

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LOS RECURSOS MARINOS

INFORME No. 27

"Las emigraciones y mortandad de las aves
en el invierno y otoño de 1963"

Rómulo Jordán.

LA PUNTA, CALLAO, PERU

1964

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LOS RECURSOS MARINOS

Informe N°. 27

LAS EMIGRACIONES Y MORTANDAD DE AVES GUANERAS EN EL OTOÑO
E INVIERNO DE 1963

Por

R. Jordán

I N D I C E

1. Introducción
2. Generalidades y Antecedentes
3. Los desplazamientos masivos de aves durante el otoño é invierno de 1963.
4. Distribución y abundancia de las poblaciones a mediados de Agosto, en el litoral peruano.
5. Descripción de anomalías en el comportamiento de las aves y sus relaciones ecológicas.
6. Comienzo y desarrollo de la mortalidad.
7. Incidencia de la mortalidad en diferentes especies marinas.
8. Incidencia de la mortalidad en aves juveniles y adultas.
9. Causas de la mortalidad y estimado del número de aves perdidas.
10. Resumen.
11. Referencias.
12. Anexos.

.....

1. INTRODUCCION

Durante el otoño é invierno de 1963, hemos asistido al desarrollo de irregularidades en el medio ambiente y alteraciones en la fauna, cuyas manifestaciones más saltantes fueron, el éxodo considerable de las poblaciones de aves guaneras de sus centros de origen con mortalidad alta y disminución de la disponibilidad de la anchoveta para la pesquería y las aves.

El Instituto de Investigación de los Recursos Marinos ha obtenido las más amplias informaciones posibles sobre el fenómeno que afectó a las aves guaneras, en un intenso trabajo de campo que comprendió los siguientes aspectos:

- a) Observaciones sobre alimentación y comportamiento.
- b) Reconocimiento minucioso de playas y cuentas de aves muertas en áreas representativas desde Paita hasta Ilo.
- c) Exploración aérea de todo el litoral peruano, que comprendió apreciaciones de las concentraciones y distribución de las colonias y de aves muertas en las playas.
- d) Obtención de informaciones sobre la situación en todas las islas y puntas guaneras, por medio de cuestionarios remitidos a los guardianes.
- e) Investigación de procesos patológicos, parasitológicos y posible presencia de epizootias, por examen de los órganos internos, cultivos bacteriológicos y manifestaciones externas.
- f) Exploración oceanográfica, realizada bajo un amplio objetivo de investigación de las condiciones marítimas, la pesquería y las aves guaneras.

El propósito de este informe, además de describir el desarrollo del fenómeno y tratar de explicar las causas de la mortandad, es el de anotar con el mayor detalle las observaciones realizadas, con el fin de tener bases cuantitativas de comparación para el futuro. La falta de datos minucio

sos en este sentido, es notorio en la bibliografía revisada, siendo por ello más dificultosa la evaluación exacta sobre el impacto de esta última mortalidad, en comparación con las producidas en los años anteriores.

La obtención de amplio material fué posible gracias a la colaboración de la Corporación Nacional de Fertilizantes que obtuvo un avión para las exploraciones aéreas y nos permitió obtener información de todas las islas y puntas por intermedio de su personal. Es muy apreciada la colaboración del Servicio Nacional de Patología Animal en los análisis bacteriológicos y parasitológicos y la valiosa información proporcionada por los biólogos destacados en los laboratorios costeros. Mi reconocimiento especial a los biólogos H. Fuentes y H. Tovar por su eficaz colaboración en las diferentes fases del trabajo.

2. GENERALIDADES Y ANTECEDENTES

Al examinar el desarrollo de las poblaciones de aves guaneras durante un período largo, se puede observar que una de las características es la brusca depresión del número de aves cada cierto tiempo, en años que se han dado en llamar de "fracaso" y cuya periodicidad no es bien definida, aún cuando el ciclo setenal sustentado ya por Murphy (1925) se cumplió en varias oportunidades. Desde 1891 se mencionan en la literatura 13 años de mortalidad extraordinaria, siendo las más intensas, las de 1911, 1925, 1939/41 y 1957/58. Estos fenómenos, por lo regular, han sido correlacionados con cambios en las características físicas y biológicas de la Corriente Peruana, disminuciones en la dotación alimenticia, estados de desnutrición en las aves y la aparición de afecciones de origen bacteriano y micótico.

Informaciones sobre alteraciones en el medio ambiente y desplazamientos masivos de aves guaneras, fuera de las áreas de cría, con mortalidad alta, se remontan a 1618; sin embargo, las primeras referencias concretas aparecen en los trabajos de J. A. Lavalle (1912, 1917 y 1923) R. C. Murphy (1925 y 1936) y W. Vogt (1940). La última mortandad y posi

blemente una de las más intensas es el historial de la industria del guano, se produjo en 1957-1958, con una reducción de aproximadamente el 70%, de una población estimada en 27 a 30 millones. Una franca recuperación se inició a partir del ciclo reproductivo 1958/59 y el censo gráfico efectuado en Febrero de 1963, nos proporciona valores del orden de los 18 millones de individuos adultos que ocupaban unas 230 hectáreas y aproximadamente 8 a 10 millones de juveniles, ya en condiciones de vuelo. Esto indica que en cuatro años la población estimada en 6 a 7 millones al finalizar la crisis de 1957/58 logró incrementarse en algo más del 60%. El desarrollo vegetativo de la población durante los últimos años fue sin duda satisfactorio y en consecuencia la mortalidad anual, proporcionalmente baja.

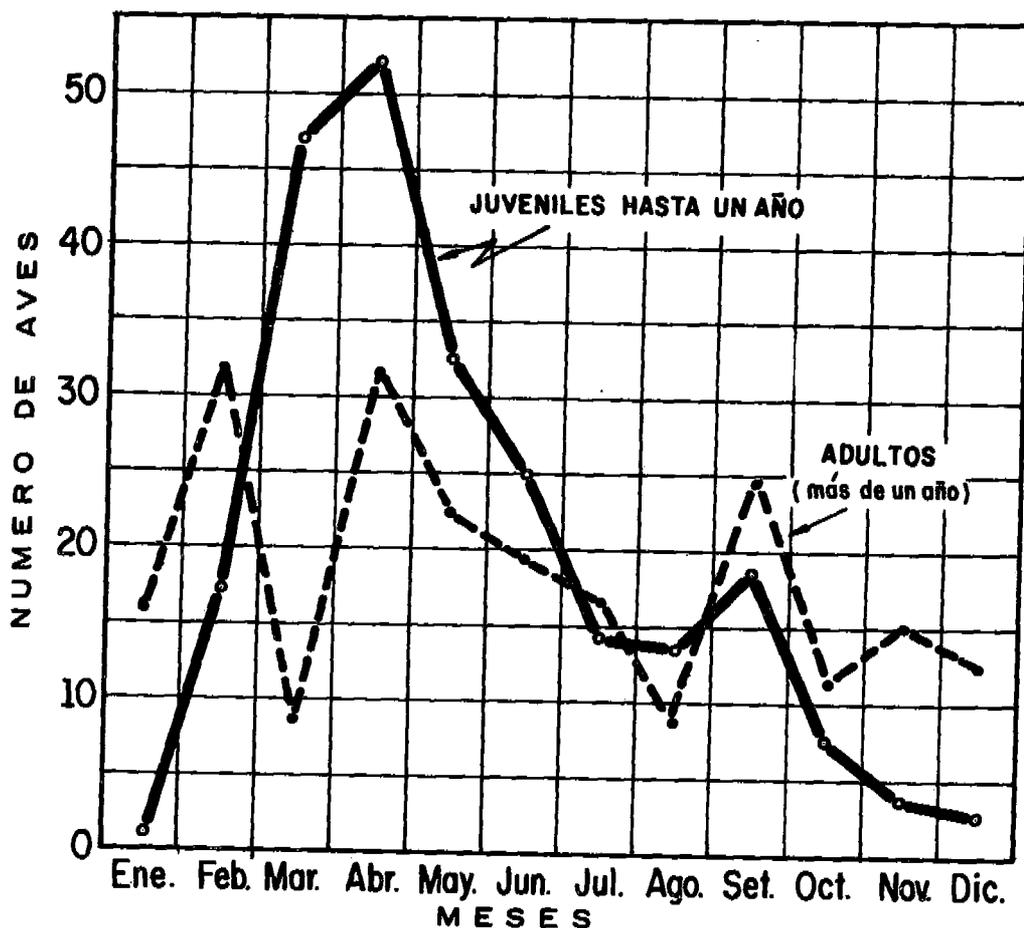


FIG. 1. Distribución de aves anilladas encontradas muertas en diferentes playas, durante el período 1949-1953

Durante los movimientos migracionales, que se sabe ocurren anualmente con intensidad variable en las poblaciones de aves guaneras, se producen las mortalidades más altas del año, afectando por lo general en mayor medida a los individuos jóvenes todavía inaptos para vuelos sostenidos. En la Figura 1, elaborada a base de aves marcadas y encontradas muertas en las playas, en diferentes años, se puede apreciar una mortalidad en los juveniles, principalmente durante el otoño. Un estimado tentativo del índice de mortalidad a base de aves marcadas, muestra además, que aproximadamente el 50 a 60% muere durante el primer año de vida, en un período que puede ser considerado "normal", (Jordán y Cabrera, 1960). Estos valores son admisibles teniendo en cuenta que la población casi se duplica anualmente en cada período reproductivo, debiendo necesariamente morir alto número de individuos, hasta que la población alcance su estado de estabilidad.

Avila (1953, p. 16) refiriéndose a un año de mortalidad acentuada escribe, "... a la mortalidad de elementos juveniles que es todos los años muy elevada, se sumó la mortalidad causada por el forzado desplazamiento de las aves hacia el Sur. Los guanayes juveniles (5 a 6 meses de edad) poco diestros aún en la búsqueda de su alimentación y con un sentido de orientación en formación, se caquetizaron o se extraviaron o ambas cosas a la vez".

El número de aves guaneras al finalizar el último ciclo reproductivo en Febrero 1963, fué calculado en 18 millones de individuos adultos, correspondiendo el 82.4% al Guanay, el 15.3% al Piquero y el 2.3% al Alcatraz (Jordán y Fuentes, 1964).

3. - LOS DESPLAZAMIENTOS MASIVOS DE AVES DURANTE EL OTOÑO E INVIERNO DE 1963.

Ya hemos mencionado que anualmente, parte de la población de aves guaneras se desplaza hacia el sur en un movimiento de ida y regreso que puede ser catalogado como migración. El éxodo de grandes proporciones y de movimientos descontrolados que afectó a gran parte de la población durante el

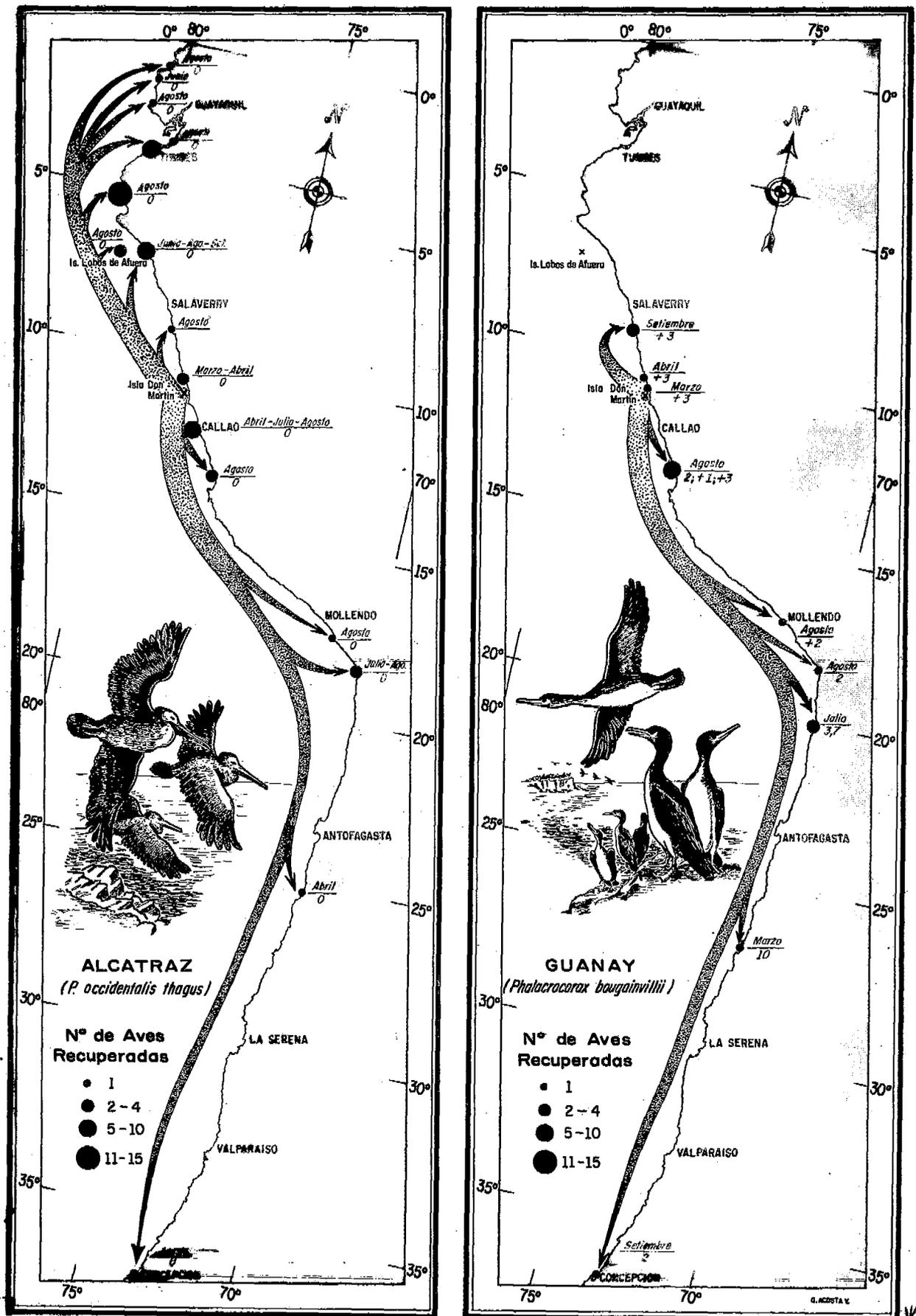


Fig. 2.

Dispersión y amplitud de vuelo del Guanay y del Alcatraz, a base de individuos anillados.

otoño é invierno 1963, debe ser más bien catalogado como una irrupción de acuerdo a la descripción de Lack (1954).

Los hallazgos de aves anilladas en diferentes lugares y reportados por el público, proporcionan valiosa información para el estudio de la orientación de vuelo y amplitud alcanzada por las aves. Los informes de recuperación hasta Octubre 1963, provienen de las costas de Ecuador, Perú y Chile y suman en total 64. (Cuadro 1).

Cuadro 1. - Recuperación de anillos, por países y estaciones, durante 1963.

Estaciones 1963	GUANAY				ALCATRAZ			
	Ecuador	Perú	Chile	Total por Esta- ción	Ecuador	Perú	Chile	Total por Esta- ción
Verano	0	1	1	2	0	1	0	1
Otoño	0	1	0	1	1	4	1	6
Invierno	0	7	4	11	3	36	4	43
Primavera (hasta 12 Oct.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales por países	0	9	5	14	4	41	5	50

En la Figura 2, se puede apreciar la amplitud de vuelo alcanzada por ambas especies y al mismo tiempo una diferencia marcada en la orientación. Mientras el Alcatraz se desplazó en ambas direcciones y con una mayor intensidad al Norte, el Guanay lo hizo preferentemente al Sur, llegando a sobrepasar la latitud de 36° , lo que significa una amplitud de vuelo de aproximadamente 2 mil millas náuticas. Esta recuperación fue efectuada en Penco, Provincia de Concepción, cuando el ave se encontraba todavía viva. El hallazgo más austral del Alcatraz corresponde a Talcahuano, Chile, un poco al sur de la latitud de 36° , mientras que por el norte llegó hasta Ecuador. Las mayores concentraciones de Alcatraz se han encontrado precisamente al norte del Perú, ya cerca a la frontera con Ecuador.

Todas las aves recuperadas proceden de anillaciones efectuadas en la isla Don Martín situada en $11^{\circ}02'$ Lat. S. y $77^{\circ}40'$ Long. W.G. Esto se debe a que en ese lugar se efectuaron los marcamientos más intensivos y desde 1960 es el único lugar donde se anilló. Su posición central en la costa nos permite juzgar sobre lo que ocurrió con las principales colonias en conexión con observaciones directas. Aún cuando hubiera sido ideal contar con otros lugares de anillación; podemos tomar como característica para toda la población el tipo de dispersión de la Fig. 2 principalmente para las colonias de Alcatraz, a partir de Don Martín, ya que este lugar albergó a una de las mayores colonias de esta especie al finalizar 1962.

Resulta interesante apuntar que no obstante que en Enero de 1962 se marcaron 4 mil alcatraces y 8 mil en Febrero de 1963, aves tiernas en ambos casos, todas las recuperadas en 1963 proceden de esta última anillación, sugiriendo de esta manera una más alta mortalidad en las aves jóvenes que no cumplieron el primer año de vida. El mayor número de muertes se produjo de 6 a 9 meses de edad. Aparece también claro que la mortalidad durante 1963 fue mucho más alta que la de 1962, si consideramos que el índice de recuperación para los 4 mil individuos anillados en Enero de 1962, fue de 0.13% durante el primer año y de 0.62% para los 8 mil alcatraces anillados en Febrero de 1963, considerando las recuperaciones sólo hasta

Octubre de este año.

En el caso del Guanay, las recuperaciones de aves marcadas corresponden a las clases anuales 2, 3, 7, 10 y + 1, + 2, + 3. (El signo + delante de los números indica que las aves fueron marcadas ya adultas, ignorándose en consecuencia la edad al momento del anillamiento). La ausencia de la clase 0 y 1 se explica porque no se marcaron guanayes tiernos durante 1962 y 1963. El hallazgo de un Guanay con 10 años y 3 meses de edad, es un caso poco frecuente; fué anillado en Enero 1953 cuando tenía 6 semanas de edad, y encontrado "en la pata de un ave" en Puerto Caldera, Chile el 20 de Marzo 1963.

Resulta claro que entre Marzo y Abril las aves ya habían alcanzado lugares alejados de su centro de origen (Figura 2). Un Alcatraz anillado en la isla Don Martín el 24 de Febrero de 1963, a la edad de 12 a 15 semanas, fué encontrado moribundo en Puerto Guajacho, Taltal, el 17 de Abril; esto es que algo más de 1,000 millas fueron recorridas en menos de 52 días a un promedio de progresión de unas 20 millas por día.

Aún cuando de estas informaciones se deduce que, las emigraciones se iniciaron a fines de verano y comienzos de otoño, resulta evidente que los desplazamientos más intensos se produjeron entre Junio y Agosto, meses de más alta recuperación, lo que está de acuerdo con el comportamiento registrado en islas y puntas, donde se apuntan éxodos de aves en casi todos los lugares para los meses de Junio y Agosto.

Durante Junio, una cantidad estimada en "por lo menos 4 millones de individuos, principalmente guanayes llegaron a la zona de Arica invadiendo la isla Alacrán y rebazándola totalmente; una buena parte pasó al sur", según información del Capitán del Puerto y algunos pescadores entrevistados. El día 17 de Agosto pudimos constatar en la isla Alacrán, Arica, la presencia de una población considerable de Guanay que ocupaba casi toda la superficie de la isla. Se estimó que un 10 a 20% correspondía a individuos juveniles. Existían también en esta zona una centena de alcatraces, la ma -

yoría juveniles, y cerca al muelle, 50 Larus modestus y una "Paloma del Cabo" Daption capensis. No se vió ningún piquero.

Aproximadamente a principios de Setiembre se manifestó un retorno de las aves hacia los principales centros de anidación en el Perú, formando nuevamente colonias densas en varias islas y puntas. Al finalizar Octubre la isla Vieja que había sido totalmente abandonada en Junio, era una de las más densamente pobladas con una colonia impresionante que ocupaba unas 25 hectáreas.

4. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LA POBLACION A MEDIADOS DE AGOSTO EN EL LITORAL PERUANO.

El vuelo de reconocimiento efectuado en un avión C-60 del Servicio Aerofotográfico Nacional, durante los días 13-14 y 16-17 de Agosto, a lo largo de todo el litoral peruano, nos permitió una clara visión de conjunto sobre la magnitud y distribución de las colonias de aves. Las apreciaciones se efectuaron en hectáreas cuando las colonias eran más o menos extensas y en miles de individuos, cuando éstos ocupaban áreas muy reducidas o se encontraban dispersos. Las horas de observación aérea estuvieron comprendidas entre las 11:00 y 18:00 hrs., de tal manera que, era de esperar que una parte de las aves no estuvieran presentes; en efecto, en varios lugares sólo se pudo apreciar la presencia de las aves por las zonas de aposentamiento reciente, que pueden ser diferenciadas en base a la coloración del guano fresco.

Los resultados de la apreciación aparecen en los Anexos 1 y 2. En éstos se puede ver que la mayoría de islas y puntas que normalmente sirven de albergue a colonias considerables, aún en época invernal, se encontraban deshabitadas. En el Norte, sólo dos islas importantes Guañape Norte y Santa presentaban colonias grandes. En el Sur, la única isla con una colonia regular fué Chincha Norte, y ya en el extremo Sur la Isla Alacrán se encontraba casi totalmente ocupada por guanayes, los que arraci-

mados aún en las pendientes rocosas formaban una colonia densa con cerca de 1 millón de individuos. Esta fué sin duda la mayor colonia existente en la zona Sur y parece poco probable que en el pequeño trecho comprendido entre Punta Atico é Islotes de Jesús y Cocotea, que se dejó de observar por malas condiciones de tiempo, hubiera existido una concentración mayor de aves. No conocemos la situación en la costa chilena y ecuatoriana, pero hay indicaciones sobre una afluencia considerable al Sur de Arica y hacia el Golfo de Guayaquil.

Aún cuando las cantidades anotadas en los Anexos 1 y 2, sobre áreas ocupadas por las aves, no son sino estimados, resultan suficientemente válidos para apreciar la situación en conjunto. Era evidente que un éxodo considerable se habría producido en casi todo el epicentro de distribución.

El área total ocupadas por aves en todas las islas y puntas durante los días 13 al 17 de Agosto fué estimada en unas 80 hectáreas, agrupando algo de 20 colonias principalmente de Alcatraz, dispersas en las playas. De acuerdo a los archivos gráficos de la Corporación Nacional de Fertilizantes, a mediados de Agosto habían 90 hectáreas ocupadas. Una 50 hectáreas corresponden a Guanay; en consecuencia, considerando la contracción de las colonias de esta especie en época post reproductiva, con una consiguiente mayor densidad de aves por unidad de superficie, se puede estimar que a mediados de Agosto existía en la costa peruana unos 7 a 9 millones de individuos de las 3 especies, lo cual significa que solo un 50% de la población habría estado presente en el litoral peruano a mediados de Agosto, comparado con la población calculada en Febrero último que llegó a ocupar 227 hectáreas.

5. - DESCRIPCION DE ANOMALIAS EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS AVES Y SUS RELACIONES ECOLOGICAS.

Durante los primeros meses del año (1963) no parecía existir ningún signo de perturbación en las principales colonias de aves y el ciclo

reproductivo concluyó exitosamente en Febrero, pero fué a partir de la primera quincena de Junio que las colonias de diferentes islas y puntas mostraban ya cierto estado de inestabilidad, produciéndose poco después éxodos sucesivos en varios lugares importantes de toda la costa peruana casi en forma simultánea, sin insinuar algún tipo de progresión latitudinal del fenómeno que fuera observado en ocasiones anteriores.

Como ya se vió, durante Julio y Agosto se produjeron emigraciones considerables fuera del ámbito de reproducción con una dispersión que llegó a sobrepasar el paralelo de 36° por el Sur y el de 0° por el Norte.

En las islas Lobos de Tierra y Lobos de Afuera, el éxodo de piqueros se produjo a partir de Julio, pero más al sur las informaciones provenientes de la isla Santa reflejan bien lo que ocurría principalmente con el Guanay en esa zona. Los días 3, 7 y 11 de Junio se produjeron abandonos parciales, el 17 y 18 en mayor cantidad y los días 2, 3 y 4 de Julio el éxodo fué total. A partir del 7 de Agosto las aves comenzaron a poblar nuevamente la isla. Durante el reconocimiento aerofotográfico de los días 13 y 14, la isla Santa era una de las más pobladas en la zona Norte, pero nuevamente se produjeron abandonos en días siguientes al 24 de Agosto para retornar después. Algo más al norte, en las islas Guañape la situación era similar, aunque algo atenuada, con abandonos que comenzaron a partir del 2 de Junio.

En la zona central se anotan también abandonos considerables, la colonia importante de Punta Culebras sufrió deserciones en Mayo y otro tanto ocurrió durante Junio y Julio en el grupo Huaura, Salinas, Pescadores y otros lugares menos importantes.

Para las islas Chincha los informes apuntan éxodos en Agosto, aún cuando las mayores mortalidades tuvieron lugar en Julio. La gran población de la isla La Vieja comenzó el abandono el 4 de Junio, no obstante que parte de la población se encontraba en período de cría, lo que motivó que varias centenas de miles de polluelos perecieran.

Más al sur, desde Punta San Juan hasta Morro Sama, la situación fué similar con emigraciones que comenzaron en Junio.

En forma paralela a este despoblamiento de las islas y puntas más importantes, lugares regularmente poco frecuentados por las aves, tales como Punta Malabrigo, Chancay, Grupo de San Lorenzo, Punta Centinela y otros, eran ocupados en forma intermitente. Por otro lado era evidente una emigración de alcatraces principalmente juveniles, hacia el continente, dispersándose en las playas en pequeños grupos y llegando a concentrarse en los lugares más inverosímiles, tales como desagues, desembocaduras de ríos y centros poblados. En los sitios más populosos de Lima, como son los mercados se les contaba hasta por centenas, caminando con la mayor despreocupación entre la gente y alimentándose de lo que esta podía proporcionarles. Este comportamiento anómalo y sin precedentes, es tanto más sorprendente si se tiene en cuenta que ésta es la especie más huraña y tímida entre las 3 productoras de guano, cuando se encuentra en su medio natural. Algún cambio interno debió producirse para alterar profundamente sus hábitos, en forma similar al que "convierte al tímido y asustadizo sprinbuck en una criatura intrépida que no teme ningún género de peligro". Se conoce que la aparición de hambres intensos, trastornos nerviosos ú otras circunstancias en el momento de la emigración pueden alterar profundamente, a menudo, el comportamiento de los animales (G. L. Clarke, 1958).

Varias centenas de alcatraces permanecieron en el radio urbano de Lima durante 4 meses y fué a comienzos de Noviembre cuando comenzaron a retornar a sus lugares habituales, en forma coincidente con el notable incremento de la pesquería frente a Callao.

No solamente las 3 especies de aves guaneras sufrieron anomalías en el comportamiento. El Camanay Sula neboxii que normalmente está confinado a su centro de anidación en el Norte, llegó hasta las islas La Vieja y Santa Rosa en número de varias centenas, entre Marzo y Abril. En Octubre, algunas decenas todavía permanecían entre Punta Culebras y

la isla Don Martín. Un ave de origen tropical, la gaviota Creagrus furcatus, visitante muy ocasional del sector central de nuestra costa fué encontrado en la playa de Jaguay, Cañete. Un ejemplar muerto se colectó en este lugar y había restos de, por lo menos, uno más. La presencia de estas aves de procedencia tropical en la zona central de la costa peruana es desacostumbrada indicando por lo general alteraciones de orden hidroclimático, como ya ocurrió en otras ocasiones, particularmente con S. neobou xii. (Murphy, 1936) (Vogt., 1940).

Es posible que también tenga relación con el fenómeno que describimos, la presencia de varios individuos de Danzarín de collar Oceanodroma hornbyi, en el radio urbano de Lima entre Junio y Julio. Algunos fueron capturados y uno examinado por nosotros, tenía el estómago sin alimento y se encontraba magro. Vogt (1940) al describir la "depresión" ecológica de 1939 en la costa peruana menciona haber encontrado signos de hambruna en varias aves planctívoras, citando especialmente a Oceanites oceanicus y Oceanites gracilis.

Resulta claro que muchos componentes de la fauna estaban comprometidos, así lo confirman la presencia de individuos muertos de Puffinus griseus, Larus modestus, Phalacrocorax gaimardi y otros, junto con aves guaneras, punto del que nos ocuparemos más adelante.

Un comportamiento también desusado, fué la evidente avidez de las aves particularmente las guaneras, por la obtención de alimento. Los alcatraces localizados lejos de las playas disputaban los pescados a la gente o se alimentaban de desperdicios, algunos guanayes trataban de capturar desesperadamente pequeños peces y camaroncitos en la desembocadura de los ríos. En el mar, la interferencia entre las labores de pesca y actividad de alimentación de las aves fue evidentemente grande en los primeros momentos de la crisis, cuando aves y pescadores bucaban ávidamente todo cardumen aprovechable. Varios pescadores entrevistados, manifestaron en forma concordante que las aves penetraban a las redes extendidas, con mucha más frecuencia y en mayor cantidad en Junio y Julio,

quedando muchas de ellas atrapadas, algunas veces más de 200. Por otro lado, fuentes de confianza informaron que en los lugares de desembarco, la presencia de aves en la bodega de las lanchas era frecuente.

El 24 de Junio, varios centenares de aves en buen estado físico, muertos muy probablemente por efectos de la pesca, vararon en las playas de La Punta y Chucuito, Callao. A base de las necropsias practicadas, se pudo determinar que la muerte de éstas se produjo en forma súbita, por asfixia debido a sumersión, ya que los alveolos pulmonares se encontraban repletos de agua y el estómago con alimento todavía muy poco digerido. Un guanay tenía hasta 320 gramos de anchoveta. El resultado del recuento de aves muertas, practicado en las playas de La Punta en una extensión de aproximadamente 1 km. dió el siguiente resultado:

Cuadro N° 2. - Aves muertas por asfixia y varadas en las playas de Callao, el 24 de Junio, 1963.

Especie	N° de individuos muertos		Total	%
	Adultos	Juveniles		
Phalacrocorax bougainvillii	272	44	316	69.6
Sula variegata	43	0	43	9.5
Pelecanus o. thagus	27	0	27	5.9
Puffinus griseus	67	0	67	14.8
Phalacrocorax gaimardi	1	0	1	0.2
Total	410	44	454	100.0

El Sr. Domingo Quiroga nos comunicó que en Manta, Ecuador, observó bandadas muy grandes de aves guaneras del Perú en Julio 1963, habiendo sido informado a su vez que una red de cortina puesta para pesca, fué muy difícil virarla por el gran número de aves que contenía, según se estimó, suficiente para llenar dos camiones.

Parecía pues evidente que las aves estuvieran sometidas a una

intensa hambruna desde fines del otoño 1963. Los informes obtenidos de todas las islas y puntas concuerdan en afirmar que hubo escasez de anchoveta para satisfacer a todas las aves; en efecto nuestras observaciones a base de exámenes de contenidos estomacales y principalmente de bolos residuales en diferentes islas y puntas mostraron deficiencia alimentaria y una alteración en la dieta habitual del Guanay que normalmente consume anchoveta en una proporción de 95%. Al disminuir la disponibilidad de anchoveta esta especie recurrió a otras fuentes. La lorna y el pejerrey fueron depredados con intensidad en diferentes lugares, con neta predominancia en la composición del alimento. El 21 de Octubre, la colonia de la isla Don Martín se alimentó exclusivamente de pejerrey, estimándose que unas 120 toneladas fueron extraídas en un día. Los exámenes de bolos residuales, nos mostraron además que la dieta algunos días era muy variada, encontrándose diferentes especies de peces, cefalópodos y aún moluscus y algas.

El 17 de Setiembre una concentración de aproximadamente 300 mil aves, la mayoría guanayes, pescaron durante toda la mañana frente a Mar Brava, Callao en forma intensa, llegando a producir una varazón de varios centenares de peces que no eran anchovetas, por lo menos 3 especies de la familia Carangidae, siendo el más predominante "El jorobado" Vomer sp., luego machetes, pejerreyes, anchoas, allanque y 2 especies más que no pudieron ser colectadas. Aún cuando los alcatraces eran fuertemente golpeados por las olas, seguían pescando en la zona de rompientes y algunos individuos quedaron muy maltratados.

Por otra parte ha sido un hecho notorio la falta de anchoveta para la pesquería, durante los meses de Julio a Setiembre. Se sabe que anualmente se produce una declinación significativa en la disponibilidad de anchoveta en estos meses (Doucet, Saetersdal y Vasquez, 1962), pero durante 1963 esta declinación debió ser más intensa, ocasionando un fuerte impacto en la pesquería y una alta mortalidad en las aves. En el Cuadro 3 se presenta una comparación de los volúmenes de anchoveta capturada en la costa peruana, durante los meses de Julio a Setiembre de 1961,

1962 y 1963. Estos valores adquieren significado, si se tiene en cuenta el incremento anual de la flota pesquera.

Cuadro N° 3. - Volúmenes de capturas de anchoveta en todos los puertos pesqueros, durante los meses de Julio, Agosto y Setiembre. (Fuente: Estadística pesquera del Inst. de Inv. de Rec. Mar.)

	1961	1962	1963
Julio	238,697	369,339	192,138 T. M.
Agosto	196,548	286,819	186,090
Setiembre	222,625	353,900	250,672
Totales:	657,870	1'010,058	628,900 T. M.

Existen informes en el sentido que los cardúmenes de anchoveta, durante los meses de baja pesca, eran detectados durante gran parte del tiempo en estratos profundos, superiores a los 30 metros. Si ésta fué en efecto la situación, es lógico que las fuentes de alimentación de las aves se encontraban igualmente fuera de su alcance.

Aproximadamente a partir de la primera semana de Octubre 1963 se inició la pesca en gran escala en la zona central y las fábricas de harina trabajaban con su máxima capacidad. Al finalizar este mes el volumen de capturas era ya superior al de 1961.

Las investigaciones oceanográficas efectuadas por el Instituto ofrecieron valioso material sobre las condiciones reinantes en el mar. En una exposición preliminar sobre los resultados de los últimos cruceros realizados en la zona central y norte, (25, Set. 1963) el Dr. Einarsson mencionó que en Agosto 1963, las aguas oceánicas penetraron en gran volumen en la zona central principalmente y que estas aguas tenían condiciones biológicas poco favorables para el desarrollo del fitoplancton y la anchoveta. Las aguas de afloramiento con menos de 16°C se encontraron en áreas limitadas a las cercanías de Chimbote y entre Huacho-Callao.

Por otro lado el Dr. Popovici comunicó que la penetración de aguas cálidas ya se insinuó en el litoral Norte en Febrero 1963, pero que las temperaturas encontradas en Agosto en la zona Norte y Central, son más altas que las de Febrero, siendo el proceso de afloramiento muy atenuado.

La presencia de zonas de afloramiento en las áreas de Chimbote y Huacho-Callao durante Agosto, concuerdan con la abundancia de aves guaneras en esas zonas, aún cuando las condiciones para éstas no eran del todo normales. Ya se mencionó que las islas más pobladas en la zona Norte fueron precisamente Santa y las Guáñape y colonias menores en la zona Huacho-Callao.

Si aceptamos que existe una relación de causa a efecto entre los cambios hidrológicos apuntados y el comportamiento anómalo y mortalidad de aves, las deserciones casi simultáneas de las aves a lo largo de la costa, podrían indicar alteraciones del sistema marítimo en un frente amplio que incluya la zona Sur de la costa.

Existen algunos informes sobre fenómenos locales. El biólogo E. Vinatea, nos comunicó que a fines de Agosto se produjo una varazón muy grande de jibias, unos 100 mil individuos o más, en el sector Sur de la bahía de Pisco. El día 5 de Noviembre constatamos también en la misma bahía, la presencia de un aguaje, cuyas características fueron olor sulfuroso intenso en la zona, mar de color marrón y varazón de organismos marinos. Diferentes especies de peces pelágicos y de fondo, cefalópodos y crustáceos se encontraban muertos en cantidades más o menos apreciables. En la zona que aparentemente fué de mayor densidad, se contaron 177 peces en 100 m², correspondiendo el 90% a Scartichthys sp. "borracho". El número de crustáceos era muy grande para haber podido ser contados. En días siguientes, según informes, se produjeron nuevas varazones locales.

Otra observación que puede reflejar cambios de clima en la costa, es el aparente retraso en la floración de algunas lomas. Pudimos determinar con exactitud que las lomas de Chancay, alcanzaron el climax de la

floración en la semana del 20 al 26 de Octubre y esta es una fecha que insinúa un retraso marcado con respecto a años anteriores.

Si bien a partir de Setiembre la mortalidad de las aves fué casi nula, y se notaba un progresivo retorno a los principales centros de cría, iniciando inclusive el celo y anidación en algunos lugares como Punta Culebras y Salinas en la costa central, la situación para las aves no era todavía del todo satisfactoria, registrándose notoria variabilidad en la composición del alimento y algunas emigraciones súbitas. Esta inestabilidad y posible influencia de algunos factores climáticos, determinaron un retraso en el proceso reproductivo de las 3 especies productoras de guano. El Guanay que comenzó con los primeros intentos de apareamiento y anidación en Setiembre no progresó hasta finalizar Octubre, podía notarse claramente los esfuerzos por establecer el "turno" en el cuidado del nido, pero estos intentos invariablemente fracasaban en vista de que unos de los miembros de la pareja que salía primero a pescar no regresaba. El Alcatraz tal vez más retrasado en las manifestaciones reproductivas se encontraba con plumaje nupcial, pero sin ocupar todavía las áreas de anidación. El Piquero inició la postura durante la primera quincena de Octubre en Macabí y a fines del mismo en las islas Chincha, pero aún así significa para esta especie un retraso de algunas semanas. En 1962, al finalizar Octubre la mayoría de colonias de Guanay, Piquero y Alcatraz se encontraban ya en proceso de incubación y algunos con polluelos tiernos. El retraso en la iniciación del ciclo reproductivo se presentó también en otras especies del litoral como la Chuita Ph.gaimardi y el Zarcillo, L. inca.

En el presente año se ha constatado además un cierto cambio en la fecha de presencia de la gaviota de Franklin Larus pipixcan, en la costa peruana. Esta especie procedente de las Montañas Rocosas de Estados Unidos, es visitante habitual de nuestra costa llegando por lo regular a fines de Agosto y en Setiembre. En 1963 se presentó en la costa central desde fines de Octubre y primera semana de Noviembre, aumentando notablemente para los primeros días de Diciembre.

Por todos los cambios y anomalías expuestos, resulta claro que en 1963 estamos frente a un disturbio, en el sistema ecológico marino, siendo la mortalidad alta de las aves y la crisis en la pesquería de anchoveta, solo las manifestaciones más saltantes de complejos cambios ambientales y reacciones biológicas en cadena, cuya amplitud y mecanismo no podemos todavía comprender totalmente.

Es evidente que estas alteraciones, por lo menos en cuanto se refiere a las aves, no tuvieron el efecto destructivo de 1957 o de las grandes mortandades anteriores, pero al mismo tiempo resulta cierto que aún en Noviembre persisten ciertas condiciones anómalas.

6. COMIENZO Y DESARROLLO DE LA MORTALIDAD

En forma paralela al comportamiento anómalo y dispersión de las aves de sus centros de origen, se comenzó a registrar la presencia de aves caquetizadas y muertas en las playas, especialmente al Sur de Lima, a partir de la primera quincena de Junio y en mayor intensidad en Julio y parte de Agosto, siendo muy atenuado y casi nulo a partir de Setiembre. A mediados de Agosto la relación de aves muertas recientemente (de 1 a 5 días) y las de varios días (más de 7 días) fué de: 15% para las primeras y 85% para las segundas.

La distribución y concentración de aves muertas a lo largo del litoral se investigó por 4 procedimientos: a) Exploración aérea, b) Cuentas sobre el terreno, c) Información obtenida de las islas y puntas por medio de cuestionarios y d) Análisis de las recuperaciones de aves marcadas.

a) Exploración aérea

En forma paralela a la apreciación de las colonias de aves existentes en las islas y puntas se pudo efectuar cuentas del número relativo de aves muertas en las playas, durante la exploración aérea efectuada entre los días 13 al 17 de Agosto.

Las observaciones durante el vuelo fueron constantes y con el fin de obtener valores cuantitativos comparables, se efectuaron cuentas desde el avión, con ayuda de un binocular de 10 x 50 aumentos, en sectores donde las condiciones de vuelo y visibilidad eran las más apropiadas. En total se efectuaron 23 cuentas en diferentes puntos de la Costa. (Anexo 3). Los resultados no son una fiel indicación del número efectivo de cadáveres presentes en las playas, pudiendo suponerse que son valores con errores en defecto, ya que las cuentas tuvieron que hacerse rápidamente dada la velocidad del avión y por la distancia de observación muchos cadáveres pudieron pasar inadvertidos. Sin embargo, estas observaciones tomadas desde el punto de vista comparativo muestran satisfactoriamente la distribución y concentración relativa de aves muertas a lo largo del litoral. De la Figura 3 se desprende claramente que la mortalidad al sur de Lima y principalmente en el sector de Chincha es considerablemente superior a la ocurrida en el Norte; esto está en concordancia con la observación continuada que se efectuó durante todo el recorrido.

b) Cuentas sobre el terreno

En diferentes sectores de la costa se efectuaron cuentas del número de aves muertas en franjas paralelas a la costa comprendiendo la línea de mareas y una parte de la playa fuera de la influencia del mar. Estas cuentas complementan en detalle la visión general obtenida por medio del reconocimiento aéreo.

La distribución longitudinal de estas cuentas practicadas sobre el terreno, muestra que las aves murieron a lo largo del litoral con una concentración de cadáveres notablemente alta en las playas desde Pachacamac a Tambo de Mora donde se llegó a contar un promedio de hasta 25 aves muertas en 100 m², (Playa Jaguay, Km. 185). Anexo 4 y Figura 3. Se efectuaron algunas cuentas en sentido perpendicular a la costa en las playas de Jaguay y se pudo apreciar que el 70% de los cadáveres están presentes en los primeros 10 metros que incluye la línea de mareas, y sólo muy pocos llegaron a morir fuera de los 100 mts. Esta distribución perpendicular in

dica que una buena parte fué varada por el mar, ya sea por que las aves murieron mar afuera o/y por que sus cadáveres fueron removidos de playas cercanas. El altamente mayor número de aves muertas en la zona Pachacamac-Tambo de Mora puede ser explicada por efectos de un flujo intenso de aves a esta zona, las que principalmente procedentes del Norte habrían llegado ya en condiciones precarias .

La distribución longitudinal por especies muestra que a partir del Callao al Sur, la mortalidad más intensa se produjo en el Guanay y el Piquero, en tanto que al Norte de Lima los efectos fueron mayores para el Alca-traz, debido principalmente a una diferente orientación en la emigración de ambas especies, ya anotada en el punto 3.

c) Información de islas y puntas guaneras

Los datos obtenidos se refieren a cuentas del número de aves muertas en las islas y puntas, desde Junio a Agosto 1963, efectuadas por los Jefes de Guardianes de la Corporación Nacional de Fertilizantes. Los resultados indican claramente que la mortalidad en estos lugares, fué mucho menor que en las playas del continente. Solo en la isla La Vieja se registró la muerte de algo más de un millón de polluelos en pleno desarrollo, por abandono de los padres, en Junio. Exluyendo a éstos, la mortalidad de aves adultas y juveniles en las islas y puntas no alcanzó ni a los 40 mil individuos.

Lo que ocurrió en la isla La Vieja con una reproducción tardía, nos está indicando los efectos catastróficos que habría soportado la nueva generación de aves guaneras, si las anomalías registradas se hubieran producido unos meses antes.

d) Análisis de las recuperaciones de aves marcadas

La distribución de las aves marcadas y encontradas muertas en las playas, fué tratada en detalle en el punto 3. Los resultados confirman en

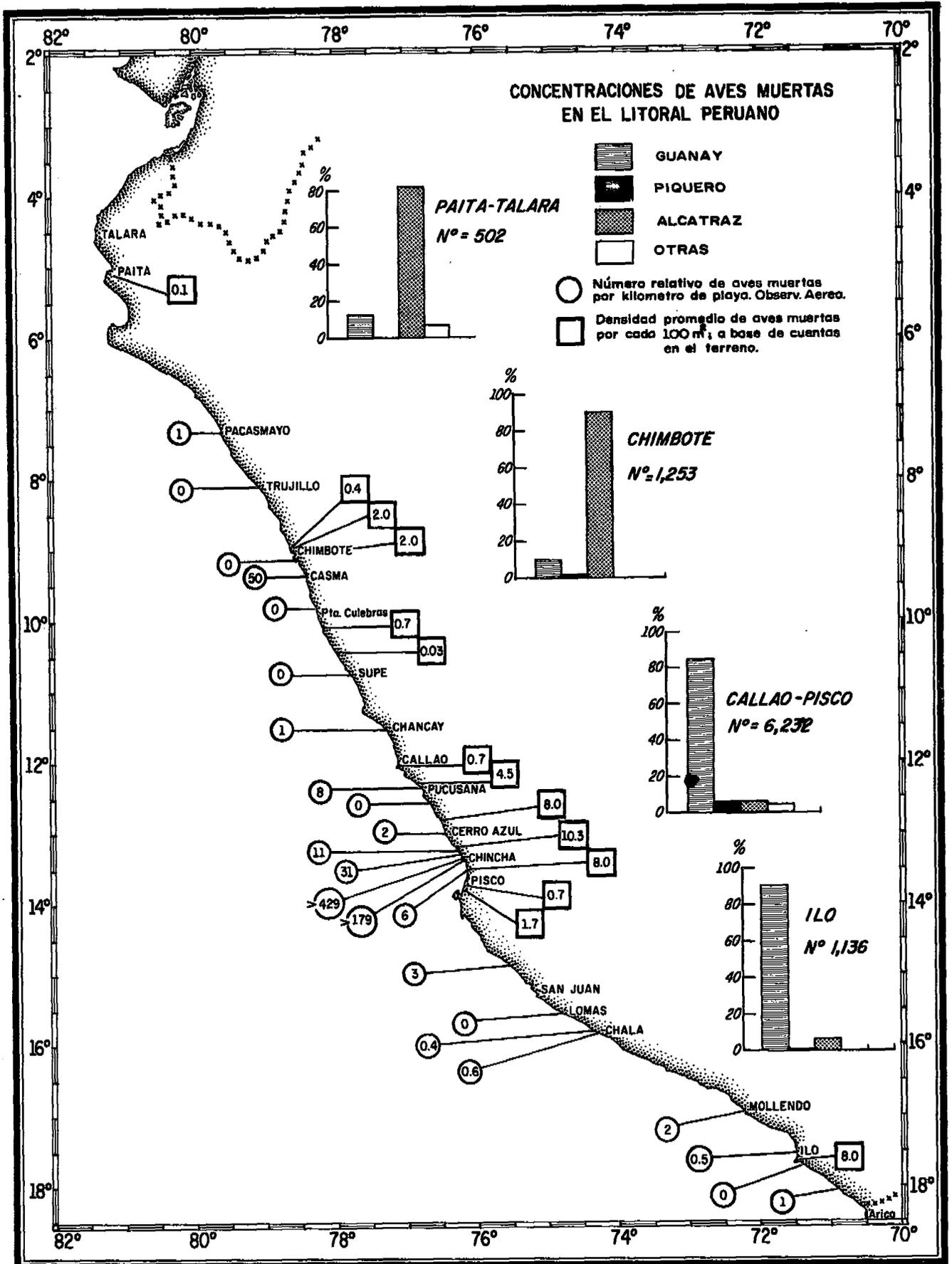


Fig. 3. - Concentraciones de aves muertas en el litoral peruano.

general lo obtenido por medio de las observaciones en las playas y amplian la visión para lugares fuera de los límites del litoral peruano (Fig. 2).

7. INCIDENCIA DE LA MORTALIDAD EN DIFERENTES ESPECIES MARINAS.

La mortalidad afectó a diferentes especies marinas, correspondiendo el 71% al Guanay Phalacrocorax bougainvillii, 4.0% al Piquero Sula variegata, 21% al Alcatraz Pelecanus thagus y el 4% a la 'Chuita' Phalacrocorax gaimardi, la "Fardela" Puffinus griseus, la "Gaviota Gris" Larus modestus y el "Pingüino" Spheniscus humboldti. En este último grupo la Chuita fué la más abundante y luego la Gaviota Gris y la Fardela. (Anexo 4).

En la Figura 3 se puede apreciar una predominancia de alcatraces muertos en la zona Norte y de guanayes en la costa central y Sur, confirmando las informaciones sobre migración. Sin embargo, parece existir cierta sobrestimación en los valores asignados para el Alcatraz en el Norte, debido a que las cuentas se efectuaron principalmente en las inmediaciones de los centros pesqueros, donde se sabe, se concentraron en mayores cantidades.

En el Cuadro 4 se compara la proporción especiológica de las aves vivas en Febrero 1963, calculada a base de un censo gráfico y de aves muertas de Junio a Agosto, 1963, a base de algo más de 9 mil cadáveres contados en diferentes sectores de la costa.

Cuadro N° 4:- Comparación relativa de aves vivas en Febrero y muertas en Junio - Agosto, 1963.

Especies	Proporción en aves vivas (Febrero, 1963)	Proporción en aves muertas (Junio-Agosto, 1963)
Guanay	82.38%	73.66%
Piquero	15.29%	4.21%
Alcatraz	2.33%	22.13%

Este cuadro muestra claramente que el mayor impacto de la mortalidad lo soportó el Alcatraz, especie que, no obstante haber ocupado el tercer lugar dentro de las poblaciones de aves guaneras con solo 2% en el último censo, acusa un porcentaje mucho más alto en la relación de aves muertas. Como ya se dijo, es posible que el valor 22% está sobreestimado, pero es claro que aún en la zona Callao-Pisco donde la mortalidad de Alcatraz fué claramente menor con respecto al Norte, el porcentaje que le correspondió en la relación de aves muertas fué de 6%. Del mismo cuadro se desprende que la especie menos afectada había sido el Piquero.

8. INCIDENCIA DE LA MORTALIDAD EN AVES JUVENILES Y ADULTAS.

En los registros de aves muertas en la zona central de la costa se tomó especial cuidado en diferenciarlos en juveniles y adultos. Esta diferenciación basada en los caracteres morfológicos externos, es segura especialmente para guanayes y alcatraces; comprendiéndose como juveniles a los individuos inmaduros nacidos en la primavera de 1962 y que deben tener de 7 a 9 meses de edad y como adultos a todos los mayores de 1 año. En esta forma, a base de 2,790 aves, la distribución por grupos de edad para cada especie, indica que fueron los individuos juveniles los más afectados, Cuadro 5. En el caso del Piquero, se produce una inversión de valores indicando mayor muerte de adultos, pero es casi seguro que esto se debió a la dificultad de distinguir en esta especie el plumaje adulto del juvenil, cuando éstos han sobrepasado el medio año de edad.

Cuadro N° 5. - Proporción de aves juveniles y adultas muertas en las playas del continente.

Especies	Juveniles	Adultos
Guanay	74.9%	25.1%
Piquero	34.5%	65.5%
Alcatraz	66.6%	33.4%

Las mayores proporciones de aves jóvenes murieron al comenzar la crisis y fué ya al finalizar Julio que la mortalidad se hizo extensiva a las aves adultas. Los éxámenes de los cadáveres clasificados por su grado de descomposición confirman esta observación, al mostrar en Agosto una gran predominancia de jóvenes muertos ya en estado de descomposición o reseco y de adultos muertos recientemente.

Los resultados de recuperaciones de aves marcadas y encontradas muertas en las playas, indican también una predominancia de juveniles de Alcatraz perdidos (ver punto 3).

Es ya conocido en otras aves que al producirse irrupciones, una más alta proporción de juveniles toma parte, y esto porque cuando hay escasez pero no ausencia de alimento, los adultos tienden a sobrevivir mejor que los juveniles, debido a una mayor experiencia de los adultos y porque éstos pueden cubrir un mayor campo de pesca.

9. CAUSAS DE LA MORTALIDAD Y ESTIMADO DEL NUMERO DE AVES PERDIDAS.

Es bien sabido que uno de los principales factores limitantes de las poblaciones naturales es el alimento disponible y que las enfermedades en la mayoría de especies salvajes no parecen tener mucha importancia como factores limitantes (Lack, 1954).

En el caso de las aves guaneras del Perú, toda vez que se produjeron mortalidades altas, se habló de "años de peste", bajo la suposición de que se debieron a epizootias. Investigaciones detalladas han demostrado sin embargo que por lo general, el factor principal está dado por cambios en las condiciones del mar, que se traducen en escasez de alimento, anchoveta, para las aves. Las enfermedades por lo general también presentes en tales circunstancias serían consecuencia de un desequilibrio en la defensa orgánica de las aves por procesos de desnutrición. (op. cit).

Existiendo de todas maneras la posibilidad de epizootias como causa de las altas mortalidades de aves, se ha investigado este aspecto en el invierno de 1963, observando la sintomatología y examinando los órganos internos de aves agónicas, muertas y aparentemente sanas. Un primer resultado de esto fué una manifiesta malnutrición, con falta total de panículo adiposo y considerable pérdida de peso. Las aves debilitadas morían muy caquectizadas, con un ligero estertor final. Los órganos internos no mostraban ningún signo patológico o una infestación parasítica significativa. Sólo un individuo colectado en las playas de Jaguay presentaba signos de septicemia generalizada. Anexos 5 y 6.

Con la colaboración del Centro de Patología Animal, por intermedio de su personal de Sanidad Animal, se efectuaron en laboratorio investigaciones bacteriológicas y parasitológicas de los individuos sospechosos, arribándose también, a resultados negativos sobre la posible presencia de epizootia o acción parasitaria, como causantes de la mortandad.

En la isla Don Martín, el 23 de Octubre, 20 guanayes capturados al azar de la colonia principal, fueron pesados en ayunas, siendo el promedio de 1,890 gramos, con pesos extremos de 1,289 grms., y 2,145 grms. El valor medio indica una disminución de aproximadamente 142 grms. con respecto al promedio establecido para aves en buen estado físico. A la simple observación y palpación era claro que muchas aves se encontraban con la quilla prominente y los músculos pectorales emaciados, pero al mismo tiempo otras se encontraban muy saludables. Este mismo contraste se manifestó en alcatraces examinados en plena época de crisis en las zonas de mortalidad alta, donde mientras unos se encontraban muy flacos, otros mostraban extremada gordura; habiéndose extraído de un individuo hasta 810 grms. de grasa, solo de la región visceral. Este contraste notado también por Lavallo (1917) tal vez tenga su explicación, en el caso presente, en las diferencias individuales de fortaleza física y consiguiente capacidad de pesca, relacionadas principalmente con la edad.

En el transcurso del texto se ha mencionado extensamente el com-

portamiento anormal de las aves. Las emigraciones sostenidas con mortalidad reducida en los propios centros de aposentamiento, deficiencias en la obtención de alimento, manifiesta falta de anchoveta para la pesquería y una alteración en el régimen de la corriente peruana, argumento que sumados a los resultados de los estudios patológicos sustentan ampliamente la tesis que la causa principal para la muerte de las aves durante el invierno de 1963 fué la falta de alimentación y no la presencia de una epizootia. Podemos agregar además que, como ya se vió antes, la ornitofauna afectada comprende especies que habitan medios vitales diferentes, incluyendo una pélagica como es la Fardela Negra, P. griseus. Una buena indicación del hambre que soportaban las aves nos la dan el Alcatraz y Gaviota Gris que se refugiaron en la ciudad durante todo el tiempo que duró la escasez de anchoveta, retornando al mar cuando ésta se presentó óptima para la pesquería.

Un cambio en las características del mar, notadas por los Cruceos realizados por el Instituto, desde Febrero en el Norte y una incursión de aguas oceánicas con temperaturas de 16 a 18°C en los meses siguientes motivaron condiciones desfavorables para la floración planctónica y alteraciones en la distribución y comportamiento de la anchoveta, la que devino inaprovechable para las aves y para la pesquería. Se ha recogido informaciones sobre una distribución vertical de los cardúmenes de anchoveta a profundidades mayores a los 30 mts. Si los cardúmenes permanecieron en estratos profundos tanto de día como de noche es claro que especialmente el Alcatraz, dotado solo para pesca superficial, tuvo que soportar los mayores efectos.

Por otro lado, debe considerarse que una parte de la mortalidad, posiblemente, proporcionalmente pequeña fué debida a muertes accidentales por interferencia con labores de pesca.

Calcular el número de aves guaneras que murieron en el otoño é invierno de 1963 a base de los cadáveres dispersos en la costa, encierra dificultades casi insalvables. Existen dos factores desconocidos, la mortali

dad ocurrida en las costas de Ecuador y Chile, y los cadáveres que fueron arrastrados por las corrientes mar afuera. Como elementos de juicio para un estimado tosco, del número de aves muertas en la costa peruana, tenemos los datos obtenidos en las exploraciones aéreas y recuentos en diferentes playas; a base de éstos, dividiendo la costa en zonas caracterizadas por densidad de cadáveres e incluyendo las cuentas en islas y puntas, se llega a una cantidad mínima de 2'100,000 aves muertas en la costa peruana.

Un estimado tentativo de 4 millones teniendo en cuenta las costas peruanas, ecuatorianas y chilenas resulta posiblemente mínima, si consideramos que el equilibrio de la población al finalizar el año se lograría con una mortalidad del orden de los 8 millones.

Las recuperaciones de aves marcadas, muestran una mortalidad más intensa con relación a los años anteriores, pero el número pequeño de los datos no permite un análisis más detenido sobre el impacto de la mortandad. Las concentraciones de aves en diferentes islas y puntas, a mediados de Diciembre, parecen indicar que la dimensión efectiva de la población fué relativamente pequeña.

Esperamos que un censo durante el presente ciclo reproductivo nos permitirá hacer una buena estimación del número de aves perdidas durante el otoño e invierno de 1963.

10. RESUMEN

1. - Al finalizar el otoño y durante el invierno 1963, se han producido fenómenos ambientales que alteraron la estabilidad ecológica de las aves guaneras, registrándose emigraciones irruptivas extraordinarias hacia lugares alejados de los centros de reproducción, cambios notables en el comportamiento y una mortandad que afectó a las 3 especies productoras de guano y por lo menos a 4 especies marinas más.
2. - Durante el climax de la emigración, sólo un 50% de la población de

aves guaneras o menos, se encontraba presente en la costa peruana. Apreciables cantidades llegaron a las costas de Ecuador sobrepasando los 0° de latitud y a Chile hasta alcanzar casi la latitud de 37° Sur.

3. - Las mortalidades más altas se produjeron en Julio y primera quicena de Agosto. Un estimado mínimo y preliminar de las aves que murieron en la costa peruana es de 2 millones, con una mayor densidad en la zona central (Lima - Pisco) y por lo menos 4 millones considerando toda la extensión alcanzada por las aves en su desplazamiento. Esta mortandad, no obstante ser extraordinaria, fué inferior a la de 1957.
4. - La incidencia de la mortalidad en las diferentes especies fué de 74% para el Guanay, 4% para el Piquero y 22% para el Alcatraz. Se llega a la conclusión de que la especie mucho más afectada fué el Alcatraz, especie que solo representó el 2% en el censo de aves vivas practicado antes de la mortandad. Los individuos jóvenes, especialmente de Guanay y Alcatraz, fueron mayormente afectados por la mortalidad en las siguientes proporciones: Guanayes jóvenes muertos 75%, Alcatraces 67%.
5. - Se demuestra que la principal causa para la mortandad ha sido una disminución notable en la disponibilidad de anchoveta para las aves a lo largo del litoral, produciéndose como primera reacción emigraciones forzadas a lugares alejados. La muerte sobrevino por desnutrición y caquexis. Los estudios patológicos descartan la posibilidad de epizootias.
6. - Se menciona que alteraciones en el sistema hidrológico fueron registrados durante Agosto 1963. Las aguas de afloramiento, con menos de 16°C, se encontraban en áreas limitadas. Un cambio en la distribución vertical de la anchoveta determinó la inaprovechabilidad de los cardúmenes por las aves y al mismo tiempo una notable disminución en el rendimiento de la pesquería en aproximadamente 38% con respecto a la pesca anterior en el mismo período (Junio - Agosto).

7. - Como consecuencia de los cambios ambientales y la inestabilidad de la dotación de alimento para las aves, se registró un apreciable retraso del ciclo reproductivo en el Guanay y Alcatraz principalmente.

11. REFERENCIAS.

- Anónimo, 1956. La Mortandad de Aves Guaneras. Bol. Cía. Admora. Guano, Vol. 32, N° 5, pp. 3.
1957. La Alteración Climática. Bol. Cía. Admora. Guano, Vol. 33, N° 3, pp. 3.
- Avila, E., 1953. "El Niño" en 1953 y su relación con las aves guaneras. Problemas básicos referentes a la anchoveta. Bol. Cía. Admora. Guano, Vol. 29, N° 5, pp. 13-19.
- Ballen, F., 1925. La emigración y mortalidad de las aves en el Verano de 1925, 16a. Memoria de la Cía. Admora. Guano, pp. 41-45.
- Coha, J.M., 1949. Breve informe sobre parasitología en aves guaneras. Bol. Cía. Admora. Guano, Vol. 25, N° 9 pp. 265.
- Clarke, G. L., 1958. Elementos de Ecología pp. 615 - Omega
- Doucet, W. F., G. Saetersdal e I. Vasquez, 1963. La pesca de la anchoveta - Estadística de pesca y esfuerzo en los meses de Julio-Diciembre de 1962 y resumen de los resultados de la pesca total durante el año 1962. Inf. Inst. Invest. Recurs. mar. Callao, N° 15, pp. 1-24.
- Gamarra D., L. 1949. Alteración de las condiciones hidrográficas a principios del año 1948. 40a. Memoria de la Cía. Admora. Guano, Vol. 25, N° 3, pp. 128-129.
- Jordán, R., 1959. El fenómeno de las regurgitaciones en el Guanay (*Ph. bougainvillii*) y un método para estimar la ingestión diaria. Bol. Cía. Admora. Guano, Vol. 35, N° 4, pp. 23-40.
- Jordán, R. y D. Cabrera, 1960. Algunos resultados de las anillaciones de Guanay (*Ph. bougainvillii* L.) efectuados durante 1939-1941 y 1949-1953. Bol. Cía. Admora. Guano, Vol. 36, N° 1 pp. 11-26.
- Jordán, R. y H. Fuentes, 1964. Resultados de los censos gráficos de aves

- guaneras efectuados durante el ciclo reproductivo 1962-1963. Inf. Inst. Invest. Recurs. mar., Callao, N° 22, pp. 1-15.
- Lack, D., 1954. The Natural Regulation of animal Numbers, pp. 343, - Oxford.
- Lavalle, J.A., 1912. Una hipótesis sobre la grande mortalidad de las aves productoras de guano y su emigración de las islas. 3ra. Memoria de la Cía. Admora. Guano, pp. 51-56.
1917. Informe preliminar sobre la causa de la mortalidad anormal de las aves ocurrida en el mes de Marzo del presente año. 8a. Memoria de la Cía. Admora. Guano, pp. 61-88.
1923. Estudio sobre la enfermedad del "Cólera aviario" en las aves guaneras. 15a. Memoria de la Cía. Admora. Guano, pp. 93-107.
- La Rosa Llosa, R. y T. Ramos Saco, 1949. Informe sobre la mortandad de las aves guaneras. 40a. Memoria de la Cía. Admora. Guano, Vol. 25, N° 3, pp. 130 - 134.
- Murphy, R. C., 1936. Oceanic Birds of South America, New York.
- Rebagliati, R., 1936. Informe sobre recientes enfermedades de las aves. Bol. Cía. Admora. Guano, Vol. 12, N° 5, pp. 149-154.
- Valdivia, J., 1959. Situación climática del litoral peruano en 1957. Bol. Cía. Admora. Guano, Vol. 35, N° 1, pp. 3 - 9.
- Vogt, W., 1940. Una depresión ecológica en la costa peruana. Bol. Cía. Admora. Guano, Vol. 16, N° 10, pp. 307 - 329.
1942. Informe sobre las aves guaneras. Bol. Cía. Admora Guano, Vol. 33, N° 3, pp. 1 - 132.

Anexo 1. - Presencia y abundancia estimada de las colonias de aves en islas y puntas de la zona Norte, a base de apreciaciones aéreas (Lobos de Tierra- Callao).

Lugares	Latitud	Hora	1 ^{ra} . Observación: 13.8.63			2 ^{da} . Observación: 14.8.63			
			Área ocupada Hect.	Área Aposent. Hect.	Aves dispersas (miles)	Área ocupada Hect.	Área Aposent. Hect.	Aves dispersas (miles)	
Lobos de Tierra	06° 26'	-	-	-	-	10.42	3 P	0	-
Lobos de Afuera	06° 55'	-	-	-	-	11.05	0	0	10 P
La Farola	06° 54'	-	1/2A	0	-	-	-	-	-
Malabrigo	07° 43'	-	0	1/3	0	-	-	-	-
Macabí	07° 48'	15.07	1/3 G	2	-	11.53	-	-	2 P
Cerro Negro	-	-	-	-	8 G	-	-	-	-
Guañape Norte	08° 32'	14.43	8 G + 10 P	-	-	12.16	10 P	-	-
Guañape Sur	08° 32'	14.41	3 G + P	-	-	12.16	1 P + G	-	-
Chao	08° 45'	-	1/3 G	-	-	-	-	-	-
Corcovado	08° 50'	14.30	0	-	0	12.24	0	0	1 G
Santa	09° 02'	14.24	5 G + 5 P	-	-	12.31	10 G + P	-	-
Blanca	09° 07'	-	0	0	0	-	-	-	-
Ferrol	09° 09'	-	0	0	0	-	-	-	-
Tortugas	09° 22'	14.14	0	0	0	12.40	0	0	0
La Grama	-	14.04	0	0	0	12.51	0	0	0
Cornejo	09° 49'	14.00	0	0	0	-	-	-	-
Culebras	09° 57'	13.58	0	0	0	12.56	0	0	0
Colorado	10° 30'	13.43	0	0	0	-	-	-	-
Litera	10° 38'	13.32	0	0	0	13.14	0	0	0
Don Martín	11° 02'	13.26	0	3	0	13.25	3 G	-	-
Lobillos	11° 04'	13.22	0	0	0	-	-	-	-
Salinas	11° 15'	13.21	0	2	0	-	-	-	-
Huampanú	11° 23'	13.20	0	0	0	-	-	-	-
Mazorca	11° 23'	13.17	0	0	0	-	-	-	-
Chancay	11° 35'	-	0	0	0.5 G	-	-	-	-
Pescadores	11° 47'	12.59	0	1/4	0	-	-	-	-
Isleta	11° 47'	12.58	0	0	0	-	-	-	-
Palominos	12° 08'	12.45	0	1/4	0	-	-	-	-
Cavinzas	12° 08'	12.45	0	-	2 G	-	-	-	-
La Cruz	12° 05'	12.44	0	0	0	-	-	-	-

G = Guanay

P = Piquero

A = Alcatraz

ANEXO 2:- Presencia y abundancia estimada de aves en islas y puntas de la zona Sur, a base de apreciaciones aéreas, efectuadas los días 16 y 17 de Agosto, 1963
(Zona Callao - Arica)

Lugares	Latitud	Hora	Area Ocupada (Hect.)	Area Aposit. (Hect.)	Aves dispersas (miles)
Pachacamac	12° 18'	11.40	0	-	-
Asia	12° 48'	11.54	0	1/3	0
Centinela	13° 05'	-	1/2 G	-	0
Chincha N	13° 38''	12.24	3 P	-	3 A
Chincha C	13° 38'	12.25	0	0	0.3 A
Chincha S	13° 38'	12.25	0	0	0
Ballestas N	13° 42'	-	0	0	0
Ballestas C	13° 42'	-	0	0	0
Ballestas S	13° 42'	-	0	0	0
Zarate		-	0	0	0
Mendieta		-	0	0	0
La Vieja	14° 17'	12.49	0	0	0
Sta. Rosa	14° 19'	-	0	0	0
Lomitas	14° 44'		0	0	0
San Fernando			0	0	0
San Nicolás			0	0	0
San Juan	15° 22'	13.43	0	10	5 G
Lomas	15° 34'	13.51	0	0	0
Pampa Redonda		14.15	0	0	0
Atico	16° 15'	14.19	0	0	0
Coles	17° 43'	11.46	0	0	0.3 G + 0.1 A
Morro Sama	18° 00'	11.29	0	0	0
Alacrán *	18° 29'	08.40	6 G	-	-

G = Guanay

P = Piquero

A = Alcatraz

* Observación efectuada desde una lancha.

ANEXO 3:- Observaciones aéreas sobre cantidad relativa de aves muertas en la franja de mareas.

Velocidad media del avión: 180 millas por hora

Altura de vuelo: 600 a 1000 pies

Localidad	Fecha de Observación	Tiempo de Observación	Longitud de playa recorrida	N° de aves muertas observadas	N° de aves muertas por km. lineal (Calculado)
Pacasmayo	14.8.63	-	5 km.	5	1
Salaverry	14.8.63	1'	5.6	0	0
Tortugas Norte	13.8.63	-	2	0	0
Caleta Tortugas	13.8.63	-	2	100	50
La Grama	13.8.63	-	2	0	0
Supe	13.8.63	1'	5.6	0	0
Chancay	13.8.63	-	5	5	1
Asia	17.8.63	30"	2.8	23	8
Asia	17.8.63	30"	2.8	0	0
Cerro Azul	17.8.63	30"	2.8	5	2
Cañete	17.8.63	45"	4.2	45	11
Jaguay	17.8.63	1'	5.6	175	31
Jaguay	17.8.63	1'15"	7.0	3000	429
Jaguay	17.8.63	45"	4.2	750	179
Chincha	17.8.63	45"	4.2	23	6
Infiernillo	17.8.63	40"	3.7	11	3
Lomas	17.8.63	30"	2.8	0	0
Lomas, Sur	17.8.63	1'20"	7.4	3	0.4
Lomas, Sur	17.8.63	37"	3.4	2	0.6
Pampa Redonda	17.8.63	1'	5.6	10	2
Pta. Coles Norte	18.8.63	22"	2.0	1	0.5
Pta. Coles Sur	18.8.63	10"	1.0	0	0
Morro Sama Sur	18.8.63	26"	2.4	3	1

(Continuación)

Playa	Fecha de Observación	Area de playa Observada (mts)	Cadaveres Recientes			Cadaveres de Varios Días			Total de Cada veres	Densidad Total Ave/ 100m ²		
			Guanay	Piquero	Alcatraz	* Otros	Guanay	Piquero			Alcatraz	* Otros
Puntilla Pisco (Sur del nuevo muelle)	22.8.63	196x10	1	0	0	0	19	3	2	0	25	1.3
La Climática Pisco	22.8.63	12.100x200	122	0	53	87	1888	1	103	84	2338	0.8
San Andrés Pisco	22.8.63	1.500x175	10	0	6	11	547	0	28	46	648	0.6
Ilo	16.8.63	3.000x5	53	0	4	0	1012	2	65	0	1136	8
Total			731	77	942	143	5835	298	1031	170	9227	
%			7.9	0.8	10.2	1.5	63.2	3.2	11.2	1.8	99.8	

* Incluye las siguientes especies: (1) *Phalacrocorax gaimardi* (222 individuos)
 (2) *Larus modestus* (52 individuos)
 (3) *Puffinus griseus* (36 individuos)
 (4) *Spheniscus humboldti* (3 individuos)

ANEXO 5.- Resultados de las autopsias practicadas en aves muertas y en aves caquecizadas

Especie	Localidad	Fecha	No. de ejemplares autopsiados	Estado del material colectado	Peso promedio en cada caquec-tico en 1-7 dias	ENDOPARASITOS			ECTOPARASITOS				
						As- pecto físico: inter- sicos	Orga- nos inter- nos	Conte- nido es- toma cal	Fre- cuen- cia	Fre- cuen- cia	Mallo- pha- gos	Fre- cuen- cia	Con sig- nos pa- tologicos
Guanay	Conchán	5. 8. 63	1	-	1245	M	Ap. S	V	0	0	0	0	0
Guanay	Playa Colorada												
	Km. 133 Sur	20. 8. 63	5	-	1344	M	Ap. S	V	2	5 N	T y Etg.	+	2
Guanay	Jaguay	20-22. 8. 63	11	4	1522	M	Ap. S	V	3	4 N	T y Etg.	+	2
Guanay	Jaguay	20. 8. 63	1	-	1230	M	E	V	0	-	-	-	-
Guanay	Tambo de Mora	21. 8. 63	1	-	1175	M	Ap. S	V	1	2 N	T	0	0
Alcatraz	Río Chillón	5. 8. 63	1	-	-	M	Ap. S	V	1	24 N	T	+	1
Alcatraz	Conchán	22. 8. 63	1	-	3960	B	Ap. S	V	1	1 N	T	0	0
Piquero	Conchán	5. 8. 63	3	-	872	M	Ap. S	V	2	3 N	T	+	1
Piquero	Playa Colorada												
	Km. 133 Sur	20. 8. 63	1	-	705	M	Ap. S	V	-	-	-	-	0
Piquero	Río Chillón	5. 8. 63	1	-	-	M	Ap. S	V	-	-	-	-	0
L. modestus	Playa Colorada												
	Km. 133 Sur	20. 8. 63	2	-	270	M	Ap. S	-	-	-	-	-	0
Pinguino	Tambo de Mora	21. 8. 63	1	-	2710	M	Ap. S	V	-	-	-	-	0

Leyenda: M = Magro
 B = Bueno
 Ap. S = Aparentemente sano
 V = Vacío
 T y Etg. = Tráquea y estómago
 E = Enfermo
 N = Nemátodos

Lámina 1

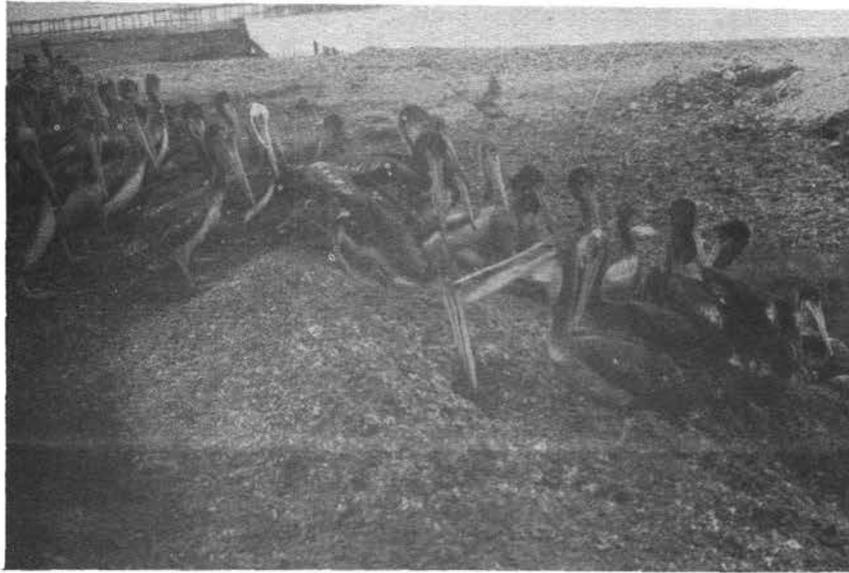


Foto 1. - Los alcatraces se encontraban tan hambrientos que se agolpaban alrededor de los montones de desechos de las fábricas de pescado para alimentarse. (24/7/63).



Foto 2. - Invadieron diferentes sectores de la ciudad, permaneciendo durante 4 meses alimentándose de rezagos de los mercados y mostrándose indiferentes a la presencia de la gente.

Lámina 2



Foto 3. - La mortandad se produjo en la zona comprendida entre Lima y Pisco, con una predominancia neta de Guanay. En las playas de Jaguay se podían contar en promedio hasta 25 aves muertas en cada 100 m². (21/8/63).



Foto 4. - La mortandad en la zona Central y Norte de la costa fué menor. Era frecuente la presencia de Alcatraces muertos y emaciados. (24/7/63).

Lámina 3

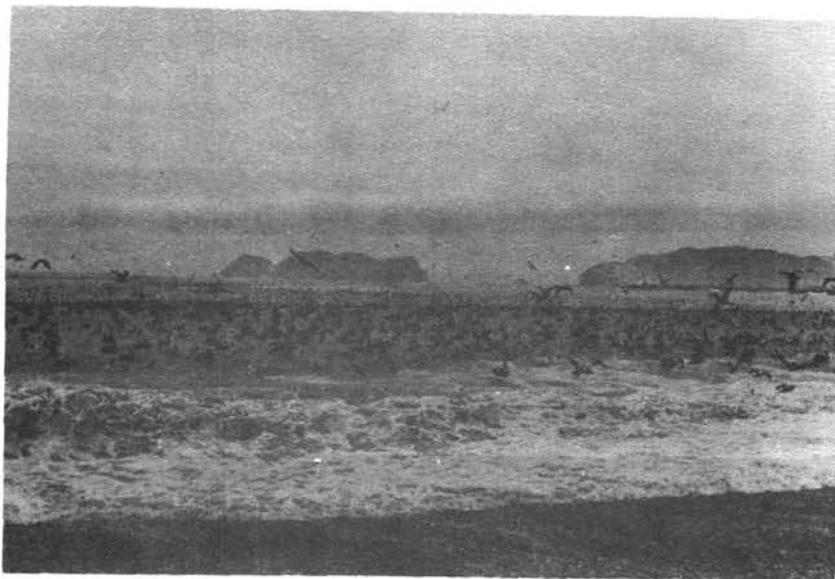


Foto 5. - La avidéz por la predación de peces de diferentes especies era intensa, produciéndose en ocasiones varaciones apreciables debido a la presión ejercida por las aves. (17/9/63).

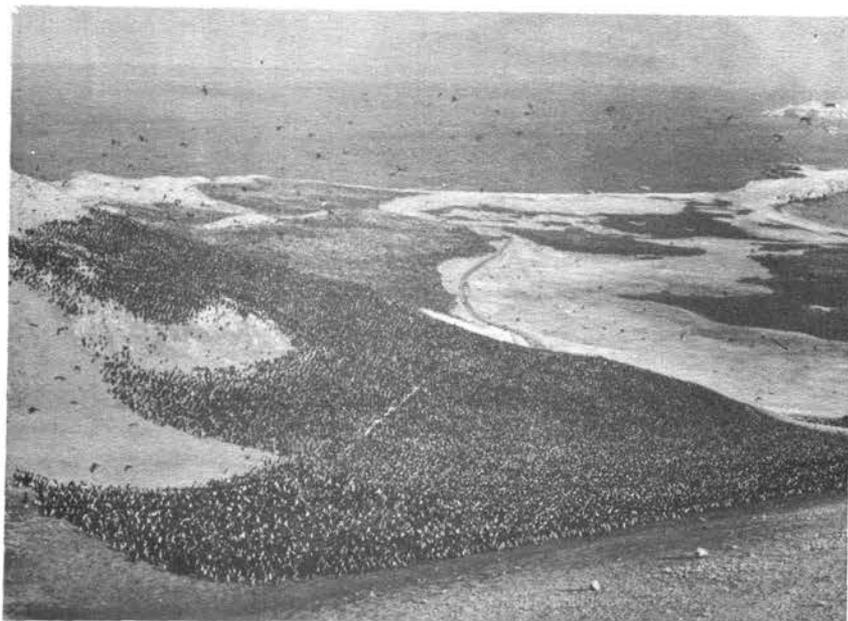


Foto 6. - Las aves comenzaron a volver en gran número a los centros de reproducción desde principios de Setiembre, formando una de las concentraciones mas apreciables en la Isla La Vieja (1/11/63).



Foto 7. - El celo y la territorialización comenzaron activamente desde Setiembre en algunas islas y puntas de la zona Central; sin embargo después de más de un mes, la construcción de nidos era incipiente (21/10/63).



Foto 8. - En las islas de la zona Sur el retraso del ciclo reproductivo era evidente. Aún en Noviembre la principal actividad era la obtención de alimentos, mientras que la construcción de nidos, casi nula. (Isla Santa Rosa, 1/11/63).