

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME N° 10

Las poblaciones de aves guaneras y
su situación actual

Rómulo Jordán
Humberto Fuentes



LA PUNTA, CALLAO, PERU

Abril 1966



Instituto del Mar del Perú
Control Patrimonial

Las Poblaciones De Aves Guaneras Y Su
Situación Actual.



5403406798-1

2

IMARPE
INVENTARIO
2011

IMARPE
INVENTARIO
2010

IMARPE
INVENTARIO
2010

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Informe N° 10

LAS POBLACIONES DE AVES GUANERAS Y
SU SITUACION ACTUAL

por

Rómulo Jordán - Humberto Fuentes

I N D I C E

	<u>Pág. N°</u>
1. Introducción	2
2. Consideraciones generales.....	2
3. Desarrollo histórico de las poblaciones de aves guaneras	4
3.1 Las aves y el medio ambiente.....	4
3.2 Efectos de la intervención del hombre.....	7
4. La situación general del ambiente y las poblaciones de aves guaneras durante 1965.....	11
4.1 Las condiciones bio-oceanográficas y la pesca de an - choveta en 1965.....	11
4.2 Las mortandades y emigraciones en 1965	17
4.3 Comparación con mortandades anteriores.....	20
5. Causas de la mortandad en las poblaciones de aves guane - ras.....	22
6. Las medidas de protección y las posibilidades de recupera - ción de las poblaciones de aves guaneras.....	25
7. Consideraciones finales.....	28
8. Referencias.....	30

1. INTRODUCCION

Desde principios de 1965, las aves aguaneras soportaron factores adversos que se tradujeron en emigraciones y mortandades, determinando una declinación de las poblaciones a niveles muy bajos al finalizar el año. Esta situación motivó la necesidad de dar una interpretación justa sobre la magnitud del fenómeno, las causas que la motivaron y las posibilidades de recuperación futura.

El presente estudio trata de proporcionar una información integral, partiendo por la formulación de conceptos ecológicos básicos en relación a la posición que ocupan las aves y exponiendo con la mayor amplitud posible, las investigaciones realizadas por el Instituto del Mar, sobre este particular.

Para una mayor comprensión del problema, hemos creído necesario partir de un análisis histórico de las poblaciones de aves guaneras y juzgar, con la ayuda de este cuadro general, los fenómenos de 1965 registrados tanto en el mar, las islas y las playas, así como teniendo en cuenta la acción de las actividades pesqueras.

Esperamos que las opiniones vertidas en este informe, basadas en un análisis imparcial de hechos comprobados y las necesarias deducciones sobre el futuro de las poblaciones de aves guaneras, representen un aporte útil para los organismos y personas a quienes interesara este problema.

Nuestra opinión parte del principio insoslayable de la conservación de los recursos naturales de nuestro mar y de su mejor y racional explotación para beneficio común.

Este análisis integral de los fenómenos ocurridos durante 1965, ha sido posible gracias a la coordinada acción conjunta del personal del Instituto, para la obtención de las diversas informaciones. Nuestro reconocimiento a todos ellos y al Dr. Jorge Sánchez, Director Técnico, por la revisión del manuscrito y sugerencias.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

La anchoveta representa el pilar básico de la bío-economía del mar pe-

ruano por ser el alimento fundamental que sustenta a los más variados animales de la escala zoológica marina. Es así que lo que ocurra con la anchoveta tendrá profundas repercusiones en las diferentes comunidades de animales y consecuentemente en las actividades pesqueras desarrolladas por el hombre.

Las aves guaneras no son pues las únicas consumidoras de anchoveta. Las medusas, jibias, peces, multitud de aves migratorias de las regiones más alejadas y otros animales deben consumir algunos millones de toneladas de anchoveta cada año. Se ha estimado que sólo los bonitos capturados consumen alrededor de 1 millón de toneladas por año.

En la compleja y muchas veces sutil interrelación de los organismos y de las poblaciones de un sistema ecológico, la predación es un efecto estrictamente natural. La regulación de la magnitud de las poblaciones se realiza en forma automática, dando lugar a un balance constante que fluctúa de acuerdo a la capacidad biótica de producción del medio ambiente y a la restitución de sustancias orgánicas al circuito natural.

Dentro del sistema ecológico de la Corriente Costanera Peruana, las aves guaneras actúan como un eslabón avanzado de la cadena de alimentación extrayendo anchoveta del mar, parte de la cual es utilizada en la agricultura, transformada en fertilizante y otra parte restituída al mar.

El hombre al extraer los diferentes organismos del mar interviene como eslabón final, actuando en muchos casos como factor perturbante del circuito natural y eliminando en gran parte la restitución de materia orgánica al ciclo; de aquí, se desprende que su intervención deberá ser necesariamente cautelosa.

La anchoveta directamente transformada en harina, representa desde hace poco un importante renglón en la economía del país, pero el guano, generador en épocas pasadas de transformaciones económicas y sociales, es aún hoy elemento útil e irremplazado para la agricultura nacional.

Las poblaciones aviarias de las 3 especies guaneras: guanay , piquero y alcatraz, existieron en número de 12 a 18 millones de individuos en los últimos 5 años, extrayendo del mar a razón de 2 a 3 millones de toneladas de anchoveta por año.

El guanay representa del 80 al 85% del número total de aves productoras de guano y se sabe que cada una de ellas ingiere unos 430 gramos de pescadopor día. El índice de transformación de alimento consumido a guano, ha sido estimado por diferentes autores (Gamarra 1941) al avisorar por primera vez la elaboración de harina de anchoveta como industria subsidiaria del guano, consideró que las aves necesitarían 32 toneladas de pescado para producir 1 de guano. Estudios posteriores más extensivos y de suficiente base científica demostraron que en realidad es necesario menor cantidad de alimento para producir una tonelada de guano. Vogt (1942) indica que el índice de transformación de alimento a guano comercial sería de 7.3 a 1. Hutchinson (1950) a base de análisis bio-químicos sugiere que entre 9.8 y 15.3 toneladas de anchoveta pueden ser transformados en una tonelada de guano. Avila (1954) deduce que una tonelada de guano comercial requiere el consumo de 6.7 a 7.8 toneladas de anchoveta. Barrera (1959) dedujo una conversión de 7 a 1 . Trabajos realizados posteriormente indican que 8 toneladas de alimento en promedio, son transformados en una tonelada de guano.

3. DESARROLLO HISTORICO DE LAS POBLACIONES DE AVES GUANERAS

3.1 Las aves en el medio ambiente

El crecimiento vegetativo de las poblaciones de aves productoras de guano, está estrechamente ligado a los factores hidroclimáticos, ecológicos, y particularmente a la magnitud y disponibilidad de las fuentes de alimentación, a tal punto que un óptimo abastecimiento de alimento para las aves es capaz de estimular el instinto reproductivo y mantener un alto índice de supervivencia. Por tanto, la existencia de las aves aguaneras y la disponibilidad de anchoveta representan una unidad biológica indisoluble.

Las poblaciones de aves guaneras están conformadas por tres especies diferentes , cuya proporción numérica en los últimos años fue la siguiente: Guanay 83%, Piquero 15% y Alcatraz 2%. Un estudio retrospectivo en base a la producción anual de guano nos permitió estimar la población anual promedio durante los últimos 56 años (1909-1964)*. Estos valores, mostrados en el Gráfico 1, deben considerarse como una medida de la tendencia general de las poblaciones en este lapso. Para los últimos años disponemos también de censos gráficos de aves, que serán posteriormente analizados.

El estudio histórico del desarrollo de las poblaciones de aves guaneras basado en el Gráfico 1, muestra claramente que desde épocas pasadas están sometidas a grandes fluctuaciones, más o menos cíclicas. Se puede apreciar las grandes depresiones causadas por mortandades en años de comprobadas anomalías oceanográficas, las que están representadas por flechas en la parte superior del mismo gráfico. La amplia literatura examinada da a conocer que, por lo menos, a partir de 1618 ocurrieron mortandades de aves productoras de guano (Vásquez de Espinoza, citado por Hutchinson, 1950). Posteriormente estudios más detallados describen estos notables cambios de las poblaciones desde 1911 (Forbes, 1914). Luego, Lavalle (1917 y 1924) analiza las ocurridas en 1917 y 1923, explicando por primera vez su conexión con trastornos oceanográficos. Murphy (1936) menciona las mortandades de 1925 y 1932, anotando que la ocurrida en 1925 fue una de las mayores catástrofes en la costa peruana. Vogt (1942) describe

* La metodología para los cálculos de producción y estimados del número de aves, aparece en "Estudio preliminar sobre las fluctuaciones de las poblaciones de aves guaneras". - Por R. Jordán y H. Fuentes . Primer Seminario Latinoamericano de Oceanografía sobre el Pacífico Oriental. , Nov. 1964.

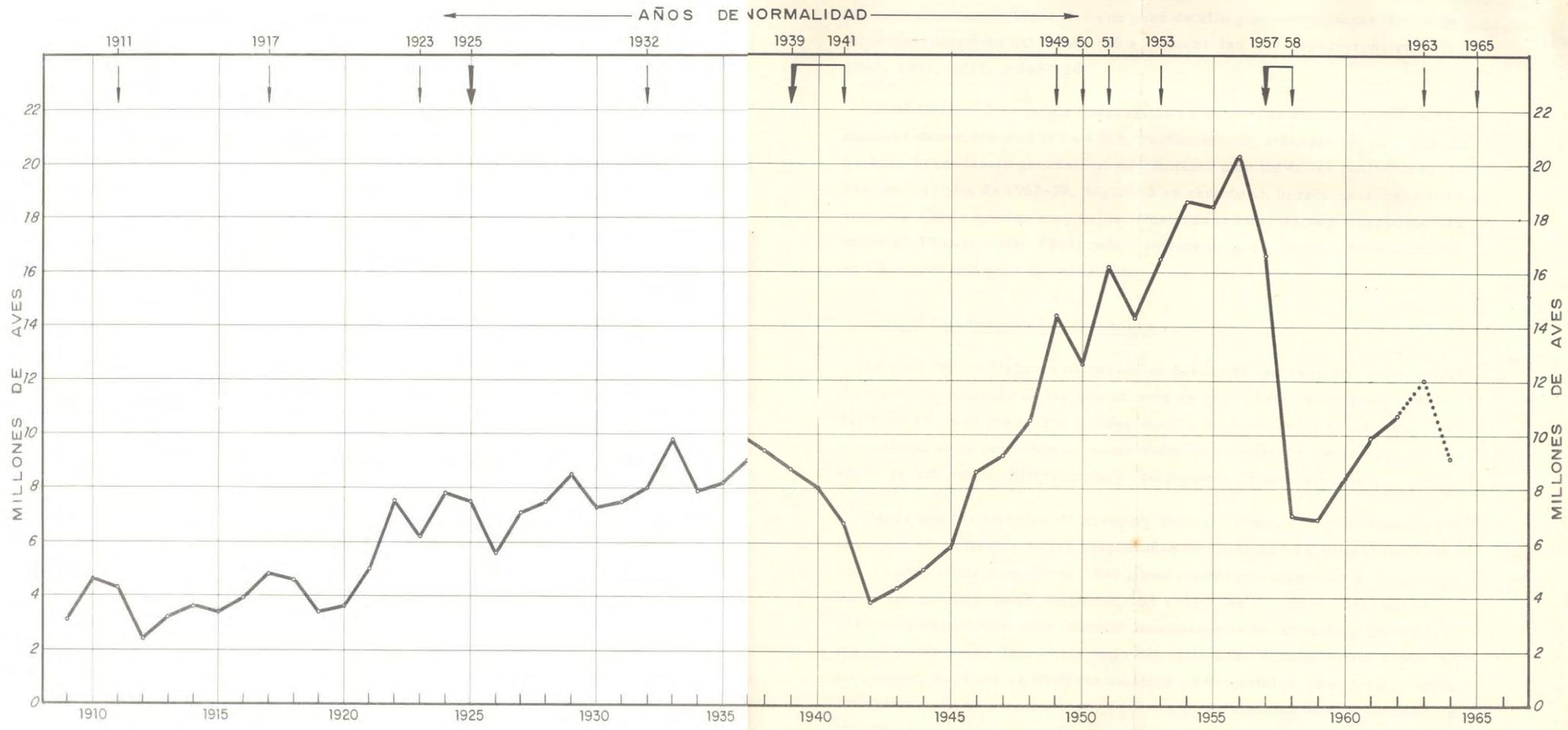


GRAFICO 1.- FLUCTUACION DE LAS POBLACIONES DE AVES GUANERAS (PROMEDIO ANUAL) BASADA EN LA PRODUCCION DE GUANO.

las mortandades de 1939-41, con gran detalle y posteriormente la Compañía Administradora del Guano dió a conocer las que ocurrieron en 1949, 1950, 1951, 1953, y 1957-58.

En el Gráfico 1 se puede observar también que las disminuciones poblacionales ocurridas en 1949 a 1953, no fueron muy intensas y no lograron quebrar la tendencia general del crecimiento notable de las poblaciones en ese período. La de 1957-58, significó en cambio un brusco descenso del número de aves a niveles muy bajos. Posteriormente, se registraron mortandades en 1963 (Jordán, 1964) relativamente de poco efecto y recientemente en 1965, con una gran disminución.

3.2 Efectos de la intervención del hombre

Además de los factores naturales ya descritos que regulan fundamentalmente el crecimiento de las poblaciones de aves, éstas han estado sometidas desde épocas pasadas a la intervención del hombre como un factor extra-natural cuya persistencia e intensidad ha influido en los cambios de número de individuos, distribución y composición de las especies.

Desde que los trabajos de Rivero y Ustariz, Humboldt y Raymondi confirmaron científicamente las propiedades fertilizantes del guano, comenzó, aproximadamente a partir de 1840, una explotación intensiva y descontrolada, sin ningún criterio de protección y muy por el contrario las aves eran cazadas y espantadas para efectuar comodamente las cosechas. En esta forma las poblaciones de aves, a fines del siglo XIX, disminuyeron a niveles muy bajos. A partir de 1909 los cambios fundamentales introducidos en la administración de este recurso, basados especialmente en la protección de las aves y en una explotación racional, devino en una recuperación progresiva aunque lenta de las poblaciones. A partir de 1945 comienza a experimentar una expansión notable hasta alcanzar el máximo nivel en 1956, debido principalmente a la ampliación de áreas de anidación en las puntas. Las

aves, naturalmente reclusas en las islas para la reproducción, comenzaron lentamente a formar núcleos de anidación, cada vez mayores, en las penínsulas protegidas por muros.

Durante los últimos años, la notable expansión de la pesquería representa un nuevo factor potencial de limitación de las poblaciones de aves guaneras, que es necesario estudiar en detalle.

En el Gráfico 2, se muestran los volúmenes anuales de captura de anchoveta (línea punteada) y las fluctuaciones de las poblaciones de aves a base de censos gráficos, en el mismo período (línea continua). De este gráfico se desprende primeramente que la notable disminución de aves en los años 1957-58 se produce precisamente cuando la pesquería alcanza apenas una extracción de 300 mil a 700 mil toneladas por año. En los siguientes las poblaciones de aves aumentan desde 11 millones en Marzo 1959, hasta 18 millones de individuos a principios de 1963, lo que representa un incremento promedio anual del orden del 20%, mostrando independencia con el notable auge de la pesquería que en 1962, llega 6.3 millones de toneladas.

Posteriormente, las poblaciones de aves acusan marcadas fluctuaciones con una mortandad discreta de 3 millones de aves a mediados de 1963, determinada por cambios en las condiciones hidrobiológicas principalmente, tal como fue estudiado por el Instituto del Mar, Informe N° 27, 1964. Para el año siguiente (1964) se produce una ligera recuperación y luego un brusco descenso en 1965, hasta el nivel de los 3 a 4 millones. Estas marcadas fluctuaciones de las poblaciones de aves guaneras, presentan también un reflejo atenuado en el resultado de las capturas de anchoveta, las que en forma coincidente a la disminución de aves en 1963, fueron prácticamente las mismas que en el año anterior, no obstante que el esfuerzo pesquero empleado fue mucho mayor. Para 1964 la pesca se incrementa hasta alcanzar casi 9 millones de toneladas, decreciendo en 1965 en 2 millones aproximadamente. Los cambios del medio ambiente afectaron pues tanto a la industria pesque

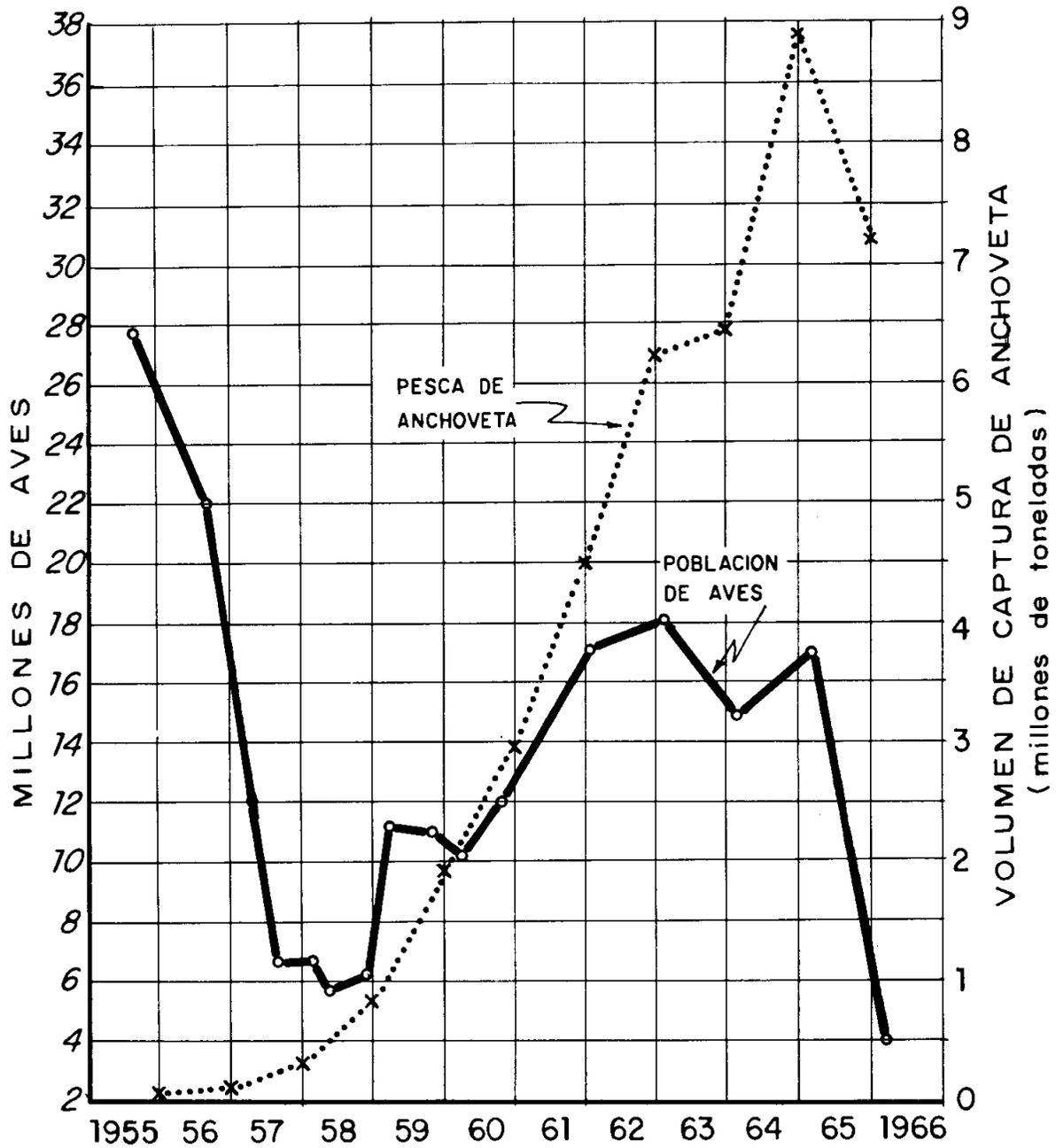


GRAFICO 2.-

LAS POBLACIONES DE AVES GUANERAS EN LOS ULTIMOS AÑOS, CALCULADAS EN BASE A CENSOS GRÁFICOS, Y VOLUMEN DE CAPTURA DE ANCHOVETA.

ra como a la producción de guano, pero con una mayor intensidad a esta última.

La anchoveta, base fundamental para la industria pesquera y la industria de guano, sufrió también el efecto de la intensa explotación por el hombre durante los últimos años. Los cálculos de los índices de abundancia y tasas de mortalidad efectuados en base a las estadísticas de captura y estudios biológicos, indican un descenso progresivo de los stocks de anchoveta en la costa peruana a partir de 1963. Por otro lado, los cálculos bio-estadísticos mostraron que durante los 2 últimos años se sobrepasó ligeramente el nivel máximo de rendimiento sostenible de anchoveta, por lo cual el Instituto recomendó al Gobierno, medidas de protección a este recurso (Informe N° 7, 1965), con el fin de propender a una pesca máxima sostenible compatible con la mortalidad natural en la que está comprendida la predación de las aves guaneras.

Existen indicios de que las tasas de reproducción de las aves guaneras durante los 2 últimos períodos (1963-64 y 1964-65), fueron menores a los de años anteriores (Cuadro 1).

Cuadro 1. - Tasas anuales de reproducción, estimados a base de los censos gráficos.

Año	Mes	Adultos (millones)	Polluelos (millones)	Tasa de reproducción %
1960	Nov.	12.0	9.8*	81*
1962	Ene.	17.0	11.6	68
1963	Feb.	18.1	12.8	70
1964	Feb.	15.0	6.0	40
1965	Feb.	17.3	8.6	49

* Estimado tentativo en base a número de polluelos y números de huevos.

Dada la estricta dependencia de las aves sobre su alimento, es lógico deducir que la disminución ostensible de los stocks de la anchoveta en la costa peruana, por la pesca en los últimos años, ya comenzó a actuar como factor limitante de crecimiento de las poblaciones de aves. Esta limitación al parecer se hizo tangible cuando las poblaciones alcanzaron los niveles de 15 a 18 millones. También se debe considerar como otro factor de limitación la muerte de aves causadas por las operaciones de pesca. En efecto a partir de 1963 se comienza a advertir con mayor claridad que durante las actividades de pesca, muchas aves mueren ahogadas dentro de las redes o estranguladas durante las maniobras.

4. LA SITUACION GENERAL DEL AMBIENTE Y DE LAS POBLACIONES DE AVES GUANERAS DURANTE 1965

4.1 Las condiciones bio-oceanográficas y la pesca de anchoveta en 1965

De los cruceros bio-oceanográficos realizados por el Instituto, se desprende que a fines de 1964 las condiciones oceanográficas estuvieron algo alteradas con una invasión todavía discreta de aguas tropicales en la región norteña, lo que hacía suponer que 1965 podría ser un año de mayores transtornos.

En efecto, una exploración de carácter general realizada en Marzo de 1965, entre Callao y Punta Aguja (Informe N° 3, 1965), determinó el avance de aguas de procedencia tropical con temperaturas de 24°—26°C y salinidades de 34.1-34.6‰, estrechando la Corriente Costanera Peruana a una faja variable de 10 a 40 millas con temperaturas de 19°—22°C y salinidad de 34.9‰.

Debido a esta situación los cardúmenes de anchoveta se localizaron muy cerca a la costa, con mayores concentraciones frente a Pacasmayo, Huarmey y Ancón y a profundidades de 10 a 25 metros.

En Abril de 1965, un crucero más detallado y de mayor amplitud (Cabo Blanco-Arica), encontró que las condiciones seguían anormales con la presencia de una lengua cálida de aguas ecuatoriales que tuvo su extremo sur entre Huarmey y Callao. La termoclina se presentó fuertemente desarrollada frente a punta Aguja, Supe y Pisco, abarcando profundidades entre 0 y 60 m. (Informe N° 4, 1965). Los afloramientos costeros estuvieron reducidos a pequeñas áreas muy cerca a la costa frente a Supe, Pisco y Atico. En general en toda el área estudiada el calentamiento de las aguas superficiales fue superior en 3°C, al promedio registrado sobre 1939 - 1956 para el mes de Abril. Los cardúmenes de anchoveta continuaron muy pegados a la costa pero en forma fraccionada, a profundidades que variaron de 8 a 70 m.

En el gráfico 3, se muestra la situación térmica general del mar para los meses de Marzo y Abril de 1965, donde se puede ver que la influencia de las aguas ecuatoriales llegó hasta la zona del Callao.

Las condiciones de anomalía descritas todavía prevalecían en el mes de Mayo, (Informe Especial N° 1, 1965) y los cardúmenes de anchoveta se encontraban a profundidades de 15 a 43 metros y al parecer sólo eran aprovechables para la pesca en las horas crepusculares.

El crucero realizado en invierno a lo largo de toda la costa peruana (Informe en prensa), mostró una franca retracción de las condiciones anómalas observadas durante los primeros meses del año, sin embargo el calentamiento de toda el área estudiada todavía era superior al promedio de 17 años en 1.5°C. La presencia de cardúmenes de anchoveta fue en general escasa y a profundidades que fluctuaron entre 5 y 75 m., lo que ya dió una idea sobre la baja disponibilidad, que fue confirmada por la pesca muy escasa para los meses de Julio, Setiembre y Octubre (el mes de Agosto fue de veda.)

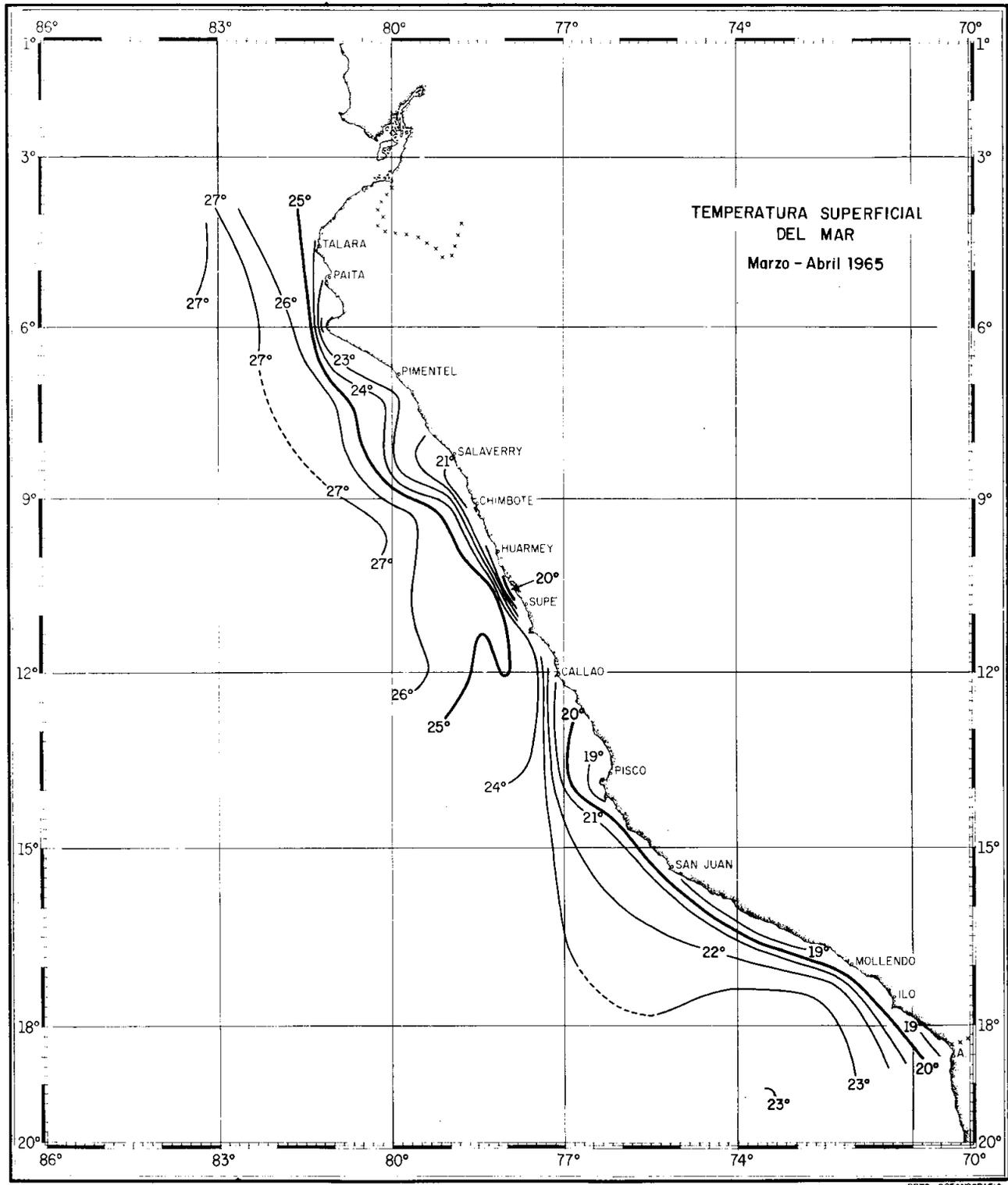


GRAFICO 3.- DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE MAR EN LOS MESES DE MARZO-ABRIL, 1965.

La exploración bío-oceanográfica realizada durante los meses de Oca Diciembre (Informe en preparación), mostró que el sistema general de la Corriente Costanera Peruana todavía se encontraba modificada con la presencia de aguas sub-tropicales en diferentes áreas y una clara influencia de la Corriente Ecuatorial en la zona norte, hasta la altura de Pimentel, con un incremento de 3.5°C en la temperatura superficial con relación al promedio general establecido para el período 1939-1955. En la región central y sur, el incremento era de tan sólo 1°C , donde las aguas típicas de la Corriente Costanera Peruana se hicieron presentes.

Los cardúmenes de anchoveta fueron detectados en mayor abundancia, con una distribución costera mayor y más o menos uniforme entre Callao y Salaverry y algunas concentraciones importantes al sur. Los límites de distribución vertical fluctuaron entre los 6 y 30 m. La pesca de anchoveta en esta época mejoró notablemente, en forma concordante a las condiciones oceanográficas.

Con el fin de dar una idea comparativa sobre la intensidad de las anomalías térmicas registradas en 1965, con aquellas ocurridas en años anteriores, se presenta el gráfico 4, en el que destaca la similitud de las anomalías en 1965 con las de 1957, año que también fue de notables transtornos en el régimen de la Corriente Costanera Peruana y alta mortandad de aves guaneras.

Una consecuencia del efecto que estas anomalías causaron en la distribución de la fauna marina fue la presencia de peces estrictamente tropicales muy cerca a la costa, tales como atunes, barriletes, dorados y peces voladores, algunos de los cuales fueron pescados por el "Explorador" en la zona de Huarmey, Supe y Callao, entre el 17 y 22 de Mayo (Informe Especial N° 1, 1965).

También varias especies de aves de procedencia tropical se desplazaron hacia la costa central y sur del Perú. Es el caso de algunas "tijeretas" (Fre

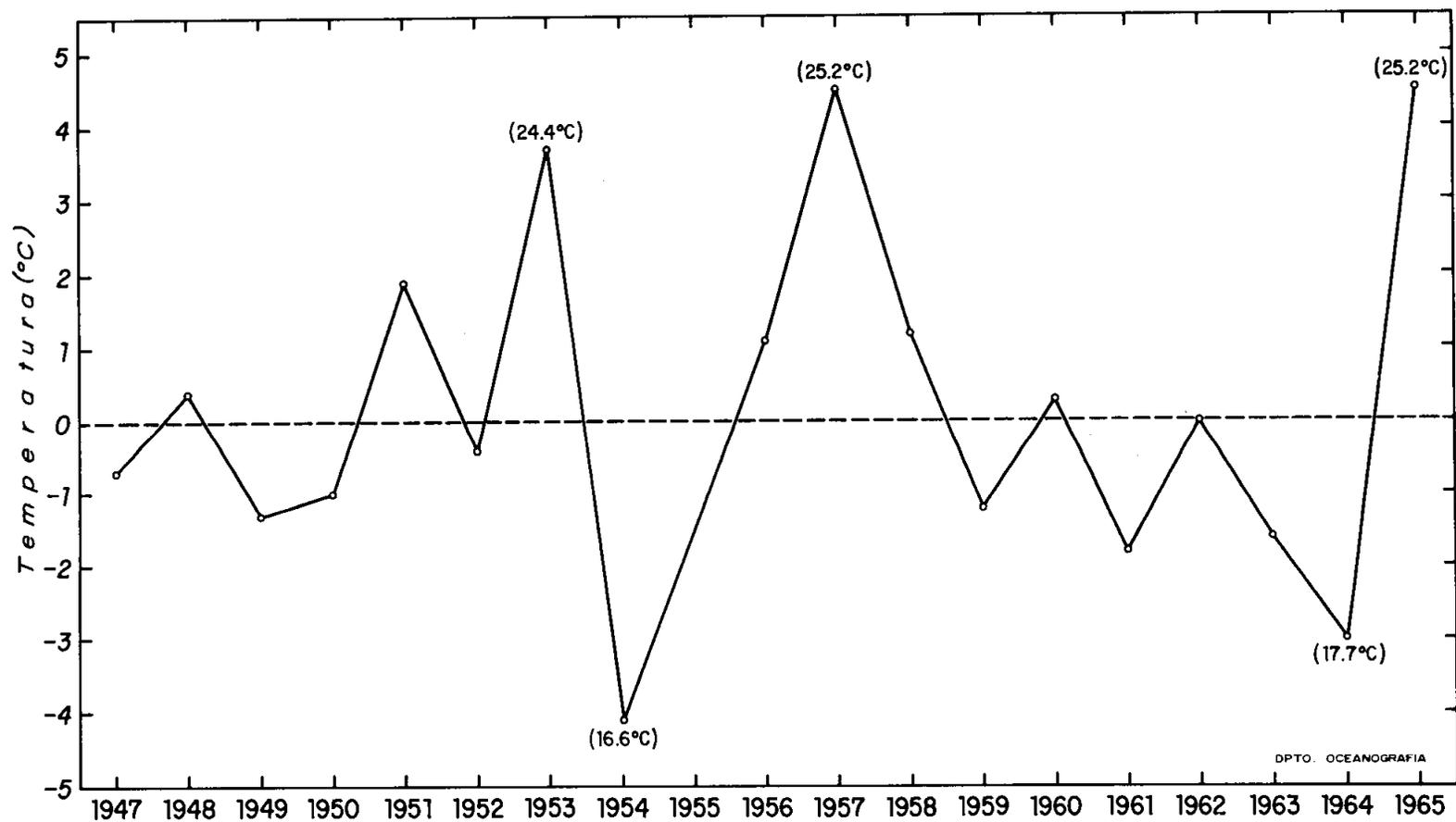


GRAFICO 4.- ANOMALIAS DE TEMPERATURA SUPERFICIAL DE MAR PARA EL MES DE ABRIL, EN EL AREA 10°-12° S (HUARMEY-CALLAO) Y 78°-80° W., EN BASE AL PROMEDIO DE 1947 A 1965.

gata magnificens) avistadas en Huacho (12-8-65), el ave del trópico (*Phaethon aethereus*) encontrada a sólo 10 millas de la costa frente a San Lorenzo (21-3-65), y "piquero blanco" (*Sula dactylatra*) en la isla Macabí (16-1-66). El camanay (*Sula nebouxii*) una especie circunscrita a las islas Lobos y áreas más tropicales, se desplazó en forma masiva hacia el sur habiendo llegado por millares hasta la zona de Pisco y algunos ejemplares hasta Ilo, aproximadamente a partir de Marzo, 1965.

La presencia de estas aves tropicales cerca a la costa central y sur, fue asociada a transtornos oceanográficos desde hace tiempo por varios autores.

Especies propias de la Corriente Costanera Peruana sufrieron también el efecto de estas anomalías. El guanay, piquero y alcatraz, las tres especies productoras de guano, realizaron emigraciones irruptivas desde toda el área de reproducción, con abandono de sus nidos y una alta mortandad que progresó de norte a sur.

La "pardela gris" (*Puffinus griseus*), especie que también se alimenta de anchoveta, estuvo sometida a una mortandad que fue constatada en la costa peruana y ecuatoriana.

En cuanto a la pesca de anchoveta, ésta se presentó en forma muy variable durante 1965 con altas capturas en los primeros meses, muy bajas durante Julio, Setiembre y Octubre y una recuperación en los dos últimos. Las cantidades de anchoveta extraída durante Julio y Setiembre fueron las más bajas registradas desde 1959. El volumen total de captura de anchoveta durante 1965 resultó ser menor en 2 millones de toneladas al obtenido en 1964, nos obstante un incremento del esfuerzo. Los índices de abundancia relativa de anchoveta en las diferentes áreas de pesca durante 1965, fueron también bajas en general, lo que demuestra que los volúmenes capturados ese año se obtuvieron sólo con la aplicación de un gran esfuerzo y la pesca con-

siderable profundidad.

En resumen, podemos decir, que durante 1965 la Corriente Costanera Peruana sufrió alteraciones, por influencia de aguas ecuatoriales y subtropicales con efecto sobre la disponibilidad de anchoveta, transtornos en las poblaciones de aves marinas e intromisión de especies típicamente tropicales cerca de la costa.

4.2 Las mortandades y emigraciones en 1965

La población de aves guaneras estimada en base a censos gráficos durante la primera quincena de Febrero de 1965, esto es casi al finalizar el ciclo reproductivo, fue de 17 millones de aves adultas representando el guanay el 79%, el piquero el 20% y el alcatraz el 1%, y una producción de aproximadamente 9 a 10 millones de polluelos, esto es, una tasa de reproducción del orden del 50%.

De este se desprende que la reproducción del período 1964-65 se desarrollaba en forma satisfactoria, aún cuando no con el éxito de 1962 y 1963 cuyas tasas de reproducción fueron de 68 y 70% respectivamente.

A partir de Enero de 1965, se tuvo conocimiento de algunos abandonos de nidos en las islas del extremo norte de la costa. Esta situación se intensificó en Febrero y meses siguientes con una considerable mortandad de polluelos y juveniles abandonados por sus padres en las islas del norte primero y posteriormente en las islas y puntas del sur. Los lugares más afectados parecen haber sido las islas de Lobos, Guañape, Punta Culebras e Isla La Vieja.

A partir de Mayo comenzó una emigración intensa de carácter irruptivo hacia zonas alejadas de nuestra costa. Por medio de aves guaneras anilladas en años anteriores y recuperadas en 1965, se vió que éstas llegaron hasta la zona sur de Chile (Chiloe, Lat. 42°) a partir de Junio; por otro la-

do, observaciones directas, e informaciones recibidas establecieron que por el norte llegaron hasta las playas de Ecuador y Colombia, especialmente en el mes de Agosto (Informe Especial No. 4).

Era evidente que durante el primer semestre de 1965, las aves estuvieron sometidas a condiciones adversas, cuyo primer efecto fue la mortalidad de polluelos aún inaptos para el vuelo en los mismos centros de reproducción y posteriormente de juveniles y adultos.

De acuerdo a nuestros registros mensuales de aves muertas obtenidos en varias playas de la costa peruana desde Paita a Ilo, durante 1965 la mortalidad se produjo a partir de Febrero, prolongándose hasta Setiembre. En el Gráfico 5_a confeccionado a base de estos registros y tomando en cuenta la densidad de carcasas por unidad de superficie se puede ver dos ondas de alta mortalidad, la primera entre Febrero-Abril con una predominancia de aves jóvenes y la segunda en Junio-Julio. Estas observaciones en las playas guardan además concordancia con el tiempo en que fueron encontradas aves muertas flotando en el mar.

El Gráfico 5_b muestra en números relativos la producción de aves guaneras muertas en las playas de la costa peruana, consideradas por especie, donde se puede apreciar que las mortalidades afectaron principalmente al guanay.

Estas mortalidades y emigraciones intensas produjeron un despoblamiento casi total de todas las islas y puntas guaneras del litoral peruano, llegando a estimarse a principios de Enero de 1966, la presencia de sólo 3 a 4 millones de individuos.

Comparando las densidades de aves muertas en las playas del litoral peruano durante 1965 con la discreta mortalidad de 1963 se encontró que fueron similares. Esta situación plantea la interrogante sobre si la disminución de 13 a 14 millones de aves a Enero de 1966, sólo sería temporal, por

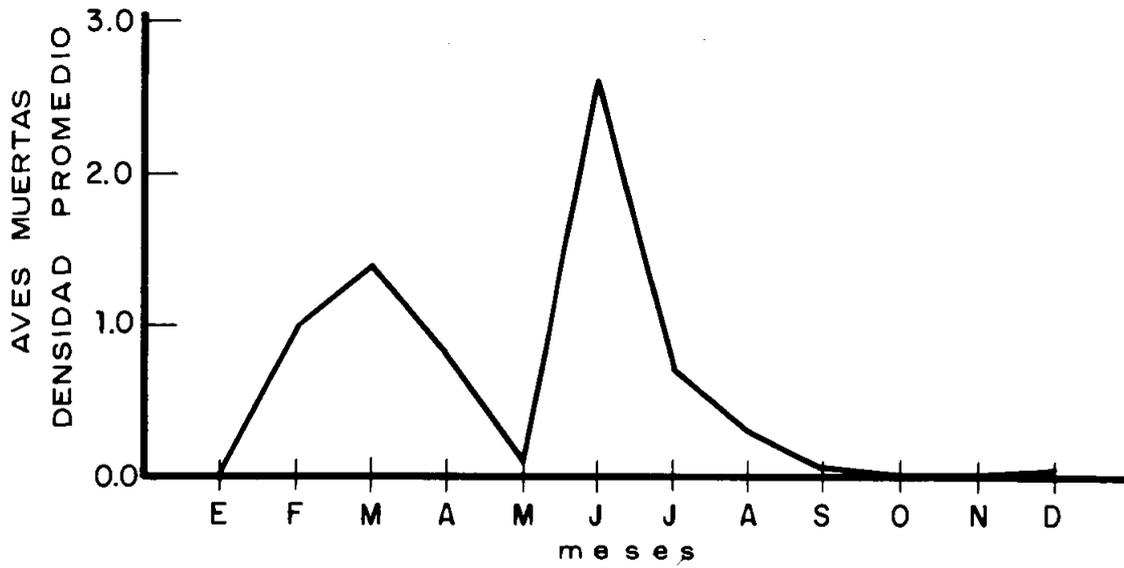


GRAFICO 5.- OCURRENCIA DE LA MORTANDAD DE AVES GUA NE RAS DURANTE EL AÑO 1965, EN LA COSTA PERUANA.

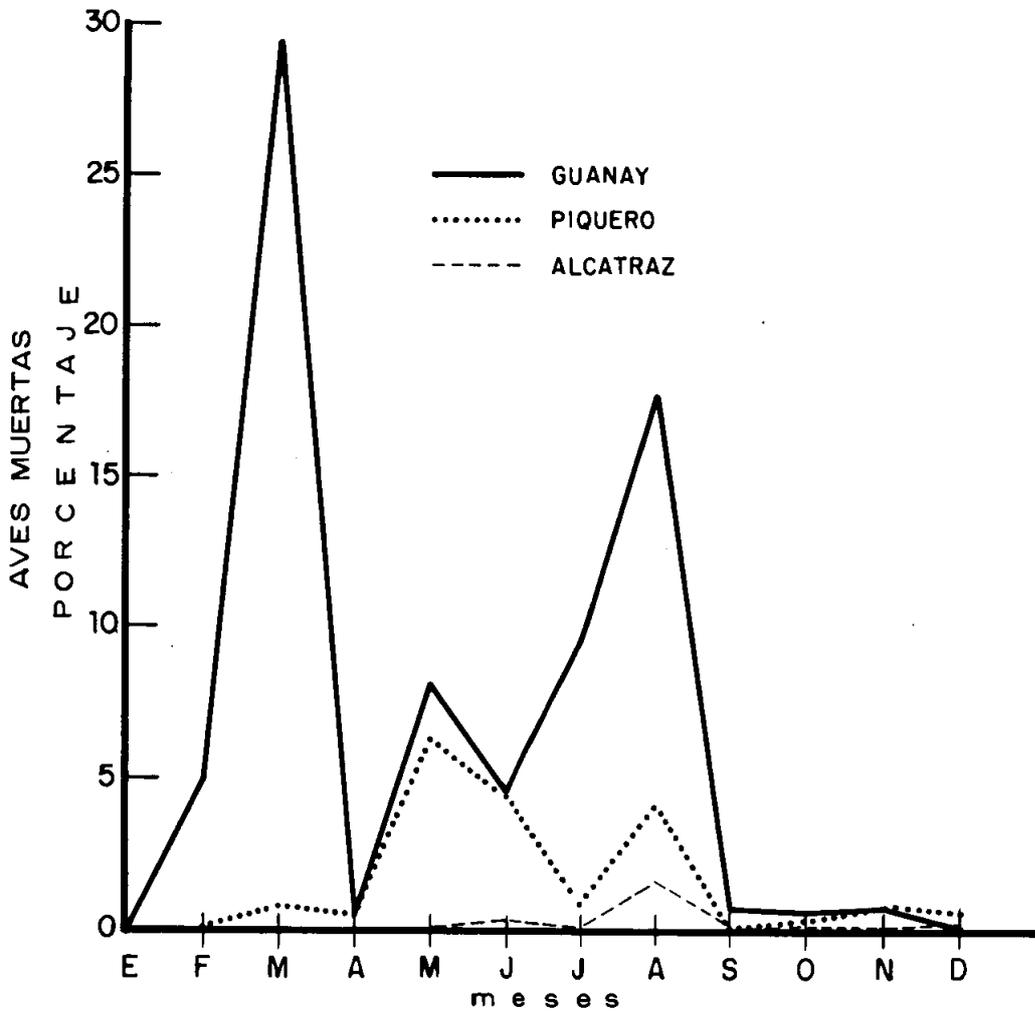


GRAFICO 5b.- PROPORCION RELATIVA DE AVES MUERTAS DURANTE EL AÑO 1965

retorno de aves migrantes. En caso contrario significaría una mortandad real y por tanto más intensa en las costas de Chile y Ecuador que en las del Perú. Esta segunda tesis parece la más probable, ya que existe información de altas mortandades en las costas chilenas y no se produjo la repoblación de las islas y puntas peruanas durante los meses de Setiembre y Octubre como ocurre normalmente.

4.3 Comparación con mortandades anteriores

Con el fin de analizar comparativamente la intensidad de cada una de las mortandades ocurridas en años pasados y el proceso de recuperación subsiguiente de las poblaciones, se utilizaron los estimados del número de aves en base a la producción anual de guano, valores que ya fueron presentados en el Gráfico 1. El Cuadro 2 que aparece a continuación, es un resumen de este análisis efectuado para el período 1917 a 1963, comprendiendo las mortandades de 1917, 1925, 1939-41 y 1957-58. Se desprende que la mortandad de mayor intensidad fue la de 1957-58 con una disminución promedio anual de 4.8 millones.

Como los estimados del número de aves a base de la producción promedio anual de guano en toda la costa sólo son disponibles hasta 1962, por el carácter rotativo de la explotación, usamos los valores obtenidos a base de censos gráficos para analizar los efectos de la mortandad de 1965 en comparación con la de 1957-58. Para este propósito fue necesario deducir la disminución temporal del número de aves por efectos de migración de aquella que representa la mortandad real.

Del Gráfico 2, se deduce que si la población en su nivel más bajo fue de 5.6 millones en Mayo de 1958, el incremento de la población a 11.1 millones en Marzo de 1959, sólo se debió al retorno de aves migrantes. En consecuencia, la mortandad ocurrida en los años 1957-58 ocasionó una pérdida de aves del orden de 64%.

A principios de 1965, la población fue de 17 millones de individuos y al comenzar el año 1966 fue sólo de 3 a 4 millones.

C U A D R O N° 2. - Intensidad de las mortandades y tasas de recuperacion de las poblaciones. (Datos basadas en los estimados del número de aves promedio, a partir de la producción de guano).

AÑOS DE MORTANDAD	NIVEL ANTERIOR MAS ALTO (millones de aves)	NIVEL MAS BAJO (Millones de aves)	NIVEL SIGUIENTE MAS ALTO (Millones de aves)	DISMINUCION PROMEDIO ANUAL (Millones)	N° DE AÑOS DE DISMINUCION SUCESIVA.	TIEMPO TRANSCURRIDO AL PROXIMO NIVEL ALTO (Años)	INCREMENTO PROMEDIO ANUAL DESDE CADA MORTANDAD (Millones).
1917	4.8 (1917)	3.4 (1919)	7.5 (1922)	0.70	2	3	1.37
1925	7.8 (1924)	5.6 (1926)	8.2 (1929)	1.10	2	3	0.87
1939-41	10.1 (1937)	3.8 (1942)	14.4 (1949)	1.26	5	7	1.51
1957-58	20.3 (1956)	6.9 (1959)	12.0 (1963)	4.77	3	4	1.28

Si se asume que esta disminución fue efecto de una mortandad real, la pérdida de aves en 1965 habría sido del orden de 76%; es decir 12% más intensa que en la mortandad de 1957-58.

Por otra parte, como se puede ver en el mismo Cuadro 2, los incrementos promedio anual de las poblaciones, después de las mortandades de 1917, 1939-41 y 1957-58, fueron en términos generales muy similares: 1.37; 1.51; 1.28 respectivamente, excepto para después de la mortandad de 1925, que fue sólo de 0.85.

5. CAUSAS DE LA MORTANDAD EN LAS POBLACIONES DE AVES GUANERAS

Ya se ha mostrado que una de las características más saltantes en el desarrollo de las poblaciones de aves guaneras, son sus grandes fluctuaciones con caídas bruscas y recuperaciones subsiguientes. Estas caídas debidas a mortandades, representan un proceso natural de regulación o equilibrio de las poblaciones y como tal se han venido produciendo desde épocas pasadas, Sólo en los últimos 56 años se registraron 11 mortandades entre las cuales las mas intensas fueron las de 1917, 1925, 1939-41, 1937-58 y 1965.

Estas mortandades que vienen ocurriendo en forma más menos cíclica, fueron estudiadas por diferentes investigadores con suficiente detalle, como para llegar a la conclusión que las causas principales determinantes fueron las alteraciones en las condiciones oceanográficas. La transgresión de aguas oceánicas y ecuatoriales en el ámbito de la Corriente Costanera Peruana forman una capa cálida que se superpone sobre la corriente fría, determinando cambios de distribución principalmente vertical de los cardúmenes de anchoveta, los que se hacen inaccesibles para las aves. Estas a falta de alimento y posiblemente también por efectos climáticos directos, realizan emigraciones irruptivas abandonando huevos y polluelos. Durante estos vuelos sostenidos y desordenados, las aves mueren por millones desnutridas y caquéticas, practicamente a todo lo largo de la costa occidental sudamericana.

Como ya fue descrito en capítulo anterior, durante 1965 ocurrieron una vez mas trastornos oceanográficos con un efecto definido sobre la fauna y la ocurrencia de migraciones y mortandades de aves.

Las epizootias y parasitismo, como posibles causas de estas grandes mortandades, fueron también estudiadas y discutidas en épocas pasadas por Lavalle (1917-1924), Gastiaturú (1924), Rebagliati (1936), Cocha (1949), Avila (1953, Jordán (1964). Resulta claro que tanto las enfermedades infecciosas como la parasitosis en las aves guaneras, son más bien efectos secundarios durante estas grandes mortandades, como consecuencia de un desequilibrio en la defensa orgánica por procesos de desnutrición. 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 las especies salvajes no parecen tener mucha importancia como factor limitante (Lack, 1954).

Durante 1965 en el examen de aves todavía vivas y autopsias de las muertas, no se encontró ningún signo de infección o parasitosis, causantes de muerte masiva.

Se ha considerado también que la pesca intensiva de anchoveta y la interferencia durante las operaciones de pesca pudieron haber sido otras de las causas que produjeron la mortandad de las aves durante 1965.

Como ya se mencionó, la pesca intensiva disminuyó el volumen total de los stocks de anchoveta en los últimos años a los niveles de la máxima explotación sostenible y a partir de 1963 se pudo obtener informaciones dignas sobre muertes de aves guaneras cuando el encierre de los cardúmenes de anchoveta se realiza en el mismo instante y lugar donde las aves se alimentan, o cuando una vez encerrado el cardumen de anchoveta, las aves se introducen dentro de la red. En 1965 este efecto fue nuevamente notorio y de una ocurrencia mayor durante los meses de Febrero a Abril, sin embargo las mortandades se prolongaron casi a lo largo de todo el año, con una alta intensidad en Junio y Julio, cuando la pesca

fue reducida.

Resulta difícil evaluar cuantitativamente, en base a los datos disponibles, el efecto de este tipo de mortalidad extra-natural sobre la población total, pero no existen evidencias de que haya sido la causa para la disminución de 13 a 14 millones de aves que se dispersaron y murieron a lo largo de las costas del Perú, Chile y Ecuador.

Durante 1965, las muertes de aves se produjeron dentro de la zona de pesca y fuera de ella, con una ocurrencia al parecer mayor lejos de la costa peruana. Las observaciones del alimento consumido por las aves mostraron además una dieta variada que incluía diversos peces y aún moluscos, y las autopsias de aves indicaron que las muertes de aves eran principalmente efectos de la desnutrición.

En efecto, los cardúmenes de anchoveta en 1965 permanecieron en general a profundidades inaprovechables para las aves, y la pesquería sólo pudo obtener capturas satisfactorias, por los equipos electrónicos para detección de cardúmenes, la eficiencia de las redes para pescas a profundidades mayores de 20 metros y a la factibilidad de las operaciones durante las horas crepusculares y de madrugada.

Por otro lado, la emigración de las aves guaneras de la amplia zona de reproducción desde Lobos de Tierra a Punta San Juan para llegar hasta las playas de Chile y Ecuador y la intromisión de especies de procedencia tropical, cerca y casi a lo largo de la costa, indican claramente una marcada influencia de los cambios bio-oceanográficos en la fauna marina. El desplazamiento casi total de los camaneyes de las islas Lobos, hacia el sur y la pesca de atunes, barriletes y peces voladores, son otra demostración palpable de la influencia del ambiente, cuya ocurrencia ya fue descrita también, en años anteriores de anomalía, por otros investigadores.

De lo expuesto se concluye que una vez más, la causa principal de las mortandades de aves guaneras durante 1965, fueron los trastornos hidrobiológicos; pero también es innegable que, los efectos de la pesquería aumentaron la intensidad de la mortandad en ese año.

6. LAS MEDIDAS DE PROTECCION Y LAS POSIBILIDADES DE RECUPERACION DE LAS POBLACIONES DE AVES GUANERAS.

Desde que en 1909 la Compañía Administradora del Guano tomó a su cargo la explotación del guano, se siguió una política conservacionista de las poblaciones de aves productoras, las que lentamente se fueron recuperando. Las medidas que se pusieron en práctica comprendieron a) mejoramiento y ampliación del habitat terrestre y b) medidas directas de protección para las aves.

a) Mejoramiento y ampliación del habitat terrestre:

1. Reacondicionamiento progresivo de las superficies de anidación y aposentamiento destruídas por explotaciones anteriores.
2. Aislamiento de penínsulas a partir de 1947, ampliando en esta forma las áreas de anidación.
3. Levantamiento de muros de contención en las islas y apertura de zonas apropiadas de acceso al mar para los polluelos.

b) Medidas directas de protección para las aves:

1. Creación de guardianías para evitar la interferencia de personas en la colonia y para controlar la acción de los predadores (gaviotas, buitres, zorros, ectoparásitos, etc.).
2. Zonas de veda para la pesca alrededor de las islas y puntas, con un radio de 3 millas en todos los lugares y de 5 en algunas (Guañape, Chinchu y La Vieja) (D.S. N° 012, 1958, D.S. N° 67, 1965).

3. Prohibición de cazar aves guaneras, de traficar o comerciar con los huevos, de que las embarcaciones se acerquen a menos de 2 millas de las islas (D.S. N° 52, 1922).
4. Prohibición de tender redes para la pesca comercial de la anchoveta en los lugares en que practicamente ya están alimentándose las aves guaneras (D.S. N° 012, 1958).
5. Prohibición del vuelo de aviones cerca de las islas y a alturas menores de 500 mts. (D.S. N° 16, 1959) y que los barcos no toquen sirenas cerca de las islas.

Todas estas medidas en conjunto sin duda, tuvieron un efecto beneficioso para las aves, pero debe destacarse que las que contribuyeron mayormente a la expansión de las poblaciones fueron la ampliación de las áreas de anidación y el cuidado contra interferencias extrañas por medio de la creación de guardianías permanentes.

Las nuevas áreas de anidación acondicionadas por el hombre en el continente a partir de la década del 40, significaron una expansión de las áreas naturales de reproducción, que trajo como consecuencia un incremento notable de las poblaciones, sobrepasando los límites determinados por la capacidad natural del habitat.

Es bien sabido que las disposiciones contra la pesca de anchoveta en áreas cercanas a las islas (3 a 5 millas) por lo general no se cumplen y muchas aves mueren durante las operaciones de pesca dentro y fuera de estas zonas reservadas. El radio de acción de las aves para la obtención diaria de su alimento es de 30 millas por lo menos, como fue determinado por Gamarra (1955).

Del análisis de las curvas de población de aves guaneras, en la época de la gran expansión de la pesquería, se desprende que poblaciones del orden de los 16 millones de aves coexistieron con pescas de las magnitud de 6 a 9 millones

de toneladas. Más claro, desde 1959 a 1962 las poblaciones de aves se incrementaron a un ritmo de 20% por año, en forma casi independiente a la creciente intensidad de capturas de anchoveta y en 1964 cuando la pesquería extrajo cerca de 9 millones de toneladas, las poblaciones de aves coexistieron a un nivel de 17 millones. Esta situación se mantuvo aún cuando los índices de reproducción fueron ligeramente menores en los 2 últimos años, tal como se mostró en el Cuadro 1.

Los factores más importantes para el incremento futuro de las poblaciones de aves, actualmente muy disminuídas, serán sin duda la magnitud total del stock de anchoveta, capaz de sostener la predación y la pesca, y una satisfactoria disponibilidad de los cardúmenes de anchoveta para las aves.

Resulta probable que una pesca de anchoveta a niveles de máxima producción sostenible, podría mantener en el futuro poblaciones de aves, similares al promedio de los últimos años; mientras no intervengan trastornos hidrobiológicos que afecten a éstas y a la anchoveta.

Las medidas conservacionistas de las aves productoras, de guano, puestas en práctica durante las últimas décadas, demostraron en general ser eficaces para la expansión de las poblaciones hasta niveles muy altos; sin embargo en el momento actual, será necesario poner énfasis en las recomendaciones de protección de los stocks de anchoveta y en el cumplimiento de las disposiciones existentes que tienden a evitar las muertes de aves, durante las operaciones de pesca.

Para los años siguientes serán necesarias evaluaciones detalladas sobre las poblaciones de aves guaneras en forma paralela a las de anchoveta, con el fin de determinar con mayor exactitud los verdaderos y deseables niveles de compatibilidad entre la industria pesquera y la producción de guano.

Mientras los avances de la ciencia tecnológica no se aprovechen convenientemente para solucionar los problemas de fertilizantes del país, el guano produ-

cido por las aves seguirá siendo un recurso necesario y valioso. Por lo demás, es de esperar que en el futuro, las necesidades socio-económicas determinaran la mejor utilización del recurso anchoveta.

Cabe recordar que las aves guaneras, en su calidad de especies integrantes de la naturaleza del Perú, vivieron en nuestra costa desde hace varios miles de años, constituyendo un elemento estrechamente ligado al complejo ecológico de nuestro mar.

7. CONSIDERACIONES FINALES

1. Las aves guaneras están estrechamente ligadas al medio en el que se desenvuelven, de tal manera que los transtornos más o menos cíclicos en las condiciones hidrobiológicas motivan, desde épocas pasadas, caídas bruscas en las poblaciones como un mecanismo de regulación natural. Las más grandes mortandades de que se tiene conocimiento tuvieron este origen.
2. Toda vez que las condiciones hidroclimáticas y biológicas retornaron a la normalidad, las poblaciones se recuperaron y alcanzaron inclusive niveles más altos que en años anteriores. El incremento de las áreas de anidación acondicionadas por el hombre, significó una expansión notable de las poblaciones, en la década del 50, sobrepasando los límites determinados por la capacidad natural del habitat.
3. Desde los años recientes, la pesquería influye como factor limitante para la expansión de las poblaciones de aves guaneras, por competencia en la obtención de las mismas fuentes de alimentación y por muerte de numerosas aves, que se produce muchas veces durante las operaciones de pesca, principalmente en épocas en que la disponibilidad de anchoveta es baja.
4. La mortandad y emigración irruptiva de aves guaneras durante 1965, fue una vez más causada por cambios en el medio ambiente que determinaron la inaccesibilidad de los cardúmenes de anchoveta para las aves. Las muer

tes ocasionadas por las operaciones de pesca aumentaron la intensidad de esta mortandad.

5. La situación actual de las aves guaneras con una población de 3 a 4 millones de individuos en nuestras costas, es delicada pero se estima que es susceptible de recuperación una vez que las condiciones ambientales sean propicias para reproducciones exitosas y desarrollo vegetativo de las aves.
6. Resulta probable que mientras la pesquería no sobrepase el máximo rendimiento sostenible del stock de anchoveta y se cumplan las actuales medidas de protección para las aves, podrá coexistir población capaz de producir guano con rendimiento de los últimos años mientras no influyan causas hidrobiológicas desfavorables.
7. Las aves guaneras constituyen un recurso natural de beneficio para el país y por tanto es necesario conservarlo a niveles de producción económica hasta que los problemas de fertilizantes puedan ser resueltos ventajosamente y el recurso anchoveta utilizado a niveles de máximo beneficio.

8. REFERENCIAS

- AVILA, E. , 1963. - El epiteloma contagioso en el guanay (Ph. bougainvillii)
Bol. Cient. Cía. Admora. Guano. - Vol. 1, N° 1, pp. 43-49.
- AVILA, E. , 1954. - Potencia deyectiva del guanay (Ph. bougainvillii). Bol.
Cient. Cía. Admora Guano. - Vol. 1, N° 2, pp. 22-49.
- BARRERA O. , M. , 1959. - Recuperación de guanayes (Ph. bougainvillii) caqué-
ticos en cautivida. - Estudio de su ingestión y deyección.
Bol. Cía. Admora. Admora, Guano. - Vol. 35, N° 4, pp. 10-22.
- CASTILLO, J. A. , 1965. - Exploración Bío-Oceanológica básica del área Callao-
Punta Aguja. Crucero E-6503. Inf. Inst. Mar Perú-Callao, N° 3,
pp. 1-25.
- COHA G. , J. , 1949. -Investigación preliminar al estudio de Tremátode en los
riñones del guanay (Ph. bougainvillii). Bol. Cía. Admora. Guano.
Vol. 25, N° 11 y 12, pp. 295-302.
- FLORES, L. A. y R. VILLANUEVA. (en prensa) . Exploración Bío-Oceanoló-
gica de la región marítima Máncora - Callao-Arica. -Crucero
6507 -08.
- FORBES, H. O, 1914. - Puntos principales del informe presentado por el or-
nitólogo Dr. H. O. Forbes, sobre el estudio de las aves guaneras .
5ta. Memoria Cía. Admora. Guano, pp. 57-105.
- FUENTES, H. (Mimeo). -Informe sobre el viaje efectuado a Guayaquil con el
propósito de realizar observaciones de aves guaneras. Octubre
1965. Inf. Esp. Inst. Mar Perú - Callao, N° 4. pp. 1-12.
- GAMARRA D. L. , 1941. -Relación entre la cantidad de alimento ingerido por
las aves guaneras y el guano aprovechable que producen. Bol.
Cía. Admora. Guano. Vol. 17. N° 3. pp. 103-114.
- GAMARRA D. L. , 1955. - Ensayo sobre la zoonomía de las aves guaneras del
Perú. Bol. Cient. Cía. Admora. Guano. - Vol. 2, pp. 73-121.
- GASTIABURU, J. C. , 1924. -Comunicación a la Compañía Administradora del
Guano, con fecha 2 de Agosto de 1923. 15a. Memoria Cía. Admora.
Guano. pp. 107-111.
- GUILLEN, O. y L. A. FLORES, 1965. -Exploración de la región marítima Mán-
cora-Callao-Arica. - Crucero 6504. - Inf. Inst. Mar Perú-Callao,
N° 4, pp. 1-38.

- HUTCHINSON, G. E. , 1950. - Survey of existing Knowledge of biogeochemistry. 3 The biogeochemistry of vertebrate excretion. Bull. Amer. Museum Nat. Hist. Vol. 96.
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERU, 1965. - Efectos de la pesca en el stock de anchoveta. Inf. Inst. Mar Perú-Callao, N° 7, pp. 1-16.
- JORDAN, 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.
- JORDAN, R. , 1964. -Las emigraciones y mortandad de las aves en el invierno y otoño de 1963. - Inf. Inst. Invest. Recurs. Mar. , Callao. N° 27, pp. 1-31.
- JORDAN, R. y H. FUENTES. (en prensa). - Estudio preliminar sobre las fluctuaciones de las poblaciones de aves guaneras. Primer Seminario Latinoamericano de Oceanografía sobre el Pacífico Oriental, Nov. 1964
- LACK, D. , 1954. -The Natural Regulation of Animal Numbers, pp. 1-343. Oxford.
- LAVALLE, J. A. , 1917. - Informe preliminar sobre la causa de la mortalidad anormal de las aves ocurrida en el mes de Marzo del presente año. 8a. Memoria Cía. Admora. Guano. pp. 61-88.
- LAVALLE, J. A. , 1924. -Estudio sobre la enfermedad del "Cólera" aviario" en las aves guaneras. 15a. Memoria Cía. Admora. Guano. pp. 93-107.
- 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. (en prensa). - Exploración Bío-Oceanológica de la región marítima Máncora-Calla-Arica. - Crucero 6510-11-12.
- VILLANUEVA, R. y M. MESIA. (Mimeo). - Exploración del área marina Callao-Huarmey, efectuada durante el período del 13 al 23 de Mayo de 1965 a bordo del "Explorador". Junio, 1965. Inf. Esp. Inst. Mar Perú-Callao. N° 1. pp. 1-18.
- VOGT, W. , 1942. - Informe sobre las aves guaneras. Bol. Cía. Admora. Guano. Vol. 18. N° 3. pp. 1-132.