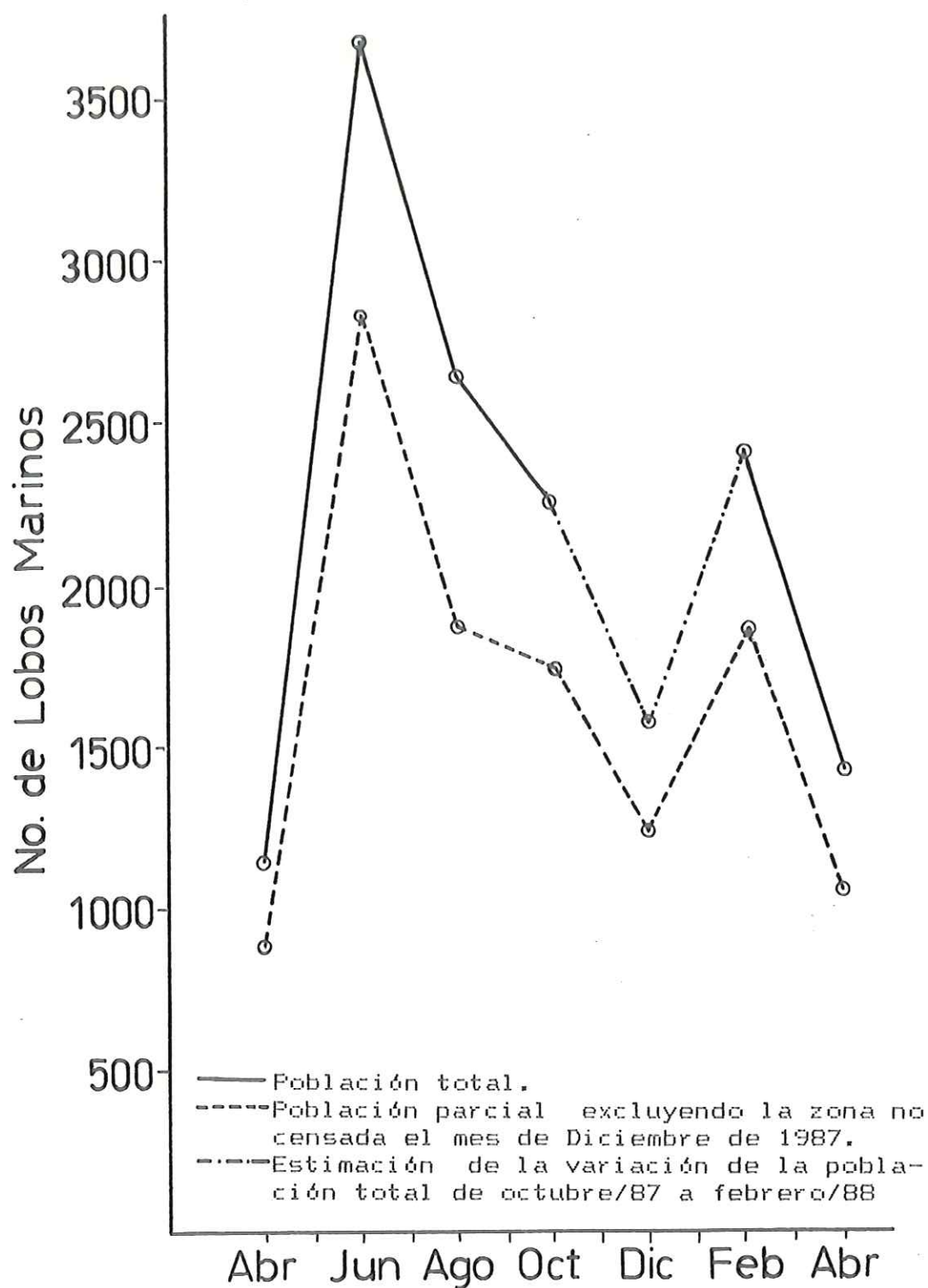


Figura 3.- Variación poblacional a lo largo del período de estudio y estimación del número total de lobos marinos para diciembre de 1987.

censo destacan el aumento marcado del número de machos adultos en la época reproductiva, encontrándose para el mes de junio un total de 231 machos adultos, correspondiendo al 6.3% de la población total de lobo marino. Para el mes de agosto se aprecia un descenso considerable, hasta 71 organismos (2.7% de la población total), seguido de un ligero aumento en octubre alcanzándose un valor de 123 machos, que aunque en número no resulta ser muy relevante, llama la atención que la proporción con respecto a la población total es la segunda más alta en todo el estudio (5.5%), ya que en los siguientes censos los números son reducidos y las proporciones con respecto a la población total oscilan en un intervalo de 1.98 a 2.6%.

La tendencia de aumento en la época reproductiva fué también típica para las hembras adultas con un número máximo de 1777 en el censo de junio, siendo éstas en proporción el 48.5% de la población total. Se apreció una mayor estabilización de esta categoría durante los primeros meses de la época de lactancia, y fué evidente también un nuevo pico de esta categoría en el mes de febrero con 1063 representantes (44.1% de la población total).

Los organismos juveniles parecen seguir el comportamiento de las hembras representando una menor

proporción de la población (0.4-12.8%) pero con tendencias afines, mostrando también abundancia relevante en los muestreos de junio y febrero.

Los machos sub-adultos muestran poco apego a un patrón determinado pero su presencia en mayor número se da también en la época reproductiva con 103 organismos correspondientes al 2.8% de la población total. En términos de proporción con respecto a las demás categorías destaca el muestreo de abril de 1987 con 87 machos sub-adultos que representan el 7.7% de la población total, ya que exceptuando el censo de junio, en ningún otro muestreo la proporción poblacional de esta categoría excede a 1.7%.

Debe señalarse que aunque los machos sub-adultos sean más abundantes en la época de reproducción, no necesariamente comparten el espacio con la población reproductora, ya que se observó una segregación de esta categoría y machos adultos a cierta lobera localizada al norte del faro de Punta Norte, donde la presencia de hembras adultas era mínima o nula. Es importante mencionar que esta pequeña lobera de aproximadamente 150 m² fué la única zona que podría considerarse lobera de descanso ya que en ésta no se presentó comportamiento reproductivo (establecimiento de territorios y presencia de hembras con capacidad de

reproducción). Esta observación es solo aplicable durante la época reproductiva, en vista de que en muestreos subsecuentes esta zona no mostró diferencias en cuanto composición por categorías con respecto a las demás o bien se encontró desierta.

Para el caso de crías se tomó en consideración únicamente aquellos organismos nacidos durante el período de estudio por lo cual no se mencionan en el mes de abril de 1987, donde las crías del año anterior fueron contadas bajo la categoría de juveniles. A partir del muestreo de junio aparece esta categoría con 1105 organismos (30.1% de la población total) representando la época del inicio de los nacimientos. El valor máximo se obtuvo en el censo de agosto de 1987 con 1364 crías (51.8% de la población total) y el número mínimo de esta categoría se reporta para el mes de abril de 1988, donde el número se reduce drásticamente a 376 organismos representando también la menor proporción poblacional de esta categoría en todo el período de estudio (26.6%).

La relación entre machos y hembras corrobora el comportamiento numérico de los datos, mostrando un menor número de hembras por macho durante la época reproductiva. También es apreciable el aumento de los machos en el

muestreo de octubre, y resulta interesante el hecho de que en éste censo el número de machos es ligeramente superior a la mitad del conteo de junio pero en proporción con respecto a las hembras y la población total es similar a las condiciones reproductivas.

Además de la población de lobo marino (Zalophus californianus) durante los viajes de censo y colecta, se distinguieron por su presencia otras dos especies que comparten las mismas playas y acantilados de la parte norte de la isla; estas fueron Mirunga angustirostris (elefante marino) y la gaviota occidental de Pacífico Larus occidentalis.

Durante el mismo período de estudio se colectaron un total de 249 copros a intervalos bimensuales variando el número de heces colectadas por muestreo de 12 como mínimo en diciembre de 1987 a 58 como máximo en junio del mismo año.

De las muestras tratadas, el 81.92% presentó restos de peces, el 51.40% mostró presencia de cefalópodos, el crustáceo Pleuroncodes planipes apareció con densidad apreciable en el 24.09% de las muestras, siendo más marcada su presencia en los muestreos de abril, junio y agosto de 1987 con porcentajes de ocurrencia de 28.84%,

24.13% y 39.13% respectivamente. También se detectó la presencia de parásitos en el 17.67% de la totalidad de muestreo con mayor ocurrencia en los muestreos de verano encontrándose para junio en el 22.41% de las muestras colectadas y en el 34.78% de las muestras de agosto.

De los 249 copros colectados solo se presentaron partes identificables correspondientes a otolitos en el 42.17% de las muestras, colectándose 546 piezas. Los picos de cefalópodo se presentaron en el 38.15% de las muestras siendo un total de 954 picos. En total fueron encontradas de acuerdo al criterio de número mínimo de presa a lo largo del periodo de estudio 900 presas de las cuales 586 de ellas correspondieron a cefalópodos representando el 65.11% de las presas, el 34.89% restante correspondió a peces.

En la tabla II se muestran las familias de peces encontrados como presa del lobo marino Zalophus californianus con las especies detectadas para cada una de ellas a excepción de la familia Gobiidae que solo puede ser mencionada a nivel familia debido a la semejanza en los otolitos dentro de la familia y el grado de digestión en que se encontraron los otolitos representantes. Se mencionan 36 especies agrupadas en un total de 25 familias, resultando ser las familias más relevantes de acuerdo a su abundancia;

Tabla II.- Familias de peces encontrados como presa en la dieta del lobo marino de California (Zalophus californianus) en Isla de Cedros, B.C.

FAMILIAS	ESPECIES
AGONIDAE	<u>Xeneretmus spp.</u>
ARGENTINIDAE	<u>Argentina sialis</u>
ATHENIRIDAE	<u>Athenirops affinis</u>
BATRACHOIDIDAE	<u>Porichthys notatus</u> <u>Porichthys myriaster</u>
BOTHIDAE	<u>Citharichthys sordidus</u> <u>Citharichthys stigmatæus</u> <u>Citharichthys xanthostigma</u>
BROTULIDAE	<u>Brosmophysis marginata</u>
CARANGIDAE	<u>Trachurus symmetricus</u>
CERATOSCOPELIDAE	<u>Ceratoscopelus townsendi</u>
CLUPEIDAE	<u>Opisthonema medirastre</u> <u>Sardinops sagax caeruleus</u>
COTTIDAE	<u>Chitonotus pugetensis</u> <u>Icelinus spp.</u> <u>Icelinus quadriseriatus</u> <u>Icelinus tenuis</u> <u>Leptocottus armatus</u> <u>Radulinus asprellus</u>
EMBIOTOCIDAE	<u>Phanerodon furcatus</u>
ENGRAULIDIDAE	<u>Anchoa spp.</u> <u>Engraulis mordax</u>
GOBIIDAE	
MERLUCCIDAE	<u>Merluccius productus</u>
MORIDAE	<u>Mora pacifica</u>
MYCTHOPHIDAE	<u>Stenobranchius leucopsarus</u>

OPHIDIIDAE	<u>Otophidium scrippsi</u>
PLEURONECTIDAE	<u>Isopsetta</u> spp. <u>Lyopsetta exilis</u> <u>Microstomus pacificus</u>
POMACENTRIDAE	<u>Chromis punctipinnis</u>
SCOMBRIDAE	<u>Scomberomorus sierra</u>
SCOPELARCHIDAE	<u>Scopelogadus mizolepis hispinosus</u>
SCORPAENIDAE	<u>Sebastes</u> spp.
SERRANIDAE	<u>Epinephelus analogus</u>
ZANIOLEPIDIDAE	<u>Zaniolepis</u> spp.
ZOARCIDAE	<u>Lycodopsis</u> spp.

Tabla III.- Familias de cefalópodos encontrados como presa en la dieta del lobo marino de California Zalophus californianus en Isla de Cedros, B.C.

FAMILIAS	ESPECIES
LOLIGINIDAE	<u>Loligo opalescens</u>
OCTOPODIDAE	<u>Octopus</u> spp.
SEPIOLIDAE	<u>Rossia pacifica</u>
VAMPYROTEUTHIDAE	<u>Vampyroteuthis infernalis</u>

la familia Batrachoididae que comprende al 37.58% de los peces detectados, la familia Bothidae con un 28.98% y Cottidae con el 8.28%, siendo el 25.16% restante compartido entre las otras 22 familias y especies no identificadas.

La Tabla III enlista las 4 familias de cefalópodos detectados como parte de la dieta de Zalophus californianus en Isla de Cedros, B. C., de las cuales la familia Octopodidae domina completamente correspondiendo al 98.98% de los cefalópodos detectados como presa.

Las siguientes siete tablas (IV-X) muestran las presas encontradas mediante el análisis de copros de los 7 muestreos bimensuales enlistando los valores de número máximo de conteo por especie, la abundancia relativa de cada especie por muestreo, los valores de abundancia relativa acumulada y los puntajes del Indicador de Valor Biológico para cada especie en particular por muestreo bimensual.

La Tabla IV corresponde al muestreo de abril de 1987 presentando como presa más abundante a Octopus spp. con valor de abundancia relativa de 88.16% seguido en abundancia por Citharichthys sordidus (5.26%) y en tercer lugar Porichthys notatus y Vampyroteuthis infernalis que presentan el mismo valor de abundancia relativa (1.96%). En total

Tabla IV.- Presas detectadas en el estudio de la dieta de Zalophus californianus para el muestreo de abril de 1987. NMC=Número máximo de conteo, NM=Número de muestras en las que aparece, AR=Abundancia relativa de la presa, ARA=Abundancia relativa acumulada y IVB=Puntaje del Indicador de Valor Biológico.

Abril 87

Espece	NMC	NM	AR	ARA	IVB
<u>Octopus spp.</u>	134	6	88.16	88.16	12
<u>Citharichthys sordidus</u>	8	4	5.26	93.42	11
<u>Porichthys notatus</u>	3	3	1.97	95.39	10
<u>Vampyroteuthis infernalis</u>	3	2	1.97	97.36	10
<u>Phanerodon furcatus</u>	1	1	0.66	98.02	8
<u>Zaniolepis spp.</u>	1	1	0.66	98.68	8
<u>Myctrophidae</u>	1	1	0.66	99.34	8
<u>Gobiidae</u>	1	1	0.66	100.00	8

Tabla V.- Presas detectadas en el estudio de la dieta de Zalophus californianus para el muestreo de junio de 1987. NMC=Número máximo de conteo, NM=Número de muestras en las que aparece, AR=Abundancia relativa de la presa, ARA=Abundancia relativa acumulada y IVB=Puntaje del Indicador de Valor Biológico.

Junio 87

Espece	NMC	NM	AR	ARA	IVB
<u>Octopus spp.</u>	80	29	46.24	46.24	12
<u>Porichthys notatus</u>	43	16	24.85	71.09	11
<u>Citharichthys sordidus</u>	22	8	12.72	83.81	10
<u>Otophidium scrippsi</u>	7	4	4.05	87.86	9
<u>C. xanthostigma</u>	5	4	2.89	90.75	8
<u>C. stigmaeus</u>	4	2	2.31	93.06	7
<u>Merluccius productus</u>	3	1	1.73	94.79	6
<u>Argentina sialis</u>	3	1	1.73	96.52	6
<u>Xeneretmus spp.</u>	2	2	1.16	97.68	4
<u>Sebastes spp.</u>	1	1	0.58	98.26	3
<u>Rossia pacifica</u>	1	1	0.58	98.84	3
<u>Lycodopsis spp.</u>	1	1	0.58	99.42	3
<u>Isopsetta spp.</u>	1	1	0.58	100.00	3

aparecen 8 especies agrupadas en el mismo número de familias. La Tabla V que enlista 13 especies representantes de 11 familias, presenta nuevamente a Octopus spp. en primer término de abundancia con el 46.24% seguido de Porichthys notatus (24.85%) y Citharichthys sordidus (12.72%) siendo estas tres las únicas especies con abundancias superiores al 5% en el muestreo de junio de 1987. El muestreo de agosto (Tabla VI) presenta el mismo número de especies que el muestreo anterior pero agrupadas en 12 familias y con un arreglo similar de las primeras 3 especies más predadas con valores de abundancia de 84.35%, 7.83% y 1.74% respectivamente.

La información obtenida en octubre (Tabla VII) muestra una baja en la diversidad de las presas encontrándose solo 7 especies correspondientes a 6 familias. No obstante, Octopus spp. y Porichthys notatus conservan el primero y segundo lugar de abundancia con 72.45% y 19.39% respectivamente; Citharichthys sordidus es desplazado hasta el cuarto lugar de abundancia por un representante de la familia Cottiidae, Icelinus spp.. El siguiente muestreo es el menos diverso de todo el estudio (Tabla VIII) donde solo se presentan 3 especies. En primer término se conserva Octopus spp. con el 50% de abundancia relativa y dos peces pelágicos Sardinops caeruleus y Anchoa spp. que comparten en partes iguales el

Tabla VI .- Presas detectadas en el estudio de la dieta de Zalophus californianus para el muestreo de agosto de 1987. NMC=Número máximo de conteo, NM=Número de muestras en las que aparece, AR=Abundancia relativa de la presa, ARA=Abundancia relativa acumulada y IVB=Puntaje del Indicador de Valor Biológico

Agosto 87

Espece	NMC	NM	AR	ARA	IVB
<u>Octopus spp.</u>	194	11	84.35	84.35	12
<u>Porichthys notatus</u>	18	7	7.83	92.18	11
<u>Citharichthys sordidus</u>	4	4	1.74	93.92	10
<u>Opisthonema medirastre</u>	3	1	1.31	95.23	9
<u>Engraulis mordax</u>	2	1	0.88	96.11	8
<u>Merluccius productus</u>	2	1	0.88	96.99	8
<u>Brosomphysis marginata</u>	1	1	0.43	97.43	6
<u>Mora pacifica</u>	1	1	0.43	97.85	6
<u>Chromis punctipinnis</u>	1	1	0.43	98.28	6
<u>Moridae</u>	1	1	0.43	98.71	6
<u>Lycodopsis spp.</u>	1	1	0.43	99.14	6
<u>Stenobranchius leucopsarus</u>	1	1	0.43	99.57	6
<u>Rossia pacifica</u>	1	1	0.43	100.00	6

Tabla VII .- Presas detectadas en el estudio de la dieta de Zalophus californianus para el muestreo de octubre de 1987. NMC=Número máximo de conteo, NM=Número de muestras en las que aparece, AR=Abundancia relativa de la presa, ARA=Abundancia relativa acumulada y IVB=Puntaje del Indicador de Valor Biológico.

Octubre 87

Espece	NMC	NM	AR	ARA	IVB
<u>Octopus spp.</u>	71	17	72.45	72.45	12
<u>Porichthys notatus</u>	19	4	19.39	91.84	11
<u>Icelinus spp.</u>	3	1	3.08	94.90	10
<u>Citharichthys sordidus</u>	2	2	2.04	96.94	9
<u>Chromis punctipinnis</u>	1	1	1.02	97.96	8
<u>P. myriaster</u>	1	1	1.02	98.98	8
NI-308	1	1	1.02	100.00	8

porcentaje faltante. Debe de mencionarse que al igual que las dificultades experimentadas en los censos, el mal tiempo durante el muestreo de diciembre no permitió el desembarco en la mayoría de las loberas y aún aquellas accesibles no proporcionaron muestras numerosas debido al constante lavado de las playas y poca densidad de organismos. Por lo tanto, la información obtenida en tal muestreo se considera poco confiable, tanto por el número reducido de muestras colectadas como el estado en que fueron colectadas.

Para el muestreo de febrero (Tabla IX) se detectaron 17 especies de presas representando 12 familias, destacando una vez más Octopus spp. con respecto a su abundancia (46.24%) seguido por Porichthys notatus con el 12.15% de abundancia relativa y Sardinops sagax caeruleus con 6.54%. Citharichthys sordidus que no apareció en el muestreo de diciembre reaparece en el quinto lugar de abundancia en éste muestreo compartiéndolo con otras dos especies menos comunes a lo largo del estudio.

El último muestreo (Tabla X) destacó en cuanto a su diversidad con 24 especies de presas detectadas y representantes de 19 familias, con Octopus spp., Citharichthys sordidus y Porichthys notatus como líderes de abundancia con 22.79%, 22.06% y 14.71% respectivamente. Debe

Tabla VIII.- Presas detectadas en el estudio de la dieta de Zalophus californianus para el muestreo de diciembre de 1987. NMC=Número máximo de conteo, NM=Número de muestras en las que aparece, AR=Abundancia relativa de la presa, ARA=Abundancia relativa acumulada y IVB=Puntaje del Indicador de Valor Biológico.

Diciembre 87

Espece	NMC	NM	AR	ARA	IVB
<u>Octopus spp.</u>	2	1	50.00	50.00	12
<u>Sardinops sagax caeruleus</u>	1	1	25.00	75.00	11
<u>Anchoa spp.</u>	1	1	25.00	25.00	11

Tabla IX.- Presas detectadas en el estudio de la dieta de Zalophus californianus para el muestreo de febrero de 1988. NMC=Número máximo de conteo, NM=Número de muestras en las que aparece, AR=Abundancia relativa de la presa, ARA=Abundancia relativa acumulada y IVB=Puntaje del Indicador de Valor Biológico.

Febrero 88

Espece	NMC	NM	AR	ARA	IVB
<u>Octopus spp.</u>	68	12	63.550	63.55	12
<u>Porichthys notatus</u>	13	4	12.150	75.70	11
<u>Sardinops sagax caeruleus</u>	7	6	6.540	82.24	10
<u>Leptocottus armatus</u>	3	2	2.800	85.04	9
<u>Citharichthys sordidus</u>	2	1	1.870	86.91	8
<u>Cottidae</u>	2	1	1.870	88.78	8
NI-510-A	2	1	1.870	90.65	8
<u>C. xanthostigma</u>	1	1	0.935	91.59	5
<u>C. stigmaeus</u>	1	1	0.935	92.52	5
<u>Athenirops affinis</u>	1	1	0.985	93.46	5
<u>P. myriaster</u>	1	1	0.985	94.39	5
<u>Engraulis mordax</u>	1	1	0.985	95.33	5
<u>Ceratoscopelus townsendi</u>	1	1	0.985	96.26	5
<u>Epinephelus analogus</u>	1	1	0.985	97.20	5
<u>Loligo opalescens</u>	1	1	0.985	98.13	5
<u>Chitonotus pugetensis</u>	1	1	0.985	99.07	5
NI-510-B	1	1	0.985	100.00	5

Tabla X .- Presas detectadas en el estudio de la dieta de Zalophus californianus para el muestreo de abril de 1988. NMC=Número máximo de conteo, NM=Número de muestras en las que aparece, AR=Abundancia relativa de la presa, ARA=Abundancia relativa acumulada y IVB=Puntaje del Indicador de Valor Biológico.

Abril 88

Espece	NMC	NM	AR	ARA	IVB
<u>Octopus spp.</u>	31	16	22.79	22.79	12
<u>Citharichthys sordidus</u>	30	4	22.06	44.85	11
<u>Porichthys notatus</u>	20	5	14.71	59.56	10
<u>C. stigmaeus</u>	12	4	8.82	68.38	9
<u>Icelinus quadriseriatus</u>	9	2	6.62	75.00	8
<u>Lyopsetta spp.</u>	5	1	3.68	78.68	7
<u>Icelinus spp.</u>	4	3	2.94	81.62	6
<u>Radulinus asprellus</u>	3	2	2.20	83.82	5
<u>Sardinops sagax caeruleus</u>	3	2	2.20	86.02	5
<u>Argentina sialis</u>	2	1	1.46	87.48	3
<u>Scopelogadus mizolepis bispinosus</u>	2	1	1.46	88.94	3
<u>Leptocottus armatus</u>	2	2	1.46	90.40	3
NI-613-B	2	1	1.46	91.86	3
<u>Icelinus tenuis</u>	1	1	0.74	92.60	
<u>Athenirops affinis</u>	1	1	0.74	93.34	
<u>Scomberomorus sierra</u>	1	1	0.74	94.08	
<u>Microstomus pacificus</u>	1	1	0.74	94.82	
<u>Chromis punctipinnis</u>	1	1	0.74	95.56	
<u>Brosomphysis marginata</u>	1	1	0.74	96.30	
<u>Trachurus symmetricus</u>	1	1	0.74	97.04	
<u>Lycodopsis spp.</u>	1	1	0.74	97.78	
NI-613-A	1	1	0.74	98.52	
NI-620	1	1	0.74	99.26	
NI-625	1	1	0.74	100.00	

de señalarse que en este muestreo se presenta el valor más alto de abundancia para Citharichthys sordidus.

En la Tabla XI se presentan los resultados obtenidos en el tratamiento de los datos por el Índice de Importancia modificado %I con la información necesaria para su cálculo. En esta Tabla se mencionan únicamente las ocho especies más importantes con valores de representación en porcentaje mayores a 0.01% quedando excluidas otras 42 categorías de presas con valores porcentuales menores a éste (una versión de esta Tabla incluyendo todas las categorías se presenta en el Apéndice I). Es importante mencionar que solo las tres primeras especies presentan valores porcentuales mayores al 1% siendo éstas en orden de importancia con respecto al índice Octopus spp. con 90.90%, Porichthys notatus con 6.61% y Citharichthys sordidus con 2.28% y corresponden en conjunto al 99.79% de la totalidad del nivel de importancia asignado para el estudio en conjunto.

La Tabla XII muestra de acuerdo al orden dado por la sumatoria de puntajes, las especies consideradas de importancia de acuerdo a Indicador de Valor Biológico, presentándose una tendencia similar en cuanto a las primeras cinco especies al arreglo propuesto por el Índice de Importancia, observándose cambios solo en el orden del

Tabla XI.- Índice de Importancia aplicado a las especies detectadas en la dieta del lobo marino (Zalophus californianus). a= número de organismos detectados de la especie i. b=número de muestras en las que aparece la especie i. c=número de muestreos en los que aparece la especie i.

$$\text{Índice de Importancia } \%I = \frac{a*b*c}{\Sigma (abc)} \times 100$$

	a	b	c	a*b*c	%I	
<u>Octopus spp.</u>	580	92	7	373520	90.900	
<u>Porichthys notatus</u>	116	39	6	27144	6.606	99.79%
<u>Citharichthys sordidus</u>	68	23	6	9384	2.284	
<u>Citharichthys stigmaeus</u>	17	7	3	357	0.087	
<u>Sardinops sagax caeruleus</u>	11	9	3	112	0.027	
<u>Citharichthys xanthostigma</u>	6	5	2	60	0.015	
<u>Icelinus spp.</u>	7	4	2	56	0.014	
<u>Leptocottus armatus</u>	5	4	2	40	0.010	
Otras 42 especies						%I<0.01

$$\Sigma (abc) = 410914$$

Tabla XII.- Valor del Indicador de Valor Biológico para cada una de las presas relevantes al 91.86% obtenido mediante la sumatoria de puntajes individuales por muestreo.

Espece presa	IVB	Espece presa	IVB
<u>Octopus spp.</u>	84	<u>Gobiidae</u>	8
<u>Porichthys notatus</u>	64	<u>I. quadriseriatus</u>	8
<u>Citharichthys sordidus</u>	59	<u>Cottidae</u>	8
<u>Sardinops sagax caeruleus</u>	26	<u>NI-308</u>	8
<u>C. stigmaeus</u>	21	<u>NI-510-A</u>	8
<u>Icelinus spp.</u>	16	<u>Lyopsetta exilis</u>	7
<u>Merluccius productus</u>	14	<u>Brosomphysis marginata</u>	6
<u>Chromis punctipinnis</u>	14	<u>Stenobranchius leucopsarus</u>	6
<u>P. myriaster</u>	13	<u>Mora pacifica</u>	6
<u>C. xanthostigma</u>	13	<u>Moridae</u>	6
<u>Engraulis mordax</u>	13	<u>Ceratostomus townsendi</u>	5
<u>Leptocottus armatus</u>	12	<u>Epinephelus analogus</u>	5
<u>Anchoa spp.</u>	11	<u>Loligo opalescens</u>	5
<u>Vampyroteuthis infernalis</u>	10	<u>Chitonotus pugetensis</u>	5
<u>Argentina sialis</u>	9	<u>Radulinus asprellus</u>	5
<u>Otophidium scrippsi</u>	9	<u>Athenirops affinis</u>	5
<u>Rossia pacifica</u>	9	<u>NI-510-B</u>	5
<u>Lycodopsis spp.</u>	9	<u>Xeneretmus spp.</u>	4
<u>Opisthonema medirastre</u>	9	<u>Sebastes spp.</u>	3
<u>Phanerodon furcatus</u>	8	<u>Isopsetta spp.</u>	3
<u>Zaniolepis spp.</u>	8	<u>NI-613-B</u>	3
<u>Myctrophidae</u>	8	<u>Scopelogadus mizolepis</u>	3
		<u>bispinosus</u>	3

cuarto y quinto lugar de importancia entre Sardinops sagax caeruleus y Citharichthys stigmatæus. También en esta tabla se presenta una marcada separación de las primeras tres especies con puntajes acumulados superiores a las cinco decenas. Se presentan solo dos especies en el orden de dos decenas, nueve en el de una decena y 31 menores a una decena con un rango de seis unidades del Indicador de Valor Biológico (de 3 a 6).

La figura 4 presenta de manera gráfica los valores de abundancia relativa de las tres especies más importantes en la dieta de Zalophus californianus en Isla de Cedros detectadas a lo largo del período de estudio y la Tabla XIII complementa dicha información mostrando los valores de abundancia relativa acumulada por estas tres especies por muestreo bimensual.

Tabla XIII.- Abundancia relativa (%) acumulada por las 3 especies más importantes (Octopus spp., Porichthys notatus y Citharichthys sordidus) como presa del lobo marino de California (Zalophus californianus), para cada muestreo bimensual.

Muestreo	Abr	Jun	Ago	Oct	Dic	Feb	Abr
Abundancia Rel.							
Acumulada por las 3 especies. (%)	99.39	82.81	93.92	93.88	50.00	77.57	59.36

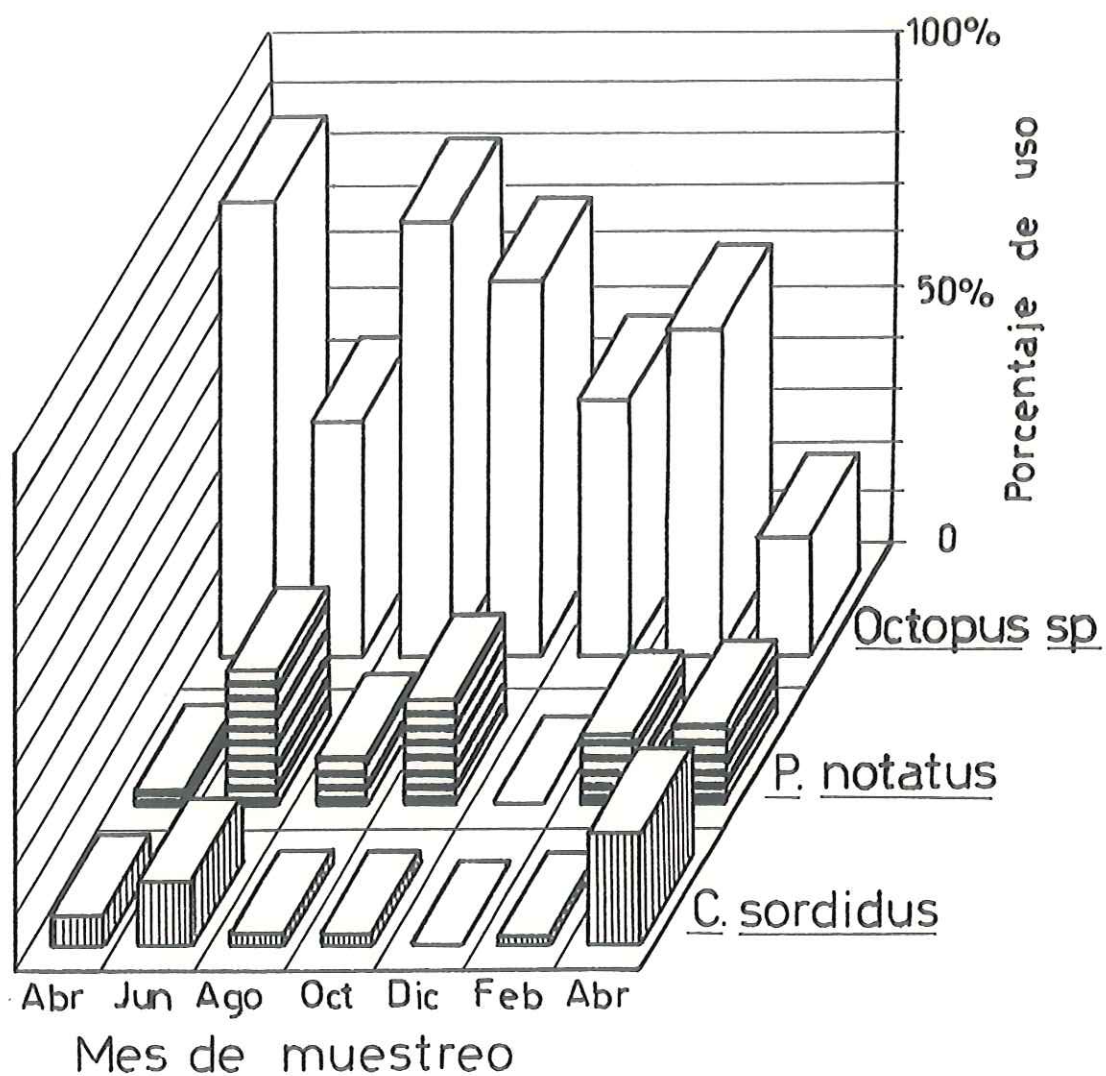


Figura 4. Porcentaje de utilización de presas expresado en abundancia relativa para las tres especies más importantes en la dieta de *Zalophus californianus* en Isla de Cedros, B. C.

DISCUSIONES

Las variaciones poblacionales apreciadas durante los censos bimensuales, concuerdan con el comportamiento migratorio de (Zalophus californianus) en la costa del Pacífico. La mayor información en cuanto a movimientos migratorios ha sido recopilada para el comportamiento de machos adultos que llegan hasta las costas de Isla Vancouver, Canadá (Hancock, 1970 y Bigg, 1973) y regresan al sur de California y Costas Mexicanas durante la primavera para su reproducción (Bartholomew y Boolotian, 1960; Bartholomew, 1967). Ainley et al. (1981), Orr y Poulter (1965) y Mate (1975) han detectado picos poblacionales en el sur de California para finales de abril y mayo y durante los meses de agosto y septiembre, como consecuencia de los movimientos hacia el sur de la población reproductiva. Ya que el presente trabajo se realizó en una de las islas que podríamos considerar como destino de tal migración, es lógico pensar en un pico poblacional situado en los meses de junio y julio, siendo este mismo período (finales de mayo a julio) la época reproductiva de Zalophus californianus según Peterson y Bartholomew, (1967).

Otros trabajos realizados en la zona de estudio han demostrado que el número máximo de organismos es obtenido

en la primera quincena de julio (Le Bouef et al., 1983).

El presente trabajo no incluyó el censo del mes de julio por lo que el número máximo de organismos encontrados que fué de 3666 no representa el número de lobos marinos alcanzable durante la época de reproducción. Este número resultó ser aún menor que el detectado por Le Bouef et al. (1983) en junio de 1981, donde éste llegó a detectar 4730 lobos marinos mediante métodos de censado similares a los de este trabajo. Esto no quiere decir que la población haya disminuido, lo cual es poco probable, pero hay algunas consideraciones que deben tomarse en cuenta; Le Bouef et al. (1983) realizaron un censo incluyendo la costa oeste de la isla que aunque en condiciones normales no está poblada, existe la posibilidad de que en época de reproducción se establezcan loberas de descanso debido a las altas densidades de pinípedos en Punta Norte y a que las condiciones del mar en el verano permitirían estos asentamientos. En la realización de este estudio solo se circunnavegó la isla en abril de 1987 y febrero de 1988 no encontrándose colonias en la costa oeste.

Además de esto deben considerarse las innumerables causas de variabilidad que se presentan al realizar conteos de grandes grupos de mamíferos marinos. Pudiendo variar los

conteos obtenidos debido a: métodos de censado, condiciones del tiempo, terreno, época del año y la hora del día. En el caso específico de Isla de Cedros podemos decir que la variación estacional es la más importante en términos de baja frecuencia (anuales), debida al comportamiento migratorio y/o reproductivo del animal. En diciembre de 1987 se pudo observar el gran impacto que las condiciones climáticas ó del mar pueden tener sobre la población disminuyendo ésta en la Isla a causa de la poca extensión de las playas y los fuertes embates del mar, que probablemente obligaron a la población a desplazarse a otras loberas más amplias o con mayor área de protección, quedando en la isla principalmente crías y hembras. En contraparte, en febrero de 1988 las condiciones climáticas fueron excelentes, aún mejores que en la época de verano, teniendo como resultado valores altos en los censos (estas variaciones son dadas en orden de días).

El valor mínimo de los organismos detectados durante el muestreo corresponde a una mejor estimación, ya que aún bajo condiciones extremosas (diciembre de 1987) no se observaron cifras menores y se muestra una misma tendencia para la primavera de 1988, correspondiendo además al comportamiento ontogénico del animal, ya que en este período empiezan a separarse hembras y crías, y las hembras reproductoras pasan

la mayor parte del tiempo alimentándose en el mar.

Para una estimación del número máximo se podría tomar en cuenta el trabajo de Le Bouef et al. (1983) donde se presentan valores de conteos en diferentes islas del Pacífico para censos en junio de 1981 y julio de 1979, y en todos los casos el número de organismos en julio excede el doble de los organismos contados para el mes de junio (en promedio el valor de julio corresponde al 261% del valor de junio para 5 islas). Por lo que podríamos decir que el pico poblacional observable en julio para la isla de interés sería por lo menos dos veces el valor observado en junio siendo ésta una cifra aún conservadora que corresponde a 7332 organismos, lo cual concuerda aproximadamente con el valor de 7964 obtenido por De Anda* (comunicación personal) en julio de 1988, quien muestreó la misma zona de estudio descrita en este trabajo. Hechas estas observaciones se asume que el número máximo de lobos marinos durante el mes de julio de 1987 debió alcanzar la cifra de 8000 organismos incluyendo sus crías. Lo cual nos arroja un rango de abundancia entre 1100 y 8000 Z. californianus durante el período de estudio.

La población de lobos marinos en Isla de Cedros es reportada por Bartholomew y Hubbs (1952) los cuales

*Oc. Horacio de Anda delgado.
Facultad de Ciencias Marinas. UABC.

mencionan un número de 340 organismos para febrero de 1950.

En un trabajo realizado 15 años más tarde Rice et al. (1965) reportan 8407 lobos marinos también para el mes de febrero, proponiendo como posible explicación del aumento que parte de la población de Islas San Benito se había trasladado a Cedros al no contar con mayor área disponible en estas pequeñas islas. Rice, en aquella ocasión, censó no solo la zona protegida de la isla sino que también incluyó la costa oeste. Tomando esto en cuenta, solo 5671 organismos fueron censados en la zona de estudio que incluye este trabajo. Un mes más tarde el mismo investigador contó solo 2850 organismos para la misma zona protegida de Punta Norte. Tres años después Brownell et al. (1974) contaron 1854 organismos en abril y 5110 en el mes de junio para la misma porción de la costa oriental descrita en el presente trabajo. Debe señalarse que en los trabajos de Rice et al. (1965) y Brownell et al. (1974), se utilizó un método de conteo por estimación, que consistía en determinar sectores de 10 o 100 animales y estimar el número total dividiendo visualmente el área ocupada en sectores equivalentes a las áreas contadas. Un trabajo más acorde con los métodos de censado utilizados en este trabajo es el de Le Boeuf et al. (1983) quienes para junio de 1981 reportan la presencia de 4730 organismos.

Al analizar los valores de los censos con la información anterior se observa que la magnitud de los conteos resultó ser inferior en la mayoría de los casos exceptuando el trabajo de 1950, ya que para febrero, abril y junio se reportan 2408, 1270 (promedio de los dos años) y 3666 respectivamente. Es importante mencionar que para el caso de los censos en la década de los 60's parte de las diferencias pueden ser debidas a los métodos de conteo ya que existe una mejor relación con el conteo de Le Bouef et al. 1983) bajo una misma metodología. También es necesario comprender que sobre el comportamiento estacional del lobo marino se superponen las variaciones diarias debidas a condiciones meteorológicas u oceánicas. Ante todo esto lo que llama la atención es el hecho de que la población al parecer ha permanecido constante o cuando menos no presenta el crecimiento exponencial esperado para una especie protegida y en recuperación. Esto nos sugiere una estabilización del tamaño de población en Isla de Cedros en donde las variaciones detectables pueden ser debidas a la metodología de censado y factores ajenos al comportamiento mismo del pinípedo en cuestión.

En lo referente a las categorías censadas, los machos adultos siguen un patrón normal de migración regulado principalmente por las épocas de reproducción, pero el

aumento observado para el mes de octubre muestra una migración retardada, posiblemente ocasionada por machos de localidades reproductivas al sur de Isla de Cedros, ya que el abandono de la isla por los machos fué muy evidente en el muestreo de agosto y es poco probable que estos mismos organismos hayan regresado una vez iniciado su viaje hacia el norte.

La estabilización poblacional presentada después de la época reproductiva se debe principalmente a la capacidad de nado restringida de las crías producidas y una relación estrecha entre madres-crías durante los primeros meses de lactancia, es probable que también parte del pico poblacional observado en febrero se deba a estas categorías, ya que al desarrollarse las crías aumenta su capacidad de nado y exploración pudiendo acompañar a las hembras en viajes cortos en busca de alimento dando lugar a intercambio entre colonias, localidades o islas cercanas. Bonnell et al. (1980) han reportado también picos poblacionales en febrero y marzo en algunas islas del sur de California y proponen como causa, visitas invernales de organismos de otras islas. En vista de que todas las categorías de censo experimentaron un aumento en el censo de febrero es de suponerse que existió además de la facilidad de desplazamiento de las crías un factor en común, y se cree

que las excelentes condiciones climáticas durante el muestreo de febrero de 1988 fueron una de las causas principales de tal comportamiento.

Heath y Francis, (1983) mencionan que el mayor número de crías se obtiene en conteos a principios de julio y que después de este tiempo éste se ve reducido a causa de la mortalidad experimentada por los recién nacidos. Este trabajo no incluyó el censo de julio por lo que el número máximo de crías detectado en agosto no puede referirse como una buena estimación de las crías producidas y solo podemos decir que el máximo debió ser mayor a nuestro número de 1364 crías, ya que para estimar un número confiable sería necesario conocer la mortalidad durante el mes no censado a partir de que se dio el pico de las crías, y no es posible utilizar un valor medio de mortalidad debido a que esta difiere entre localidades y año de determinación según encontraron Bonnell et al. (1980) y Heath y Francis, (1983).

La mayoría de los trabajos de censo de pinípedos se refieren al número de organismos presentes en el momento del censo (Bartholomew y Hubbs, 1952; Bartholomew y Boolotian, 1960; Rice et al., 1965; Orr y Poulter, 1965; Bartholomew, 1967; Bigg, 1973; Brownell et al., 1974; Mate, 1975; Ailey et al., 1981; De Anda, 1985; Orta-Dávila, 1988) y para la

estimación de una colonia en particular, pocas veces se ha tomado en consideración aquellos organismos que dependen de cierta localidad pero se encuentran en alta mar alimentándose o en movimiento. Es necesario comprender que ante la incapacidad de estimar con cierta confiabilidad el número de organismos en los alrededores de una lobera, la población real es subestimada como es el caso del presente estudio.

Uno de los trabajos que se ha abocado a tal problema es el de Bonnell et al. (1980), quienes además de censar las islas del sur de California obtienen, mediante censos aéreos y expediciones náuticas, las densidades de animales en el agua y sus variaciones por trimestre, siendo más abundantes de octubre a diciembre y disminuyendo en el trimestre de enero a marzo. La menor abundancia se presentó de abril a junio, para aumentar sustancialmente entre julio y septiembre. Este comportamiento es inverso a las abundancias en tierra del organismo y podría darnos una idea de en que época los censos en tierra son más apegados a la población endémica real. Según las observaciones de estos investigadores (Bonnell et al., 1980) el menor número de organismos en el agua se presenta en la época reproductiva, pero aún así, corresponde aproximadamente al 25% de la población en tierra.

Para las costas de la Baja California no existe aún un estudio tan completo de la situación poblacional en tierra y aguas incluidas en la distribución del lobo marino en México, y no obstante que la Isla de Cedros es una lobera reproductiva como las estudiadas en California, el arreglo de las islas reproductivas tanto como la extensión de la zona de reproducción en México difieren en gran medida del arreglo estudiado por Bonnell et al. (1980), por lo que estimaciones hechas en las costas de California no es conveniente utilizarlas como aplicaciones numéricas, que podrían enmascarar la verdadera situación de una zona no estudiada a profundidad, pero las tendencias observadas en una zona podrían ser una buena hipótesis por ensayar en nuestro territorio.

Otro indicio de subestimación poblacional se puede apreciar en la relación hembras-crías, ya que cuando menos durante el primer semestre de la vida de las crías se esperaría una estrecha relación hembras-crías, y por lo tanto valores de censo similares entre éstas categorías. El comportamiento numérico de los censos sugiere que para los meses de octubre y diciembre las hembras son una de las categorías subestimadas en mayor proporción (aproximadamente 40%), pero la conducta dinámica de las hembras (realización de viajes cortos para alimentarse), y la incapacidad de

determinar el número de hembras presentes en la isla por razones diferentes a la atención de una cría, dificulta en gran manera la determinación de un porcentaje confiable de subestimación.

Ante la imposibilidad de establecer en que proporción difieren los organismos en tierra de la población total que depende del asentamiento en Isla de Cedros, se recuerda que las variaciones poblacionales reportadas en éste trabajo son referidas a la población presente en tierra o sus proximidades (300 m de la costa), lo cual como se ha explicado anteriormente, subestima la población real de ésta zona.

El hecho de encontrar otras especies de pinípedos como Mirunga anquiritirostris compartiendo la franja costera con Zalophus californianus lo discuten por primera vez Peterson y Bartholomew (1967), quienes mencionan el hecho de que los ciclos reproductivos y migratorios de ambas especies difieren entre sí. Esto se puede interpretar como que debido a este comportamiento los conflictos ocasionados por altas densidades y conductas territoriales durante la reproducción son mínimos entre especies, ya que el elefante marino se encuentra en mayores densidades en el invierno mientras que el lobo marino lo hace en el verano.

También cierta relación entre la gaviota occidental Larus occidentalis y el lobo marino ya había sido reportada anteriormente; el trabajo más reciente fué realizado por Aurioles y Llinas (1987) donde se explica que las gaviotas se benefician de la relación al consumir las placentas desechadas durante la época de reproducción del lobo marino y éste a su vez se aprovecha de las señales de alarma producidas por el vuelo y sonidos de las gaviotas al acercarse embarcaciones u organismos extraños a las colonias.

En el planteamiento inicial de la investigación, se desconocía la distribución del lobo marino en la isla, ya que en trabajos anteriores a excepción del de Rice et al. (1965), solo se mencionan los organismos en Isla de Cedros sin detallar su localización, en virtud de que la distribución reportada correspondía a información de 1965 y la magnitud de la isla es considerable. Se pensaba que la población actual podría ocupar diferentes sitios en la isla y posiblemente zonas reproductivas y de descanso diferenciadas claramente como en el caso de: Islas San Miguel, San Clemente, Anacapa, Santa Cruz y Santa Barbara cuyos arreglos fueron descritos por Bonnell et al. (1980). En vez de la situación esperada se encontró que las loberas reproductivas ocuparon casi toda la distribución del lobo

marino en Isla de Cedros a excepción de una pequeña ensenada, lo cual nos lleva a determinar que en general toda el área de estudio es usada como zona de reproducción y toda la población del lobo marino se localizó en esa sección al noreste de la isla.

En lo referente a las presas encontradas como dieta de lobo marino (Zalophus californianus) en su mayoría han sido reportadas anteriormente por diversos autores (Lowry y Oliver, 1986; Bailey y Ainley, 1982; Antonielis et al., 1984; De Anda, 1985 y Lowry y Folk, 1987) que han trabajado en la Costa del Pacífico. Pero el orden de importancia entre las diferentes especies encontradas en Isla de Cedros difiere completamente de todos estos estudios realizados a partir del límite norte de nuestro país.

En este trabajo destaca la importancia de los cefalópodos en la dieta del lobo marino. La presencia de los cefalópodos ha sido reportada anteriormente en los estudios pioneros de Dyche (1903), donde éste menciona la presencia de calamar gigante y pulpo en los estómagos de lobos marinos y es apoyado posteriormente por Rutter et al. (1904), los cuales mencionan que el lobo marino de California se alimenta generalmente de cefalópodos, mientras éstos estén presentes, sin perder su categoría de oportunista.

Fiscus (1982) también generaliza sobre la alimentación de pinípedos diciendo que éstos depredarán sobre calamar ó pulpo de acuerdo a su disponibilidad en el ambiente. Sheffer y Neff (1948), Lowry y Oliver (1986), Lowry y Folk (1987), y Jones (1981) mencionan la presencia principalmente de Loligo opalescens como representante de los cefalópodos dentro de las especies importantes, pero sólo en el trabajo de Fiscus y Baines (1966) éstos ocupan el primer lugar en número de presas detectadas.

En este trabajo se presenta por primera vez Octopus spp. como el principal componente de la dieta del lobo marino de California llegando a corresponder durante el período de estudio del 46% al 88% del total de la dieta en términos de abundancia relativa, y el 65.11% de la totalidad del muestreo.

Porichthys notatus ha sido reportado anteriormente como presa del lobo marino Zalophus californianus por Lowry y Oliver (1986), De Anda (1985), Jones (1981) y Lowry y Folk (1987) pero nunca como segundo en importancia. Para esta especie en particular se observa una mayor abundancia o depredación relativa durante el mes de junio, lo cual concuerda con el comportamiento descrito por Hart (1980), quien menciona que durante la primavera estos peces colocan

sus nidos cerca de la zona intermareal y los machos permanecen por un par de semanas protegiendo los nidos; ésto facilitaría el ser depredado por el lobo marino durante esta época que corresponde al final de la primavera, de cualquier manera, este pez es detectado en la dieta del lobo marino durante todo el período de estudio lo cual sugiere una alta abundancia de tal recurso en la zona. Auriolles** (Com. per.) ha encontrado altas densidades de dicho pez para Bahía Vizcaino mediante muestreos con redes de arrastre.

Un caso similar se presenta para Citharichthys sordidus el cual ya ha sido reportado anteriormente, más no como uno de los principales componentes. En el consumo de este pez bentónico se observa un comportamiento inverso a las bajas de consumo de Octopus spp., pudiendo ser este organismo depredado con más frecuencia al disminuir la disponibilidad del cefalópodo.

La Tabla XIII nos permite observar que estas tres especies dominan en abundancia, disminuyendo así la diversidad de la dieta del mamífero. A partir de 1988 se observa un aumento en la diversidad (decaendo las especies dominantes), siendo mayor a principios de la primavera (muestreo de abril de 1988). Es importante notar que la calidad de la información obtenida durante el muestreo de

**M.C. David Auriolles G.

Centro de Investigaciones Biológicas de La Paz, B.C.S.

diciembre de 1987 es cuestionable por el número reducido de muestras obtenidas, por lo cual no es recomendable hacer alusiones a la diversidad de dieta para este muestreo.

La presencia de Pleuroncodes planipes también ha sido reportada en algunos de los trabajos antes mencionados, como los de Lowry y Folk (1987) y Goodman (1987), donde éste último explica que en el caso de evaluación de dietas no es tomado en cuenta como número mínimo de presa sino solo se anota su ausencia ó presencia, lo cual dificulta su comparación con las demás presas. En el caso del lobo marino nunca se ha discutido la importancia dentro de la dieta de este crustáceo ya que tendrían que consumirse cantidades excesivas para poder ser utilizado como fuente de energía eficiente. En Isla de Cedros P. planipes aparece principalmente en época de primavera y verano en grandes cantidades que llegan a cubrir las playas ocupadas por los pinípedos. Este crustáceo se presentó aproximadamente en el 25% de las muestras colectadas en densidades considerables de acuerdo al número de quelas encontradas en un volúmen de muestra dada, lo cual indica una inclusión en la dieta. Lo que no puede determinarse es si esta inclusión es hasta cierto punto ocasionada por las altas densidades en que se presenta el crustáceo ó es depredado de una manera activa.

La comunidad pesquera de Isla de Cedros está formada por una cooperativa de producción cuyos intereses se basan en la pesquería del abulón y langosta. El interés por la pesca comercial de escama es mínimo por parte de la comunidad, y ésta se lleva a cabo a manera de pesca artesanal con el uso principalmente de líneas de mano y redes agalleras. Este hecho, beneficia la relación pinípedos-pescadores, ya que en otras zonas la suposición de que los lobos marinos consumen especies importantes para la pesca, motiva que los pescadores den muerte a un número considerable de estos organismos, cuando en la mayoría de los casos no se ha comprobado una competencia real por cierto producto.

Existen otros puntos en favor de las poblaciones de pinípedos en la isla. De las tres presas principales encontradas como dieta del lobo marino solo dos podrían referirse como de interés comercial: el pulpo y el lenguado. Tales productos no son explotados por la población endémica porque no existe mercado para ellos dentro de la isla y su salida de ésta implica facilidades de congelamiento y transporte que no existen a excepción de las destinadas a las pesquerías de abulón y langosta, con márgenes de ganancia muy por encima de los obtenidos en la explotación de productos como los cefalópodos ó peces. Además, la pesca

de éstos organismos se dá en términos de consumo familiar y el asentamiento humano se encuentra aproximadamente a 20 Kilómetros de las loberas con accesibilidad solo por mar.

Debido a tales circunstancias la competencia pinípedo-hombre usualmente mal fundada es mínima. Por el contrario debido a la presencia de lobos marinos predando sobre las poblaciones de octópodos, se podría preveer una disminución en la depredación de estos últimos sobre los juveniles de abulón, actividad que ha sido reportada por Cox (1962) y Tegner y Buttler (1989), y de esta manera en vez de afectar a la comunidad pesquera, Zalophus californianus probablemente beneficia indirectamente a ésta en términos financieros a largo plazo.

CONCLUSIONES

1. La población de Z. californianus en Isla de Cedros, B.C. fué encontrada permanentemente en la costa noroeste de la Isla ocupando una extensión aproximada de 8 Km.
2. En general toda el área de estudio es utilizada por organismos reproductores, a excepción de una pequeña ensenada al norte del faro de Punta Norte.
3. Los números máximos y mínimos de lobos marinos censados fueron de 1127 y 3666 respectivamente.
4. Se estimó una variación del número total de individuos durante el periodo de estudio en un rango de 1100 a 8000 organismos.
5. No fué posible determinar el número total de crías producidas en el periodo de estudio, pero el valor máximo de crías censadas fué de 1364 obtenido en agosto de 1987.
6. Se detectaron como presas del lobo marino, 36 especies de peces y cuatro de cefalópodos. De las cuales solo 3 especies resultaron ser relevantes en cuanto a su

inclusión en la dieta del lobo marino de California, siendo estas; Octopus spp., Porichthys notatus y Citharichthys sordidus.

7. Ninguna de las tres especies importantes en la dieta del lobo marino es explotada comercialmente en Isla de Cedros, por lo que las interacciones entre la población de Z. californianus y las actividades pesqueras de la zona son despreciables.

RECOMENDACIONES

Es necesario promover el estudio de los mamíferos marinos bajo programas de investigación que incluyan en su planeación, el diseño administrativo adecuado para la obtención del respaldo económico requerido, asegurando así, que no se sacrifique la calidad del trabajo, bajo intereses ajenos a la investigación misma.

El presente trabajo, al ser el primero en proporcionar información del comportamiento poblacional a lo largo de un año de la población de lobo marino en Isla de Cedros, produce una serie de incógnitas que podrían ser objeto de estudios posteriores, por lo que se sugieren a continuación algunos trabajos que contribuirían al conocimiento de la situación real y dinámica de la población de Zalophus californianus, así como su interacción con el medio ambiente y el hombre.

Determinar que tan apegada a la realidad está la estabilización aparente en el número de organismos, además de investigar las causas de los valores obtenidos, ya que estos pudieron ser ocasionados por una verdadera estabilización en la razón de crecimiento poblacional, mortalidades masivas no detectadas por el espaciamiento

entre censos o bien la existencia de un límite en cuanto a la densidad que puede soportar una localidad y que obliga a la población a ampliar su distribución y colonizar o recuperar loberas perdidas.

Sería también interesante ensayar relaciones entre condiciones atmosféricas y oceánicas contra las abundancias de el lobo marino, determinándose así la magnitud del impacto que tienen estas variables, y su relación al momento de realizarse los censos.

Es recomendable continuar con los estudios de hábitos alimenticios para corroborar los hallazgos y determinar si los consumos observados se sostienen o que tan variables son en periodos mayores a un año, además de esto se deberán de establecer relaciones entre las partes identificables usadas en las investigaciones (otolitos y picos de cefalópodo) y la longitud y peso de las presas, para poder estimar los consumos de la población de lobo marino en términos de peso o biomasa de sus víctimas.

Comprobar si verdaderamente el lobo marino al consumir pulpo libera al abulón juvenil de cierta presión por depredación, esto beneficiaría no solo en términos de conocimiento, sino que facilitaría también la labor de

protección de los pinípedos al demostrar su utilidad indirecta para el hombre.

El grado de subestimación de las poblaciones reales y un mejor entendimiento de la dinámica poblacional sería apoyado por estudios de las densidades de organismos en el agua y un intensivo programa de marcado que podrían esclarecer el patrón migratorio de ciertas categorías y evaluar el intercambio entre islas y colonias, además de proporcionar información referente a la mortalidad natural del organismo.

LITERATURA CITADA

- Ainley, D. G., H. R. Huber and K. M. Bailey. 1981. Population fluctuations of the California sea lions and the Pacific whiting fishery off Central California. Fish. Bull. 80(2): 253-258.
- Antonelis, G. A. and C. H. Fiscus. 1980. The Pinnipeds of the California Current. CALCOFI Rep. Vol. XXI: 68-78.
- Aurioles, D. and J. Llinas. 1987. Western gulls as a possible predator of California sea lions pups. The Cooper Ornithological Society. The Condor. 89:923-924.
- Aurioles, D., C. Fox, F. y F. Sinsel. 1983. Distribución y censos de población de el lobo marino Zalophus californianus en el Golfo de California. Informe General de Labores. CIB La Paz, B. C. S.
- Aurioles, D., C. Fox, F. Sinsel and G. Tanos. 1984. Prey of the California sea lion (Zalophus californianus) in the Bay of La Paz, Baja California sur, México, J. Mammal. 65(3): 519-521.

Bailey, K. M. and D. G. Ainley. 1982. The dynamics of California sea lion predation of Pacific hake. Fish. Res. 1:163-176.

Bartholomew, G. A. 1967. Seal and sea lion populations of the California Islands. pp.229-244 in R. N. Philbrick (ed.) Proc. Symp. on the Biology of the California Islands. Santa Barbara Botanic Garden. Santa Barbara California.

Bartholomew, G. A. and R. A. Boolotian. 1960. Population structure of the Pinnipeds of the Channel Islands. Calif. Coop. Fish. Invest. Rep. J. Mammal. 41:366-375.

Bartholomew, G. A. and C. L. Hubbs. 1952. Winter populations of Pinnipeds about Guadalupe, San Benito and Cedros Islands. Baja California. J. Mammal. 33:160-171.

Bigg, M. A. 1973. Census of California sea lions on Southern Vancouver Island, British Columbia. J. Mammal. 54:285-287.

Bonnell, M. L. , B. J. Le Boeuf, M. O. Pierson, D. H. Dettman, G. D. Farrens, C. B. Heath, R. F. Gantt,

and D. J. Larsen. 1980. Pinnipeds of the Southern California Bight, 535 pp. In: Marine mammal and seabird surveys of the California Bight Area 1975-1978. Vol. 3, Investigator's report, part 1. NTIS PB81-248-71.

Bonnot, P. 1932. A note on the fishing of the California sea lion. Calif. Dep. Fish. Game. Fish. Bull. 14:61-62.

Brownell, R. L. Jr., R. L. De Long and R. W. Schreiber. 1974. Pinniped populations at Islas de Guadalupe, San Benito, Cedros and Natividad, Baja California. in 1968. J. Mammal. 55:469-472.

Cox, W. K. 1962. California abalones, family Haliotidae. Calif. Dep. Fish. Game. Fish. Bull. No. 118.

Daugherty, A. E. 1972. Marine mammals of California. State of Calif. Dept. Fish. and Game. 91 pp.

De Anda, M. H. 1985. Hábitos alimenticios del lobo marino (Zalophus californianus) en las Islas Los Coronado B. C. México. Tesis de Licenciatura, F.C.M. U.A B.C.

- Dyche, L. L. 1903. Notes of the food habits of California sea lions Zalophus californianus Lessson. Trans. Kansas Acad. Sci. 18:179-182.
- Escofet, A. 1983. Community ecology of a sandy beach from Patagonia. (Argentina, South America). MS Thesis University of Washington.
- Fiscus, C. H. 1982. Predation by marine mammals on squids of the Eastern North Pacific Ocean and the Bering Sea. Mar. Fish. Rev. 44(2):1-10.
- Fiscus, C. H. and G. A. Baines. 1966. Food and feeding behavior of Steller and California sea lions. J. Mammal. 47:195-200.
- Fitch, J. E. 1966. Additional fish remains, mostly otoliths from a pleistocene deposit at Playa del Rey, Ca. Los Angeles Co. Mus. Cont. in Sci. 119:1-16.
- , 1967. The marine fish fauna, based primarily on otoliths, of lower pleistocene deposit at San Pedro, California (LACMIP-332, San Pedro Sand). Los Angeles Co. Mus., Cont. in Sci. 128:1-23.

-----, 1968. Otoliths and other fish remains from the Timms Point silt (early pleistocene) at San Pedro, Ca. Los Angeles Co. Mus. Cont. in Sci. 146:1-29.

-----, 1969. Fossil record of certain shoaling fishes of the California current system. Calif. Coop. Oceanic Fish Invest. Rep. 13:71-80.

-----, 1972. Fish remains, primaril otoliths, from a coastal indian midden (SLD-2) at Diablo Cove, San Luis Obispo Country, Calif. San Luis Obispo Co. Archeological Soc. Occasional Paper 7:101-120.

Fitch, J. E. and L. W. Barker, 1972. The fish family moridae in the eastern north Pacific with notes on morid otoliths, caudal skeletons and the fossil record. Fish. Bull. 70 (3):565-584.

Fitch, J. E. and R. L. Brownel. 1968. Fish otoliths in cetacean sthomach and their importance in interpreting feeding habits. J. Fish. Res. Board Canada. 25(12):2561-2574.

Fitch, J. E. and W. L. Craig. 1964. Fish record for the bigeye thresher (Allothunnus supersiliosus) and

slender tuna (Allothunnus fallai) from California, with notes on scombrid otoliths. Calif. Fish. and Game. 50(3):195-206.

Frost, K. J. 1981. Descriptive key to the otoliths of gadid fishes of the Bering Sea, Chukchi, and Beaufort Seas. Arctic. 34(1):55-59.

Goodman, D. 1987. Comments on the sea lion food-habits data: scat contents in the collections from San Clemente Island. SWFC Admin. Rep. LJ 87-07C 13 p.

Hart, J. L. 1973. Pacific Fishes of Canada. Bull. 180, Fisheries Res. Board of Canada. 740 pp.

Hancock, D. 1970. California sea lion as a regular visitant of the British Columbia Coast. J. Mammal. 51:614.

Heath, C. B. and J. M. Francis. 1983. Population dynamics and feeding ecology of the California sea lion with applications for management. Results of 1981-1982 research on Santa Barbara and San Nicolas Islands. SWFC. Adm. Rep. NO.LJ-83-04C.

- Iverson, I. L. K. and L. Pinkas. 1971. A pictorial guide to beaks of certain eastern Pacific Cephalopods. Calif. Dept. Fish and Game, Fish. Bull. 152:83-105.
- Jones, R. I. 1981. Food habits of smaller marine mammals from Northern California. Proc. Calif. Acad. Sci. 42 (16):409-433.
- Le Bouef, B. J., D. Auriolles, R. Condit, C. Fox, R. Gisinier, R. Romero y F. Sinsel. 1983. Size and distribution of the California sea lion population in México. Proc. Calif. Acad. Sci. 43(7):77-85.
- Lowry, M. S. and R. L. Folk. 1987. Feeding habits of California sea lion from stranded carcasses collected at San Diego County and Santa Catalina Island, California. SWFC Admin. Rep. LJ-87-15 34 p.
- Lowry, M. S. and C. W. Oliver. 1986. The food habits of the California sea lion (Zalophus californianus), at San Clemente Island, California, September 1981 to March 1983. SWFC Admin. Rep. LJ-86-07 26 p.
- Mate, B. R. 1975. Annual migrations of the sea lions (Eumatopias jubatus) and (Zalophus californianus)

- along the Oregon Coast. In Rapp. P. (ed) Reun. Cons. Int. Explor. Mer. 169:455-461.
- Miller, D. J. and R. N. Lea. 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. Calif. Dept. Fish and Game. Fish. Bull. 157. 250 pp.
- Miller, D. J., M. J. Herder and J. P. School. 1982. California marine mammal fishery interactions study 1979-1981. Draft final report (79-ABC-00149) 311 p.
- Morrow, J. E. 1979. Preliminary keys to otoliths of some adult fishes of the Gulf of Alaska, Bering Sea and Beaufort Sea. NDAA-NMFS circular 420, 32 pp.
- Orr, R. T. and T. C. Poulter. 1965. The Pinniped population of Año Nuevo Island, California. Proc. Calif. Acad. Sci. 32(13):377-404.
- Orta-Davila, F. 1988. Habitos alimenticios y censos globales del lobo marino (Z. californianus) en el Islote El Racito, Bahía de las Animas, B.C. México durante octubre 1986-1987. Tesis de Licenciatura, F.C.M. U.A.B.C.

- Peterson, R. S. and G. A. Bartholomew. 1967. The natural history and behavior of the California sea lion. Am. Soc. Mammal. Spec. Publ. No. 1 79 pp.
- Rice, D. W., K. W. Kenyon and D. Lluch. 1965. Finniped populations at Islas Guadalupe, San Benito and Cedros, Baja California in 1965. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 14:173-184.
- Rutter, C., R. E. Snodgrass and E. C. Starks. 1904. Report on the sea lion investigation. Pp. 116-119 in Hugh M. Smith. Report on inquiry respecting food-fishes and fishing grounds. Rep. U. S. Comm. Fish Fish. Part. 18.
- Sanders, H. L. 1960. Benthic studies in Buzzards Bay III. The structure of the soft-bottom community. Limnol. Oceanogr. 5:138-153.
- Sheffer T. H. and A. Neff. 1948. Food of California sea lions. J. Mammal. 29:67-68.
- Tegner, N. J. and R. A. Buttler. 1989. Abalone seeding, pp. 157-180 in Hahn K. D. (Edit.) Handbook of abalone and other marine gastropods. C.R.C. Press. 350 pp.

Wolff, G. A. 1982. A beak key for eight Eastern Tropical Pacific Cephalopod species with relationships between their beak dimensions and size. Calif. Dep. Fish and Game. Fish. Bull. 80(2):355-370.

APENDICE I.- Versión completa de los valores del Índice de Importancia aplicado a las especies detectadas en la dieta del Lobo Marino (Zalophus californianus). a= número de organismos detectados de la especie i. b=número de muestras en las que aparece la especie i. c=número de muestreos en los que aparece la especie i.

$$\text{Índice de Importancia \%I} = \frac{a*b*c}{\Sigma (abc)} \times 100$$

ESPECIES	a	b	c	a*b*c	%I
<u>Octopus spp.</u>	580	92	7	373520	90.89979
<u>Porichthys notatus</u>	116	39	6	27144	6.60576
<u>Citharichthys sordidus</u>	68	23	6	9384	2.28369
<u>Citharichthys stigmatæus</u>	17	7	3	357	0.08688
<u>Sardinops sagax caeruleus</u>	11	9	3	112	0.02726
<u>Citharichthys xanthostigma</u>	6	5	2	60	0.01460
<u>Icelinus spp.</u>	7	4	2	56	0.01363
<u>Leptocottus armatus</u>	5	4	2	40	0.00973
<u>Otophidium scrippsi</u>	7	4	1	28	0.00681
<u>Lycodopsis spp.</u>	3	3	3	27	0.00657
<u>Chromis punctipinnis</u>	3	3	3	27	0.00657
<u>Merluccius productus</u>	5	2	2	20	0.00486
<u>Argentina sialis</u>	5	2	2	20	0.00486
<u>I. quadriseriatus</u>	9	2	1	18	0.00438
<u>Engraulis mordax</u>	3	2	2	12	0.00292
<u>Brosomphysis marginata</u>	2	2	2	8	0.00194
<u>Rossia pacifica</u>	2	2	2	8	0.00194
<u>Athenirops affinis</u>	2	2	2	8	0.00194
<u>P. Myriaster</u>	2	2	2	8	0.00194
<u>Vamppyroeuthis infernalis</u>	3	2	2	6	0.00146
<u>Radulinus asprellus</u>	3	2	2	6	0.00146
<u>Lyopsetta exilis</u>	5	1	1	5	0.00122
<u>Xeneretmus spp.</u>	2	2	1	4	0.00097
<u>Cottidae</u>	2	2	1	4	0.00097
<u>Opisthonema medirastre</u>	3	1	1	3	0.00073
<u>Scopelogadus m. hispidus</u>	2	1	1	2	0.00049
NI-510-A	2	1	1	2	0.00049
NI-613-B	2	1	1	2	0.00049

ESPECIES	a	b	c	a*b*c	%I
<u>Ceratoscopelus townsendi</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Epinephelus analogus</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Loligo opalescens</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Chitonotus pugetensis</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>I. tenuis</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Scomberomorus sierra</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Microstomus pacificus</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Phanerodon furcatus</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Zaniolepis spp</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Micthophidae</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Gobiidae</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Sebastes spp.</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Isopsetta spp.</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Mora pacifica</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Moridae</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Stenobranchius leucopsarus</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Anchoa spp.</u>	1	1	1	1	0.00024
<u>Trachurus symmetricus</u>	1	1	1	1	0.00024
NI-308	1	1	1	1	0.00024
NI-510-B	1	1	1	1	0.00024
NI-613-A	1	1	1	1	0.00024
NI-620	1	1	1	1	0.00024
NI-625	1	1	1	1	0.00024

$\Sigma (abc) = 410914$