

 <p>Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels</p>	<p>Tenth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group <i>Virtual meeting, 17 - 19 August 2021 (UTC+10)</i></p> <p>Seabirds occurrence in Peruvian anchovy purse seine fishery between 2015 and 2019</p> <p>Rivadeneira-Villafuerte, Sofía and Román-Amancio, Gersson, Instituto del Mar del Perú (Imarpe)</p>
---	--

RESUMEN

Las interacciones entre las aves marinas y las pesquerías suponen una problemática global que tiene impacto sobre diversas poblaciones de especies de interés ecológico. El programa de observadores a bordo Bitácoras de Pesca del Instituto del Mar del Perú, es una plataforma de monitoreo de la pesca industrial de cerco dirigido a la anchoveta con fines de investigación, cuyo objetivo principal es el registro de información biológica sobre las capturas de anchoveta, adicionalmente aporta información importante sobre las interacciones entre depredadores superiores y las operaciones de esta pesquería, sin embargo, la cobertura de muestreo es bastante baja, aproximadamente el 5% de toda la flota. Las aves marinas que más interactúan con esta pesquería son las especies del orden pelecaniformes, especialmente las aves guaneras que son costeras, mientras que las especies de procelariformes representan aproximadamente 12.61% del total de registros. Entre el año 2015 y 2019 se registraron la presencia de albatros y petreles ya sea volando o comiendo durante las operaciones de pesca, sin embargo, no se registró mortalidad ni captura de estas especies. La pardela gris *Ardenna grisea* fue la especie avistada con mayor frecuencia, reportándose un promedio de $327,8 \pm 112,7$ registros por año, seguida por el albatros de Galápagos *Phoebastria irrorata* ($171,4 \pm 81,1$) y un género de albatros no identificado *Thalassarche sp.* ($142,6 \pm 85,3$), también se registró en menor número a la pardela de patas rosadas *Ardenna creatopus*. La distribución de las aves y mamíferos marinos a lo largo de la costa peruana estuvo asociada a la plataforma continental y a la presencia de colonias importantes en la costa norte – centro. Es importante destacar que entre los años 2015 y 2016 se registró la menor cantidad de avistamientos de depredadores tope, lo que estaría relacionado con el Evento El Niño ocurrido en esos años.

SUMMARY

Seabirds distribution is strongly influenced by food availability and environmental variables, which also, shape the dynamics of fisheries. Given the high abundance of anchovy, same prey for seabirds and fishermen, both tend to overlap and interactions occur, increasing some negative effects. This is a global issue that has an impact on populations of species of ecological interest. Due to this problem, in 1997 the Instituto del Mar del Peru (IMARPE)

created the on-board observer Bitacoras de Pesca Program, which is a monitoring platform for anchovy industrial purse-seine fishing. The main objective is to record biological information on anchovy catches, additionally provides important information on interactions between top predators and these fishery operations. Despite the low sampling coverage, approximately 5% of the entire fleet, it gives a pretty good look at what happens on board. The seabirds that most interact with this fishery belong to the order Pelecaniformes, especially the coastal guano birds, while the Procellariiform species represent approximately 12.61% of the total records. Between 2015 and 2019, the presence of albatrosses and petrels was recorded either flying or eating during fishing operations, notwithstanding this, no mortality or capture of these species was recorded. The Sooty shearwater *Ardenna grisea* was the most frequently sighted species, reporting an average of 327.8 ± 112.7 records per year, followed by the Waved albatross *Phoebastria irrorata* (171.4 ± 81.1) and a genus of unidentified albatrosses. *Thalassarche sp.* (142.6 ± 85.3), the pink-footed shearwater *Ardenna creatopus* was also recorded in lower amount. The distribution of seabirds and marine mammals along the Peruvian coast was associated with the continental shelf and the presence of important colonies of these species on the north-central coast. It is important to highlight that between the years 2015 and 2016 the fewest top predator sightings were recorded, which would be related to the El Niño event that occurred in those years.

1. INTRODUCCIÓN

El ecosistema de la Corriente de Humboldt posee el sistema de afloramiento más productivo del mundo (Montecino y Lange 2009) y se caracteriza por poseer una alta variabilidad debido a condiciones físicas muy especiales, en particular, a la presencia, intensidad y persistencia de los procesos de afloramiento costero y a la dinámica oceánica (Flores et al, 2013) y dominada por la dinámica de la anchoveta (Alheit y Ñiquen 2004).

Además, este ecosistema es bien conocido por mantener grandes poblaciones de aves, mamíferos marinos y peces (Bertrand et al, 2008). Tal es así, que se conoce que en la costa peruana habitan más de 130 especies de aves (marinas y costeras) que dependen del mar para alimentarse y reproducirse, y cuyas poblaciones sobrepasan los cientos de miles e incluso millones de individuos (Duffy 1983). La distribución de las aves marinas está fuertemente influenciada por la disponibilidad de alimento y las diferentes variables ambientales, en particular por las condiciones climáticas y las características fisicoquímicas de las corrientes marinas (Spear y Ainley 2008). A nivel mundial, se conoce que las aves marinas tienen problemas de interacción con las pesquerías, lo que indica que existen efectos negativos de las actividades pesqueras sobre varias de sus poblaciones y sobre los ambientes de los que éstas dependen. Esto se debe a que son vulnerables por su longevidad, su reproducción tardía y su bajo número de crías (Ballance et al, 2006).

En la actualidad, el Instituto del Mar del Perú cuenta con un programa de observadores a bordo, denominado Bitácoras de Pesca que tiene cobertura de, aproximadamente el 5% de la flota industrial en toda la costa peruana. Este sistema de monitoreo permite cuantificar los descartes, caracterizar la dinámica de la flota de cerco, caracterizar la captura incidental y cuantificar la interacción con los predadores superiores, entre otros (Joo et al., 2016). Este programa ha permitido registrar que la interacción entre aves marinas y pesquerías es de tipo

operacional, dado que las aves marinas aprovechan la aglomeración de peces durante los lances de pesca, alimentándose directamente de las redes. Las aves marinas que más interactúan con esta pesquería son las especies del orden pelecaniformes, especialmente las aves guaneras que son costeras y consumen anchoveta como parte fundamental de su dieta. Por otro lado, las especies de procelariiformes representan aproximadamente 12.61% del total de registros, observándose especies como *Ardenna grisea*, *Phoebastria irrorata* y *A. creatopus* en menor porcentaje.

2. METODOLOGÍA

La metodología de trabajo consistió en la toma de datos de las observaciones realizadas durante todos los lances de pesca de las embarcaciones industriales de anchoveta muestreados dentro del Programa Bitácoras de Pesca entre los años 2015 y 2019. Los observadores a bordo cumplieron los procedimientos especificados en el Manual de operaciones del proyecto Bitácoras de Pesca (Bouchon et al, 1998), para lo que se emplearon fichas en las que se consideraron los datos de la embarcación, tipo de red y especie objetivo, así como información pesquera, oceanográfica y biológica. Además, durante cada lance se anotaron las características de las interacciones, especificando las especies, cantidad y ubicación de las aves y mamíferos marinos observados alimentándose y/o buscando presas en las redes.

En todos los casos se consideraron las posiciones geográficas, con la finalidad de estimar la interacción por grado latitudinal y distancia a la costa, y así determinar si la distribución de las interacciones encontradas coincide con la información existente sobre estas especies además se realizó el análisis de la distribución de las interacciones durante años cálidos y fríos.

3. RESULTADOS

Aves marinas

Se identificaron 13 especies correspondientes a nueve familias de aves marinas durante los lances de pesca muestreados, de las que dos son especies ACAP (Tabla 1). Los órdenes más representativos, en relación al porcentaje de avistamientos, fueron Charadriiformes (16,76%), Pelecaniformes (31.93%) y Procellariiformes (12.61%), que agrupa a los albatros y pardelas.

Avistamiento de albatros y pardelas por año

En este grupo de aves marinas se incluyeron a las pardelas *A. grisea* y *A. creatopus*; una especie de albatros *P. irrorata* y un género de albatros no identificado *Thalassarche sp.* (Tabla 2). Cuando se realizó el análisis (Fig. 1) se observó que *A. grisea* fue la especie avistada con mayor frecuencia, reportándose un promedio de $327,8 \pm 112,7$ registros por año (8.36%), seguida por *P. irrorata* con $171,4 \pm 81,1$ (4.36%), y *Thalassarche sp.* con $142,6 \pm 85,3$. La especie con menor cantidad de promedio de avistamientos anual fue *A. creatopus* con $37 \pm 30,45$ (0.95%, no obstante, en el año 2017 fue avistada con mayor frecuencia que las especies de albatros. En relación a la distribución anual de los avistamientos, los resultados mostraron uniformidad, presentándose frecuencias similares de avistamiento.

4. DISCUSION

La frecuencia de avistamientos indica que hay una diferencia marcada entre las diversas especies de aves marinas y su interacción con la actividad pesquera, y las posibles causas serían: a) abundancia poblacional, b) preferencia de algunas presas y c) distancia a las áreas de aposentamiento y reproducción. En este sentido, Hoffman et al. (1981) demostraron que la presencia de algunas especies podría afectar la búsqueda de alimento de otras, mostrando que las agregaciones de aves tienen funciones relacionadas a la colaboración interespecífica durante la alimentación. En el presente estudio se observó que el grupo de aves guaneras fue el más abundante en relación a la frecuencia de avistamientos, registrándose casi siempre juntos durante las interacciones.

La flota de cerco pesca desde las 5 millas hacia afuera, por lo que los lances se realizan cerca a costa, mientras que los procelarififormes son oceánicos, por lo que no se esperaría que aparezcan con frecuencia en los lances de pesca. Sin embargo, las condiciones ambientales, tales como presencia de aguas de mezcla y la intromisión de Aguas Subtropicales Superficiales muy cerca a la costa, condiciona la distribución de albatros y petreles y los acercan a la costa, aumentando las probabilidades de interacción. En este sentido, Xavier et al. (2004) considera que la convergencia entre las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) representan lugares esenciales para varias especies de albatros que utilizan estas zonas para buscar sus presas.

En el presente estudio también se registraron especies de albatros y pardelas, cuyas poblaciones mundiales se encuentran decreciendo, en algunos casos. Según la UICN *P. irrorata* se encuentra categorizado como "En Peligro" (Birdlife International 2013b), por lo que los registros de esta especie podrían aportar información valiosa para implementar planes de manejo regionales. Esta especie anida en dos lugares: Isla Española, en su mayoría; e Isla de la Plata (Anderson y Cruz 1998), ambas frente a Ecuador. Jouventin y Weimerskirch (1990) mencionan que los albatros realizan viajes largos de cientos de kilómetros durante la temporada de reproducción. En el caso de *P. irrorata*, Awkerman et al (2014) encontraron que el destino de los viajes de estas aves marinas durante la época reproductiva, que ocurre entre abril y junio, era la zona de afloramiento de Perú, lo que coincide con la primera temporada de pesca de anchoveta. En este sentido, nuestro estudio registró una frecuencia de avistamiento de 4,39% durante los cinco años de estudio, con un promedio de $54 \pm 31,14$ registros entre mayo y julio, y aumentando durante los meses de noviembre y diciembre, con un promedio de $120,75 \pm 19,60$ individuos. Estos resultados podrían indicar que los viajes largos realizados por esta especie no son tan comunes durante la temporada reproductiva, sino que se intensifican una vez terminada la misma.

Otros autores consideran que *P. irrorata* aprovecha las zonas de frentes oceánicos, preferentemente los de quiebre de plataforma continental, debido a que la confluencia de masas de agua de distintas densidades activa la productividad, concentrando alimento para esta especie (Acha 2015). Otros frentes, como el ecuatorial, donde existen gradientes intensos en temperatura y salinidad (Rincón-Martínez et al, 2011; Zuta y Guillén 1970) Precisamente, en la presente investigación notamos una fuerte agregación de albatros de Galápagos y albatros del genero *Thalassarche* en estas zonas, lo que sería una respuesta de la especie a la ocurrencia de la disponibilidad de presas. Además, la pesquería industrial representa una oferta de presas importante, pues aglomeran un gran número de peces por

lance de pesca. Según Nevitt (2000), los albatros tienen capacidad olfativa para hallar alimento, planteando la hipótesis de que las señales de olor mejoran las tasas de encuentro con las presas, la misma que aumenta con el tamaño del parche de presas. Estos hallazgos ayudarían a explicar la presencia de albatros durante los lances de pesca y como los peces encerrados en las redes de pesca facilitan la búsqueda de alimento al emitir señales olfativas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acha E, Piola A, Iribarne O, Mianzan H. (2015). Ecological Processes at Marine Fronts: Oases in the Ocean. Springer Cham, Heidelberg; New York; Dordrecht; London. 66 pp.

Alheit J, Ñiquen M. (2004). Regime shifts in the Humboldt Current ecosystem. Progress in Oceanography, 60(2-4): 201-222.

Anderson D, Cruz F. (1998). Biology and management of the Waved Albatross at the Galápagos Islands. In: Robertson, G. & Gales, R. (Eds). Albatross biology and conservation. Chipping Norton: Surrey Beatty & Sons. pp. 105–109.

Awkerman J, Cruz S, Proano C, Huyvaert Kp, Uzcátegui Gj, Baquero A. et al. (2014). Small range and distinct distribution in a satellite breeding colony of the critically endangered Waved Albatross. J Ornithol 155:367-378.

Ballance L, Pitman R, Fiedler P. (2006). Oceanographic influences on seabirds and cetaceans of the eastern tropical Pacific: A review. Progress in Oceanography, 69(2-4), 360–390.

Bertrand S, Díaz E, Lengaigne M. (2008). Patterns in the spatial distribution of Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) revealed by spatially explicit fishing data. Progress in Oceanography, 79 (2–4), 379–389. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2008.10.009>.

Birdlife International. (2013b). *Phoebastria irrorata*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species.

Duffy D. (1983). The foraging ecology of Peruvian seabirds. The Auk, 100: 800-810.

Flores R, Espino M, Luque G, Quispe J. (2013). Patrones de variabilidad ambiental en el mar peruano. Revista Peruana de Biología, 20(1), 21-28.

Hoffman W, Heinemann D, Wiens J. (1981). The ecology of seabird feeding flocks in Alaska. The Auk, 98(3), 437-456.

Joo R, Grados D, Bouchon M, Díaz E. (2016). Tamaño óptimo de muestra del programa de observadores a bordo de la flota dirigida a la explotación de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*). Revista Peruana de Biología, 23(2), 169-182.

Jouventin P, Weimerskirch H. (1990). Satellite tracking of wandering albatrosses. Nature 343: 746-748.

Montecino V, Lange C. (2009). The Humboldt Current System: Ecosystem components and processes, fisheries, and sediment studies. Progress in Oceanography, 83(1-4): 65-79.

Nevitt G. (2000). Olfactory foraging by Antarctic procellariiform seabirds: life at high Reynolds numbers. The Biol. Bull. 198:245–253.

Rincón-Martínez D, Steph S, Lamy F, Mix A, Tiedemann R. (2011) Tracking the equatorial front in the eastern equatorial Pacific Ocean by the isotopic and faunal composition of planktonic foraminifera. *Mar Micropaleontol.* Elsevier B.V.; 79(1-2):24–40.

Spear L, Ainley D. 2008. The seabird community of the Peru Current, 1980-1995, with comparisons to other eastern boundary currents. *Marine Ornithology*, 36: 125-144.

Weimerskirch H, Wilson R. (2000). Oceanic respite for wandering albatrosses. *Nature* 406: 955–956.

Xavier J, Trathan P, Croxall J, Wood A, Podesta G, Rodhouse P. (2004). Foraging ecology and interactions with fisheries of wandering albatrosses (*Diomedea exulans*) breeding at South Georgia. *Fisheries Oceanography*, 13(5), 324–344.

Zuta S, Guillén O. (1970). Oceanografía de las aguas costeras del Perú. *Boletín Instituto del mar del Perú*, 2(5), 157-324.

6. ANEXO

Tabla 1. Especies de aves marinas observadas entre los años 2015 y 2019 durante los viajes reportados en el Programa Bitácoras de Pesca.

ORDEN	Especie	Nombre común	Estado de Conservación	
			UICN	ESPECIE ACAP
PROCELLARIIFORMES	<i>Thalassarche sp</i>	Albatros No Identificado		NO
	<i>Phoebastria irrorata</i>	Albatros de Galápagos	CR	SÍ
	<i>Ardenna creatopus</i>	Pardela de patas rosadas	VU	SÍ
	<i>Ardenna grisea</i>	Pardela gris	VU	NO

Tabla 2. Número de registros de aves marinas observadas por año entre el 2015 y 2019 durante los viajes reportados en el Programa Bitácoras de Pesca.

Especie	2015		2016		2017		2018		2019	
	N° de avist.	(%)								
<i>A. creatopus</i>	20	0,48	7	0,29	76	2,26	19	0,39	63	1,32
<i>A. grisea</i>	333	7,99	208	8,74	247	7,33	352	7,29	499	10,47
<i>P. irrorata</i>	155	3,72	136	5,71	68	2,02	281	5,82	217	4,55
<i>Thalassarche sp.</i>	211	5,06	59	2,48	58	1,72	244	5,05	141	2,96

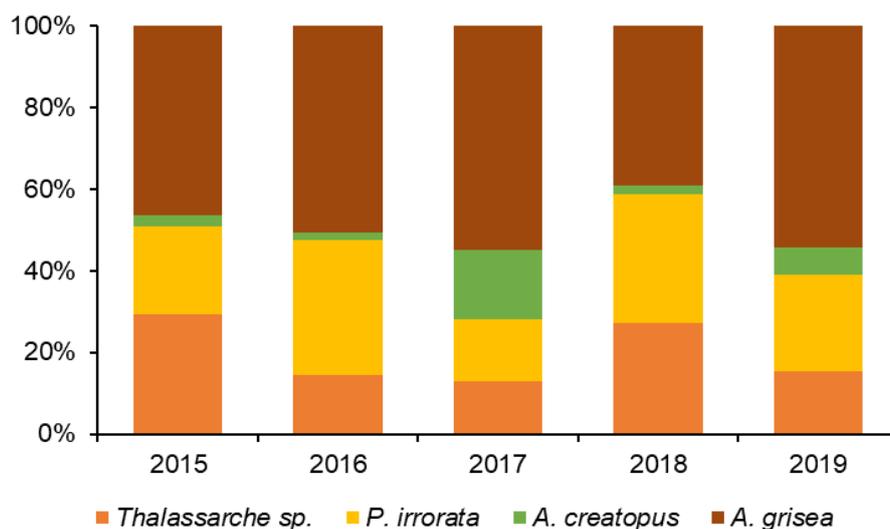


Fig. 1. Porcentaje de registros de albatros y pardelas durante los lanzes de pesca entre los años 2015 y 2019.