ISSN Q378-7699

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Boletín
Volumen extraordinario

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH

Editores:

Wolf Arntz
Programa Cooperativo
Peruano-Alemán de
Investigación Pesquera
(PROCOPA)

Antonio Landa
Instituto del Mar
del Perú
(IMARPE)

Juan Tarazona
Universidad
Nacional Mayor
de San Marcos
(UNMSM)

«El Niño»
Su Impacto en la Fauna Marina

Conferencias del Symposium
"El fenómeno «El Niño» y su impacto en la fauna marina"
dentro del
Noveno Congreso Latinoamericano de Zoología
Arequipa, Perú, 9 – 15 Octubre 1983

Callao – Perú, 1985

Impacto del Fenómeno «El Niño» en la Población de Lobos Marinos en Punta San Juan

HUMBERTO TOVAR, DEMOSTENES CABRERA y MIGUEL FARFAN DEL PINO
Instituto deL Mar del Perú, Apartado 22, Callao, Perú y Pesca Perú Fertilizantes, 28 de Julio y Petit Thours, Lima, Perú

Resumen. El fenómeno de «El Niño» (EN) ocasiona considerables cambios en la disponibilidad de los recursos ícticos y otros en el litoral peruano. EN 1982 – 83 ha sido uno de los más intensos aun en comparación con los ocurridos en 1925 – 26, 1940 – 41, 1957 – 58 y 1972 – 73.

Entre los recursos marinos no ícticos que fueron afectados por el referido fenómeno están los lobos marinos de las dos especies: lobo chusco *Otaria byronia* y lobo fino *Arctocephalus australis*. Evaluaciones poblacionales mensuales de estas especies fueron efectuadas en la punta guanera San Juan (15°21'S y 75°11'W), el centro de mayor concentración de estas especies.

EN 1982 – 83 causó la más alta mortalidad de los lobos durante el mes de febrero de 1983 con más del 15 % de la población constituida por cerca de 10,000 lobos de las 2 especies, con mayor incidencia en lobeznos. En febrero también se presentó la desviación térmica más alta con 7 °C por encima del promedio patrón, demostrando que uno de los factores de esta alta mortalidad fué precisamente la alta temperatura superficial del mar o más bien su consecuencia, la migración de las tradicionales especies de peces hacia aguas más profundas y frías.

Impact of «El Niño» on the Seal Populations in Punta San Juan

Summary. «El Niño» (EN) causes considerable changes in the availability of the fish resources in the Peruvian littoral. EN 1982/83 has been one of the most intense in comparison with those occurring in 1925 – 26, 1940 – 41, 1957 – 58 and 1972 – 73.

Among the non-fish resources which were affected by this phenomenon were the sea lion *Otaria byronia* and the fur seal *Arctocephalus australis*. Monthly evaluations of the populations of these species were carried out at the guano station in Punta San Juan (15°21'S and 75°11'W), the center of the largest concentration of these species.

EN 1982 – 83 caused the highest mortality of sea lions and fur seals in February 1983 exceeding 15 % for the combined stocks of approx. 10,000 animals, with the largest incidence for juveniles. In this month, the highest temperature anomaly was 7 °C above the average. This caused the traditional fish species to migrate towards deeper and cooler waters, making foraging much more difficult for the sea lions and fur seals.

Introducción

Este pequeño aporte sobre lobos marinos tiene por finalidad dar a conocer el comportamiento de poblaciones de lobos marinos de Punta San Juan durante 1982 – 83 y creemos que en algo servirá para futuros estudios.

Los lobos marinos en el litoral peruano se hallan representados por dos especies: lobo chusco o lobo de un pelo (*Otaria byronia*, que también se le conoce como *O. flavescens*) y lobo fino o lobo de dos pelos (*Arctocephalus australis*).

Estas dos especies estuvieron sometidas a una explotación irracional por su valiosa piel muy cotizada en el exterior, hasta que el Gobierno tomó conciencia de este peligro a partir de 1946, y prohibió la caza de lobos marinos. Entonces el recurso de lobos marinos estuvo a cargo de la Compañía Administradora del Guano.

A partir de marzo de 1971, el recurso de lobos marinos pasó a cargo del Ministerio de Pesquería, quedando la explotación a cargo de la Empresa Pública de Servicios Pesqueros (EPSEP).

Aunque no se han realizado estudios sobre su biología, GAMARRA (1943) los considera como cooperadores de las aves guaneras por hacer ascender a los cardúmenes de anchoveta *Engraulis ringens* a la superficie; el mismo autor en la introducción de su trabajo dice lo siguiente; «Tema muy vulgarizado, pero poco conocido en su esencia, es él de los lobos marinos en la costa del Perú». Es lamentable constatar que estas apreciaciones de hace 40 años todavía tienen vigencia actualmente; a excepción de algunos autores como PIAZZA (1959), que realiza observaciones sobre poblaciones de lobos de Pisco hasta Punta Lomas; TOVAR

(1979) y FUENTES y TOVAR (1979) que presentan los resultados de los censos efectuados en los años 1978–1979; MAJLUF (1980), TRILLMICH y MAJLUF (1981) y MAJLUF y TRILLMICH (1981) que hacen un análisis de distribución y abundancia de lobos de 1961 a 1979. No se ha dado la importancia y apoyo necesarios para desarrollar programas de investigación, que proporcionen los elementos de juicio necesarios y fundamentales para una buena administración, y una adecuada explotación nacional.

La amplia literatura antigua existente sobre el fenómeno EN se ocupa solamente de la parte oceanográfica. Recién con MURPHY (1926) se inició la evaluación de los efectos de EN sobre los recursos marinos. Este autor refiere que durante 1925 el fenómeno en mención causó una alta mortalidad y migración de las aves guaneras y algunas especies ícticas. VOGT (1940) al realizar estudios sobre la depresión ecológica ocurrida durante 1939, analizó los efectos sobre las aves guaneras y manifiesta no haber obtenido ninguna información sobre efectos en el lobo chusco *(Otaria byronia)*. TOVAR y GARCIA (1982) al analizar los efectos de EN de 1957 sobre las aves guaneras tampoco hacen referencia alguna al lobo marino. Inclusive en la Reunión de trabajo sobre el fenómeno EN efectuada en Ecuador en diciembre 1974 (FAO, 1976), ninguno de los ponentes a dicho evento hace referencia sobre lobos marinos en relación al fenómeno EN. TOVAR y GALARZA (1983) al evaluar los efectos de EN 1972 sobre las aves guaneras, tampoco hacen ninguna referencia a los lobos marinos. DEL SOLAR (1983) refiere que durante 1983 hubo mortalidad de lobos marinos, sin especificar ni cuantificar la mortalidad en referencia. Recién LIMBERGER *et al.* (1983) analizan la situación actual y el comportamiento de los lobos marinos.

Como se puede apreciar, el estudio de los efectos de EN sobre los lobos marinos no fue de interés de los investigadores o durante el presente siglo los anteriores fenómenos oceanográficos no fueron tan intensos como él de 1982–83, y pudiera parecer que no afectaron a la población de lobos marinos; solamente durante el presente fenómeno ha sido notorio la mortalidad de estos.

Material y Método

Para la preparación del presente trabajo fue necesario contar con la siguiente información:

a) Datos mensuales de población de lobos marinos de junio 1982 a junio de 1983, obtenidos en la oficina principal de Pesca Perú Fertilizantes de Lima.
b) Censos de lobos marinos a cargo del Servicio de Pesquería del Ministerio de Agricultura, Servicio Nacional de Fertilizantes, y el Instituto del Mar del Perú, en 1968.
c) Censos a cargo de la Comisión Multisectorial del Ministerio de Pesquería, de la cual los autores del presente trabajo fuimos miembros de 1971 a 1979 a excepción de M. Farfán.

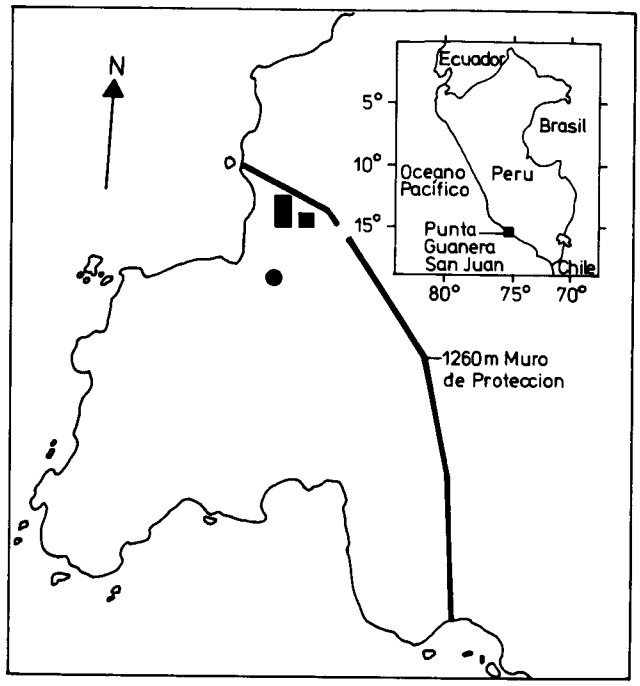

Fig. 1. Punta guanera Punta San Juan (15°22′S y 75°11′W).

Además se obtuvo informaciones sobre poblaciones de lobos marinos en la punta guanera en mención, durante las visitas efectuadas en abril y junio de 1983.

El método empleado en la evaluación poblacional en todos los casos fue la observación y contaje directo en los apostaderos, diferenciando en lo posible las siguientes categorías: hembra, macho, juveniles y lobeznos. En algunos casos se incluye un grupo indeterminado cuando fue difícil la determinación entre adultos y juveniles, sobre todo cuando no fue posible una buena aproximación.

Area estudiada

Para la evaluación de poblaciones de lobos marinos antes y durante EN 1982–83, fue seleccionado como lugar más adecuado la punta guanera Punta San Juan, por contar con la mayor densidad poblacional de lobos marinos de las dos especies, al menos así lo demuestran los últimos censos efectuados en la década del 70. Además constituye un excelente refugio natural por las condiciones fisiográficas especiales, mejorando estas condiciones el cuidado meticuloso del jefe de guardianes Sr. Marcial ROJAS SILVA, que tiene la responsabilidad del cuidado de las aves guaneras, lobos marinos y otras especies de la fauna.

Punta San Juan tiene una extensión de 54 hectáreas y se halla ubicada al lado oeste del puerto San Juan en 15°22′S y 75°12′W; pertenece a la provincia de Nazca, Departamento de Ica (Fig. 1).

La punta se halla protegida por una muralla de 1.260 m de longitud y tres metros de altura para evitar el ingreso de personas no autorizadas y animales predadores, como el zorro costeño *(Dusicyon sechurae)*; de esta

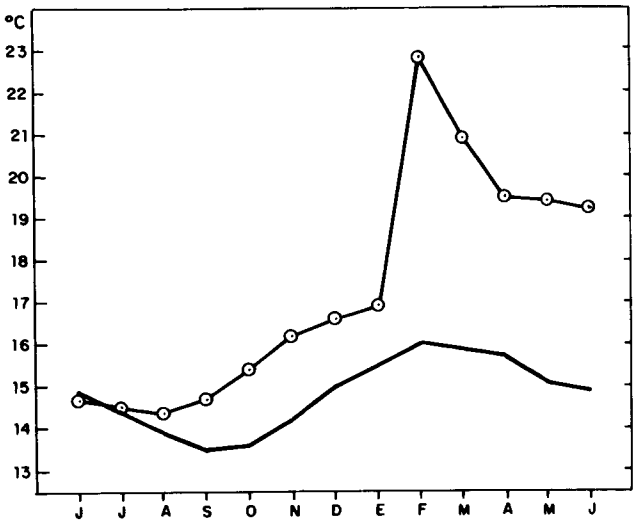

Fig. 2. Temperatura superficial del mar, promedio patrón (——) y 1982–83 (⊙——⊙) en Punta San Juan.

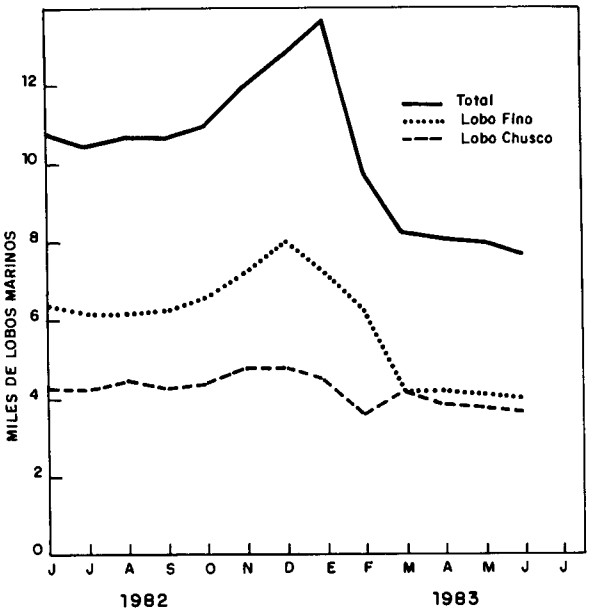

Fig. 3. Población mensual de lobos marinos en Punta San Juan.

forma se evita que las aves y lobos marinos sean perturbados.

Resultados

Condiciones ambientales marinas

Frente a Punta San Juan según SCHOTT y GUNTER (cit. por SCHWEIGGER, 1964) existe una frialdad pronunciada en el mar y señalan ahí un área constante de afloramiento costero, fuertemente influenciado por los vientos alisios del SE. El agua fría y afloramiento costero permanente está entre los 14 y 16°S. WYRTKI (1964) también destaca el área fría alrededor de San Juan, con temperaturas bajas y salinidades de 34,9‰. El afloramiento costero es superficial y tiene lugar por encima de los 75 y 100 m de profundidad, llevando a la superficie aguas frías y ricas en nutrientes, salinidades bajas especialmente al sur de los 14°S, bajo contenido de oxígeno y altos valores de nutrientes.

En la estación 59 del Crucero BAP UNANUE 6705, la producción primaria en superficie frente a San Juan fue de 8,88 g C m^{-2} d^{-1}; este valor es el más alto de los observados, incluyendo el de STRICKLAND *et al.* (1969).

Las temperaturas superficiales del mar en la parte costera se presentan en el curso del año con valores entre 19 y 14 °C. Las condiciones térmicas durante EN 1982–83 fueron predomiantemente anormales en comparación con el promedio patrón (1958–82) en el área en referencia. El calentamiento fue ya considerable en setiembre de 1982, logrando su mayor temperatura en febrero de 1983 (22,8 °C) con una diferencia de cerca de 7 °C por encima del promedio patrón normal, para luego ir mostrándose estable con 3 a 4 °C sobre el normal entre abril y junio de 1983 (Fig. 2).

Población de lobos marinos

Se han considerado los censos de 1968 hasta 1979. La población de lobo fino durante 1968, llegó al nivel de 11.800; en 1971 descendió a 7.250; a partir de 1974, y en los siguientes años, fue ascendiendo, llegando en 1978 a 21.723. Nuevamente descendió en 1979 a 20.455 posiblemente porque el censo fue realizado cuando el ciclo reproductivo ya había concluido y la población se había dispersado.

La población de lobo chusco durante 1968 fue de 17.471; ascendiendo en 1971 a 22.800, ocurriendo lo contrario en los censos de 1974, 1975 y 1977 que arrojaron 20.200, 19.800 y 18.900 respectivamente. De 1972 a 1975 fueron cazados 12.699 ejemplares de lobo chusco.

Durante el último censo efectuado entre abril y mayo de 1979, el nivel poblacional fue de 25.055 ejemplares de lobo chusco. Durante 1972, 1973, 1976, 1980, 1981 y 1983 no se realizó la evaluación poblacional de lobos en el litoral peruano; no siendo posible realizar un seguimiento del desarrollo y obtener índices reales de incremento y mortalidad para cada año.

Lobo fino (Arctocephalus australis)

Durante el período de junio de 1982 a julio de 1983 la población de lobo fino tuvo fluctuaciones (Fig. 3). De junio a octubre de 1982, el nivel poblacional de lobos permaneció más o menos constante en 6.300 individuos, ascendiendo en noviembre y diciembre de 1982 y enero de 1983 a 7.200, 8.000 y 7.200, respectivamente. El incremento en los citados meses se debió a dos causas: a) La mayor concentración de adultos que llegan a la punta, con fines reproductivos, constituidos por hembras y machos y b) la población de lobeznos, producto de la fase reproductiva que se lleva a cabo en diciembre de cada año.

En febrero de 1983, el nivel poblacional fue relativamente igual al de junio de 1982, descendiendo en marzo

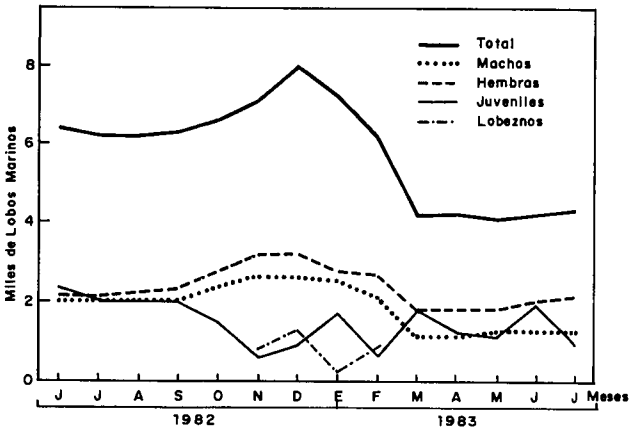

Fig. 4. Población de lobo fino (*Arctocephalus australis*) en Punta San Juan.

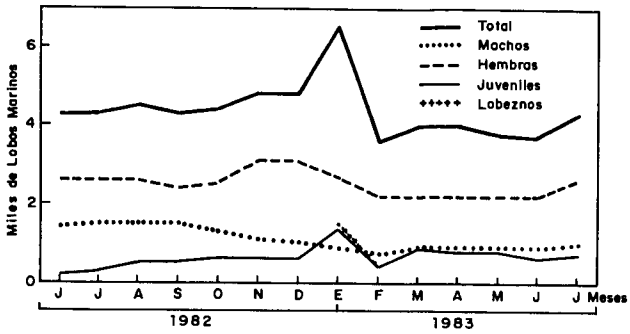

Fig. 5. Población de lobo chusco (*Otaria byronia*) en Punta San Juan.

hasta 4.200 y permaneciendo en este mismo nivel hasta julio de 1983.

Considerando las siguientes categorías: machos, hembras, juveniles y lobeznos; la población de 2.000 machos se mantuvo estable de junio a setiembre de 1982 comenzando a incrementarse en octubre, llegando al nivel más alto en noviembre y diciembre con 2.600. Se inició el descenso en enero de 1983, llegando a marzo a 1.200 lobos, manteniéndose este nivel hasta julio de 1983 (Fig. 4).

La población de 2.100 hembras también tuvo el mismo comportamiento, ascendiendo en octubre de 1982 a 2.700 y con los máximos niveles de 3.150 en noviembre y diciembre, un mayor aumento con respecto a los machos. A partir de enero de 1983 también descendieron paulatinamente llegando al nivel más bajo en mayo, con 1.800, pero en junio y julio de 1983 recuperaron el nivel inicial de junio de 1982. El grupo de los juveniles está constituido por hembras y machos que no es posible todavía separarlos como tales. Este grupo de lobos también estuvo sujeto a fluctuaciones; de junio a setiembre de 1982 tuvo como nivel promedio de 2.100 individuos, pero a diferencia de los adultos, los juveniles disminuyeron a partir de octubre de 1982, llegando al nivel más bajo en febrero con 600 individuos. En los meses de marzo, abril y mayo ascendieron nuevamente a 1.100 lobos marinos.

La población de lobeznos aumentó en diciembre por ser este mes el más importante en la reproducción del lobo fino. Un factor muy importante en las fluctuaciones de lobeznos fueron las altas temperaturas a causa de EN 1982–83, que disminuyó considerablemente las fuentes de alimentación.

Lobo chusco (Otaria byronia)

En forma similar al lobo fino, la población de lobo chusco estuvo sometida a considerables fluctuaciones, pero en menor grado que la especie anterior. De junio a octubre de 1982, el nivel promedio de lobos chuscos fue de 4.300 individuos, ascendiendo en noviembre y diciembre hasta 4.800, llegando al máximo en enero de 1983 con 6.470 ejemplares. El incremento se debió como en la especie anterior al retorno de lobos adultos para la reproducción y el nacimiento de lobeznos, que se realiza en enero de cada año. La población de lobeznos de 3.600 tuvo luego un ligero ascenso en marzo hasta 4.000 lobos, permaneciendo esta cantidad relativamente constante hasta julio de 1983. Esto demuestra que la población inicial permaneció relativamente estable (Fig. 3).

Considerando la población de lobo chusco constituida por machos, hembras, juveniles y lobeznos, de acuerdo a la Fig. 5, se aprecia que el lobo macho permaneció relativamente estable de junio a setiembre de 1982 con 1.300 individuos, descendiendo paulatinamente a partir de octubre, llegando al nivel más bajo en febrero de 1983 hasta 670 ejemplares, permaneciendo más o menos estacionario de marzo a julio del mismo año en 900 lobos. La población de lobos hembras, también permaneció en el mismo nivel con 2.600 de junio a octubre, ascendiendo ligeramente en noviembre y diciembre hasta 3.100 lobos hembras, es decir ocurrió lo contrario al lobo macho. A partir de febrero a junio de 1983, permaneció estacionario en el nivel de 2.200, notándose un ligero aumento en julio de 1983 hasta 2.600. Este comportamiento poblacional de hembras indicaría que aparentemente resistieron mejor los efectos del fenómeno EN.

En cambio la población de juveniles, desde junio a diciembre de 1982 siguió un paulatino y lento descenso, de un máximo en enero de 1983 de 1.300 individuos, descendió en febrero hasta cerca de 400 y subió en marzo, permaneciendo estacionario con un promedio de 800 lobos de marzo a julio de 1983.

En la misma Fig. 5 se aprecia que la población de lobeznos aumentó como consecuencia del ciclo reproductivo que normalmente se efectúa en enero–febrero de cada año, razón por la cual aparece en enero y febrero. Luego desaparece en marzo a causa de EN 1982–83 que causó la mortandad de lobeznos.

Mortandad

Las altas temperaturas superficiales del mar durante EN 1982–83 influyeron en la mortandad de lobos marinos. Para Punta San Juan, el lugar de mayor

densidad poblacional de lobos marinos del litoral peruano, la Fig. 6 muestra que durante enero y febrero, se produjo la mortandad de 920 lobos chuscos, con la mayor incidencia en la primera quincena de febrero y segunda de enero, con 633 y 195 lobos muertos respectivamente. Durante los viajes de observación en abril y junio de 1983 en la Punta San Juan, se comprobó

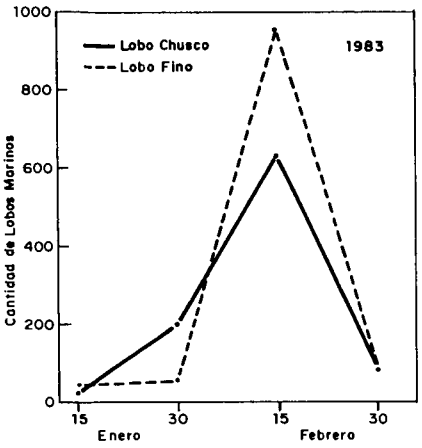

Fig. 6. Mortandad de lobos marinos en Punta San Juan.

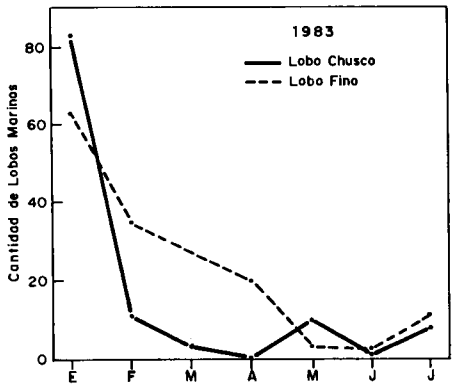

Fig. 7. Mortandad de lobos marinos en otras puntas guaneras al sur de San Juan.

además que los lobos marinos de las dos especies se hallaban en avanzado estado de desnutrición.

La Tabla 1 demuestra que la mayor mortandad afectó a los lobeznos y hembras con 321 y 264 lobos muertos respectivamente, seguido de juveniles y machos con 225 y 110 respectivamente.

La mortandad total de 920 lobos chuscos en Punta San Juan representa el 14 % de la población estimada en 6.470 ejemplares para enero de 1983.

Además se registró mortandad de lobo chusco en otras puntas guaneras al sur de Punta San Juan (Fig. 7), principalmente en Lomas, Islay y Morro Sama, donde de enero a julio de 1983 se produjo la mortalidad de 116 ejemplares, de éstas el 72 % fue en enero, el resto estuvo distribuído en los restantes meses.

El análisis de la mortandad de lobo fino en forma similar a la especie anterior muestra que en Punta San Juan la mortandad durante EN 1982–83 fue de 1.122 individuos muertos entre enero y febrero de 1983; en la primera quincena de febrero ocurrió la mayor mortandad, con 954 individuos, concordando precisamente con las altas temperaturas observadas para el referido mes.

Para tener una mayor comprensión sobre la mortandad de lobos, se ha considerado las mismas categorías que la especie anterior: machos, hembras, juveniles y lobeznos. Así la Tabla 1 muestra que la mayor mortandad afectó a lobeznos y juveniles con 338 y 274 lobos seguido de hembras y machos con 259 y 251 respectivamente, lo que indicaría mayor resistencia de estos últimos.

Además, al sur de Punta San Juan, en las puntas Atico y Lomas ocurrió la mortandad de 133 lobos finos entre enero y julio de 1983, con el mayor porcentaje de mortandad en los meses de enero, febrero y abril con 47 %, 26 % y 15 % respectivamente (Tabla 2 y Fig. 7).

Además de la mortandad de lobos marinos, en Punta San Juan también se produjo abandono de aves guaneras: De 420.000 aves que hubo en octubre de 1982 solamente quedaron 16.000 en marzo de 1983.

El pingüino *Spheniscus humboldti* fue otra de las aves afectadas. De una población más o menos constante de

Tabla 1. Mortalidad de lobos marinos en Punta San Juan durante El Niño 1982–83

Especies	Mes y año	Machos	Hembras	Juveniles	Lobeznos	Total
	1982					
Lobo chusco	1–14 enero	2	4	2	10	18
	16–30 enero	4	6	185	0	195
	1–15 febrero	85	228	25	295	633
	16–28 febrero	19	26	13	16	74
Total		110	264	225	321	920
Lobo fino	1–15 enero	1	4	35	5	45
	16–30 enero	2	6	45	0	53
	1–15 febrero	225	228	186	315	954
	16–28 febrero	23	21	8	18	70
Total		251	259	274	338	1.122
Lobo chusco y fino	1983					
	Enero y febrero	361	523	499	659	2.042

Tabla 2. Mortalidad de lobos marinos en otras puntas guaneras de enero a julio de 1983

Meses	Puntas Atico y Lomas Lobo fino	Lomas, Islay y Morro Sama Lobo chusco	Total
Enero	62	83	145
Febrero	35	11	46
Marzo	0	3	3
Abril	20	0	20
Mayo	3	10	13
Junio	2	1	3
Julio	11	8	19
Totales	133	116	249

4.000 ejemplares hasta enero de 1983, en marzo sólo hubo 38 ejemplares, habiendo ocurrido la mortandad de pichones abandonados en los nidos.

Discusión

El fenómeno EN, caracterizado principalmente por el incremento en las temperaturas superficiales del mar, origina considerables cambios en la disponibilidad y abundancia de los peces así como migraciones y mortandad masiva de aves guaneras. EN 1982–83, además de causar efectos negativos en las pesquerías y aves guaneras, originó también fluctuaciones y mortandades en lobos marinos de las dos especies.

No hay registros de mortandad de lobos marinos para los Niños ocurridos en 1957 y 1972–73; nosotros pensamos que esta falta de registros podría ser debida a que los Niños anteriores no fueron de tanta intensidad por lo que no causaron mortandad alguna; o a que durante los Niños anteriores si es que hubo mortandad de lobos marinos esta no fue tan notoria y pasó desapercibida porque en aquel tiempo los mayores esfuerzos estuvieron dirigidos a la obtención de datos oceanográficos y a los efectos en los recursos pesqueros.

En cambio EN 1982–83 fue de mayor intensidad térmica y afectó no solamente a los peces, aves, crustáceos y moluscos, sino que también provocó la mortandad de lobos chuscos y finos.

La mortandad de lobos marinos fue a causa de la escasez de alimentos, ocasionada a su vez por las altas temperaturas del agua. Es probable que si hubiera alimentación durante las altas temperaturas no ocurrirían mortandades. Estudios realizados en Uruguay, por VAZ-FERREIRA (1961), en lobos marinos de las mismas especies que las peruanas y durante cambios meteorológicos que ocasionaron incremento de las temperaturas del aire, los lobos marinos resistieron las altas temperaturas mediante el uso adecuado de las sombras proyectadas por las rocas y cuevas y desplazamientos más contínuos de tierra al agua. Otra forma de resistencia fue aumentar las distancias individuales.

Un factor importante de la mortandad de lobos marinos fue que la presencia de EN 1982–83 coincidió con la época de reproducción; la mayor mortandad se realizó en juveniles y lobeznos y además en seniles de los cuales también se encontró gran cantidad de muértos en las playas.

Sería prematuro determinar la mortalidad total de lobos marinos a causa de EN 1982–83 en Punta San Juan, lo cual sólo será posible cuando las condiciones ambientales marinas se hayan normalizado. Por esta razón los resultados actuales deben ser considerados con mucha cautela. Posteriormente será efectuado el trabajo complementario con mayor información.

Bibliografía

DEL SOLAR, E. 1983. Variación poblacional de algunos de los recursos vivos del mar por causa del fenómeno de «El Niño» y el hombre. *Bol. Lima.* 27: 59–66.

FAO. 1976. Reunión de Trabajo sobre el Fenómeno conocido como «El Niño». Guayaquil, Ecuador, 1974. *Inf. Pesca FAO*, (183): 411 pp.

FUENTES, H. y H. TOVAR. 1979. Las poblaciones de lobos marinos en diciembre 1978. *Inf. Inst. Mar Perú-Callao* 66: 1–17.

GAMARRA, L. 1943. Los lobos marinos. *Bol. Cía. Admora. Guano* 19 (4): 121–131.

LIMBERGER, D., F. TRILLMICH, G. KOOYMAN y P. MAJLUF. 1983. Reproductive failure of fur seal in Galapagos and Peru in 1982–83. *Trop. Ocean. Atmos. Newsl.* 27: 16–17.

MAJLUF, P. 1980. Status actual de los otáridos en el Perú. Tesis de Bachiller. U. Cayetano Heredia-Lima.

MAJLUF, P. y F. TRILLMICH. 1981. Distribution and abundance of sea lions (*otaria byronia*) and fur seals (*Arctocephalus australis*) in Peru. *Z. Säugetierkde.* 46 (6): 384–393.

MURPHY, R.C. 1926. Fenómenos oceánicos y climáticos en la costa occidental de Sud-América, durante el año 1925. *Bol. Cía. Admora. Guano* 11 (3): 137–179.

PIAZZA, A. 1959. Los lobos marinos en el Perú. *Pesca y Caza* 9: 1–29.

SCHWEIGGER, E. 1947. El litoral peruano. *Bol. Cía. Admora. Guano*, Lima: 262 pp.

STRICKLAND, J.D.E., R.W. EPPLEY y B.R. de MENDIOLA. 1969. Poblaciones de fitoplancton, nutrientes y fotosíntesis en aguas costeras peruanas. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* 2 (1): 1–45.

TOVAR, H. 1979. Informe del censo de lobos marinos efectuado en abril – mayo de 1979. *Inf. Inst. Mar Perú-Callao* 64: 1–16.

TOVAR, H. y L. GARCIA. 1982. Las poblaciones de aves guaneras durante «El Niño» de 1957. *Bol. Lima.* 22: 34–46.

TOVAR, H. y N. GALARZA. 1983. Fluctuaciones mensuales de poblaciones de aves guaneras durante «El Niño» de 1972. *Inf. Inst. Mar Perú-Callao* 83: 1–38.

TRILLMICH, F. y P. MAJLUF. 1981. First observation on colony structure, behavior and vocal repertoire of the South American fur seal *Arctocephalus australis* (ZIMMERMANN, 1783) in Peru. *Z. Säugetierkde* 36: 310–322.

VOGT, W. 1940. Una depresión ecológica en la costa peruana. *Bol. Cía. Admora. Guano* 16 (10): 307–329.

VAZ-FERREIRA, R. y E. PALERM. 1961. Efectos de los cambios metereológicos sobre agrupaciones terrestres de Pinnipedios. Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo 19: 281–293.

WYRTKI, K. 1964. The thermal structure of the Eastern Pacific Ocean. Dtsch. Hydrogr. Inst. Z. Ergänzungsheft, A (6): 1–84.

ZUTA, S. y O. GUILLEN. 1970. Oceanografía de las aguas costeras del Perú. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* 2 (5): 157–324.

ZUTA, S. y W. URQUIZO. 1972. Temperatura promedio de la superficie del mar frente a la costa peruana, período 1928–1969. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* 2 (8): 459–520.