

POBLACIÓN DEL LOBO FINO *Arctocephalus australis* EN LA COSTA PERUANA EN EL PERIODO 2016 – 2019

SOUTH AMERICAN FUR SEAL *Arctocephalus australis* POPULATION IN PERU (2016-2019)

Regina Aguilar-Arakaki¹

<https://doi.org/10.53554/boletin.v36i1.326>

RESUMEN

AGUILAR-ARAKAKI R. 2021. Población del lobo fino *Arctocephalus australis* en la costa peruana en el periodo 2016-2019. *Bol Inst Mar Perú*. 36(1): 188-204. - El objetivo fue describir el estado poblacional del lobo fino *Arctocephalus australis* en la costa peruana entre 2016 y 2019, mediante estimación de parámetros como éxito reproductivo y variabilidad anual. Los censos poblacionales se realizaron por conteo directo en las loberías del litoral, en la temporada reproductiva de la especie (noviembre – diciembre). La población mínima estimada en promedio fue $8475,3 \pm 861,9$ individuos ($n=4$). La mayor concentración se presentó en la zona sur (~91,9% de la población registrada), siendo las localidades más importantes: Punta San Juan ($15^{\circ}21'46''S$, $75^{\circ}11'36''O$) en Marcona (~37,8%) y Punta Coles ($17^{\circ}42'10''S$, $71^{\circ}22'51''O$) en Ilo (~24,2%). La abundancia de la zona centro (11° - $14^{\circ}S$) representó el ~7,7% de individuos registrados en 2016-2019. La colonia de isla Foca ($5^{\circ}12'S$ – $81^{\circ}12'S$) en Piura es la única localidad de la zona norte. Las categorías más abundantes fueron hembras y juveniles (~62,5%); las crías representaron ~20,5%, los machos, tanto adultos como subadultos, ~7,5%. La producción estimada promedio de crías fue $1736 \pm 363,8$ individuos (rango: 768, $n=4$). La mayor cantidad de colonias reproductivas se encontró entre $15^{\circ}S$ y $17^{\circ}S$, Punta San Juan tuvo mayor producción de crías ($\sim 887,3 \pm 181,2$) (~51,37%), seguida de Punta Coles ($\sim 429,8 \pm 141,3$; ~24,6%); lo cual es relevante para la conservación de esta especie y el manejo de las actividades pesqueras que se realizan en estas zonas. En el periodo evaluado, la población mostró tendencia decreciente; en el 2019 la población fue menor en 20,1% con respecto al 2016, fue más acentuada en $17^{\circ}S$ (en 2019 la disminución fue de 28,3% con respecto a 2016), mientras que en $15^{\circ}S$ la disminución fue 22,5%, y en $16^{\circ}S$ fue 7,6% para el mismo periodo evaluado.

PALABRAS CLAVE: lobos marinos, población

ABSTRACT

AGUILAR-ARAKAKI R. 2021. South American fur seal *Arctocephalus australis* population in Peru (2016-2019). *Bol Inst Mar Peru*. 36(1): 188-204. - This paper aims to describe the population status of the South American fur seal (*Arctocephalus australis*) along the Peruvian coast from 2016 to 2019, by estimating parameters such as reproductive success and annual variability. The mean population was 8475.3 ± 861.9 individuals ($n=4$). The highest concentration occurred in the southern area (~91.9% of the recorded population), with the most important localities being: Punta San Juan ($15^{\circ}21'46''S$, $75^{\circ}11'36''W$) in Marcona (~37.8%) and Punta Coles ($17^{\circ}42'10''S$, $71^{\circ}22'51''W$) in Ilo (~24.2%). The abundance of the central area (11° - $14^{\circ}S$) accounted for ~7.7% of individuals recorded in 2016-2019. The colony of Foca Island ($5^{\circ}12'S$ - $81^{\circ}12'S$) in Piura is the only locality in the northern zone. The most abundant categories were females and juveniles (~62.5%); pups accounted for ~20.5%, males, both adults and sub-adults, ~7.5%. The mean estimated offspring production was 1736 ± 363.8 individuals (range: 768, $n=4$). We found the largest number of reproductive colonies between $15^{\circ}S$ and $17^{\circ}S$. Punta San Juan had the highest offspring production ($\sim 887.3 \pm 181.2$) (~51.37%), followed by Punta Coles ($\sim 429.8 \pm 141.3$; ~24.6%). This is relevant for the species' conservation and the management of fishing activities in these areas. In the survey period, the population showed a decreasing pattern. In 2019, the population was lower by 20.1% compared to 2016. It was more noticeable in $17^{\circ}S$ (in 2019, the decrease was 28.3% compared to 2016), while the decreases at latitudes $15^{\circ}S$ and $16^{\circ}S$ were 22.5% and 7.6%, respectively.

KEYWORDS: fur seals, population

1. INTRODUCCIÓN

En el Perú se reproducen dos especies de pinnípedos de la familia Otariidae: el lobo fino *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) y el lobo chusco *Otaria byronia* (Shaw, 1800). Ambas especies son altamente gregarias durante su ciclo de vida y, se encuentran ampliamente distribuidas de forma más o menos continua en el Atlántico Sur Oeste y Pacífico

1. INTRODUCTION

Two pinniped species of the Otariidae family breed in Peru: the South American fur seal *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) and the South American sea lion *Otaria byronia* (Shaw, 1800). Throughout their life cycle, both species are highly gregarious and are widely distributed more or less continuously in the South West

¹ IMARPE, Oficina de Investigaciones en Depredadores Superiores, raguilar@imarpe.gob.pe

Sudamericano (ARIAS-SCHREIBER, 2000), suelen alimentarse en zonas costeras y están ampliamente asociadas a la plataforma continental y zonas de afloramiento (CRESPO *et al.*, 2010).

El lobo fino sudamericano *Arctocephalus australis*, cuenta con una población estimada de 219.000 individuos (CÁRDENAS-ALAYZA *et al.*, 2016), distribuidos de manera discontinua entre Perú y Chile y, en las costas del Atlántico, en Uruguay, Argentina y Brasil (CRESPO *et al.*, 2015). El lobo fino que se encuentra en Perú y el norte de Chile es una subespecie, aún sin nombre, de *A. australis* BERTA & CHURCHILL (2012) y OLIVEIRA & BROWNELL (2014) que, en nuestro país, se registra desde isla Mazorca (11°20'S) hasta Ilo (17°42'S) (MAJLUF & TRILLMICH, 1981; TOVAR y FUENTES, 1984), con una pequeña colonia aislada ubicada en el norte de Perú, en isla Foca (5°20'S) (OLIVEIRA *et al.*, 2012). En el norte de Chile, se reportó hasta 23°S (GUERRA & TORRES, 1987), aunque la distribución de esta subespecie se estaría expandiendo hasta 29°S (comunicación personal de M. Sepúlveda citada en CÁRDENAS-ALAYZA *et al.*, 2016). Históricamente, las principales colonias reproductivas se encuentran en la zona sur entre 15 y 17°S (CÁRDENAS-ALAYZA *et al.*, 2016).

Mediante la Resolución Ministerial Nro. 0013-96-PE se protegió a las dos especies de lobos marinos que habitan en Perú, prohibiendo la caza de lobos marinos en todo el litoral peruano. El Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI clasifica al lobo fino como "especie en peligro" y al lobo chusco como "especie vulnerable", prohibiendo su extracción, transporte, tenencia y exportación con fines comerciales.

A nivel internacional, estas especies están incluidas en el Apéndice II de la Convención para la Protección de Especies Migratorias (CMS), el cual enumera especies migratorias que requieren acuerdos de cooperación o que se verían particularmente beneficiadas como resultado de su concertación. El lobo fino *Arctocephalus australis* se encuentra en el Apéndice II de CITES, el cual incluye especies que no necesariamente están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe ser controlado para garantizar su supervivencia.

La población de lobos finos peruanos es relativamente pequeña y las fluctuaciones en la cantidad de lobos finos peruanos se han debido en gran medida a los eventos El Niño. El evento El Niño 1997-1998, ocasionó en la población un descenso del 66% en dos años. Los sitios reproductivos también han sido históricamente reducidos y, en la actualidad, más de la mitad de la población se encuentra solo en cinco localidades en Perú. Las proyecciones indican que los

Atlantic and South American Pacific (ARIAS-SCHREIBER, 2000). They usually feed in coastal areas and are widely associated with shelf break and upwelling areas (CRESPO *et al.*, 2010).

The South American fur seal *Arctocephalus australis* has an estimated population of 219,000 individuals (CÁRDENAS-ALAYZA *et al.*, 2016), distributed discontinuously between Peru and Chile and on the Atlantic coasts, in Uruguay, Argentina, and Brazil (CRESPO *et al.*, 2015). The fur seal found in Peru and northern Chile is a yet unnamed subspecies of *A. australis* BERTA & CHURCHILL (2012) and OLIVEIRA & BROWNELL (2014). In our country, it is recorded from Mazorca Island (11°20'S) to Ilo (17°42'S) (MAJLUF & TRILLMICH, 1981; TOVAR & FUENTES, 1984), with a small isolated colony located in northern Peru, on Foca Island (5°20'S) (OLIVEIRA *et al.*, 2012). In northern Chile, it was reported up to 23°S (GUERRA & TORRES, 1987), although the distribution of this subspecies would be expanding up to 29°S (personal communication of M. Sepúlveda cited in CÁRDENAS-ALAYZA *et al.*, 2016). Historically, the main reproductive colonies are found in the southern zone between 15 and 17°S (CÁRDENAS-ALAYZA *et al.*, 2016).

Ministerial Resolution N° 0013-96-PE protected the two Otariidae species inhabiting Peru and prohibited the hunting of fur seals and sea lions along the Peruvian coast. Supreme Decree N° 004-2014-MINAGRI classifies the fur seal as an "endangered species" and the sea lion as a "vulnerable species", prohibiting its extraction, transport, possession, and export for commercial purposes.

Internationally, these species are listed in Appendix II of the Convention for the Protection of Migratory Species (CMS), which lists migratory species requiring cooperative agreements or that would particularly benefit as a result of their conclusion. The South American fur seal *Arctocephalus australis* is listed in CITES Appendix II, which includes species that are not necessarily endangered, but whose trade must be controlled to ensure their survival.

The Peruvian fur seal population is relatively small and fluctuations in its number have been largely due to El Niño (EN) events. EN 1997-1998 resulted in a 66% population decline in two years. Reproductive sites have also been historically reduced, and

eventos El Niño se presentarán con más frecuencia, y quizá con mayor intensidad, lo cual representa una seria amenaza para la población de lobos finos en Perú (CÁRDENAS-ALAYZA & OLIVEIRA, 2016).

Además de la amenaza de los eventos El Niño, que traen como consecuencias la baja disponibilidad y/o cambios en la distribución de las presas (ARIAS-SCHREIBER, 2000), existen otras que enfrentan los lobos finos, como son las perturbaciones de origen antrópico de diversa índole, como la interacción con pesquerías, la contaminación o la degradación del hábitat, entre otras.

El IMARPE desde 1996, viene realizando censos de lobos finos por conteos directos, desde tierra y a bordo de embarcaciones. La importancia de los censos de fauna nativa radica en que brindan información acerca de la abundancia de animales, lo cual es esencial para entender procesos poblacionales y contar con una base indispensable para los esfuerzos de conservación y manejo (TRILLMICH *et al.*, 2016).

El trabajo tiene como objetivo describir el estado poblacional del lobo fino *Arctocephalus australis* en la costa peruana entre los años 2016 y 2019, mediante parámetros como el éxito reproductivo y la variabilidad anual.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El área evaluada estuvo comprendida entre las localidades de las loberas de Mazorca (11°21,8'S - 77°43,2'O) en Huacho, hasta Morro Sama (18°00'S - 70°52'O) en Tacna. Adicionalmente, se evaluó la colonia de lobos finos ubicada en isla Foca (5°12'S - 81°12'O) en Piura.

Las zonas puntuales de trabajo fueron, zona norte: isla Foca (5°12'S - 81°12'O), frente a La Islilla, Paita; zona centro: desde las loberas de Huacho (11°22'S - 77°43'O) hasta Lomitas, Ica (14°39'S - 75°54'O) y zona sur: desde la Reserva Nacional de San Fernando (15°09'S - 75°22'O) hasta Morro Sama (18°00'S - 70°53'O) en Tacna (Fig. 1).

Periodo de estudio

Las evaluaciones fueron realizadas durante la temporada reproductiva del lobo fino (noviembre - diciembre) en el periodo 2016-2019 (2016: del 07 al 22 de diciembre, 2017: del 01 al 20 de diciembre, 2018: del 01 al 20 de diciembre, 2019: del 15 de noviembre al 04 de diciembre).

currently, more than half of the population is found in only five locations in Peru. Forecasts indicate that EN events will occur more frequently, and perhaps with greater intensity, which poses a serious threat to the Peruvian population of fur seals (CÁRDENAS-ALAYZA & OLIVEIRA, 2016).

In addition to the threat posed by EN events, which result in low availability and/or changes in the prey distribution (ARIAS-SCHREIBER, 2000), there are other threats faced by fur seals, such as anthropogenic disturbances of various kinds, including interaction with fisheries, pollution, and habitat degradation, among others.

Since 1996, IMARPE has been carrying out surveys of fur seals by direct counts, from land and onboard vessels. These surveys are important because they give information about the abundance of animals, which is essential to understand population processes and provide an indispensable basis for conservation and management efforts (TRILLMICH *et al.*, 2016).

This work aims to describe the population status of the South American fur seal *Arctocephalus australis* on the Peruvian coast between 2016 and 2019, using parameters such as reproductive success and annual variability.

2. MATERIAL AND METHODS

Study area

The study area ranged from Mazorca (11°21.8'S - 77°43.2'W) in Huacho to Morro Sama (18°00'S - 70°52'W) in Tacna. Additionally, we evaluated the fur seal colony located on Foca Island (5°12'S - 81°12'W) in Piura.

In the northern zone, the work areas were: Foca Island (5°12'S - 81°12'W), off La Islilla, Paita; in the central zone: from Huacho (11°22'S - 77°43'W) to Lomitas, Ica (14°39'S - 75°54'W) and in the southern zone: from the San Fernando National Reserve (15°09'S - 75°22'W) to Morro Sama (18°00'S - 70°53'W) in Tacna (Fig. 1).

Study period

Between 2016 and 2019, we conducted the assessments during the fur seal reproductive season (November - December). In 2016: December 07 to 22; in 2017: December 01 to 20; in 2018: December 01 to 20; and in 2019: November 15 to December 04.

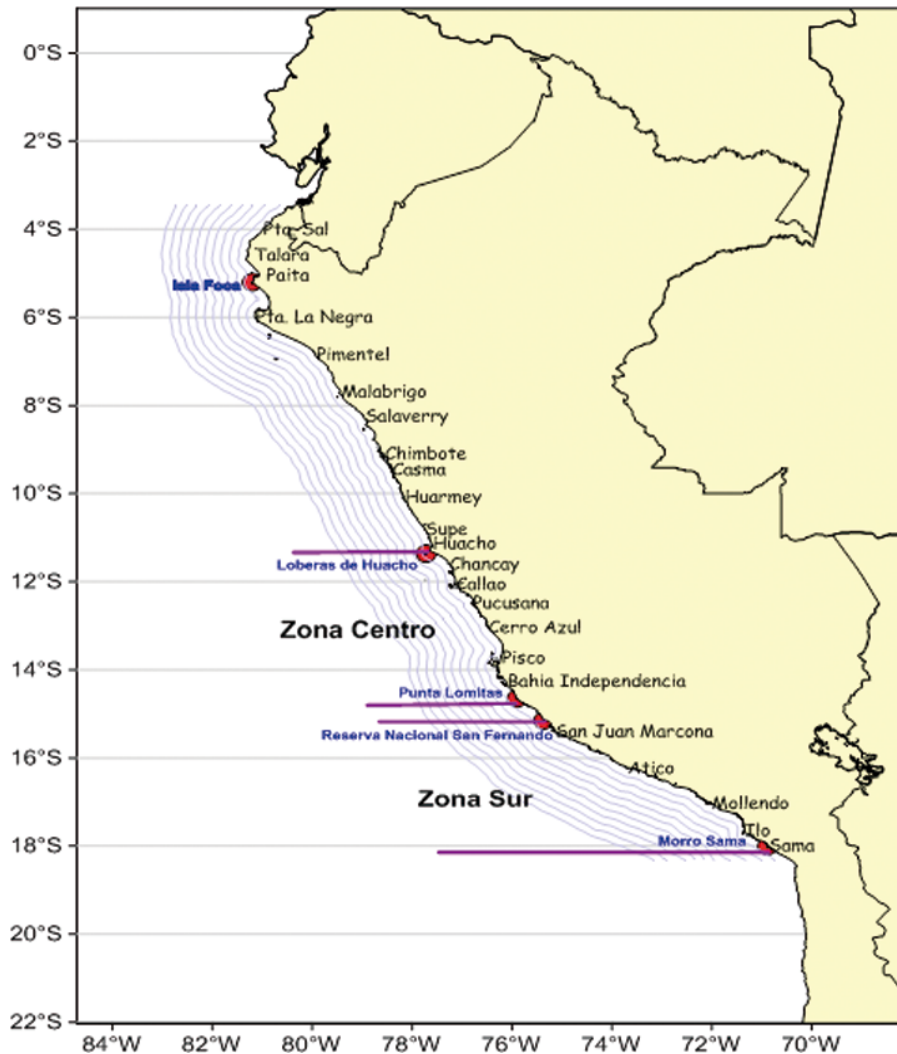


Figura 1.- Área de estudio de evaluación del lobo fino
Arctocephalus australis

Figure 1. Study area for the South American fur seal *Arctocephalus australis*

Cabe destacar que el 90% de los nacimientos ocurre en un periodo de 40 días hacia fines de noviembre, y en esta época la composición de la población y el número de animales en tierra son los más cercanos posibles a la composición real y el número total de individuos de la población (MAJLUF, 1992; CÁRDENAS-ALAYZA, 2012)

Metodología

Para el diseño del censo y conteo de animales en las colonias se aplicó la metodología de ARIAS-SCHREIBER y RIVAS (1998). En cada zona de trabajo (norte, centro y sur) participaron como mínimo dos observadores por zona de trabajo quienes estimaron la abundancia de lobos marinos mediante conteos directos desde tierra o desde mar (a bordo de una embarcación) en los apostaderos.

It is noteworthy that 90% of births occur in 40 days towards late November when the population composition and the number of animals on land are as close as possible to the actual composition and the total number of individuals in the population (MAJLUF, 1992; CÁRDENAS-ALAYZA, 2012)

Methodology

We applied the methodology of ARIAS-SCHREIBER & RIVAS (1998) for the design of the survey and counting of animals in the colonies. At least two observers per work area (north, center, and south) participated. They estimated the abundance of fur seals in their colonies by direct counts from land or the sea (onboard a vessel).

Los conteos se realizaron entre las 06:00 h y 09:00 h, y entre las 16:00 h y 18:00 h, debido a que, durante esos periodos, los lobos marinos se encuentran descansando en los roqueríos y playas, siendo la cantidad de animales la más cercana a la población total de la zona. Cuando los conteos se realizan fuera de estos periodos, debe considerarse un sesgo en el conteo total de individuos, ya que estos han salido a buscar alimento, es por ello que los censos brindan información sobre el número mínimo de individuos contabilizados durante el periodo de estudio (TRILLMICH *et al.*, 2016).

Durante los avistamientos, cada censador empleó binoculares de aumento 10x50 y contómetros manuales para registrar la cantidad de individuos observados. Asimismo, se empleó GPS marca Garmin modelo Oregon 650 para registrar las coordenadas geográficas de las loberías.

Los individuos fueron categorizados de acuerdo al sexo y edad (JEFFERSON *et al.*, 1993):

Machos adultos: poseen un tamaño superior a todos los demás individuos de la colonia, además de una frondosa melena, cuello grueso y hombros anchos.

Machos subadultos (SAM): son grandes, pero tienen menor peso en comparación con los machos adultos, y aún no tienen bien definida la melena. Suelen encontrarse en la periferia de la colonia.

Hembras adultas: tienen un color más claro que los machos y se les puede identificar por el ensanchamiento de las caderas.

Juveniles: son más pequeños y menos robustos que las hembras y aunque pueden confundirse por la similitud de tamaños en algunos casos, se pueden identificar porque la mayoría de veces se les observa asociados a hembras de mayor tamaño.

Crías: son los individuos más pequeños y de color oscuro. La mayor parte del tiempo, se les puede identificar fácilmente porque se encuentran jugando cerca de la madre o lactando.

No determinados (ND): son los animales vistos en el agua o a los que solo se les ha podido observar una parte del cuerpo como aletas, lomo o cabeza.

3. RESULTADOS

Abundancia poblacional

De las 30 localidades evaluadas a lo largo de la costa peruana, en 19 se registró presencia de animales, por lo menos en una oportunidad. La población mínima

Counts were conducted between 06:00 h and 09:00 h, and between 16:00 h and 18:00 h, because those were the periods when fur seals are resting on the rocks and beaches, and the number of animals is the closest to the total population in the area. Therefore, we should consider a bias in the total count of individuals when counts are taken outside these periods since they have gone out to look for food, which is why the surveys provide information on the minimum number of individuals counted during the study period (TRILLMICH *et al.*, 2016).

During the sightings, each surveyor used 10x50 magnification binoculars and tally counters to record the number of individuals observed. In addition, a GARMIN Oregon 650 GPS was used to record the geographic coordinates of the colonies.

Individuals were categorized by sex and age (JEFFERSON *et al.*, 1993):

Adult males: they are larger than all other individuals in the colony and have a thick mane, thick neck, and broad shoulders.

Subadult males (SAM): they are large but have less weight compared to adult males, and their mane is not yet well defined. They are usually found on the periphery of the colony.

Adult females: they are lighter in color than males and can be identified by the widening of the hips.

Juveniles: they are smaller and less robust than females. In some cases, they can be confused by the similarity in size but we can differentiate them because most of the time they are observed associated with larger females.

Pups: these are the smallest and dark-colored individuals. Most of the time, they can be easily identified because they are playing near the mother or nursing.

Not determined (ND): animals seen in the water or which only a part of the body, such as fins, back, or head, has been observed.

3. RESULTS

Population abundance

Of the 30 localities evaluated along the Peruvian coast, 19 recorded the presence of animals at least once. Table 1 shows the minimum estimated population by locality for the years studied.

Tabla 1.- Abundancia de lobo fino *Arctocephalus australis* por localidad durante el periodo 2016 – 2019Table 1. Abundance of South American fur seal *Arctocephalus australis* by locality (2016-2019)

#	Localidad	Latitud	Longitud	2016	% 2016	2017	% 2017	2018	% 2018	2019	% 2019
1	Isla Foca	5°12,418'	81°11,506'	24	0,25	40	0,49	52	0,63	17	0,22
2	Isla Mazorca	11°23'01"	77°44'41"	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	Isla Pescadores	12°18,280'	76°54,235'	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	Isla Asia	12°48,00'	76°38,00'	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	Islas Chinchas	13°37,796'	76°23,709'	52	0,53	10	0,12	14	0,17	0	0,00
6	Islas Ballestas	13°44,014'	76°23,963'	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	Isla San Gallán	13°49,419'	76°26,304'	101	1,04	24	0,30	76	0,92	50	0,64
8	Península RN Paracas	13°51,533'	76°19,733'	407	4,18	253	3,12	364	4,39	510	6,56
9	Isla La Vieja	14°16,267'	76°11,767'	4	0,04	122	1,50	120	1,45	154	1,98
10	Isla Santa Rosa	14°16'28"	76°13'03"	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	0,12
11	Lomitas	14°39,339'	75°54,44'	144	1,48	65	0,80	75	0,90	17	0,22
12	RN San Fernando	15°08'58"	75°22'07"	902	9,27	946	11,66	891	10,75	868	11,17
13	San Nicolás	15°15'11"	75°15'00"	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
14	Punta San Juan	15°21'46"	75°11'36"	3747	38,52	3391	41,79	2790	33,66	2686	34,57
15	Tres Hermanas	15°25'59"	75°04'24"	62	0,64	43	0,53	85	1,03	27	0,35
16	Cerro Yanyarina	15°26'56"	75°04'01"	278	2,86	190	2,34	361	4,36	292	3,76
17	Ruina Silaca, Km 590	15°49'41"	74°23'27"	56	0,58	0	0,00	0	0,00	35	0,45
18	Las Chulpas, Km 593	15°49'55"	74°22'38"	15	0,15	0	0,00	0	0,00	16	0,21
19	Km 668 Sur	16°07'01"	73°52'51"	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
20	Punta Atico	16°14'20"	73°41'49"	949	9,76	1091	13,44	1152	13,90	953	12,27
21	Km 717 Sur	16°16'58"	73°28'58"	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
22	Lobera de Planchada	16°24'10"	73°17'23"	161	1,66	142	1,75	84	1,01	135	1,74
23	Pozo de Misios	16°24'49"	73°11'22"	100	1,03	81	1,00	70	0,84	54	0,69
24	Km 786 Sur	16°29'09"	73°03'25"	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25	Hornillos	16°52'55"	72°16'04"	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26	Punta Islay	16°59'59"	72°06'29"	74	0,76	0	0,00	28	0,34	47	0,60
27	Jesús y Cocotea	17°16'14"	71°31'33"	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
28	Punta Corío	17°14'57"	71°35'41"	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
29	Punta Coles	17°42'10"	71°22'51"	2650	27,24	1717	21,16	2127	25,66	1900	24,45
30	Morro Sama	18°00'04"	70°53'15"	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
TOTAL				9727	100,00	8115	100,00	8289	100,00	7770	100,00

estimada por localidades en los años de estudio se muestra en la Tabla 1.

La localidad con mayor abundancia de individuos durante la temporada reproductiva fue Punta San Juan (15°21'46''S) (37,2%), seguida de Punta Coles (17°42'10''S) (24,8%), Punta Atico (16°14'20''S) (12,2%) y la Reserva Nacional San Fernando (15°08'58''S) (10,6%). La zona sur (15°S - 18°S) albergó más del 90% de la población estimada total de *A. australis* para los años evaluados.

En la costa central, las colonias más importantes la constituyeron los apostaderos de la península de Paracas, al interior de la Reserva Nacional de Paracas, que representaron ~61% de los individuos registrados en la zona centro.

Isla Foca, Piura (5°12,418'S), única colonia de la zona norte, presentó el ~0,4% de la población total en el periodo estudiado.

Punta San Juan (15°21'46''S) had the highest abundance of individuals during the reproductive season (37.2%), followed by Punta Coles (17°42'10''S) (24.8%), Punta Atico (16°14'20''S) (12.2%), and the San Fernando National Reserve (15°08'58''S) (10.6%). The southern area (15°S - 18°S) hosted more than 90% of the total estimated population of *A. australis* for the years evaluated.

On the central coast, the most important colonies were found in the Paracas peninsula, inside the Paracas National Reserve, which represented ~61% of the individuals recorded in this zone.

Foca Island, Piura (5°12.418'S), the only colony in the northern zone, accounted for ~0.4% of the total population in this period.

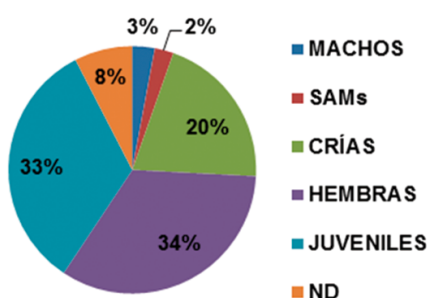
Estructura poblacional

Hembras y juveniles fueron las categorías más abundantes en el periodo estudiado. Ambas categorías representaron 62,5% de la población registrada. Las crías fueron 20,5% y los machos adultos y subadultos, el 7% de la población evaluada. La figura 2 muestra la estructura poblacional de lobos finos desde 2016 hasta 2019.

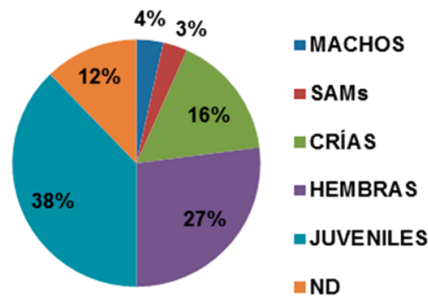
Population structure

Females and juveniles were the most abundant individuals. Both categories accounted for 62.5% of the recorded population. Pups were 20.5% and adult and sub-adult males, 7% of the assessed population. Figure 2 shows the population structure of fur seals from 2016 to 2019.

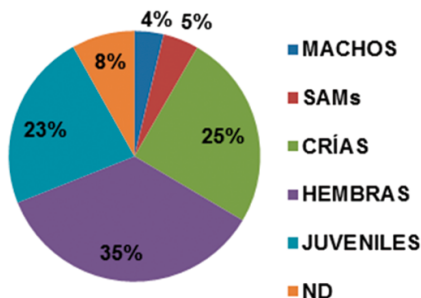
Categorías poblacionales *A. australis* 2016



Categorías poblacionales *A. australis* 2017



Categorías poblacionales *A. australis* 2018



Categorías poblacionales *A. australis* 2019

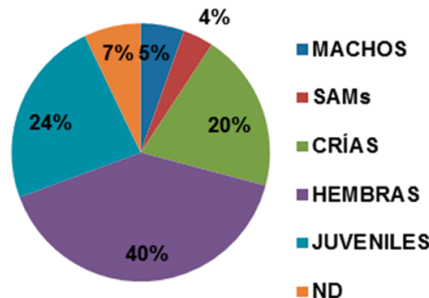


Figura 2.- Estructura poblacional de lobos finos en la costa peruana de 2016 a 2019
 Figure 2. Population structure of South American fur seals on the Peruvian coast (2016-2019)

Tabla 2.- Producción de crías de las principales localidades durante las temporadas reproductivas 2016 - 2019 y su relación con el número total de crías

Table 2. Pup production of the main localities during the 2016-2019 reproductive seasons and its relation to the total number of pups

Producción de crías/ Pup production	2016	%	2017	%	2018	%	2019	%
Reserva Nacional San Fernando	156	7,9	99	7,5	244	11,7	159	10,3
Punta San Juan	1089	54,8	651	49,2	931	44,5	878	56,9
Punta Atico	175	8,8	137	10,4	209	10,0	106	6,9
Punta Coles	468	23,6	369	27,9	606	29,0	276	17,9
Otras localidades	99	5,0	66	5,0	100	4,8	124	8,0
Total	1987		1322		2090		1543	

Producción de crías

En todos los años de estudio se registraron crías en siete localidades: isla Foca (Paita), los apostaderos de la península de Paracas, Reserva Nacional San Fernando, Punta San Juan, Punta Atico, lobera de Planchada y Punta Coles. Las localidades más importantes para la producción de crías en términos de abundancia fueron Punta San Juan (~51,4% de la producción total de crías), Punta Coles (~24,6%), Punta Atico (~9,01%) y la Reserva Nacional San Fernando (~9,3%) (Tabla 2, Fig. 3). Durante el periodo de estudio, la tendencia de la producción de crías en las principales localidades siguió un patrón similar en concordancia con la variación anual del número total de individuos (Fig. 4).

Distribución de colonias

La única localidad con presencia de lobos finos en la zona norte fue isla Foca (Piura); en la zona centro, la presencia de lobos finos fue registrada entre islas Chinchas (Ica) y Lomitas (Ocucaje); y en la zona sur, desde la Reserva Nacional de San Fernando hasta Punta Coles (Ilo).

La distribución de los lobos finos se concentró, principalmente, en la zona sur, albergando el ~92% (~7798,5 ± 843,5 individuos) de la población total contabilizada de los años evaluados (Fig. 5).

Pup production

We recorded pups in seven locations: Foca Island (Paita), the Paracas Peninsula, San Fernando National Reserve, Punta San Juan, Punta Atico, La Planchada, and Punta Coles. Punta San Juan (~51.4% of total pup production), Punta Coles (~24.6%), Punta Atico (~9.01%), and the San Fernando National Reserve (~9.3%) were the most important locations for pup production in terms of abundance (Table 2, Fig. 3). During the study period, the pup production pattern in the main localities followed a similar pattern by the annual variation of the total number of individuals (Fig. 4).

Distribution of colonies

Foca Island (Piura) was the only locality with the presence of fur seals in the northern zone; in the central zone, we recorded their presence between Chinchas (Ica) and Lomitas (Ocucaje) islands; while in the southern area, from the San Fernando National Reserve to Punta Coles (Ilo).

The distribution of fur seals was mainly concentrated in the southern area (Table 1), where we found ~92% (~7798.5 ± 843.5 individuals) of the total population counted in the years evaluated (Fig. 5).

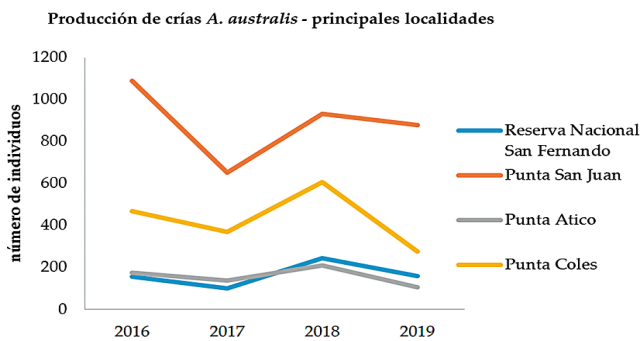


Figura 3.- Principales localidades para la producción de crías de *A. australis* (2016 – 2019)

Figure 3. Main localities for the pup production of *A. australis* (2016 – 2019)

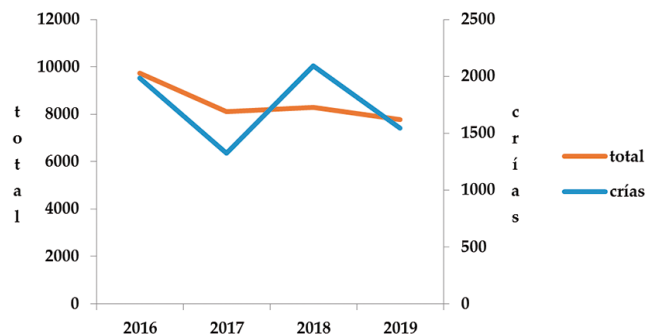


Figura 4.- Abundancia de lobos finos en la costa peruana durante 2016 – 2019

Figure 4. Abundance of South American fur seals on the Peruvian coast (2016 – 2019)

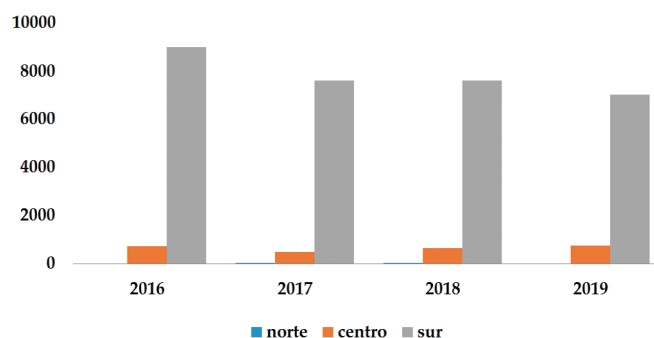


Figura 5.- Abundancia latitudinal de lobos finos durante los años 2016 a 2019

Figure 5. Latitudinal abundance of South American fur seals (2016-2019)

La distribución espacial siguió el patrón histórico de agregación de esta especie, concentrado primordialmente en la costa sur, entre 15°S y 17°S, principalmente en el ámbito de localidades de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG): Punta San Juan (15°S), Punta Coles (17°S) y Punta Atico (16°S). En la zona centro, las loberías ubicadas en 13°S fueron las más abundantes y corresponden, principalmente al ámbito de la Reserva Nacional de Paracas (Fig. 6).

Tendencias poblacionales

La población de lobos finos en el periodo de estudio presentó tendencia decreciente (Fig. 4). El año 2019 fue el de menor abundancia, y la disminución del total de individuos fue 20,12% con respecto al total del año 2016 (año con la mayor abundancia en el periodo de evaluación).

En relación a la distribución espacial, este descenso poblacional se presentó de manera más acentuada en la latitud 17°S en el 2019 con respecto al 2016 (disminución del 28,3%), mientras que en la latitud 15°S la disminución fue de 22,5%, y en la latitud 16°S fue de 7,6% (Figs. 6, 7). En contraparte, en el año 2019 la latitud 13°S registró el mayor número de individuos con respecto a los años anteriores.

Al relacionar las abundancias con las anomalías de la temperatura superficial del mar (ATSM) de las localidades de Pisco e Ilo mediante la correlación de Spearman, no se encontró correlación con las condiciones de temperatura de Ilo ($r_{\text{spearman}} = 0,34$; $p > 0,05$); sin embargo, sí se encontró correlación con la ATSM y TSM de Pisco ($r_{\text{spearman}} = 0,99$; $p < 0,05$).

Spatial distribution followed the historical aggregation pattern of this species, concentrated primarily on the southern coast, between 15°S and 17°S, mainly in the area of the Guano Islands, Islets, and Capes National Reserve System (RNSIIPG): Punta San Juan (15°S), Punta Coles (17°S), and Punta Atico (16°S). In the central zone, the most abundant colonies were located at 13°S and correspond mainly to the Paracas National Reserve (Fig. 6).

Population patterns

During the study period, the fur seal population showed a decreasing pattern (Fig. 4). In 2019, we recorded the lowest abundance, and the decrease in the total number of individuals was 20.12% compared to 2016 (the year with the highest abundance in the evaluation period).

Regarding spatial distribution, in 2019, this population decline was more noticeable than in 2016, in latitudes 17°S, 15°S, and 16°S, with decreases of 28.3%, 22.5%, and 7.6%, respectively. Conversely, in 2019, latitude 13°S recorded the highest number of individuals compared to previous years.

When applying Spearman’s correlation to relate abundances with sea surface temperature anomalies (SSTA) at Pisco and Ilo, no correlation was found with temperature conditions at Ilo ($r_{\text{spearman}} = 0.34$; $p > 0.05$). However, a correlation was found between SST and SSTA at Pisco ($r_{\text{spearman}} = 0.99$; $p < 0.05$).

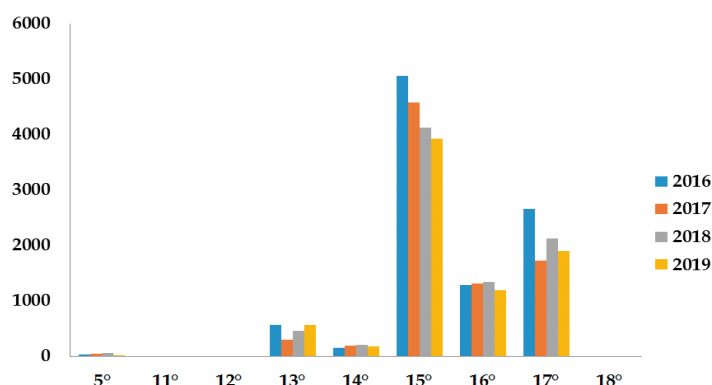


Figura 6.- Distribución latitudinal del número total de lobos finos 2016 – 2019

Figure 6. Latitudinal distribution of the total number of South American fur seals (2016-2019)

En el año 2017 se presentaron los menores registros de nacimientos en las latitudes 13°S, 14°S y 15°S con respecto a los otros años, siendo el mayor descenso en la latitud 15°S (39,9% menor que el registro del 2016, año con la mayor producción de crías del periodo de estudio), correspondiente a Punta San Juan y a la Reserva de San Fernando; seguido de la latitud 13°S, con una disminución de 35,3% en la producción de crías con respecto al año 2016 (Fig. 8).

La producción de crías experimentó una tendencia similar a la mostrada por la población total de lobos finos (Fig. 4); sin embargo, la mayor abundancia de individuos registrados fue en el año 2016, aunque la mayor producción de crías ocurrió en el año 2018. Por otra parte, en el año 2017 se registró la menor cantidad de crías, no obstante, la menor abundancia del número total de individuos fue registrado en el año 2019.

En el año 2019, a pesar de ser el menor en términos de abundancia total de individuos con respecto a los años anteriores, la producción de crías de la zona centro fue la mayor en el periodo registrado, a diferencia de la producción de crías en la latitud 17°S, que fue la menor registrada en el periodo de evaluación (Figs. 4, 8).

In 2017, the lowest birth records were found in latitudes 13°S, 14°S, and 15°S compared to the other years, with the greatest decrease in latitude 15°S (39.9% lower than in 2016, when the highest pup production occurred), at Punta San Juan and San Fernando National Reserve; followed by latitude 13°S, with a 35.3% decrease in pup production compared to 2016 (Fig. 8).

Pup production followed a similar pattern to that shown by the total population of fur seals (Fig. 4). Nevertheless, in 2016, the highest abundance of individuals was recorded, although the highest pup production occurred in 2018. The lowest number of pups was recorded in 2017 but the lowest abundance of the total number of individuals was recorded in 2019.

In 2019, despite being the lowest in terms of total abundance of individuals compared to previous years, the pup production in the central zone was the highest during the study period, unlike the pup production in latitude 17°S, which was the lowest recorded in the same period (Figs. 4, 8).

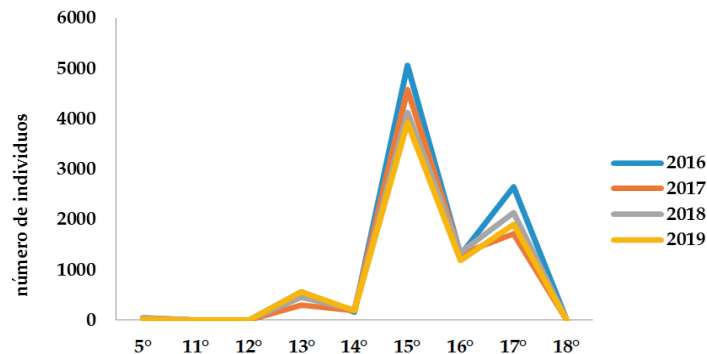


Figura 7.- Variación latitudinal de la población de lobos finos 2016-2019

Figure 7. Latitudinal variation of the South American fur seal population (2016-2019)

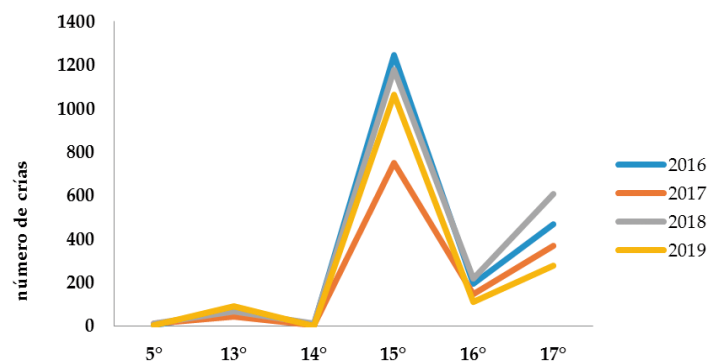


Figura 8.- Variación latitudinal de la producción de crías del lobo fino *A. australis* 2016-2019

Figure 8. Latitudinal variation in pup production of the South American fur seal *A. australis* (2016-2019)

4. DISCUSIÓN

En el periodo de evaluación, el litoral peruano presentó condiciones ambientales bastante heterogéneas; en abril de 2015 se inició un evento El Niño de magnitud fuerte que finalizó en junio de 2016, comparable con los eventos de 1982-83 y 1997-98, en la región Niño 3.4 (L'HEUREUX *et al.*, 2017).

A continuación, desde diciembre de 2016 y hasta junio de 2017, se presentó el evento El Niño Costero, en el cual se observó una reducción del afloramiento costero que ocasionó una disminución significativa de la productividad marina frente a la costa norte y centro, el desplazamiento de la anchoveta hacia el sur y su repliegue hacia la costa (ENFEN, 2017).

En octubre de 2017 y hasta abril de 2018 tuvo lugar un evento La Niña (ENFEN, 2018) de magnitud fuerte. Y finalmente, de noviembre de 2018 a enero de 2019 se registró un corto evento El Niño de magnitud débil (ENFEN, 2019).

En el año 2019 se registró el menor número de lobos finos de la evaluación. Esta reducción en la población en la costa peruana estaría relacionada, principalmente, a las condiciones ambientales anómalas ocurridas en los últimos años, siendo una de ellas, el establecimiento de un evento, El Niño Costero, de magnitud fuerte cuyo pico fue registrado en los primeros meses del 2017 y se mantuvo hasta junio del mismo año, que afectó principalmente a los recursos pelágicos, produciendo alteraciones en sus procesos biológicos, comportamiento y una paulatina disminución de sus niveles poblacionales (ENFEN, 2017).

Esa situación ocasionó una serie de impactos en el ecosistema marino costero en varios niveles tróficos, entre ellos los lobos marinos. Si bien la producción de crías siguió la misma tendencia que la población total (disminución en 2017, aumento en 2018 y disminución en 2019), en el año 2018 se registró el mayor valor en la producción de crías del periodo evaluado, que en parte pudiera estar relacionado con las condiciones favorables consecuencia del evento La Niña 2017-2018, y las condiciones normales que se presentaron entre mayo y octubre de 2018.

La falta de correlación entre el número de crías y el número total de individuos en el 2018, podría deberse a que, los pinnípedos en general realizan viajes de alimentación de periodos largos lejos de las colonias (TRILLMICH *et al.*, 2016); además, debido a los incrementos de temperatura superficial del mar que se presentaron ese año a partir de noviembre,

4. DISCUSSION

During the study period, environmental conditions along the Peruvian coast were quite heterogeneous. A strong EN event began in April 2015 and ended in June 2016, similar to the events of 1982-83 and 1997-98, in the Niño 3.4 region (L'HEUREUX *et al.*, 2017).

Then, from December 2016 to June 2017, the El Niño Costero event occurred. We observed a reduction in coastal upwelling that caused a significant decrease in marine productivity off the north and central coast, the southward displacement of anchoveta, and its retreat to the coast (ENFEN, 2017).

In October 2017, a strong La Niña (ENFEN, 2018) took place until April 2018. Finally, a weak El Niño was recorded from November 2018 to January 2019 (ENFEN, 2019).

In 2019, we recorded the lowest number of fur seals. This reduction in the population on the Peruvian coast would be mainly related to the anomalous environmental conditions that have occurred in recent years, mainly El Niño Costero, a strong event whose peak was recorded in early 2017 and lasted until June of the same year, which primarily affected pelagic resources, producing alterations in their biological processes, behavior, and a gradual decline in their population levels (ENFEN, 2017).

This situation caused a series of impacts on the coastal marine ecosystem at various trophic levels, including South American fur seals. Although pup production followed the same pattern as the total population (decrease in 2017, increase in 2018, and decrease in 2019), in 2018, we recorded the highest value in pup production, which could be partly related to the favorable conditions resulting from the La Niña 2017-2018 event and the normal conditions that occurred between May and October 2018.

The lack of correlation between the number of pups and the total number of individuals in 2018, could be caused because pinnipeds, in general, make long-term feeding trips away from the colonies (TRILLMICH *et al.*, 2016). Also, given the increases in sea surface temperature that occurred that year from November onwards, the animals were away from the beaches for long periods, which would lead to difficulties in the counts, resulting in lower records of animals (TRILLMICH *et al.*, 2016).

los animales estuvieron fuera de las playas por periodos largos, lo cual conllevaría a dificultades en los conteos, traduciéndose en menores registros de animales (TRILLMICH *et al.*, 2016).

La población de lobos finos en Perú se redujo drásticamente después del evento El Niño 97-98, como resultado de la baja disponibilidad de alimento (ARIAS-SCHREIBER y RIVAS, 1998), y hasta la fecha, no ha recuperado la abundancia (tanto en el número total de individuos como en la producción de crías) ni la distribución espacial antes registrada.

En el año 2013, en el cual ocurrió un evento La Niña de magnitud fuerte, se registraron los mayores valores, tanto de total de individuos como de crías desde 1996, y representó el 68,2% del total de 1996. Los valores del número total de individuos y número de crías del periodo de estudio (2016-2019) constituyeron el 50,8% y 48,4% de los valores registrados en el año 2013, respectivamente, y el 34,6% (total) y 37,4% (crías) de los registrados en 1996 (Fig. 9).

La población de lobos finos en el norte de Chile ha ido incrementándose paulatinamente de 20 individuos en el año 1984, a 1598 individuos en 1996, lo cual sugiere que la población del sur de Perú ha estado en un proceso de colonización gradual hacia el sur; llegando en el año 2007 a 5378 individuos hasta 23°S, incluyendo colonias reproductivas (CÁRCAMO *et al.*, 2019).

Además, los mismos autores reportaron la presencia de nuevas colonias no reproductivas en la brecha discontinua de distribución de *A. australis* en el centro de Chile, sin embargo, indicaron que hacen falta más estudios para determinar si estos individuos provenían de la subpoblación de Perú y norte de Chile, o de las colonias que habitan en el sur de Chile. Sería de mucha relevancia contar con datos actualizados de la población de lobos finos en este sector y poder determinar si existe alguna relación entre el aumento de población en el norte y la zona central de Chile y la disminución de lobos finos en Perú.

En términos de distribución espacial, entre 2016 y 2019 las principales colonias en orden de abundancia fueron Punta San Juan (15°21'46"S), Punta Coles (17°42'10"S), Punta Atico (16°14'20"S) y las playas de la Reserva Nacional San Fernando (15°08'58"S). Los patrones de distribución han cambiado con el tiempo; así, en el estudio de MAJLUF & TRILLMICH (1981) se concluyó que, la mayor concentración de la especie entre los años 1968 y 1979 estuvo situada en 13° y 15°S, siendo las principales colonias Punta San Juan, San Fernando y la península de Paracas. En aquel estudio, Punta Atico y Punta Coles fueron

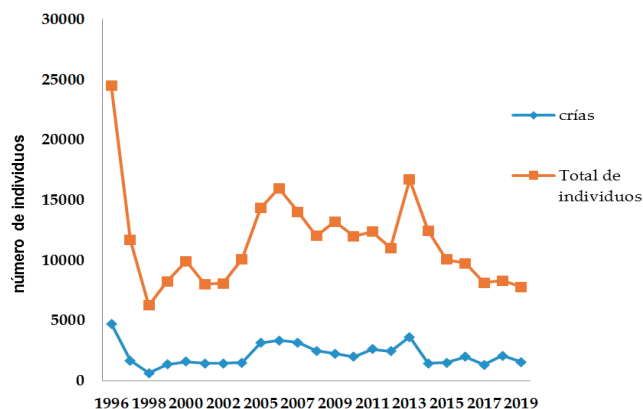


Figura 9.- Variabilidad temporal de lobo fino *A. australis* en la costa peruana (1996 – 2019)

Fuente: Oficina de Investigaciones en Depredadores Superiores – IMARPE

Figure 9. Temporal variability of South American fur seals *A. australis* in the Peruvian coast (1996 – 2019)

Source: Office of Top Predator Research – IMARPE

In Peru, the population of fur seals was drastically reduced after EN 97-98, as a result of low food availability (ARIAS-SCHREIBER & RIVAS, 1998), and to date, it has not recovered its abundance (both in the total number of individuals and pup production) nor the spatial distribution previously recorded.

In 2013, when a strong La Niña occurred, the highest values of both total individuals and pups were recorded since 1996 and accounted for 68.2% of the 1996 total. The values for the total number of individuals and number of pups between 2016 and 2019 were 50.8% and 48.4% of the values recorded in 2013, respectively, and 34.6% (total) and 37.4% (pups) of those recorded in 1996 (Fig. 9).

In northern Chile, the population of fur seals has been gradually increasing from 20 individuals in 1984 to 1598 individuals in 1996, which suggests that the population in southern Peru has been in a process of gradual colonization southwards, reaching 5378 individuals up to 23°S in 2007, including reproductive colonies (CÁRCAMO *et al.*, 2019).

In addition, the same authors reported the presence of new non-reproductive colonies in the discontinuous distribution gap of *A. australis* in central Chile. Nevertheless, they indicated that further research is needed to determine whether these individuals came from the subpopulation in Peru and northern Chile, or the colonies inhabiting southern Chile. Therefore, up-to-date data on the population of fur seals in this sector would be very important to determine if there is any relationship between the increase in the population in northern and central Chile and the decrease in the number of fur seals in Peru.

consideradas colonias pequeñas, incluso esta última fue considerada una lobería no reproductiva.

TOVAR y FUENTES (1984), señalaron que las mayores concentraciones de lobo fino se encontraron entre 13° y 15°S, siendo la principal colonia la de San Juan, seguida de los apostaderos de la península de Paracas. Este patrón de distribución empezó a cambiar una década después; ARIAS-SCHREIBER y RIVAS (1998) determinaron que las principales colonias reproductivas por orden de importancia fueron Punta Coles, San Fernando, Punta Atico, Punta Arquillo y Punta San Juan. Punta San Juan, la localidad con mayor abundancia en el periodo estudiado, representa el 37,4% del total estimado en la costa peruana, pero con respecto a la producción de crías, representa en promedio el 51,4% del total nacional.

La importancia de esta localidad en cuanto al éxito reproductivo de la especie estaría explicada por su ubicación geográfica, que le permite contar con aguas frías y más productivas del afloramiento peruano (ZUTA *et al.*, 1978), que favorecen la disponibilidad de presas. Otro factor sería el tipo de hábitat que ofrecen sus playas, con presencia de pozas intermareales, disponibilidad y acceso a orillas, rocas mojadas, cuevas, sombra, exposición a viento, entre otros; características típicamente seleccionadas por las poblaciones de *Arctocephalus* ubicadas a bajas latitudes, que permiten a los animales cumplir con una actividad termoregulatoria en un medio donde el estrés térmico es una constante (STEVENS, 2002), y brinda protección a las hembras y sus crías.

El éxito reproductivo está influenciado principalmente, por factores como disponibilidad de alimento y cambios ambientales. Al respecto, SOTO *et al.* (2006) revela que, aunque existen dramáticos cambios en el sistema de afloramiento peruano debido a eventos como El Niño y La Niña, la respuesta de los lobos marinos ha evolucionado para lidiar con los cambios en el ecosistema y recuperarse prontamente. Sin embargo, en el Perú la tendencia poblacional del lobo fino de los últimos años es decreciente, lo que podría indicar que la especie ha variado su adaptación a los cambios ambientales.

La tasa de incremento de la abundancia poblacional de *A. australis* es menor en el mismo período de tiempo, con respecto a la que presenta el lobo chusco *Otaria byronia*. Esto debido posiblemente a que *A. australis* es una especie más sensible a las temperaturas altas y además de tener una estrategia de alimentación especialista, siendo más

Regarding spatial distribution, the main colonies in terms of abundance between 2016 and 2019 were Punta San Juan (15°21'46"S), Punta Coles (17°42'10"S), Punta Atico (16°14'20"S), and the beaches of the San Fernando National Reserve (15°08'58"S). The distribution patterns have changed over time. Thus, MAJLUF & TRILLMICH (1981) concluded that the greatest concentration of the species between 1968 and 1979 was located between 13° and 15°S, with Punta San Juan, San Fernando, and the Paracas Peninsula being the main colonies. In that study, Punta Atico and Punta Coles were considered small colonies, and even the latter was considered a non-reproductive colony.

TOVAR & FUENTES (1984), noted that the highest concentrations of fur seals were found between 13° and 15°S, being San Juan the main colony, followed by the Paracas Peninsula colonies. A decade later, this distribution pattern began to change. ARIAS-SCHREIBER & RIVAS (1998) determined that the main reproductive colonies, listed in order of importance, were Punta Coles, San Fernando, Punta Atico, Punta Arquillo, and Punta San Juan. Punta San Juan, the locality with the highest abundance during our study, accounted for 37.4% of the estimated total for the Peruvian coast, but in terms of pup production, it represented a mean of 51.4% of the national total.

The importance of this locality in terms of the species' reproductive success could be explained by its geographic location, which allows it to have the cold and more productive waters of the Peruvian upwelling (ZUTA *et al.*, 1978), which favors the prey availability. Another factor would be the type of habitat offered by its beaches, with the presence of intertidal ponds, availability, and access to shores, wet rocks, caves, shade, exposure to wind, among others. These characteristics are typically selected by *Arctocephalus* populations located at low latitudes, which allow the individuals to carry out a thermoregulatory activity in an environment where thermal stress is a constant (STEVENS, 2002), and protect the females and their pups.

Reproductive success is mainly influenced by factors such as food availability and environmental changes. In this regard, SOTO *et al.* (2006) reveal that, although there are dramatic changes in the Peruvian upwelling system due to events such as El Niño and La Niña, the response of fur seals has evolved to cope with changes in the ecosystem and to recover promptly. However, in Peru, its population pattern in recent years has been decreasing, which could indicate that the species has adapted to environmental changes.

dependiente de la anchoveta para su alimentación (TOVAR y FUENTES, 1984).

La disponibilidad de alimento sería un factor limitante de las poblaciones de lobos marinos, especialmente en la producción de crías de lobos finos, afectada por la ocurrencia de abortos y mortalidad de hembras, durante periodos de poca abundancia de anchoveta ocasionados por eventos El Niño (ARIAS-SCHREIBER, 2000).

Las zonas de agregación de la especie son de absoluta importancia para la conservación. Se ha observado que, en Perú, los lobos finos escogen lugares reproductivos con menor disturbio de origen antrópico o de difícil acceso para los humanos (STEVENS & BONESS, 2013); y por ello, el manejo de la actividad pesquera y otras actividades económicas en estas localidades deberá hacerse tomando en cuenta los factores que pudieran afectar la continuidad y el éxito reproductivo de estas poblaciones que son las encargadas de mantener en equilibrio el ecosistema marino.

Si bien, nuestro litoral cuenta con áreas naturales protegidas como la Reserva Nacional de Paracas (creada en 1975), la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotos y Puntas Guaneras (creada en 2009) y la Reserva Nacional San Fernando (creada en 2011), las cuales tienen entre sus objetivos la conservación de ecosistemas marino costeros y su diversidad biológica, se ve necesario reforzar el control y regulación de actividades económicas al interior de ellas, como la pesca, recolección de algas y turismo, con el fin de evitar y/o minimizar los impactos negativos en las poblaciones de lobos marinos y otras especies.

Los resultados de los censos de lobos finos muestran una problemática que se viene observando desde hace algunos años, en la que se reporta colonias cada vez menos habitadas y en algunos casos, localidades sin presencia de lobos marinos. En este contexto, es importante mencionar que el aumento de lobos marinos en las redes de pesca no se debe al incremento de los individuos en las colonias, sino más bien a otros factores de naturaleza ambiental, como baja disponibilidad de alimento debido a las condiciones ambientales, y a que los sitios de pesca se sobrepone a las zonas de alimentación o, están cerca de las colonias de reproducción y apostaderos de descanso de los lobos marinos (SZTEREN & PÁEZ, 2002).

The increased rate of population abundance of *A. australis* is lower in the same period when compared to that of the South American sea lion *Otaria byronia*. This may be caused because *A. australis* is a species that is more sensitive to high temperatures and has a specialized feeding strategy, being more dependent on anchoveta for food (TOVAR & FUENTES, 1984).

Food availability would be a limiting factor for fur seal populations, specifically in the pup production, affected by the occurrence of abortions and mortality of females during periods of low anchoveta abundance caused by the EN events (ARIAS-SCHREIBER, 2000).

The aggregation zones of the species are vital for their conservation. In Peru, it has been observed that fur seals choose reproductive sites with less anthropogenic disturbance or of difficult access for humans (STEVENS & BONESS, 2013). Therefore, the management of fishing and other economic activities in these locations should consider the factors that could affect the continuity and reproductive success of these populations that are responsible for maintaining the balance of the marine ecosystem.

Our coastline has natural protected areas such as the Paracas National Reserve (created in 1975), the Guano Islands, Islets, and Capes National Reserve System (created in 2009), and the San Fernando National Reserve (created in 2011), which have among their objectives the conservation of coastal marine ecosystems and their biological diversity. There is a need to reinforce the control and regulation of economic activities within them, such as fishing, seaweed gathering, and tourism, to avoid and/or minimize the negative impacts on fur seal populations and other species.

The results of the fur seal surveys show a problem that has been observed for some years, in which colonies are reported to be increasingly less inhabited and, in some cases, there are no fur seals in some localities. Thus, we should mention that the increase of bycatches is not due to the increase of individuals in the colonies, but rather to other factors such as low food availability given the environmental conditions, and the fact that the fishing sites overlap feeding areas or are close to the sea lions' reproductive colonies and resting sites (SZTEREN & PÁEZ, 2002).



Figura 10.- Individuo juvenil de lobo fino *Arctocephalus australis* presenta lesión en el cuello por laceración producida por el enredamiento con bolsa de rafia producto de la contaminación marina. Punta Atico, 2018

Figure 10. Juvenile fur seal *Arctocephalus australis* with neck injury due to laceration caused by entanglement in a raffia bag as a result of marine pollution. Punta Atico, 2018

Otros elementos que intervienen en la disminución de las poblaciones de esta especie incluirían la contaminación, la degradación y/o pérdida de hábitats, las actividades turísticas mal planificadas y ejecutadas, la caza dirigida, y actividades de pesca y recolección (Fig. 10). Al respecto, ARIAS-SCHREIBER y RIVAS (1998) al referirse a la disminución de lobos en San Fernando, indicaron que la presencia de pescadores de orilla que recorren las playas en busca de invertebrados de valor comercial, estarían perturbando las colonias de lobos provocando que los animales se desplacen a otras loberías. En la actualidad, ocurre lo mismo con la presencia de recolectores de macroalgas en las playas de la Reserva Nacional San Fernando y otras localidades, como las playas situadas en el sur de Marcona y en algunas playas de Chala y Atico, cuyas actividades estarían impactando negativamente en las colonias de lobos finos y chuscos.

Por último, cabe mencionar que las localidades en las cuales se reportó mayor cantidad de individuos No Determinados (ND) son áreas de difícil acceso a las que se solo se puede ingresar en bote, o donde las condiciones ambientales (bruma, neblina, excesivo viento) no permitieron a los observadores tener una buena visibilidad lo que dificulta la correcta identificación de los individuos, sin embargo, sí fue posible contabilizarlos en su totalidad.

Other elements involved in the decline of this species' populations include pollution, habitat degradation and/or loss, poorly planned and executed tourism activities, directed hunting, and fishing and harvesting (Fig. 10). ARIAS-SCHREIBER & RIVAS (1998) when reporting on the fur seal decline in San Fernando, indicated that the presence of shore fishermen who scour the beaches in search of invertebrates of commercial value could be disturbing the fur seal colonies, thus causing the animals to move to other colonies. The same is currently happening with the presence of macroalgae collectors on the beaches of the San Fernando National Reserve and other localities, such as the south of Marcona and on some of Chala and Atico. Their activities are harming the fur seal and sea lion colonies.

Finally, it is noteworthy that the localities in which the greatest number of Not Determined (ND) individuals were reported are areas of difficult access that can only be accessed by boat, or where environmental conditions (mist, fog, excessive wind) did not allow observers to have good visibility, hindering the correct identification of individuals; however, it was possible to count all of them.

5. CONCLUSIONES

La población mínima estimada de lobos finos entre 2016 y 2019 fue en promedio 8475 individuos. La mayor concentración de lobos finos se situó entre 15 y 17°S, siendo Punta San Juan (Marcona) (37,2% del total estimado) y Punta Coles (Ilo) (24,2%) las localidades con mayor abundancia de individuos y producción de crías.

Las categorías más abundantes fueron las hembras y juveniles (62,5% de la población), seguida de las crías (20,5%) y los machos adultos y subadultos (7,5%).

En el periodo evaluado, la población mostró tendencia decreciente; en el año 2019 la población fue menor en 20,1% con respecto al año 2016, y esta disminución fue más acentuada en la latitud 17°S.

El periodo de la evaluación presentó condiciones ambientales muy diversas caracterizadas por un evento El Niño de magnitud fuerte (2015-2016), seguido de un evento El Niño Costero (2016-2017) que impactó negativamente la costa norte y central, y replegó a la anchoveta hacia el sur. A continuación, se presentó un evento La Niña fuerte (2017-2018) y un evento El Niño débil (2018-2019).

5. CONCLUSIONS

Between 2016 and 2019, the minimum estimated fur seal population was 8475 individuals on average. The highest concentration of fur seals was between 15 and 17°S, with Punta San Juan (Marcona) (37.2% of the estimated total) and Punta Coles (Ilo) (24.2%) being the locations with the highest abundance of individuals and pup production.

Females and juveniles were the most abundant categories (62.5% of the population), followed by pups (20.5%), and adult and subadult males (7.5%).

During the study period, the population showed a downward pattern. In 2019, the population was 20.1% lower than in 2016, and this decrease was more noticeable at latitude 17°S.

Several environmental conditions, characterized by a strong EN event (2015-2016) and followed by El Niño Costero (2016-2017), negatively impacted the north and central coast and pushed anchoveta southward. Then, there was a strong La Niña event (2017-2018) and a weak EN (2018-2019).

REFERENCIAS / REFERENCES

- ARIAS-SCHREIBER M. 2000. Los lobos marinos y su relación con la abundancia de la anchoveta peruana durante 1979 – 2000. Bol Inst Mar Perú. 19(1, 2): 133-138.
- ARIAS-SCHREIBER M, RIVAS C. 1998. Distribución, Tamaño y Estructura de las Poblaciones de Lobos Marinos *Arctocephalus australis* y *Otaria flavescens* en el Litoral Peruano, en noviembre 1996 y marzo 1997. Inf Progr Inst Mar Perú. 73.
- BERTA A, CHURCHILL M. 2012. Pinniped taxonomy: review of currently recognized species and subspecies, and evidence used for their description. Mammal Rev. 42: 207-234.
- CÁRCAMO C, PIZARRO M, ORELLANA M, PAVEZ G, DURÁN R, OLIVA D. 2019. New non-breeding colonies of the South American fur seal in central Chile. Is the distribution in the southeastern Pacific waters extending? Lat. Am. J. Aquat. Mamm. 14(1): 9-17. Recuperado de: <https://doi.org/10.5597/lajam00249>
- CÁRDENAS-ALAYZA S. 2012. Prey abundance and population dynamics of South American fur seals (*Arctocephalus australis*) in Peru. Tesis MSc. University of British Columbia, Vancouver. 69 pp.
- CÁRDENAS-ALAYZA S, OLIVEIRA L. 2016. *Arctocephalus australis* (Peruvian/Northern Chilean subpopulation). Peruvian fur seal. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T72050476A72050985. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T72050476A72050985>.
- CÁRDENAS-ALAYZA S, OLIVEIRA L, CRESPO E. 2016. *Arctocephalus australis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T2055A45223529. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T2055A45223529.en>
- COMISIÓN MULTISECTORIAL Encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño. 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001-2017/ENFEN El Niño Costero 2017.
- COMISIÓN MULTISECTORIAL Encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño. 2018. Comunicado Oficial N° 4-2018. Marzo, 2018.
- COMISIÓN MULTISECTORIAL Encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño. 2019. Comunicado Oficial N°3-2019.
- CRESPO E, OLIVA D, DANS S, SEPÚLVEDA M. 2010. Report of the Workshop: Estado de situación del lobo marino común en su área de distribución. Valparaíso, Chile. 144 pp.
- CRESPO E, SCHIAVINI A, GARCÍA N, FRANCO- TRECÚ V, GOODALL R, RODRÍGUEZ D, MORGANTE J, OLIVEIRA L. 2015. Status, population trend and genetic structure of South American fur seals, *Arctocephalus australis*, in southwestern Atlantic waters. Mar. Mammal Sci. 31(3): 866–890. <https://doi.org/10.1111/mms.12199>
- DECRETO SUPREMO N°. 004-2014-MINAGRI. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 8 de abril 2014.
- GUERRA C, TORRES D. 1987. Presence of South American fur seal, *Arctocephalus australis*, in northern Chile. En: Croxall J, Gentry R (eds), Proceedings of the International

- Symposium and Workshop: Status, Biology and Ecology of Fur Seals, Cambridge, UK 23-27 April 1984. 169-175.
- JEFFERSON T, WEBBER M, PITMAN R. 1993. Marine Mammals of the World. FAO Species identification guide. Roma, FAO. 320 pp. 587 figs.
- L'HEUREUX M, TAKAHASHI K, WATKINS A, BARNSTON A, BECKER E, DI LIBERTO T, GAMBLE F, GOTTSCHALCK J, HALPERT M, HUANG B, MOSQUERA-VÁSQUEZ K, WITTENBERG A. 2017. Observing and predicting the 2015/2016 El Niño. Bull. Am. Meteorol. Soc. 98(7):1363-1382.
- MAJLUF P. 1992. Timing of births and juvenile mortality in the South American fur seals in Peru. J. Zool. 227(3): 367-383.
- MAJLUF P, TRILLMICH F. 1981. Distribution and abundance of sea lions *Otaria byronia* and fur seals *Arctocephalus australis* in Peru. Säugetierkunde. 46: 384-393.
- OLIVEIRA L, LOPES F, ALMEIDA R, CÁRDENAS S, MÁRQUEZ J, GARCÍA D, BONATTO S. 2012. Status Taxonómico dos lobos marinhos de Isla Foca (Perú): *Arctocephalus australis*, *A. galapagoensis* (Carnivora: Otariidae) ou híbridos? 15va Reunión de Travejo de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América do Suor. 9º Congreso SOLAMAC. 16-20 setembro, Puerto Madryn, Argentina.
- OLIVEIRA L, BROWNELL JR. R. 2014. Taxonomic status of two subspecies of South American fur seals: *Arctocephalus australis australis* vs. *A. a. gracilis*. Mar. Mammal Sci. 30: 1258-1263.
- RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 00103-76-PE. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 8 de marzo de 1976.
- SOTO K, TRITES A, ARIAS-SCHREIBER M. 2006. Changes in diet and maternal attendance of South American sea lions indicate changes in the marine environment and prey abundance. Mar. Ecol. Prog. Ser. 312: 277-290.
- STEVENS M. 2002. Influences of social and habitat features on selection and use of breeding habitat and pup survival in South American fur seals. Tesis para optar por el título de Doctor en Filosofía. University of New Hampshire, EEUU. 88 pp.
- STEVENS M, BONESS D. 2003. Influences of habitat features and human disturbance on use of breeding sites by a declining population of southern fur seals (*Arctocephalus australis*). J. Zool. 260: 145-152.
- SZTEREN D, PAEZ E. 2002. Predation by Southern sea Lion (*Otaria flavescens*) and artisanal fishing catches in Uruguay. J Mar Freshw Res. 53(3): 1161-1167.
- TOVAR H, FUENTES H. 1984. Magnitud poblacional de lobos marinos en el litoral peruano en marzo de 1984. Inf Inst Mar Perú. 88: 5-32.
- TRILLMICH F, MEISE K, KALBERER S, MUELLER B, PIEDRAHITA P, PÖRSCHMANN U, WOLF J, KRUGER O. 2016. On the Challenge of Interpreting Census Data: Insights from a Study of an Endangered Pinniped. PLoS ONE 11(5): 19. e0154588. doi:10.1371/journal.pone.0154588
- ZUTA S, RIVERA T, BUSTAMANTE A. 1978. Hydrologic aspects of the main upwelling areas off Peru. En: Boje R, Tomczak M (eds.) Upwelling ecosystems pp 235-257. Springer-Verlag, Berlin. 235 – 257.