



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

Volumen 33

Número 3

**Crucero de evaluación de recursos pelágicos en el verano 2002.
BIC José Olaya Balandra y SNP2 0202-03**



Julio a Setiembre 2006

Callao, Perú

DISTRIBUCIÓN DE LAS AVES MARINAS FRENTE A LA COSTA NORTE Y CENTRO DEL PERÚ DURANTE EL VERANO 2002

DISTRIBUTION OF SEABIRDS OFF NORTHERN AND CENTRAL PERUVIAN COAST DURING SUMMER 2002

Ignacio García-Godos¹

RESUMEN

GARCÍA-GODOS A. 2006. *Distribución de las aves marinas frente a la costa norte y centro del Perú durante el verano 2002.* Inf. Inst. Mar Perú 33(3): 153-160. Se evaluaron los registros de aves marinas obtenidos del 17 de febrero al 18 de marzo 2002, desde 0 a 100 mn frente a la costa de Tumbes a Cerro Azul (Lima), durante el Crucero BIC José Olaya Balandra 0202-03. En 1.267 millas de observación, se registraron 35.765 aves marinas pertenecientes a 43 especies. Las más abundantes fueron cuatro: el piquero peruano (*Sula variegata*, 39,89%), el camanay o piquero patas azules (*Sula nebouxii*, 30,73%), la golondrina de tempestad de Galápagos (*Oceanodroma tethys*, 6,72%) y la gaviota reidora (*Larus atricilla*, 5,84%). La distribución latitudinal total estuvo dominada principalmente por las aves guaneras en el área costera, especialmente del piquero y camanay. La mayor concentración de aves se registró en los 11°S; la menor estuvo entre los 3°S y 5°S. Se hallaron correlaciones significativas entre el promedio de anchoveta detectado y el promedio de aves guaneras (piquero, guanay y pelicano) y camanay observados por cuadrante. La temperatura superficial del mar (TSM) fue un factor negativo en la distribución de muchas especies, como las aves guaneras, camanay, zarcillo, gaviota de Franklin, gaviota dominicana, albatros de Galápagos y la pardela gris, entre otras. La salinidad superficial del mar (SSM) estuvo significativamente correlacionada con la golondrina de tempestad de collar y la de Elliot. Las fuertes correlaciones de aves guaneras con el promedio de anchoveta detectada por cuadrante y la TSM pueden ser propiciadas por el calentamiento de las aguas y por la aproximación hacia la costa de este recurso, comportamiento propio de la estación de verano.

PALABRAS CLAVE: aves marinas, aves guaneras, distribución, verano 2002, mar peruano.

ABSTRACT

GARCÍA-GODOS A. 2006. *Distribution of seabirds off northern and central Peruvian coast during summer 2002.* Inf. Inst. Mar Perú 33(3): 153-160. Seabird sightings from 0 to 100 nautical miles in front of northern Peruvian coast, from Tumbes to Cerro Azul (Lima), on board of the RV Olaya, between February 17th to March 18th, are analyzed. A total of 35.765 individuals, belonging to 43 species, were recorded through 1.267 nautical miles of observation. The most abundant species were the Peruvian booby (*Sula variegata*, 39,89%), the blue footed booby (*Sula nebouxii*, 30,73%), the wedge-rumped storm petrel (*Oceanodroma tethys*, 6,72%) and the laughing gull (*Larus atricilla*, 5,84%). Guano birds dominated the distribution of seabirds, mainly in close to shore areas. The main concentration area of seabirds was at 11°S, the lowest concentration area was between 3°S and 5°S. Significant correlations were found between the mean anchovy detected value and the mean number of guano birds (guanay cormorant, Peruvian booby and Peruvian pelican) and the blue footed booby observed by quadrant. Sea surface temperature (SST) was negatively related with the distribution of many seabirds, as guano birds, Franklin gulls, Kelp gulls, Waved albatrosses and Sooty shearwaters, among other species. Sea surface salinity (SSS) was significantly related with the mean numbers of the Hornby's and Elliot's storm petrels. The significant correlation observed between the guano birds and the mean values of anchovy and SST could be related with the sea surface warming and the neritic behavior of anchovy commonly occurred during summer.

KEYWORDS: sea birds, guano birds, distribution, summer 2002, Peruvian sea.

1 Unidad de Investigaciones de Depredadores Superiores, DIRPNO, IMARPE

INTRODUCCIÓN

Las aves marinas, debido a su comportamiento depredador y a su amplia distribución, están sujetas a los cambios oceanográficos que afectan la distribución del alimento. Entre estos cambios, el Evento El Niño es la alteración oceanográfica más importante (ARNTZ y FARBACH 1996) que afecta a estas aves frente al Perú. La mayor intensidad de estos eventos en determinados años ha producido grandes descensos poblacionales de aves guaneras (JAHNCKE 1998) y cambios importantes en su alimentación (JAHNCKE y GOYA 1998). Junto con estos cambios, la distribución de las aves guaneras también se altera, observándose migraciones hacia el sur, así como otras especies de aves marinas tropicales amplían su distribución al aproximarse hacia la costa peruana, lo que es considerado como indicador de cambios oceanográficos (JAHNCKE et al. 1998a).

Es conocido que dentro de la Corriente Peruana las aves marinas más abundantes son las aves guaneras, las cuales consumen principalmente anchoveta (JAHNCKE 1998, JAHNCKE y GOYA 1997, 1998). Conjuntamente con ellas y otras aves endémicas, otras especies de aves marinas se internan en el área de la corriente de Humboldt en busca de alimento, tales como el camanay (*Sula nebouxii*), las pardelas y petreles (Procellariidae), los albatros (Diomedidae), los petreles de tempestad (Oceanitidae) y los falaropos (*Phalaropus* spp.), entre otros grupos importantes.

Si bien estas aves penetran en el mar peruano en busca de alimento, la anchoveta no es la única presa que consumen. La alta productividad del sistema de afloramiento peruano sería la causa por la que muchas es-

pecies de estas aves llegan a alimentarse. Sin embargo, existe muy poca información sobre la dieta de las diversas especies de aves marinas que se dispersan hasta la Corriente de Humboldt, aunque se sabe que el camanay se alimenta de anchoveta y otros peces (JAHNCKE et al. 1998b) y se cree que frente a Perú las pardelas consumen anchoveta (BROWN 1981), mientras que los albatros y algunos petreles se alimentarían principalmente de calamares.

La incorporación de métodos hidroacústicos para evaluar la abundancia de recursos ha permitido relacionar la abundancia y distribución de las aves marinas con la disponibilidad de sus presas (HUNT 1991). El tipo de información que se obtiene durante los cruceros permite conocer la distribución de aves marinas, proporcionando una visión general de la comunidad de aves dentro del sistema (JAHNCKE et al. 1998). Sin embargo, dado que el objetivo de estos cruceros es la evaluación de recursos pelágicos, principalmente de la anchoveta, las observaciones de aves marinas complementan la información obtenida al permitir establecer relaciones entre estos recursos y sus predadores.

En el presente informe se analizan los resultados de las observaciones sobre aves marinas durante el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC José Olaya Balandra 0202-03, con relación a los recursos y las variables oceanográficas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio estuvo comprendida entre la frontera Norte del Perú y Cerro Azul (Lima), abarcando distancias de la costa entre las cero y

cien millas y fue determinada por el trayecto del Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC José Olaya Balandra 0202-03, del 17 de febrero al 18 de marzo del 2002. El trayecto seguido en la observación de aves marinas y su densidad por milla recorrida se muestra en la Figura 1.

Obtención de los datos

Se contaron aves marinas en forma continua durante las horas luz. Se utilizaron binoculares 10x50, guías de campo para la identificación de aves (HARRISON 1987, 1988), reloj, contómetros y libretas de campo. La velocidad del crucero fue de 10 nudos en promedio. Se contaron las aves sólo por la banda de estribor de la embarcación, con un rango de visión de 90°, medidos a partir de la proa del buque y hasta una distancia de 500 metros.

Las unidades de muestreo fueron segmentos de una milla de recorrido, durante los cuales se realizaba en forma simultánea la ecointegración de los recursos pelágicos. No se realizaron observaciones durante los lances de comprobación y composición de los cardúmenes, ni durante las estaciones oceanográficas.

La información sobre abundancia y distribución de los recursos pelágicos fue proporcionada por la Unidad de Investigaciones en Pesca, la que fue tomada utilizando una ecosonda SIMRAD EK-500 y un geoposicionador (GPS). Las observaciones de las aves tuvieron concordancia en espacio y tiempo con los registros acústicos de abundancia de recursos pelágicos.

Análisis de datos

Se estratificó el área de estudio en función a la latitud, construyendo unidades de un grado. Para cada uno de estos cuadrantes se estimó la abun-

dancia promedio del total de anchoveta, así como el número promedio por milla de las principales especies de aves registradas. A partir de estos datos se calcularon correlaciones de SPEARMAN, entre los datos promedio de aves marinas y los valores promedio de abundancia de recursos, temperatura (TSM) y salinidad superficial del mar (SSM), usando la bitácora acústica y la oceanográfica.

Se calcularon las diferencias de la cantidad de aves observadas en presencia y en ausencia de anchoveta, utilizando la prueba de Chi cuadrado para muestras independientes (SIEGEL 1956). Las aves analizadas en este estudio fueron tanto las guaneras como otras especies con números importantes por área.

RESULTADOS

Abundancia relativa

En un total de 1.297 mn observadas, se registraron 35.765 aves marinas, pertenecientes a 43 especies. No se observaron aves en 426 mn de recorrido (32,82%). La especie más abundantes fueron: el piquero peruano (*Sula variegata*, 39,89%); el camanay o piquero patas azules (*Sula nebouxii*, 30,73%), la golondrina de tempestad de Galápagos (*Oceanodroma tethys*, 6,72%) y la gaviota reidora (*Larus atricilla*, 5,84%).

En general, las aves guaneras (piquero, camanay, guanay y pelicano) sumaron el 75% de las aves registradas en el presente crucero. El alto porcentaje de camanay coincidió con las altas TSM registradas en el área evaluada, ya que esta ave es una

especie asociada a aguas tropicales y en el Perú se alimenta principalmente de anchoveta. La alta presencia de aves guaneras responde, además, a que el trayecto del Crucero cubrió áreas muy cercanas a la costa, donde es más probable observar estas aves, pues allí pueden encontrar su alimento.

Distribución

La distribución latitudinal total de las aves marinas estuvo dominada principalmente por la distribución de las aves guaneras en el área costera (Figura 2), especialmente por el piquero y el camanay. Así, la mayor concentración de aves se registró en los 11°S; la menor estuvo en los 3°S y 5°S (Figura 3). Tanto el piquero peruano como el camanay presentaron sus mayores concentraciones en los 11°S (Figura 4). La Tabla 1 enumera las especies de aves marinas observadas por grado latitudinal.

La distribución promedio del piquero mostró una relación positiva altamente significativa ($R_{\text{Spearman}} = 0,917, P < 0,01, n = 10$) con la latitud, ocurriendo algo similar con el camanay ($R_{\text{Spearman}} = 0,612, P < 0,05, n = 10$). El guanay mostró también una fuerte relación respecto a la latitud ($R_{\text{Spearman}} = 0,717, P < 0,05, n = 10$), mientras que el pelicano mostró una tendencia positiva no significativa ($R_{\text{Spearman}} = 0,430, P > 0,05, n = 10$)

Las aves marinas y los recursos pelágicos

Con relación a la presencia de la anchoveta, se halló evidencia significativa de que la cantidad de aves guaneras fue significativamente mayor en los transectos donde había cardúmenes de este pez, que en aquéllos en los que no se les detectó: piquero ($X^2 = 418,649; P < 0,01; gl = 1$), guanay ($X^2 = 28,817; P < 0,01; gl = 1$), camanay ($X^2 = 22,389; P < 0,01; gl = 1$), pe-

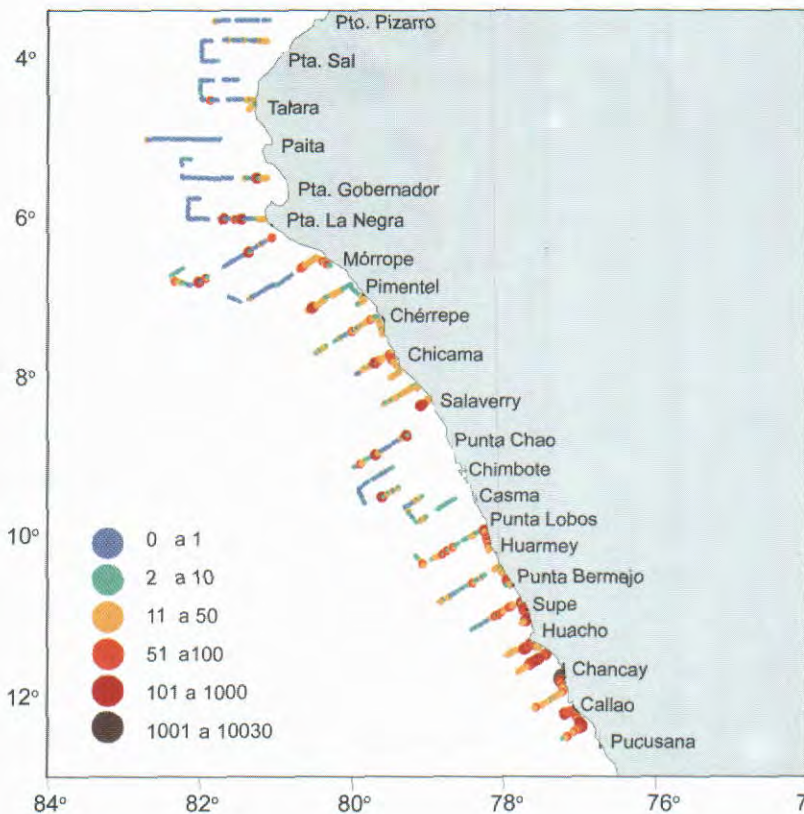


Figura 1.- Total de aves marinas observado por unidad de muestreo. Crucero BIC Olaya y SNP2 0202-03.

Tabla 1. Promedio de aves marinas observadas por grado latitudinal. Se presentan el número total de aves y el porcentaje observado para cada especie.

ESPECIE / LATITUD SUR	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	total	%
<i>Fam. SULIDAE</i>												
<i>Sula variegata</i>		0,03	0,01	0,41	3,01	4,81	0,70	5,37	101,14	29,20	14266	39,89
<i>Sula neboxii</i>	0,04	0,89	0,93	4,02	6,94	2,13	2,45	3,33	68,21	6,60	10989	30,73
<i>Sula dactylatra</i>	0,02	0,01		0,004							4	0,01
<i>Fam. PHALACROCORACIDAE</i>												
<i>Phallacrocorax bougainvilli</i>				0,02	3,01	0,09	0,02	0,39	1,35	0,78	725	2,03
<i>Phallacrocorax</i>					0,04						6	0,02
<i>Phallacrocorax gaimardi</i>									0,01		1	0,003
<i>Fam. PELECANIDAE</i>												
<i>Pelecanus thagus</i>	0,86	0,05	0,87	0,24	0,45	0,49	0,07	1,17	0,96	2,40	800	2,24
<i>Fam. LARIDAE</i>												
<i>Larosterna inca</i>				0,31	0,14			0,01	0,93	0,42	222	0,62
<i>Larus atricilla</i>	0,56	0,11	0,17	0,26	1,71	3,38	0,13	0,88	0,12	0,09	850	2,38
<i>Larus pipixcans</i>	0,01					0,90	0,05	3,86	10,21	6,35	2087	5,84
<i>Larus furcatus</i>	0,01	0,02	0,05	0,02	0,05	0,08	0,19	0,22			91	0,25
<i>Larus sabini</i>								0,04	0,04	1,96	118	0,33
<i>Larus dominicanus</i>		0,04	0,13	0,05	0,16	0,19	0,03	0,03	0,22	0,02	109	0,30
<i>Larus modestus</i>								0,43	0,20	0,09	89	0,25
<i>Larus belcheri</i>							0,03	0,01	0,24	0,55	63	0,18
<i>Larus sp.</i>						1,26	0,06	0,12	0,21		146	0,41
<i>Chlidonias niger</i>		0,01	0,01	0,06	0,28	0,01	0,32	1,05			264	0,74
<i>Sterna sp.</i>			0,02	0,04	0,49	0,05	0,01	0,05	0,21	0,20	135	0,38
<i>Sterna sandvicencis</i>				0,05	0,46	0,68			0,29	0,24	178	0,50
<i>Sterna maxima</i>				0,02	0,05						14	0,04
<i>Sterna elegans</i>				0,004	0,05				0,02		10	0,03
<i>Sterna paradisea</i>					0,01						1	0,00
<i>Fam. DIOMEDEIDAE</i>												
<i>Phoebastria irrorata</i>	0,06				0,02	0,05	0,26	1,28	0,42	0,62	320	0,89
<i>Fam. PROCELLARIDAE</i>												
<i>Procellaria parkinsoni</i>	0,02							0,01			3	0,01
<i>Procellaria sp.</i>	0,32	0,02	0,01	0,04	0,01	0,03	0,04	0,02		0,09	62	0,17
<i>Pterodroma phaegopygia</i>		0,01	0,06	0,004			0,01				11	0,03
<i>Puffinus creatopus</i>						0,01				0,15	9	0,03
<i>Puffinus lhermieri</i>				0,01		0,08					9	0,03
<i>Puffinus griseus</i>			0,01	0,004		0,25	1,75	1,18	1,06	4,40	821	2,30
<i>Fam. OCEANTIDAE</i>												
<i>Oceanodroma tethys</i>	0,54	0,72	0,45	3,36	0,02	7,66	3,72	1,42	0,07		2404	6,72
<i>Oceanodroma hornbyi</i>			0,01	0,01		0,13	0,81	0,15	0,04	0,02	168	0,47
<i>Oceanodroma markhami</i>				0,02				0,35	0,01	0,16	67	0,19
<i>Oceanodroma melania</i>	0,02	0,02	0,01	0,02		0,03	0,03	0,05			24	0,07
<i>Oceanodroma microsoma</i>	0,02				0,01						3	0,01
<i>Oceanodroma castro</i>				0,04	0,01	0,01					12	0,03
<i>Oceanodroma sp.</i>		0,01	0,03	0,16	0,05	0,09	0,02	0,09	0,02	0,25	92	0,26
<i>Oceanites gracilis</i>								0,83	0,19	0,22	154	0,43
<i>Oceanites oceanicus</i>						0,03					2	0,01
<i>Fam. PHAETHONTIDAE</i>												
<i>Phaeton eatereus</i>	0,04	0,01	0,02	0,02	0,01		0,01		0,01		16	0,04
<i>Fam. FREGATIDAE</i>												
<i>Fregata magnificens</i>	0,17	0,08	0,03	0,004							32	0,09
<i>Fam. STERCORARIDAE</i>												
<i>Stercorarius pomannus</i>	0,01		0,01		0,01		0,05	0,04	0,06	0,09	27	0,08
<i>Stercorarius parasiticus</i>										0,04	2	0,01
<i>Stercorarius sp.</i>		0,01	0,01		0,01	0,01	0,03	0,08	0,09	0,29	46	0,13
<i>Catharacta mackormicki</i>				0,004	0,01						3	0,01
<i>Catharacta sp.</i>						0,01	0,02	0,02	0,01	0,05	11	0,03
<i>Fam. PHALAROPOIDIDAE</i>												
<i>Phalaropus sp.</i>		0,72	0,03	0,61	0,07		0,34				298	0,83
<i>Fam. SCOLOPACIDAE</i>												
<i>Arenaria interpres</i>									0,01		1	0,003
Total	270	309	412	2392	2643	1729	1728	3305	19937	3040	35765	
Millas observadas	100	113	144	244	155	77	155	147	107	55	1297	

lícano ($X^2 = 15,243$; $P < 0,01$; $g1 = 1$) y zarcillo *Larosterna inca* ($X^2 = 69,891$; $P < 0,01$; $g1 = 1$).

Al nivel de cuadrantes se halló una relación positiva significativa entre el promedio total de aves observadas y el promedio de anchoveta registrada acústicamente ($R_{\text{Spearman}} = -0,972$; $P < 0,01$; $n = 20$). De manera similar ocurrió con el piquero ($R_{\text{Spearman}} = 0,651$; $P < 0,01$; $n = 20$), el camanay ($R_{\text{Spearman}} = -0,634$; $P < 0,01$; $n = 20$), el guanay ($R_{\text{Spearman}} = 0,586$; $P < 0,01$; $n = 20$) y el pelícano ($R_{\text{Spearman}} = 0,389$; $P < 0,05$; $n = 20$).

Con respecto a la múnida *Pleuoncodes monodon*, se halló una fuerte correlación con la distribución del piquero ($R_{\text{Spearman}} = 0,859$; $P < 0,01$; $n = 20$), el guanay ($R_{\text{Spearman}} = 0,904$; $P < 0,01$; $n = 20$) y el pelícano ($R_{\text{Spearman}} = 0,635$; $P < 0,01$; $n = 20$) y el zarcillo ($R_{\text{Spearman}} = 0,536$; $P < 0,01$; $n = 20$), entre las aves endémicas, así como también con la gaviota de Franklin *Larus pipixcans* ($R_{\text{Spearman}} = 0,857$; $P < 0,01$; $n = 20$), la gaviota reidora *Larus atricilla* ($R_{\text{Spearman}} = 0,693$; $P < 0,01$; $n = 20$), el albatros de Galápagos *Phoebastria irrorata* ($R_{\text{Spearman}} = 0,699$; $P < 0,01$; $n = 20$) y la pardela gris *Puffinus griseus* ($R_{\text{Spearman}} = 0,794$; $P < 0,01$; $n = 20$), entre las aves migratorias.

Las aves marinas y el medio ambiente

Con respecto a la temperatura, el promedio total de aves marinas por cuadrante tuvo una relación negativa altamente significativa con la TSM promedio ($R_{\text{Spearman}} = -0,789$; $P < 0,01$; $n = 20$). De manera similar ocurrió con el piquero peruano ($R_{\text{Spearman}} = -0,796$; $P < 0,01$; $n = 20$), el camanay ($R_{\text{Spearman}} = -0,691$; $P < 0,01$; $n = 20$), el pelícano ($R_{\text{Spearman}} = -0,602$; $P < 0,01$; $n = 20$) y el total de aves guaneras ($R_{\text{Spearman}} = -0,784$; $P < 0,01$; $n = 20$).

En relación a la salinidad, tan sólo el albatros de Galápagos *Phoebastria irrorata* ($R_{\text{Spearman}} = 0,593$; $P < 0,01$; $n = 20$), la golondrina de tempestad de collar *Oceanodroma hornbyi* ($R_{\text{Spearman}} = 692$; $P < 0,01$; $n = 20$) y la golondrina de tempestad de Elliot *Oceanites gracilis* ($R_{\text{Spearman}} = 0,384$; $P < 0,05$; $n = 20$) mostraron relaciones altamente significativas con esa variable.

DISCUSIÓN

Durante el crucero 0202-03 las condiciones oceanográficas mostraron una marcada elevación en la TSM por intromisión de las aguas tropicales superficiales (ATS), aguas ecuatoriales superficiales (AES) al norte y aguas subtropicales superficiales (ASS) en el sur. Este patrón oceanográfico parece haber afectado la distribución de algunas aves marinas y guaneras, tal como se explica líneas abajo.

Dentro del ámbito de la Corriente de Humboldt, las aves guaneras son las aves marinas más numerosas. El piquero peruano, el guanay y el pelícano peruano son las tres especies de

aves guaneras más importantes que habitan el mar peruano (MURPHY 1936, JAHNCKE 1998). Sus colonias principales se ubican en las zonas norte y centro del Perú, coincidiendo con las áreas de mayor abundancia de anchoveta, la que constituye su principal fuente de alimento (JAHNCKE y GOYA 1997, 1998).

Según los datos de los censos gráficos de aves guaneras efectuados por PROABONOS, la población actual de aves guaneras alcanza el millón y medio de individuos, siendo el piquero la especie más abundante, seguido del guanay y el pelícano (IMARPE, datos no publicados). En el presente crucero la distribución de las aves guaneras ha seguido en parte el patrón descrito (Figura 3). Sin embargo, la fuerte asociación negativa en la distribución de estas aves con la TSM pudo ser la causa del desplazamiento de sus principales concentraciones hacia el centro del Perú (Figura 2). Esto se corrobora con el hecho de que las aves guaneras en general sufren fuertes descensos poblacionales en presencia de eventos cálidos como El Niño, así como también experimentan migraciones hacia el sur (JAHNCKE 1998).

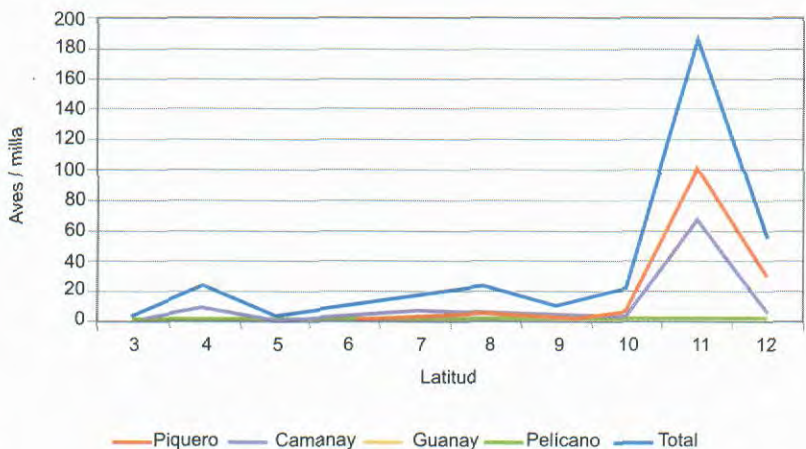


Figura 2.- Distribución latitudinal de las aves guaneras con relación al total de aves observado. Crucero 0110-11.

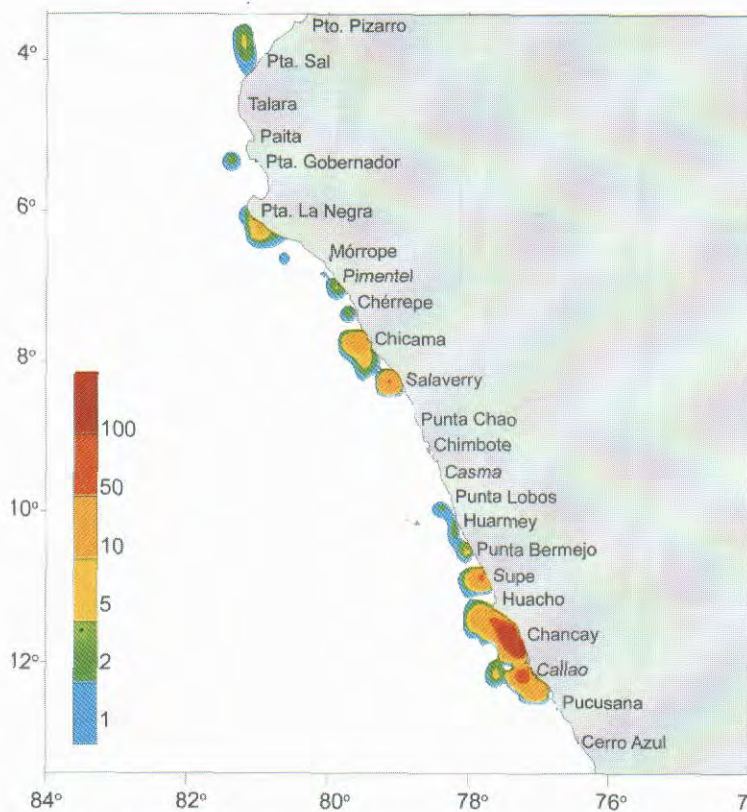


Figura 3.- Distribución de las aves guaneras frente a la costa peruana, entre Tumbes y Lima. Crucero BIC Olaya y SNP2 0202-03.

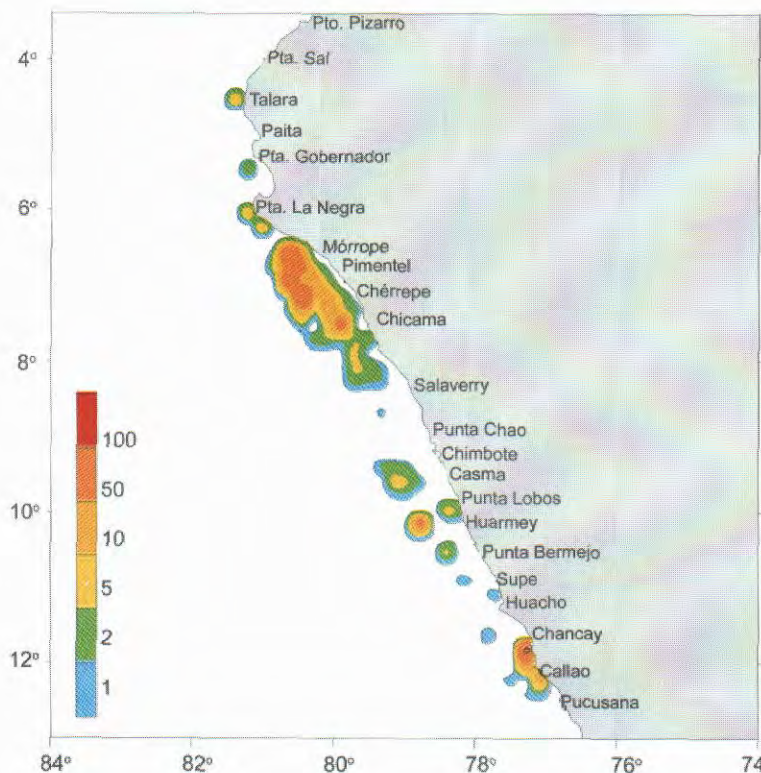


Figura 4.- Distribución del camanay frente a la costa peruana, entre Tumbes y Lima. Crucero BIC Olaya y SNP2 0202-03.

La alta dependencia trófica que presentan las aves guaneras con respecto a la anchoveta pudo ser la causa principal de las altas correlaciones halladas entre cada especie de ave guanera y la abundancia de anchoveta. Sin embargo, en otros cruceros los resultados fueron diferentes, debido a factores de muestreo y factores ambientales. El trayecto del presente crucero, básicamente cercano a la costa, influyó en el mayor número de aves guaneras observado; también, el incremento de la TSM y la estación de verano pudieron hacer más disponible la anchoveta cerca de la costa, propiciando las altas correlaciones encontradas.

Con respecto al crucero anterior, de primavera 2001 (0110-11), la distribución de las aves guaneras ha experimentado un acercamiento hacia la costa, y un desplazamiento de sus mayores concentraciones hacia el sur (Figura 5), probablemente debido al calentamiento de las aguas. En este sentido, las aves guaneras parecen estar relacionadas más con la distribución de las aguas costeras frías, que con la de los recursos propios de esta agua, tales como la anchoveta y múnida.

La segunda ave en importancia durante el presente crucero fue el camanay, que se registró de manera continua entre los 3°S y 13°S. El camanay es una especie tropical que se distribuye entre México y Perú (HARRISON 1988), donde está restringida a la zona norte, y su límite reproductivo sur está constituido por las islas Lobos de Tierra y Lobos de Afuera (MURPHY 1936, BROWN 1981). Los registros de esta ave en aguas chilenas han sido asociados con la ocurrencia de eventos El Niño (GUERRA 1983). Durante El Niño 1997-98 JAHNCKE et al. (1998) hallaron una alta correlación negativa entre la TSM y la distribución

de aves guaneras así como una alta correlación positiva con la distribución del camanay en la costa peruana, evidenciando la relación entre las anomalías de la TSM y los cambios en la distribución de aves marinas. A diferencia del crucero del verano 2001 (0102-03), en el que la salinidad superficial estuvo fuertemente correlacionada con la distribución del camanay, en el presente crucero no se registró tal relación y, además, se observó una relación negativa con la TSM. Sin embargo, grandes concentraciones fueron observadas frente a Lima, lo que es un claro indicador de la aproximación aguas cálidas. Durante el crucero de primavera 2001 (0110-11), se registró la presencia de camanay frente a Lima y se señaló este hecho como indicador de la presencia de aguas cálidas, en concordancia con los datos oceanográficos (GARCÍA-GODOS 2002).

Una de las causas de la falta de correlación entre la distribución del camanay y la salinidad superficial del mar (SSM), pudo estar en que el área evaluada fue mucho menor al crucero anterior, en el cual el área prospectada estuvo dominada por una amplia zona de mezcla, que propició las altas correlaciones con la salinidad, mas no con la temperatura. Sólo el albatros de Galápagos *Phoebastria irrorata* y la golondrina de tempestad de collar *Oceanodroma hornbyi* mantuvieron fuertes correlaciones con la salinidad. El albatros de Galápagos es una especie que anida en dichas islas, mientras que las golondrinas de tempestad mencionadas habitan la Corriente de Humboldt, mas sus áreas de anidación permanecen aún desconocidas (HARRISON 1988).

Una especie importante registrada fue la gaviota reidora *L. atricila*, que por primera vez ha sido vista en números im-

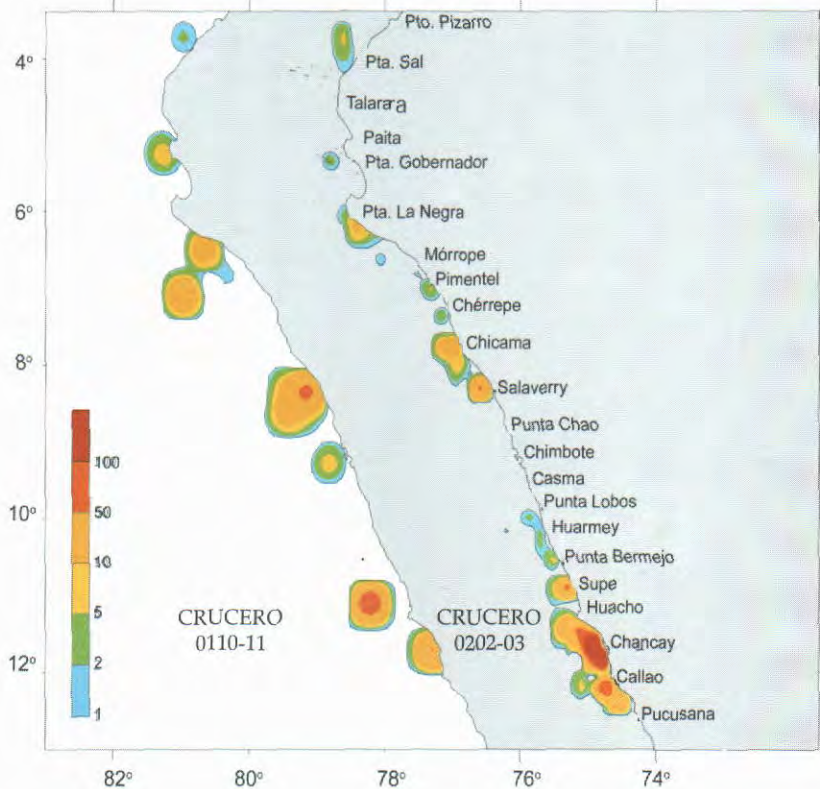


Figura 5.- Distribución de las aves guaneras entre dos cruceros consecutivos. Primavera 2001 (Crucero 0110-11) y Verano 2002 (Crucero 0202-03).

portantes. Los registros de esta ave coinciden con su patrón de migración (HARRISON 1988) y aparentemente no tendrían relación con los cambios oceanográficos registrados.

En las condiciones en que se ha desarrollado el presente trabajo, la distribución de las aves marinas, especialmente las guaneras, ha mostrado gran concordancia con las condiciones de temperatura superficial del mar, así como ha mostrado ser un buen indicador de la presencia de anchoveta disponible.

AGRADECIMIENTOS.- La Unidad de Investigaciones en Pesca del IMARPE proporcionó la bitácora acústica. El Ing. Luis Vásquez proporcionó la bitácora oceanográfica.

REFERENCIAS

ARNTZ WE, FAHRBACH E. 1996. El Niño: experimento climático de la naturaleza. Fondo de Cultura Económica. México. 312 pp.

BROWN RGB. 1981. Seabirds in northern Peruvian waters, November-December 1997. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraor 1981: 34-42

GUERRA C. 1983. El piquero de patas azules, *Sula nebouxii* Milne-Edwards, 1882; nuevo registro para Chile. Estud. Oceanol. 3(1):63-67.

HARRISON P. 1987. Seabirds of the world. A photographic guide. Cristopher Helm Pu. Londres, 17 pp.

HARRISON P. 1988. Seabirds, an identification guide. Cristopher Helm Pu. London 35(4):23-40.

JAHNCKE J. 1998. Las poblaciones de aves guaneras y sus relaciones con la abundancia de anchoveta y la ocurrencia de eventos El Niño en el mar peruano. Bol. Inst. Mar Perú 17(1-2):1-13.

- JAHNCKE J, GOYA E. 1997. Variación latitudinal y estacional en la dieta del guanay (*Leucocarbo bougainvillii*) y el piquero peruano (*Sula variegata*) en la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú 16(1): 23-41.
- JAHNCKE J, GOYA E. 1998. Las dietas del guanay y del piquero peruano como indicadores de la abundancia y distribución de anchoveta. Bol. Inst. Mar Perú 17(1-2).
- JAHNCKE J, PÉREZ J, GARCÍA-GODOS A. 1998. Abundancia relativa y distribución de aves marinas frente a la costa peruana y su relación con la anchoveta, Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 153-162.
- JAHNCKE J, AYALA L, MENDOZA C. 1998. Abundancia relativa y distribución de aves marinas frente a la costa peruana y su relación con la anchoveta. Crucero BIC Humboldt 9808-09 de Piura a Lima. Inf. Inst. Mar Perú 135: 153-162.
- JAHNCKE J, GARCÍA-GODOS A, GOYA E. 1997. Dieta del guanay *Leucocarbo bougainvillii*, del piquero peruano *Sula variegata* y otras aves de la costa peruana, abril y mayo de 1997. Inf. Inst. Mar Perú 126: 75-86.
- MURPHY RC. 1936. *Oceanic birds of South America*. The Macmillian Company. New York. 1245 pp.