

LAS AVES GUANERAS Y LAS POSIBILIDADES DE INCREMENTAR LA PRODUCCION DE GUANO BLANCO EN CHILE (Bases para un programa de trabajo)

Por GUILLERMO MANN F. (*)

INTRODUCCIÓN

Dada la enorme importancia económica que revisten las "aves guaneras" no cabe dudar que toda investigación en este campo, emprendida en Chile, debe estar encaminada, directamente, al hallazgo de aquellas soluciones que hagan posible aumentar considerablemente la producción de "guano blanco".

De acuerdo con nuestras investigaciones previas deberán encauzarse los trabajos en el campo de las aves guaneras por senderos diferentes en procura de las siguientes metas directrices:

- 1.—Hallazgo de medidas de cuya aplicación resulte un aumento en la producción de "guano blanco" depositado por las poblaciones de aves migratorias.
- 2.—Obtención de anidamiento de *Phalacrocorax bouganvillii*, *Sula variegata* y *Pelecanus thagus*, en puntos favorables, a lo largo de la costa de Tarapacá y Antofagasta.
- 3.—Reposición de las grandes poblaciones de "Pato yunque" —*Pelecanoides garnotii* y Pingüino"—*Spheniscus humboldti*, actualmente casi exterminados.
- 4.—Aclimatación de colonias de aves cercanamente emparentadas con las especies "guaneras" y que en la actualidad no viven en Tarapacá ni Antofagasta.

(*) Profesor de Zoología en la Facultad de Filosofía y Educación — Universidad de Chile.

I.—AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE “GUANO BLANCO” DEPOSITADO POR POBLACIONES MIGRATORIAS

A.—Factores que intervienen:

Es un hecho evidente a la simple observación que la cantidad de “guano blanco”, depositado por las aves y explotable por el hombre, se mantiene en relación directa con los siguientes factores, enumerados en orden de importancia:

1.º—*La cantidad de aves guaneras.* Se subordina, actualmente en Chile, a dos fenómenos biológicos fundamentales que son en primer término el éxito reproductivo de estas especies en el Perú y en segundo lugar las condiciones ecológicas que les ofrezcan los sitios de aposentamiento en nuestro país.

Salta a la vista que el primero de estos factores se substraee a la intervención chilena pero, en contraposición a este hecho, no es menos cierto que la segunda condición determinante puede ser influida y controlada en territorio chileno. Toda medida que conduzca a mejorar las condiciones ambientales de las aves guaneras en Chile redundará, pues, directamente en un aumento de la producción de guano.

2.º—*El tiempo de permanencia de las aves guaneras en los sitios de aposentamiento en Chile,* depende luego de dos hechos, como son la distancia que deben recorrer las aves para encontrar su alimento —trayecto de vuelo, cuya duración se substraee necesariamente del tiempo de aposentamiento— y en segundo término se ve, igualmente, influido por toda causa de disturbio que pueda dar como resultado huídas.

El primero de estos mecanismos determinantes —que equivale al régimen de distribución de la “anchoveta” escapa, desafortunadamente, a toda influencia directa, pero puede ser influido por medidas indirectas como se señala más adelante.

El segundo factor, en cambio, —relacionado con disturbios en el ambiente de estas aves— puede y debe controlarse con la mayor estrictez.

3.º—*Regularidad del substrato de aposentamiento.* Es susceptible de fácil solución, como lo han demostrado ya los intentos peruanos en diversas islas guaneras cuya regula-

rización y superficial pavimentación señalan el camino exitoso que también habrá de seguirse en nuestro país (Fig. 1).

B.—*Creación de ambientes favorables al aposentamiento de aves guaneras en Tarapacá y Antofagasta.*

1.º—*Estudios ecológicos previos.* La ecología de las aves guaneras sigue planteando problemas no resueltos, y esta situación, que se manifiesta aún en el Perú, —que le ha dedicado atención preferente a este tema— se agrava seriamente en nuestro país, donde recién, hace pocos años, se han iniciado investigaciones al respecto.

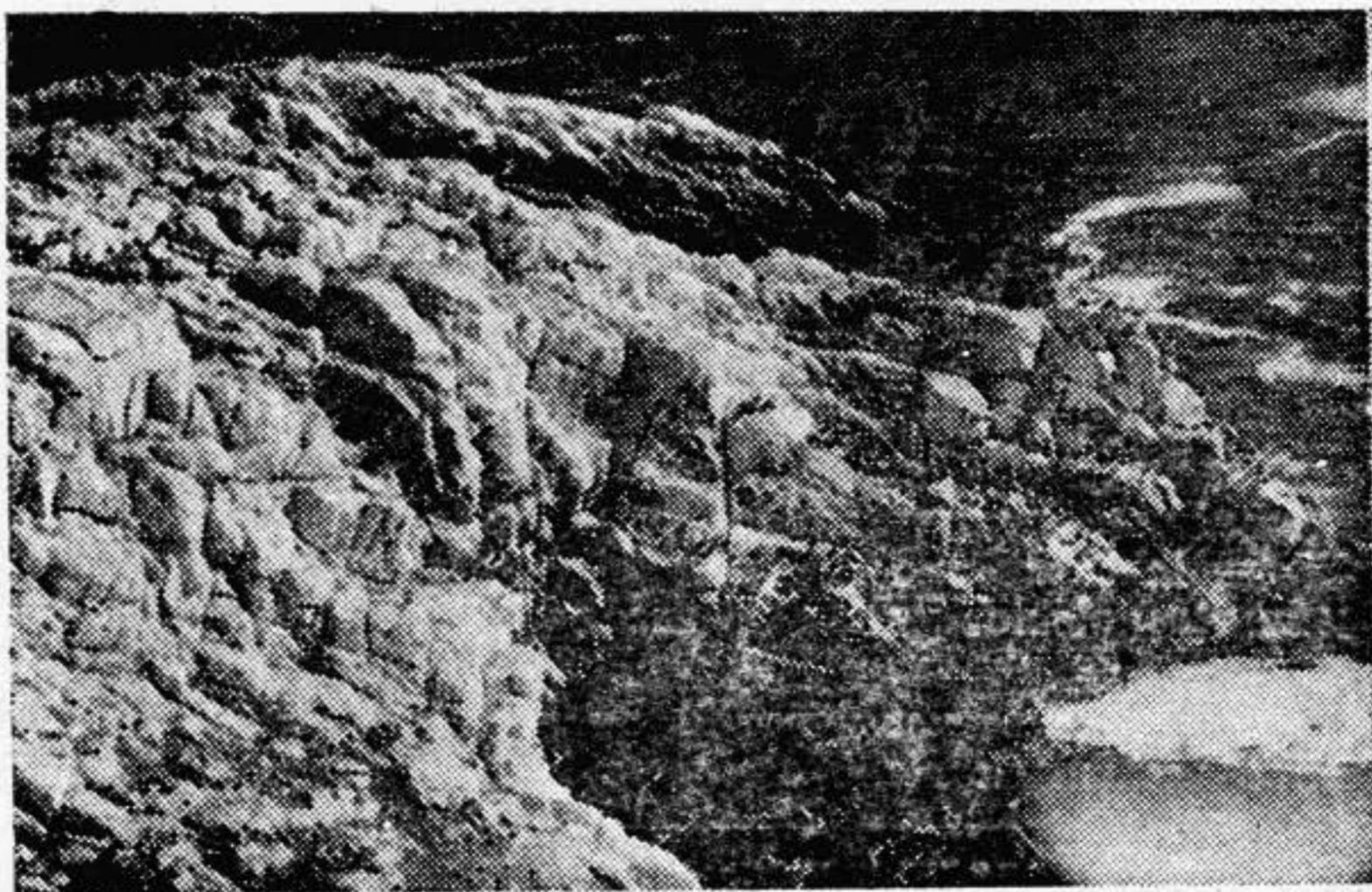


Fig. 1. — Aposentamientos de superficie irregular que deben pavimentarse.

Salta a la vista, por otro lado, que no resultará posible elaborar un programa de acción en este campo, sin contar previamente con los datos ecológicos precisos, que indiquen y definan todas las medidas, cuya aplicación lleve a la creación de un medio de vida óptimo para las aves guaneras.

Se impone pues como un paso, de fundamental importancia, el estudio ecológico minucioso de las condiciones que exigen estas aves en sus lugares de aposentamiento

en Chile y la comparación, de los datos obtenidos con encuestas similares ya realizadas en el Perú por Avila 1953; Coker 1919; Schweigger 1942, 1943, 1947; Vogt 1942, y otros.

El programa de las investigaciones ecológicas correspondientes deberá consultar, entre otros, los siguientes aspectos:

- a.—Substrato favorable a las aves.
- b.—Influencia de los vientos imperantes en el vuelo de las aves guaneras en especial en las fases de aterrizaje y despegue.
- c.—Regimen de temperaturas aceptadas por las diversas especies de aves guaneras.
- d.—Factores que determinan la temperatura del microclima en los lugares de aposentamiento. (En especial estudio del viento de acuerdo con las investigaciones de Von Arx, 1952).
- e.—Influencia del oleaje (y de las mareas) en los hábitos de aposentamiento.
- f.—Estudio de los parásitos de aves guaneras y ensayos experimentales de erradicación.
- g.—Animales cazadores de aves guaneras y análisis de su significado real en la existencia de las aves y en la selección del sitio de aposentamiento.
- h.—Influencia de especies animales favorables a las aves guaneras.
- i.—Enfermedades contagiosas, no parasitarias, de las aves guaneras.
- j.—Influencia de la acción humana.

2.º—*Ecología de otras aves marinas que conviven con las especies guaneras.* Importantes datos relativos a las preferencias ecológicas de las aves marinas en Tarapacá y Antofagasta podrán deducirse de un estudio de las condiciones ambientales en que se desenvuelven las especies de gaviotas, cormoranes y golondrinas de mar que conviven con las "aves guaneras" y que nidifican en este ambiente.

Es de recomendar en consecuencia que se inicie un programa de investigación intensiva en problemas de ecología de las siguientes especies:

Phalacrocorax o. olivaceus "Cormorán negro".

Phalacrocorax gaimardi "Pato lile".

Nycticorax nycticorax tayazu-guira "Guairabo del Norte".

Haematopus ostralegus pitanay "Pilpilén común".

Haematopus ater "Pilpilén negro".

Larus dominicanus "Gaviota común".

Larus belcheri "Gaviota peruana".

Larus modestus "Gaviota garuma".

Sterna hirundinacea "Golondrina de mar".

Larosterna inca "Monja".

Rynchops nigra cinarescens "Rayador".

3.—*Medidas para un mejoramiento de las condiciones ecológicas en las aposentaduras.* Como resultado de las observaciones y de los estudios realizados, es posible recomendar la aplicación de las siguientes medidas que tienden a mejorar las condiciones actuales de los sitios de aposentamiento de aves guaneras en Chile.

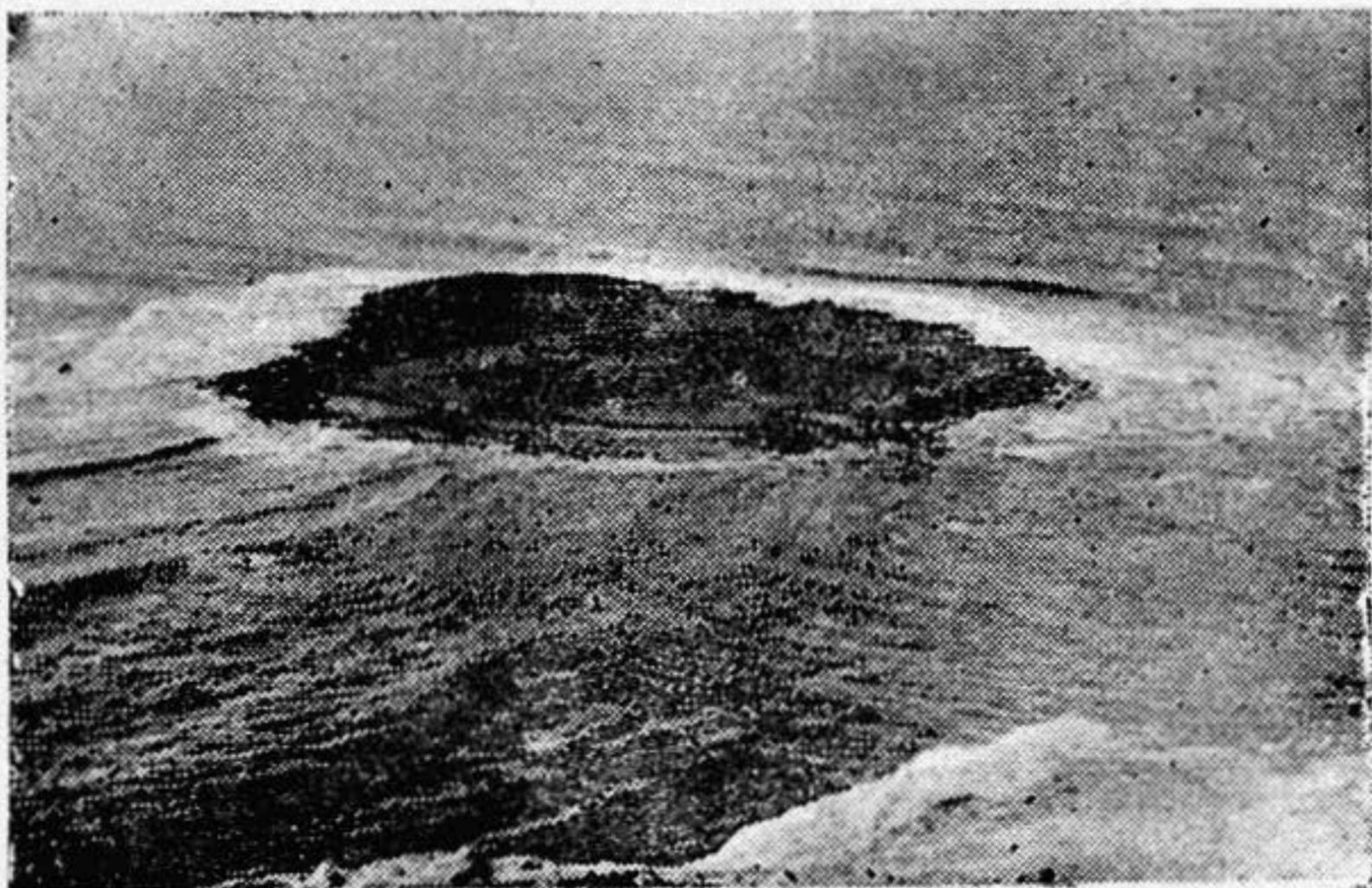


Fig. 2. — Ordenación de guanayes sobre Isla Alacrán.

a.—*Mejoras en el perfil aerodinámico de los lugares de aposentamiento.* La influencia de los vientos imperantes en la selección de los lugares de aposentamiento de las aves guaneras ha sido reconocida ya por diversos investigadores (Avila, Murphy, Vogt), que dejan en claro que el flujo de las masas de aire actúa, tanto como factor determinante de la temperatura a rás del suelo como de las condiciones de despegue y de aterrizaje de los pájaros.

La decisiva importancia que cobra este complejo factor en Chile se revela ya a la simple observación en las colonias de aposentamiento, cuya masa ocupa preferentemente localidades bien definidas por sus condiciones aerodinámicas (Fig. 2).

Respondiendo a este problema ecológico, que aún necesita de investigaciones precisas es de recomendar que se regularice el perfil de los lugares de aposentamiento, eliminando las prominencias que se oponen a la libre circulación del viento. En especial los promontorios situados hacia el Sur. Con el material así logrado se rellenarían los terrenos de "sotavento" a fin de eliminar las "sombras de viento" de desfavorables condiciones térmicas.

Esta medida cobra especial importancia en terrenos de escaso declive (como se presenta por ejemplo en la Isla Alacrán y en la Isla Santa María) en tanto que parece carecer de mayor significado en aposentamientos sobre paredes de pronunciada inclinación. (Fig. 3)

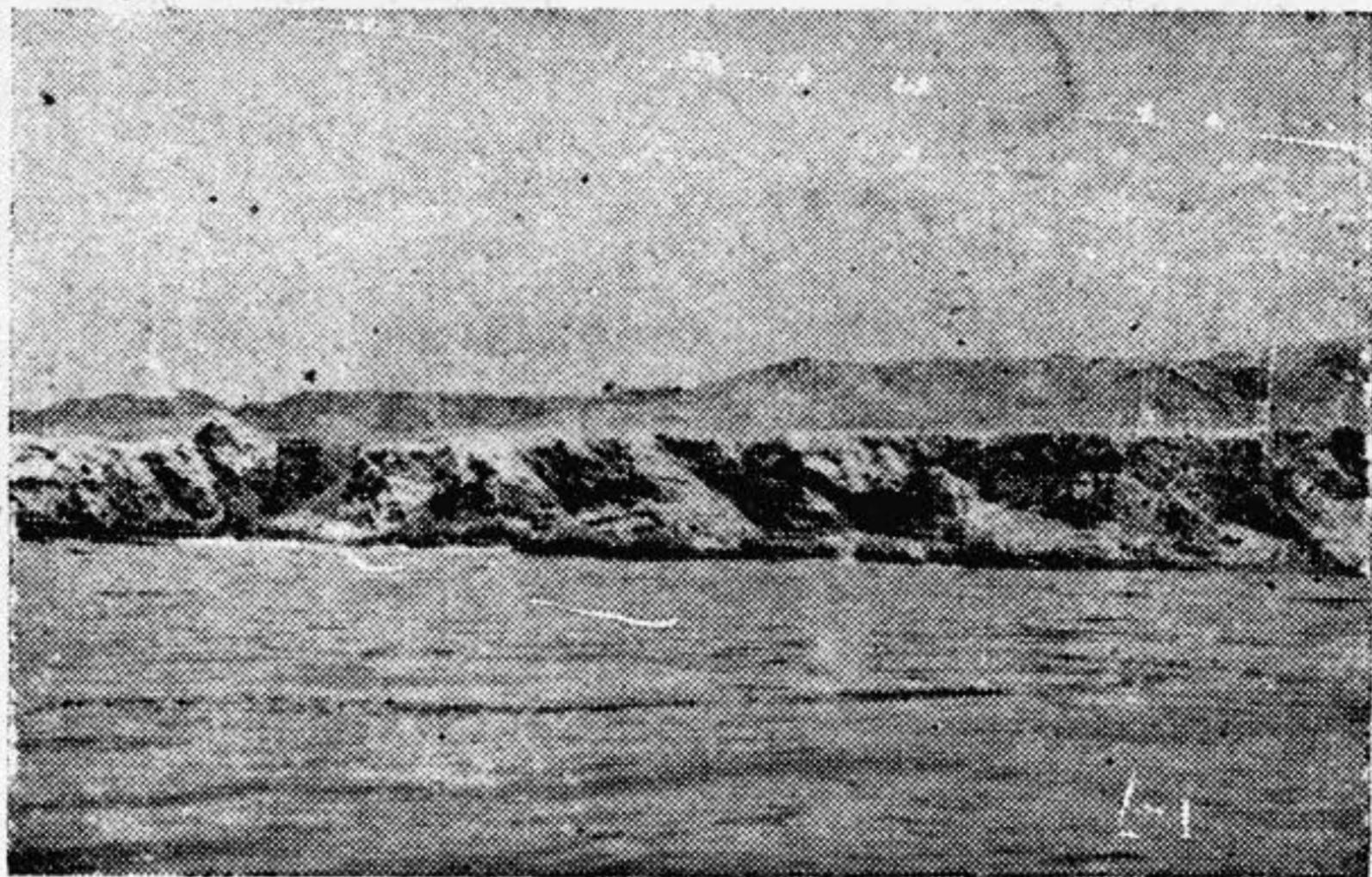


Fig. 3. — Isla Santa María.

b.—*Color del substrato.* En atención a que la temperatura del substrato de aposentamiento se ve influida, en medida importante, por su coloración, se aconseja cubrir las zonas de intenso calor de insolación con materiales claros (cemento, sal u otros). Para determinar las regiones que requieren este tratamiento debe elaborarse previamente un mapa térmico de todos los aposentamientos de aves guaneras en Chile. (Fig. 4).

c.—*Instalación de tableros de aposentamiento.* Vastas extensiones del litoral en Tarapacá y Antofagasta ofrecen condiciones favorables a la existencia de aves guaneras,

pero no pueden ser utilizadas, por colonias importantes por su perfil en brusco acantilado, que no permite su aposentamiento. Prueba de ello son los pequeños cúmulos de guano que se observan en cada prominencia que haga posible el afiance de los pájaros. Por otro lado se suele observar también (Punta Angamos-Mejillones, acantilados al Sur de Caleta Vitor, etc.), muros en tal grado escarpados que las aves logran sustentarse, depositando guano en cantidades apreciables, pero inalcanzables para una explotación económica favorable (Figs. 5 y 6).

En estos casos se impone la instalación de "tableros de aposentamiento" como han sido proyectados por W. Vogt para el Perú (Vogt 1942).

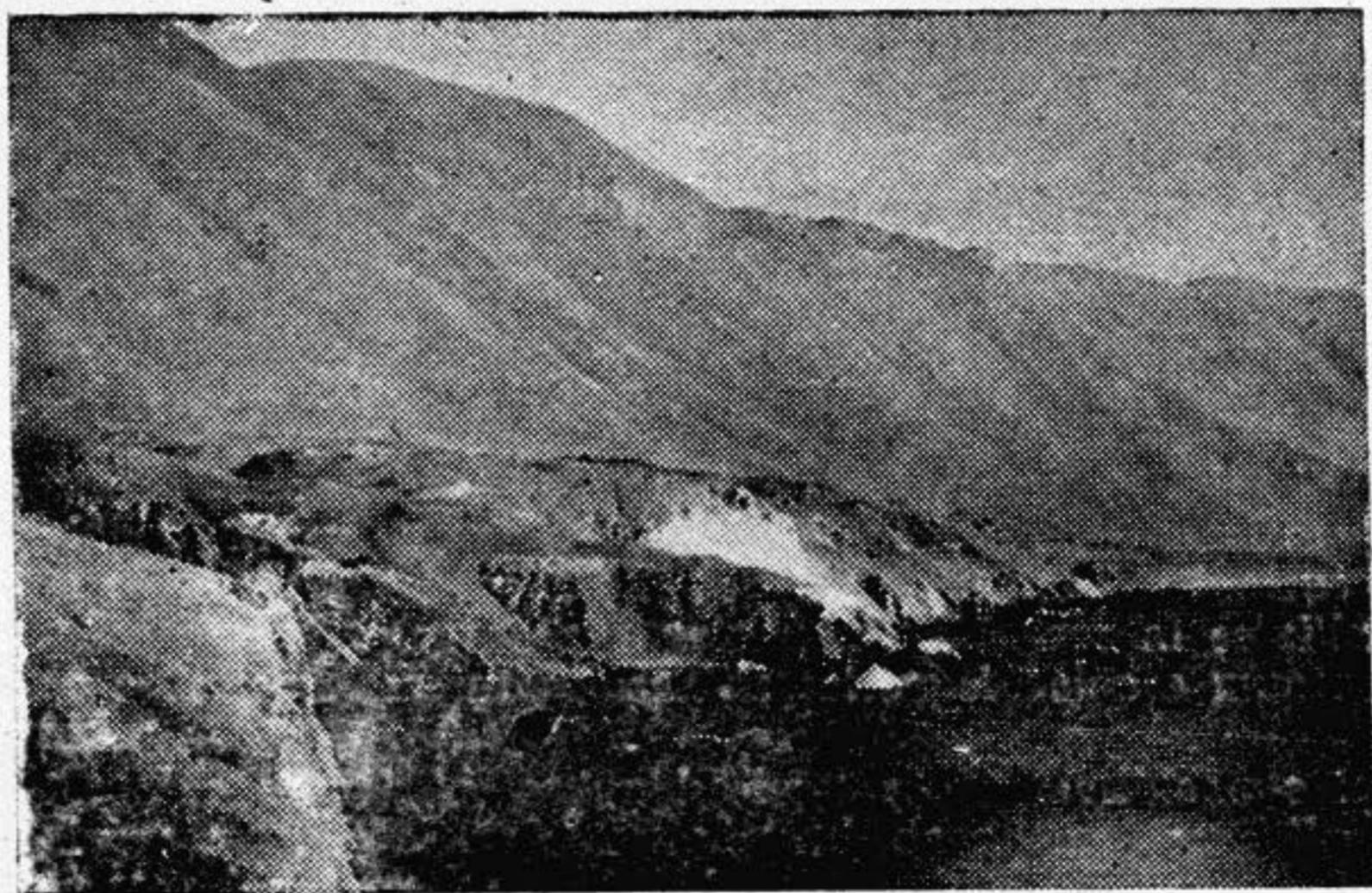


Fig. 4. — Aposentamiento de aves guaneras de coloración diferente y temperatura de insolación consecuentemente diversa.

El costo de tales instalaciones se vería amortizado no solamente por la recolección de guano a su nivel, sino aún por las posibilidades de anidación que se analizan más adelante.

d.—*Construcción de "escalones" en los acantilados.* Resultados muy semejantes a aquellos logrados por los tableros en la recomendación bajo "letra c" pudieran alcanzarse igualmente con la construcción de "escalones" en acantilados costeros, de material fácilmente laborable. Estos "escalones" presentan frente a los tableros la ventaja de una duración indefinida y la posibilidad de una fácil recolección del guano por el personal que los recorre.

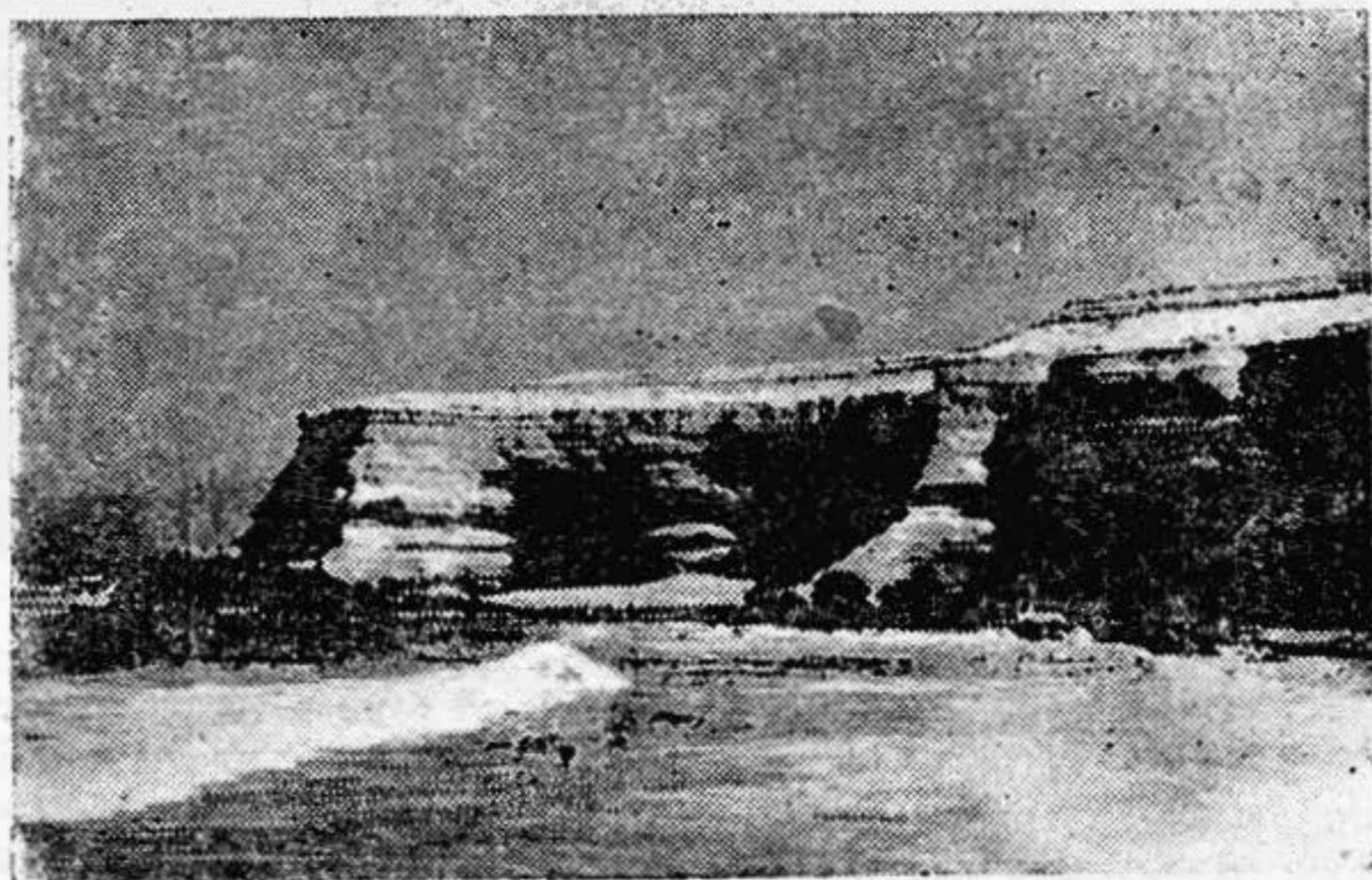
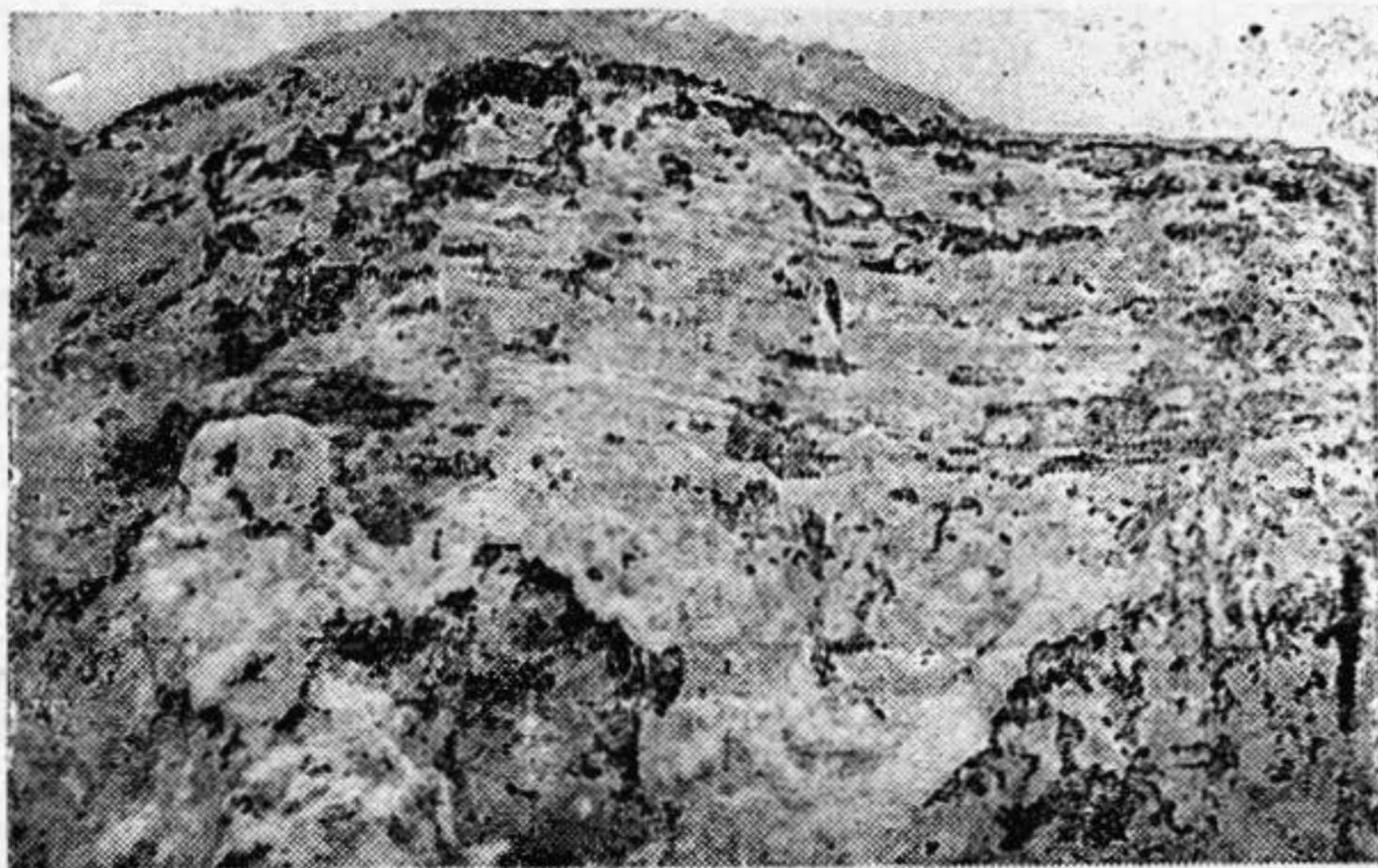


Fig. 5 y 6. — Acantilados con depósitos de guano difícilmente explotables.

Por otro lado sería de analizar el costo de tales obras que supera en mucho la instalación de "tableros". También habría de analizarse la posibilidad que representan tales "escalones" para la invasión por zorros.

e.—*Relleno con escombros de quebradas "trampas"*. Tanto los guanayes como los alcatraces requieren una distancia mínima bien apreciable para alcanzar, corriendo por el suelo, una velocidad compatible con el despegue en el terreno plano. Esta situación se refleja también en la imposibilidad de estas aves para levantar el vuelo en quebradas o caletones estrechos que no se abren al mar por un derrumbe en su desembocadura. Tales quebradas o caletones que actúan como verdaderas trampas mortales, deben ser detectados en todas las zonas actuales de aposentamiento para la dinamitación de su desembocadura o mejor su relleno con escombros.

Como ejemplo muy característico de tal situación merece citarse el caletón "trampa" que se observa en el extremo Sur Oeste de la Isla de Torrecilla, en cuyo fondo se encuentran corrientemente un número de aves atrapadas muertas o agonizantes por inanición.

f.—*Protección contra el oleaje*. En diversas zonas de aposentamiento se hace posible aumentar el terreno aprovechable para las aves, construyendo defensas contra el oleaje del Sur, cuya braveza las ahuyenta.

En otros casos puede defenderse con tales obras al guano mismo depositado, que va siendo barrido bajo condiciones de mar agitado.

g.—*Habilitación de arenales como aposentamiento*. Llama grandemente la atención que las aves guaneras tienden a ocupar con regularidad asombrosa ciertos declives de arena situados en la vecindad del mar o inmediatamente vecinos a la carretera Iquique-Guanillos.

Uno de los puntos en que se desencadena tal acontecimiento con mayor frecuencia corresponde a arenales al Sur del Pabellón de Pica, cubiertos entonces por muchos miles de aves, que encuentran en el Océano inmediatamente vecino, pesqueros favorables (Fig. 7).

No parece demasiado aventurado considerar a este tipo de aposentamiento expuesto y aparentemente desfavorable como una solución transitoria y forzada que buscan las aves que son ahuyentadas del favorable Pabellón de Pica, por los trabajos continuos en la extracción de guano.

Al considerar que estas faenas de explotación deberán proseguirse aún por muchos años, cabría formular la

posibilidad de construir una cancha de cemento sobre los arenales en cuestión protegiendo el aposentamiento así construido con muros de concreto, al igual que aquellos levantados ya en Punta Negra y Patache.

La decisión de tal medida deberá basarse, en cálculos de rendimiento económico. Desde ya, dada la frecuencia con que se presentan cardúmenes superficiales de anchovetas en esta zona, cabe pronosticar el éxito de tal medida.

h.—*Problema de los "piojillos" (Malófagos)*. Tanto en Chile como en el Perú se observa una fuerte infestación de las aves guaneras, muy en especial del guanay (*Phalacrocorax bouganvillii*) por malófagos.

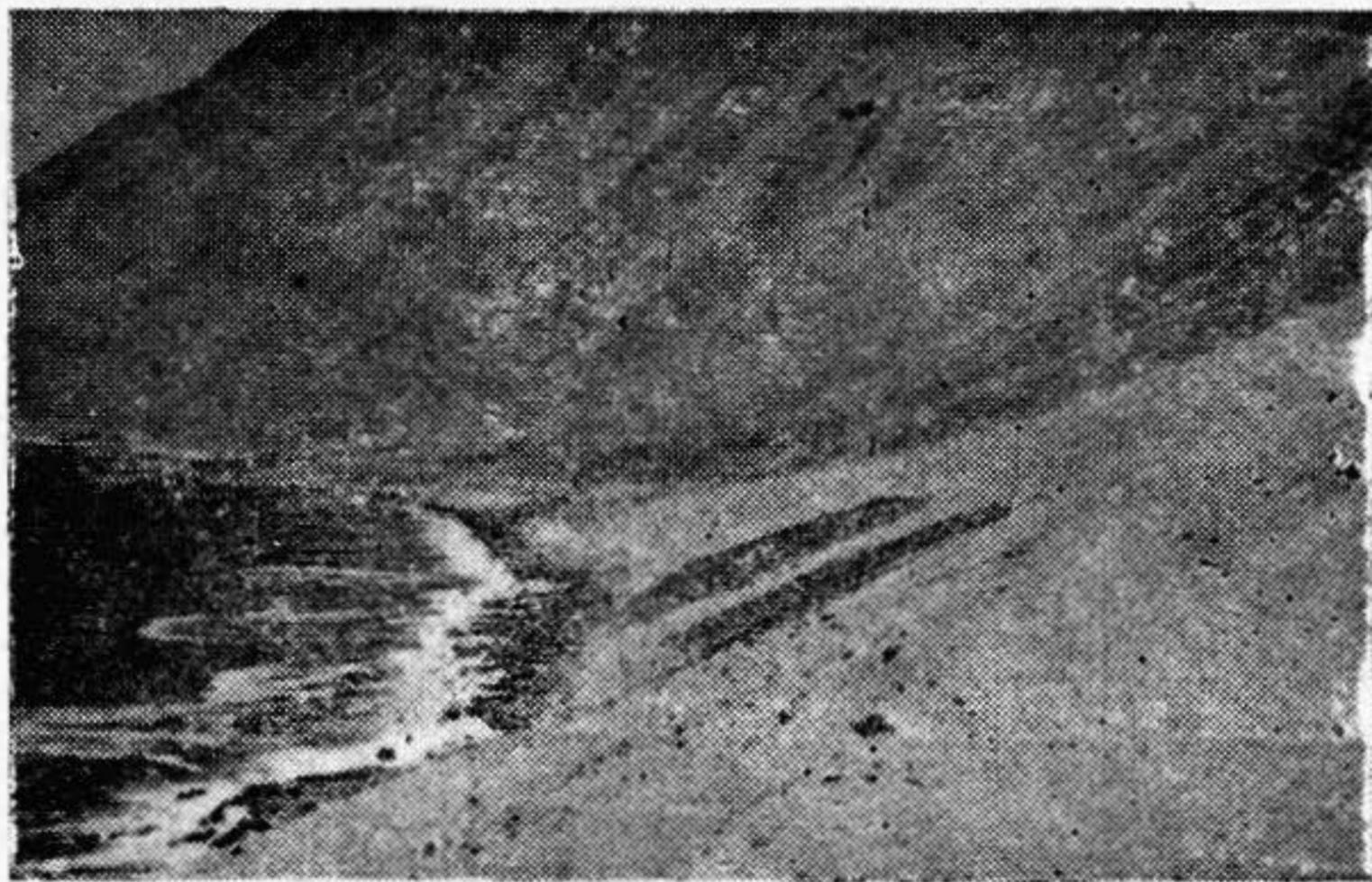


Fig. 7. — Grupos de guanayes aposentados sobre arenales

Estos ectoparásitos no solamente atacan, como sus congéneres sobre mamíferos, al epitelio descamado y los restos de la producción cutánea glandular, sino que muerden aún dolorosamente la piel hasta lograr el flujo de sangre. La perfección de su aparato mandibular les permite atravesar aún la gruesa piel del hombre mismo.

Por otra parte se localizan grandes masas de estos insectos en las fauces de las aves jóvenes, provocando violentas irritaciones de la mucosa faringo-laringea-traqueana, con accesos de tos y vómitos muy característicos.

No cabe dudar que los malófagos constituyen, en consecuencia, un serio factor de disturbio de las aves, de fá-

el control por DDT o Gamexano. Previo a una campaña en este sentido debería investigarse, sin embargo, el rol de los mismos malófagos en la limpieza de la piel para aquilatar así, por un lado las ventajas que reporta para el ave y, por el otro, los perjuicios que causa. Cabe recordar al respecto que la acción de estos insectos es indispensable en ciertos mamíferos, (*Abrocoma* "Ratón chinchilla") para el mantenimiento del aseo en la epidermis y su pelaje.

i.—*Control de la garrapata Ornithodorus*. La infestación de aves guaneras con las grandes garrapatas *Ornithodorus* plantea un problema aún más serio que el ataque por malófagos, en atención al disturbio violento que provocan las pequeñas y ágiles larvitas de este arácnido, al picar las aves aposentadas. Miles de estas rojas fases hexápodas se abalanzan en efecto desde su escondrijo entre las piedras y bajo el guano sobre los pájaros indefensos que sufren cruelmente ante su ataque. Los grandes individuos adultos de la misma garrapata se encuentran, por su parte, definitiva, y sólidamente implantados sobre estas mismas aves a las que sangrían constantemente.

Utilizando los modernos insecticidas como el "Gamexano" o el "Dieldrin" se abren magníficas perspectivas a un fácil exterminio de estos peligrosos parásitos.

Igualmente merece atención el problema de la condición de vectores de enfermedades para las aves guaneras que representan posiblemente estas garrapatas.

j.—*Estudio de Helmintiasis*. De acuerdo con las experiencias habidas en el Perú (Vogt, 1942), que se ven confirmadas por las disecciones realizadas en el Laboratorio de Zoología de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Chile, en nuestro país las aves guaneras sufren de intensas y variadas infestaciones, tanto de Nematelminthos como Platelminthos.

Sin embargo, no hay indicación hasta aquí de que tales enfermedades cobren un significado de alguna importancia como factores de control numérico en las poblaciones aviares. Para despejar toda interrogante al respecto se impone una investigación especializada y detenida del problema.

k.—*Investigación de Aspergillosis*. La frecuente infestación de aves guaneras con hongos de la familia Aspergillidae, merece investigaciones particulares para determinar su trascendencia cuantitativa.

Es de señalar, a este respecto, que un porcentaje importante de aves guaneras mantenidas en cautividad muere por Aspergillosis. Si bien no se justifica trasladar este resultado, obtenido bajo condiciones artificiales, a las poblaciones silvestres, debe reconocerse, sin embargo, la necesidad de realizar estudios pertinentes. Al confirmarse la importancia de la Aspergillosis en nuestras aves guaneras sería posible planificar su erradicación.

l.—*Enfermedades protozoarias.* En vista del frecuente hallazgo, especialmente en “años de fracaso”, de aves guaneras, —sobre todo guanayes— que revelan un cuadro de avanzada anemia (“pata pálida”) se plantea la conveniencia de realizar prolijos análisis microscópicos de la sangre de estos pájaros para determinar la eventual responsabilidad que pudiera caber a *Trypanosoma* u otros Protozoos en este proceso de desenlace generalmente mortal.

La presencia de numerosísimas vinchucas del Género *Triatomaptera* (véase más abajo), en las aposentaduras de estas aves en Chile, plantea la posibilidad de fácil desarrollo y transmisión de *Trypanosoma* y formas afines.

El hallazgo de flagelados del Género *Trichomonas* en aves guaneras peruanas refuerza aún más la necesidad que existe en dedicar especial atención a las enfermedades protozoarias de estos pájaros.

Una vez reconocida la eventual importancia de tales enfermedades se haría posible su combate, probablemente con la eliminación de los animales vectores que las transmiten.

m.—*Cólera aviar, “enfermedad de Newcastle y Tuberculosis aviar”.* Tanto el “cólera aviar” como la “enfermedad de Newcastle” parecen haber sido constatadas fehacientemente en aves guaneras enfermas que cayeran en nuestro litoral durante las migraciones en “años de fracaso”.

Se ha afirmado al respecto (Vogt, 1942) que las infecciones respectivas habían sido contraídas en Chile por contagio con aves de corral, posibilidad muy probable pero que no disminuye las perspectivas muy sombrías para la generalidad de las aves guaneras frente a un ataque masivo de tales infecciones.

Desafortunadamente se perfilan serias dificultades para el control de estas epizootias, de tal manera que deberán considerarse preferentemente las medidas que pudieran evitar el contagio de las aves guaneras en especial

del guanay, con los gérmenes de esas enfermedades, medidas que habrá de elaborar una investigación detallada.

El rol de las aves predatoras como "Cóndor", "Gallinazo", "Jote" y "Traro" en el control de enfermedades infecto-contagiosas, al ejemplo de "Newcastle" y "Cólera aviar", se analizará más adelante.

n.—*Control de las vinchucas Triatomaptera spinolai*. En el litoral Norte de nuestro país, se perfila como uno de los componentes más característicos en la fauna, la "vinchuca de manchas rojas" - *Triatomaptera spinolai*.

Como resultado de estos estudios ha quedado en claro que *Triatomaptera spinolai* puebla todo sector favorable de la Costa Septentrional, alimentándose, sobre todo, de la sangre de las aves guaneras.

Su picadura dolorosa, y la extracción de sangre que realiza hace de ella un peligro muy serio para estos pájaros que demuestran, en zonas densamente pobladas por "vinchucas", una inquietud muy característica. Merece mención a este respecto que aún los resistentes buitres, "jote" y el "gallinazo", sufren cruelmente bajo el embate de la vinchuca, cuyas larvas y ninfas atacan a estas aves con preferencia en la vecindad y sobre los "faros" que constituyen punto de elección para su descanso. Bajo condiciones de temperatura y vientos favorables se observa, en efecto, corrientemente que los negros buitres abandonan ya a los 20 ó 30 minutos estos aposentamientos acosados por los ejércitos de vinchucas.

No nos parece aventurado cargar aún a estos insectos con la responsabilidad de la ausencia tan llamativa de aves guaneras en amplios sectores de costa, topográficamente favorables como sitio de descanso, que se extiende inmediatamente al Norte de Iquique.

Como factor de disturbio ocupa, por lo tanto, la "vinchuca" un lugar relevante y es de presumir que su presencia dificulta o imposibilita aún la anidación de las aves guaneras. Se impone, en consecuencia, un análisis detallado del problema, enfocando especialmente la relación "vinchuca" —ave guanera, para determinar las medidas de combate del parásito mejor ajustadas al medio respectivo. En la selección del insecticida adecuado deberá mantenerse muy en cuenta su efecto sobre lagartijas (*Liolaemus*), lagartos (*Tropidurus*) y gecko (*Phyllodactylus*) para evitar daño a estos útiles elementos de la comunidad de vidas en que se desempeñan las aves guaneras.

Desde luego parece preferible la utilización de insecticidas a la aplicación de "Lanza llamas" (Vogt, 1942) en atención al efecto prolongado y controlable de los primeros. Por otra parte destruirían los "Lanza llamas" no solamente a las vinchucas y a las larvas hexapodas de la garrapata-*Ornithodoros*, sino que morirían por su efecto también los útiles reptiles, arañas y escorpiones que ocupan el mismo nicho ecológico.

o.—*El cóndor Vultur gryphus y las aves guaneras.* La presencia del "Cóndor de los Andes" a nivel de la costa de Tarapacá y Antofagasta marca un fenómeno de especial interés para el observador (Fig. 8). Esta situación tan llamativa cobra luego trascendente relieve por los hábitos

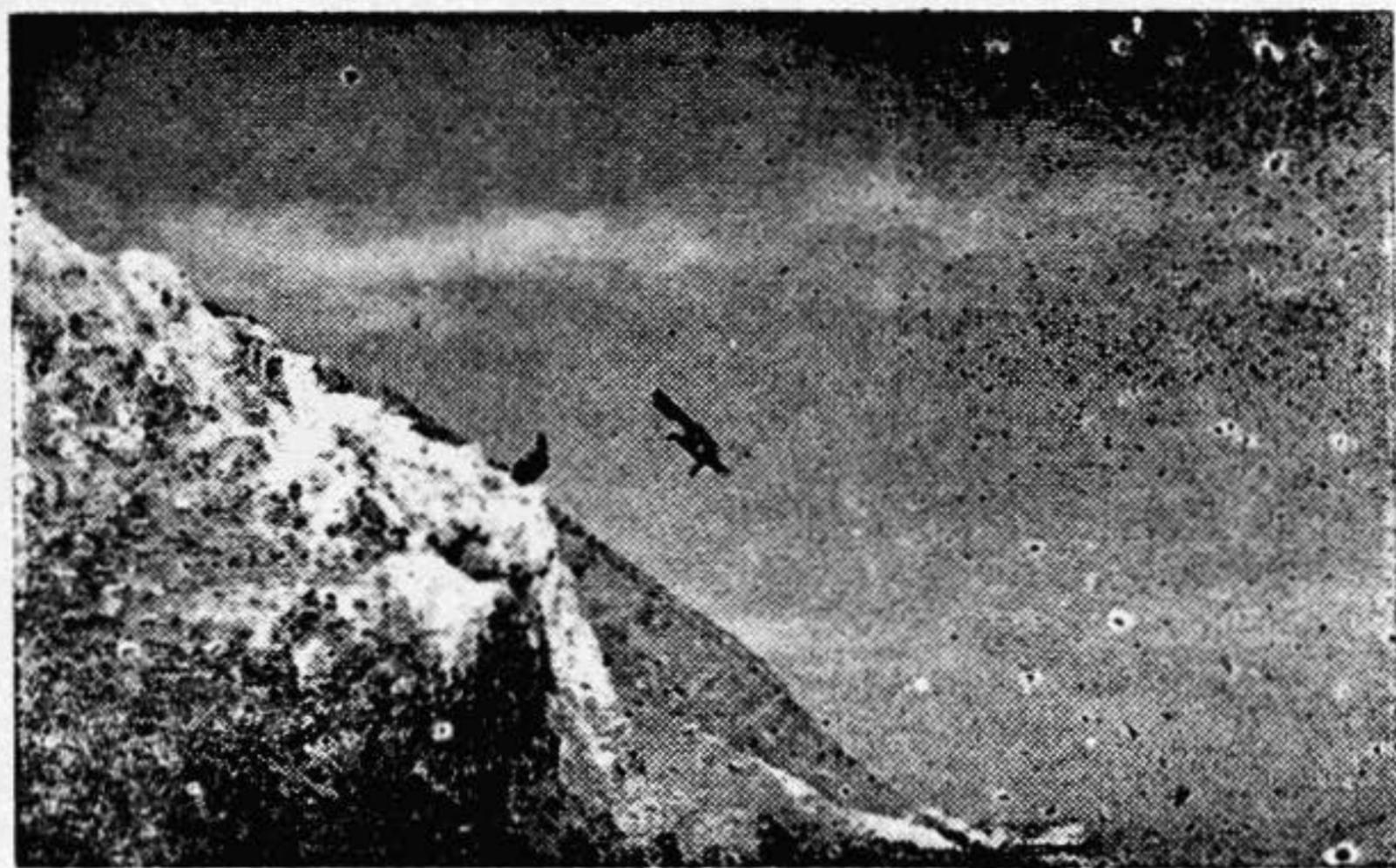


Fig. 8. — Pareja de "Cóndor" en el litoral de Tarapacá.

alimenticios de los enormes pájaros que hoy día viven a expensas de las aves guaneras en el litoral chileno. Desafortunadamente y de acuerdo con las informaciones recogidas por personas fidedignas, va el cóndor más allá de aprovechar los cadáveres de las aves llegando ocasionalmente a matarlas a favor de poderosos golpes alares. Personalmente y a pesar de haber dedicado buen tiempo en numerosas ocasiones a la observación del cóndor, no hemos podido observar esta actitud en ocasión alguna. Sin em-

bargo y de acuerdo con datos consignados por Vogt, 1942, es posible que el hambre lleve a esos comedores de carroña a un ataque sobre aves vivas. Para aquilatar las bases biológicas de tal reacomodación en los hábitos del Cóndor habrá que tener en mente la disminución a niveles despreciables, de su alimento antaño más importante como eran los cadáveres del lobo de mar —*Otaria*, tan abundantes hasta hace pocos años atrás. Ante la pérdida de esta fuente alimenticia, —a mano de una explotación absurda y criminal— hubo de buscar el cóndor, obligadamente, nuevos senderos de subsistencia y no podremos extrañarnos entonces de su predilección por aves guaneras que ofrecen una posibilidad de fácil acceso.

Dada la gran talla y la lentitud de reacción del cóndor resulta muy fácil su exterminio a bala y desafortunadamente bastará con intensificar en algo más el control que en este sentido se ejerce actualmente para eliminar totalmente a esta hermosísima ave del litoral chileno.

Cabe preguntarse sin embargo por los efectos que tal desenlace habrá de traer consigo, resultados que con toda seguridad no serán solamente beneficiosos para el desarrollo de poblaciones de aves guaneras. Y a este respecto habrá de tenerse muy presente que la selección ejercida por aves de rapiña, que como el cóndor elimina a los individuos enfermos o retrasados en su desarrollo, no solamente viene a ser útil, sino que representa un factor indispensable para frenar en sus primeros comienzos al estallido de enfermedades infecciosas en tales poblaciones numerosas.

Por otro lado, es un hecho incontrovertible que los diversos factores en el complejo de la naturaleza chilena se mantienen en un equilibrio de por sí inestables, de tal manera que bastan intervenciones humanas de monto reducidísimo para dislocar profunda e irreparablemente a todo ese mecanismo. Existe pues peligro, de consecuencias imprevisibles, al eliminar algunos de los componentes en las comunidades de vida parcamente equilibradas que pueblan actualmente nuestro país.

Frente a tales consideraciones, que aconsejan definitivamente la protección del cóndor y repudian su exterminio, se plantea la necesidad de encontrar algún otro camino que evite su acción predatora sobre las aves guaneras. Salta a la vista que a este fin bastará con lograr la repoblación del litoral Norte con el lobo de mar-*Otaria* para proveer la abundante alimentación que requiere este rapaz. Dejaremos en claro más adelante, que esta medida

resulta imprescindible y de urgencia como base fundamental para el logro de otras metas conducentes a mejorar las condiciones de vida de nuestras aves guaneras, de tal manera que los esfuerzos administrativos y legales que su aplicación exige se verán ampliamente recompensados.

p.—*Situación del jote (Cathartes foetens), del gallinazo (Coragyps atratus) y del traro (Polyborus plancus) en las aposentaduras de las aves guaneras.* Juntamente con el cóndor compite por las carroñas de las aves guaneras un gran número de jotes, gallinazos y traros. (Fig. 9). Son sobre todo los primeros, los jotes quienes integran el grueso de esta población de aves de rapiña. Su relación tan íntima con las aves guaneras se revela sobre

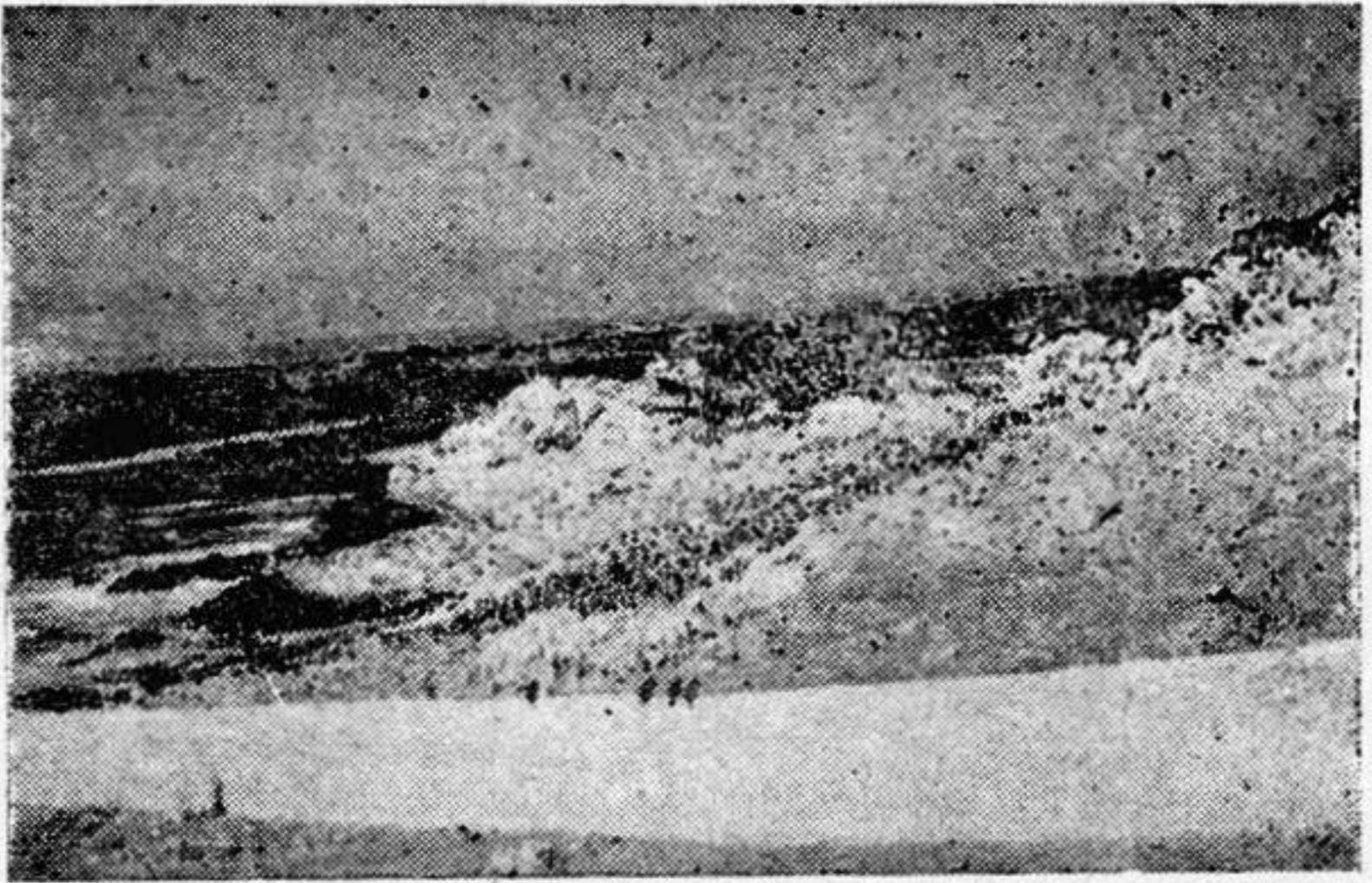


Fig. 9. — "Jotes" sobre un muro de protección ante un aposentamiento de "guanayes".

todo en el hábito de instalar sus nidos en medio de las colonias de aquellas especies marinas. Basta en efecto, cualquier rendija protegida entre las rocas para depositar en ellas sus grandes huevos blancos coronados por irregulares manchas brunas.

Tanto el "jote" como el "traro" constituyen un valioso factor de selección que tiende a controlar, por un lado, el estallido de epidemias con la eliminación de los enfermos, asegurando, por el otro, la destrucción de individuos tardíamente desarrollados o mal dotados cuya sobre-

vivencia haría peligrar el futuro genético de su especie.

Para lograr una visión más completa del rol que desempeñan estos pájaros de rapiña frente a las aves guaneras, se impone considerar también su efecto como destructores de la "vinchuca" a la que persiguen afanosamente bajo las piedras y las costras de guano; efectos que sin lograr por cierto un control de ese pavoroso predator, no habrán de pasar desapercibido en el mecanismo biológico que regula su desarrollo cuantitativo.

q.—*El vampiro Desmodus y las aves guaneras.* Desde hace algunos años (Mann, 1950) se conoce la existencia del extraordinario murciélago chupador de sangre, el vampiro-*Desmodus*, en el litoral del Norte de Chile. (Fig. 10).



Fig. 10. — "Vampiro" *Desmodus rotundus*.

Este mamífero, habita en colonias importantes en casi todas las cuevas que se abren a la faz del mar, entre Arica y Taltal. Para su alimentación exclusivamente sanguívora, busca mamíferos y aves como dadores de sangre. Frente a la escasez del lobo de mar-*Otaria* que constituye su plato preferido, vuelca actualmente su actividad predatora sobre las aves guaneras, cobrando noche tras noche un feroz tributo a sus colonias de aposentamiento.

Al observar la cantidad de excrementos depositados en las cuevas que habita habrá de convenirse frente a esos montones de residuos de sangre, que su acción no puede ser

exagerada. (Fig. 11). De acuerdo con cálculos prudentes se puede afirmar que el guano de vampiro acumulado en una sola cueva al Sur de Punta de Lobos representa las vidas de 40 mil aves guaneras. Proyectando estos resultados a todo nuestro litoral Norte obtenemos cifras verdaderamente asombrosas que demuestran la extrema importancia que existe en analizar detenida y extensamente este cuestionario. Sea cual sea el resultado de un análisis cuantitativo riguroso de la influencia del vampiro en la existencia de aves guaneras en Chile habremos de aceptar desde ya que este problema debe ser resuelto a la brevedad como una de las medidas fundamentales en la creación de ambiente favorable al aumento de la población de

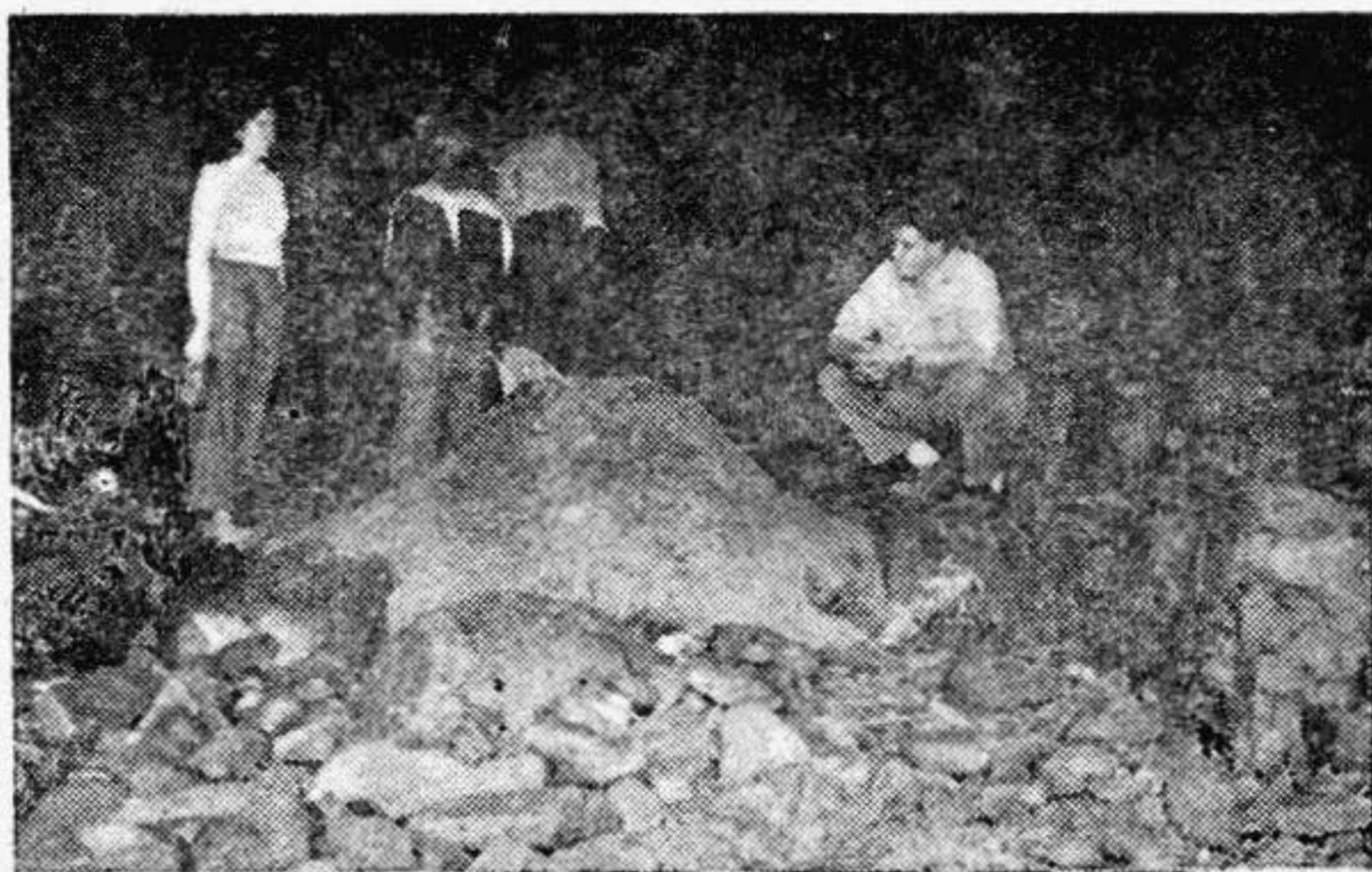


Fig. 11. — Guano de "Vampiro" en una cueva de Tarapacá.

aves guaneras, y sobre todo, como condición primordial y sine-qua-non para lograr la anidación de estos pájaros en Chile.

Al planificar el control de los vampiros en la zona Norte deberá tenerse muy presente que en esta lucha el enemigo es un mamífero dotado de cualidades psíquicas relevantes que le permiten responder acertadamente a situaciones difíciles y novedosas. Basta comparar, en efecto, el encéfalo de este murciélago con el de cualquiera otro de sus parientes para lograr una visión del abismo que los separa ya estructuralmente de aquellos mamíferos psíquicamente primitivos. (Fig. 12). Manteniendo en mente esta

realidad significativa, habrá de darse por fracasado, desde luego, todo intento de combatir el vampiro por la caza o destrucción de sus refugios y no cabe dudar que una especie de sus condiciones psíquicas sabrá encontrar rápidas soluciones a tales problemas. En consecuencia, vemos como único camino exitoso, que permita evitar la terrible acción del vampiro sobre las aves guaneras, la repoblación de nuestro litoral Norte con el lobo de mar-*Otaria* que absorbería, al encontrarse en cantidades normales, toda la acción predatora de los vampiros.

Frente a la seriedad de este complejo problema se impone, en consecuencia, la realización de un estudio detenido de la biología del vampiro en todas aquellas facetas que digan relación con la vida de las aves guaneras.

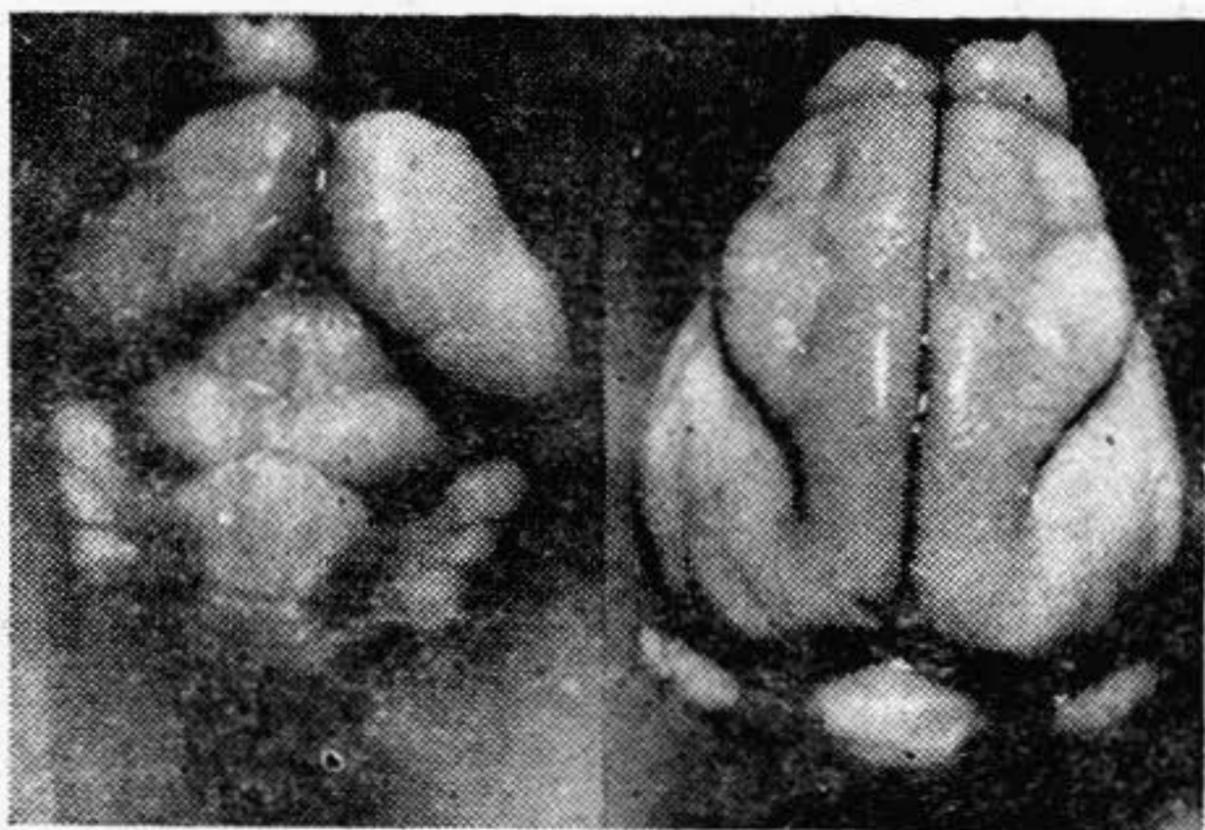


Fig. 12.— Izquierda: Cerebro de murciélago insectívoro.
Derecha: Cerebro de vampiro *Desmodus*.

r.—*Los roedores en los lugares de aposentamiento de aves guaneras.* En el litoral que se extiende entre Arica y Taltal se observan dos tipos de roedores que corresponden, por un lado, a formas extranjeras introducidas y, por el otro, a lauchas autóctonas.

Las relaciones biológicas de ambos grupos de roedores con las aves guaneras son enteramente diferentes y merecen, en consecuencia, consideración individual.

En lo que se refiere a las especies introducidas, que son el "guarén", *Rattus norvegicus*, la "rata negra" *Rattus rattus* y la "laucha" *Mus musculus*, no cabe dudar que ellas representan factores directamente desfavorables. Por un lado atacan, en efecto, a las aves mismas y, por el otro

existe el peligro de la transmisión de enfermedades que pueden vehiculizar.

Se impone en consecuencia la erradicación total de las 3 especies de ratones extranjeros, meta que es fácilmente realizable a favor de modernos medios de control.

Las lauchitas autóctonas, de los géneros *Phyllotis* y *Akodon*, que se encuentran, si bien en pequeño número en el Litoral Norte (Mann, 1944), siguen por su parte, un régimen alimenticio omnívoro que consulta insectos como las vinchucas, de tal manera que su acción ecológica resulta francamente favorable a las aves guaneras. Esta situación plantea la necesidad de proceder con suma cautela en el exterminio de los ratones introducidos para no afectar las especies útiles.

s.—*El zorro culpeo-Dusicyon culpaeus y las aves guaneras.* Entre los predadores naturales de las aves guaneras descuella en Chile el "culpeo". Su acción se agiganta por la falta de islas, lo que obliga a las aves a posentarse sobre promontorios y penínsulas accesibles al zorro. Tanto de nuestras observaciones (Mann, 1944) como de informaciones de otras personas, se desprende el rol importante que tiene este carnívoro como predador de gran número de nuestras aves guaneras. Aún parece muy probable que en la selección de los sitios de aposentamiento interviene como uno de los factores directrices la seguridad que ese lugar brinde frente al ataque del "culpeo". Esta realidad se desprende ya de la marcada preferencia que manifiestan las aves por aposentamientos inaccesibles para mamíferos terrestres, como lo son las islas y acantilados subverticales. En tales sitios se observa una violenta reacción de las aves ya aposentadas en contra de nuevos individuos que son atacados a su arribo con extraordinaria violencia. Una defensa definida de este tipo, del lugar de descanso, no parece realizarse, en cambio, sobre terrenos accesibles al zorro. Como resultado final de todo este mecanismo se opera una selección rigurosa en las poblaciones, de acuerdo con la calidad protectora de su ambiente, de tal manera que los individuos adultos, y con ello los más poderosos, ocupan islas y acantilados vedados al zorro, en tanto que los jóvenes en conjunto con los ejemplares ya ancianos se ven relegados en aposentamientos expuestos al ataque desde tierra.

Frente a esta situación, salta a la vista que la instalación de una barrera artificial, infranqueable para el zorro, constituye uno de los medios más efectivos y valiosos para mejorar las condiciones de vida en los aposentamien-

tos de las aves guaneras. Los muros de protección ya construídos por la Sociedad Chilena de Fertilizantes en Punta Negra y Patillos espeja con vívidos ejemplos las proyecciones reales de esta aseveración. Tanto es así que no solamente ha aumentado el número de las aves que descansan durante la noche y parte del día al abrigo de estos muros, sino aún, y esto nos parece particularmente significativo, ha cambiado el modo de reacción de las aves frente a estos dos aposentamientos privilegiados, que son defendidos en la actualidad con el mismo celo y las energías desplegadas por las aves que luchan por sus territorios en islas o acantilados protegidos de la acción de los carnívoros.

La construcción en vasta escala de muros protectivos deberá consultarse por lo tanto, entre los primeros pasos de toda campaña llamada a aumentar la producción de "guano blanco".

Sería de aconsejar así la realización de tales obras en la zona de desembocadura del río Loa, que ofrece condiciones muy favorables a la alimentación de aves guaneras, pero cuya importante población de "culpeos" ha frenado hasta aquí todos los intentos de aposentamiento por parte de estos pájaros. Es de comprender, por otra parte, que sea justamente la vecindad del Loa, proveedor de agua de bebida para los zorros, lo que atraiga tan numerosa población de carnívoros.

t.—*Relación ecológica entre el lobo de mar-Otaria y las aves guaneras.* Si bien cabe al "lobo de mar" sólo una influencia mediata en relación a los lugares de aposentamiento de las aves guaneras, merece especial consideración por su decisiva influencia en los ciclos ecológicos que determinan finalmente el bienestar de estas aves.

En cuanto al rol del "lobo" como cazador de estas aves, que se le ha imputado ocasionalmente (Vogt, 1942), estamos ciertos que no alcanza proyección práctica alguna. Basta con observar, en efecto, la armonía con que descansan y pescan lado a lado los "pájaros" y los "lobos" para desechar como simples accidentes rarísimos el ataque de estos mamíferos sobre los primeros.

La importancia de los "lobos de mar" en la vida de las aves guaneras radica, en cambio, en su correlación con los vampiros y con las anchovetas.

Referente a la primera de estas cuestiones hemos señalado ya anteriormente que el exterminio del "lobo", reducido a su actual población mínima es el responsable directo del ataque que realizan los vampiros sobre las aves

guaneras al verse privado de su "plato" favorito que son esos "lobos de mar". Es de admitir ciertamente que el reestablecimiento del equilibrio original volverá también nuevamente a reencauzar la acción predatora del vampiro desde las aves hacia los mamíferos.

A partir de las investigaciones de Vogt (1942) se sospecha luego que los "lobos de mar" influyen poderosamente en la existencia de las anchovetas por el control que ejercen sobre los peces rapaces, como el Bonito (*Sarda chilensis*) que se alimenta, a su vez, de aquellas. Salta a la vista que los "bonitos" y sus afines actuarían entonces como competidores peligrosísimos frente a las aves guaneras que viven a expensas de la misma presa y de ello fluye que toda disminución en la población de los peces predadores favorece directamente a los pájaros.

El "lobo de mar" disminuye entonces la presión de competencia que ejerce "el bonito" sobre las aves guaneras, aumentando con ello las disponibilidades de anchoveta y permite, finalmente, la alimentación de un mayor número de aves.

En vista a estos antecedentes no puede exagerarse la importancia que reviste la repoblación de nuestro litoral nortino por "lobos de mar" cuya explotación razonada y severamente controlada ofrecería por otra parte importantes fuentes de entradas para industrias de harina de carne, aceites animales y cueros.

Frente a los beneficios que reportaría una existencia normal de "lobos de mar" en nuestra costa resultan por cierto despreciables los eventuales daños que pueda infringir ocasionalmente este mamífero a las redes de los pescadores.

u.—*El efecto de actividades humanas sobre los aposentamientos de aves guaneras.* Entre los factores de disturbio que operan sobre las aves guaneras en sus terrenos de aposentamiento cabe importancia indiscutible a ciertas actividades del hombre.

Por un lado actúa en este sentido, la presencia misma de mariscadores y pescadores en las vecindades de los aposentamientos. Desgraciadamente creen ver muchos pescadores en las aves a verdaderos competidores y, con ello se sienten movidos a ahuyentarlas de sus fondos de pesca. Esta situación sin embargo no cobra actualmente relieves de importancia.

Mayor trascendencia cabe, en cambio, al violento disturbio que provocan los aviones que circulan en las vecindades de las aves aposentadas. El problema más serio en

este sentido no se debe a las líneas de aviación comercial, que se mantienen a prudente distancia de la costa, sino que está representada por los pequeños monoplanos de la aviación militar que vuelan continuamente, por la vecindad inmediata de los aposentamientos, provocando violentas desbandadas de las aves. Se impone, en consecuencia, solucionar este problema con un decreto correspondiente de la Superioridad competente que disponga una distancia mínima entre los aviones y los aposentamientos, radio que se fijaría previos estudios y dando debida consideración a las experiencias recogidas en este sentido en el Perú.

De acuerdo con observaciones del señor Jorge Fleuriel que parecen muy acertadas, merece atenderse también el problema de los vehículos motorizados que circulan durante la noche por la vecindad de sitios de aposentamiento donde provocan disturbios con sus faros de iluminación ya que el violento estímulo despierta las aves y las lleva aún a huídas atropelladas. Sería de ventaja estudiar, en consecuencia, una disposición favorable de estos caminos que evite el encandilamiento de zonas en que reposan las aves.

Entre las actividades humanas desfavorables para el aposentamiento de aves guaneras ocupa indudablemente un lugar de primera importancia la deflagración de tiros de pólvora o dinamita, tanto en tierra como en el mar.

Basta observar, en efecto, la huída que suele provocar a más de 1 Km. de distancia una explosión de dinamita en las faenas corrientes de la explotación del guano, para lograr una vívida visión de este problema.

A no dudar bastaría con este tipo de disturbio para hacer fracasar todo intento de anidación de aves guaneras en estas zonas.

Debemos recomendar en consecuencia, un estudio detallado de este problema, que permita encontrar medidas adecuadas y compatibles con la explotación de "guano fósil".

La pesca con dinamita en el mar costero trae consigo por un lado los mismos resultados de ahuyentamiento pero se agrava aún en sus efectos por los daños incalculables y terribles que causa en la población de las anchovetas así como del plancton que les vale de alimento.

Desafortunadamente ya no podemos dudar que nuestra riqueza biológica marina ha sufrido un decremento extraordinariamente serio por la aplicación criminal, continua y diaria de dinamita en la pesca. Queda fuera de toda duda que las aves guaneras han sufrido ya el efecto

de este vandalismo irresponsable y antipatriótico y habrá de esperar, a la brevedad consecuencias funestas, tanto para la industria pesquera como para la sobrevivencia de los animales que se alimentan de peces, en caso de proseguir esta práctica.

Tomando en consideración que la pesca con dinamita reporta tales ventajas prácticas al pescador, que arriesga en su procura la integridad de sus miembros y aún su propia vida, se impone la aplicación de medidas por demás drásticas —como lo sería la confiscación definitiva de los botes y los implementos de trabajo— para lograr imponer en la práctica las disposiciones prohibitivas en vigencia al respecto. Pero sean cuales sean las dificultades con que ha de encontrarse este cometido no cabe discutir que su logro es primordial para todo intento de alcanzar un aumento en la población de aves guaneras y sobre todo hacer posible su anidación en la costa chilena.

v.—*Reptiles. El lagarto (Tropidurus), la lagartija (Liolaemus) y la salamaqueja (Phyllodactylus).* Representan factores definitivamente favorables a la existencia de las aves guaneras por su rol de cazadores de vinchucas, garrapatas y malófagos.

Sin embargo no podemos confirmar a través de nuestras observaciones la importancia práctica que les ha sido reconocida en este aspecto por Vogt (1942) y creemos que su acción se diluye sobre todo por la gama tan vasta de insectos y otros elementos que integran su lista de presas. Tanto es así que el lagarto *Tropidurus* come en Chile, sobre todo, invertebrados marinos y algas, en tanto que el Gekonido *Phyllodactylus* vive más que nada de pequeños dípteros y lepidópteros nocturnos.

Sea cual sea sin embargo la magnitud de su efecto favorable no cabe dudar que merecen protegerse los 3 reptiles señalados.

w.—*Arañas y escorpiones.*—Llama la atención que en el ambiente ocupado por las aves guaneras abunda sobre medida la araña venenosa *Loxosceles laeta*. En zona alguna de Chile alcanza esta especie, en efecto, una densidad de población comparable con la que se instala en nuestra costa septentrional.

Tanto esta araña como los grandes escorpiones que hacen vida solitaria bajo las piedras y las costras de guano colaboran hacia la disminución de vinchucas y otros artrópodos predadores y parásitos de aves guaneras, desempeñando en este sentido un rol ecológico de incuestionable significado.

Si bien debemos reconocer así la directa utilidad de estos arácnidos, merece consideración también el aspecto de peligro que involucra la abundancia de *Loxosceles laeta* frente a los obreros que trabajan en la extracción del guano.

Parece acertado sugerir a este respecto, que se elabore preventivamente un suero anti-loxosceles con veneno de la raza local de esta araña.

II.—ANIDACIÓN DE AVES GUANERAS EN EL LITORAL DE TARAPACÁ Y ANTOFAGASTA

Al recordar que el guanay, el piquero y el alcatraz anidaron en enormes colonias a lo largo de la Costa Septentrional de Chile en épocas pretéritas, es de comprender que los intentos conducentes a su reestablecimiento definitivo en nuestro país ofrecen las más brillantes posibilidades de éxito. Estas esperanzas se ven reforzadas por la actual nidificación en Chile de guanayes en la isla Mocha, la isla Pupuya y promontorios rocosos al Norte del río Camarones. También el piquero y aún el pelícano anidan en nuestra costa. Se trata de lograr, pues, únicamente que estas aves nidifiquen también en el litoral desértico, de Tarapacá y Antofagasta, en grandes colonias, semejante a aquellas que dan riquezas a las costas peruanas.

A no dudar dependerá el logro de esta meta de 3 factores fundamentales que son:

1.º—La presencia de un medio ambiente favorable para la anidación de grandes masas de aves, medio de vida que se obtendrá con la aplicación de las medidas recomendadas en este Informe.

2.º—Disponibilidad de alimento suficiente, o lo que viene a ser lo mismo, presencia de una rica población de anchovetas (*Engraulis*).

Problema para cuya dilucidación se ha programado un temario de estudio consignado más adelante.

3.º—En tercer término se impone contar con individuos sexualmente madurados e impelidos por factores hormonales a tomar posesión de un territorio, aparearse, construir su nido, deponer huevos e incubar y criar los polluelos.

Este tercer aspecto del problema deberá abordarse a través de un complejo plan de estudio experimentales cuyas primeras fases están en estudio en nuestro Labora-

torio de Zoología de la Facultad de Filosofía y Educación y que contempla, entre otros, los siguientes temas:

1.º—Inducción de celo

a.—Por vía hormonal.

b.—A través de estímulos ultrasónicos.

c.—Con “modelos” ópticos.

2.º—Crianza de una población de “guanayes”, artificialmente incubada, de instintos territoriales definidos.

3.º—Transplante a Tarapacá y Antofagasta de pequeñas poblaciones de aves guaneras en franco celo y cuyo ejemplo lleve a la anidación a nuevas masas de aves. El material de aves en celo se obtendrá en la “Isla Muerta” frente a “Mocha” o en el Perú.

4.º—Mantención de grupos de aves guaneras sexualmente maduras en grandes jaulas, para inducir en ellas instintos de reproducción ligados a territorios definidos.

III.—LA ANCHOVETA Y SU RELACIÓN CON LAS AVES GUANERÁS

La influencia decisiva de las anchovetas en la vida del guanay, piquero y alcatráz se revela en forma por demás dramática en los “años anómalos”, llamados en el Perú también “años de fracaso”, en los que desaparecen los cardúmenes de este pez de las aguas en que estas aves buscan su alimento.

La existencia de aves guaneras y la disponibilidad de anchovetas representa, en consecuencia, una unidad biológica indisoluble.

A pesar de la importancia que cabe a estos peces en la vida de las aves guaneras no se han iniciado en Chile aún los estudios pertinentes, que revelen a ciencia cierta la magnitud de la población de anchovetas en nuestras aguas y sus procesos biológicos más importantes en relación con estas aves, como serían sus migraciones, su alimentación y su ciclo reproductivo.

Como condición previa a la planificación ulterior de medidas conducentes a la anidación de aves guaneras en Chile, así como a la interpretación de las migraciones de estas aves deberemos contar con respuestas a las cuestiones fundamentales relacionadas con la anchoveta, que formulados en lo que sigue:

1.º—¿Cuál es la magnitud de la población de anchovetas en aguas chilenas?

2.º—¿Sufre esta población importantes fluctuaciones cuantitativas a lo largo de un año?

3.º—¿Qué sucede con las anchovetas durante los “años anómalos”, en los que cesa o disminuye la “surgencia”. ¿Huyen las anchovetas entonces hacia aguas profundas, emigran acaso hacia el Oeste, se desplazan hacia el Sur, o mueren ellas mismas bajo tales condiciones?

4.º—¿Dónde se encuentran los centros geográficos de su ovoposición?

5.º—¿A qué profundidad y dónde viven las anchovetas de un año de edad, las de dos, las de tres y las de cuatro años?

6.º—¿Cuál es la “clase anual” de anchovetas que son utilizadas como presa de las aves guaneras?

7.º—¿Cuál es el plancton que vale de alimento a la anchoveta y en qué cantidades se encuentra en las aguas septentrionales de Chile?

8.º—¿Cuál es el rol que desempeña el lobo de mar y los peces rapaces del tipo “Bonito” en la existencia de las anchovetas?

9.º—¿Es efectivo que la anchoveta ha disminuído palpablemente frente a Tarapacá y Antofagasta desde 1930 por acción del uso indebido de la dinamita?

10.º—¿Existe una población suficientemente extensa de estos peces como para mantener a las aves guaneras en Chile y hacer posible simultáneamente la pesca intensiva de anchoveta para fabricación de harina de pescado?

Las respuestas a estas 10 interrogantes fundamentales deben elaborarse necesariamente en el terreno mismo y su investigación se contempla en la organización de las estaciones de Biología de Iquique y Mejillones.

IV.—REPOBLACIÓN DE LA COSTA SEPTENTRIONAL CON "PATO YUNQUE" (*Pelecanoides garnotii*) Y PINGÜINO (*Spheniscus humboldti*)

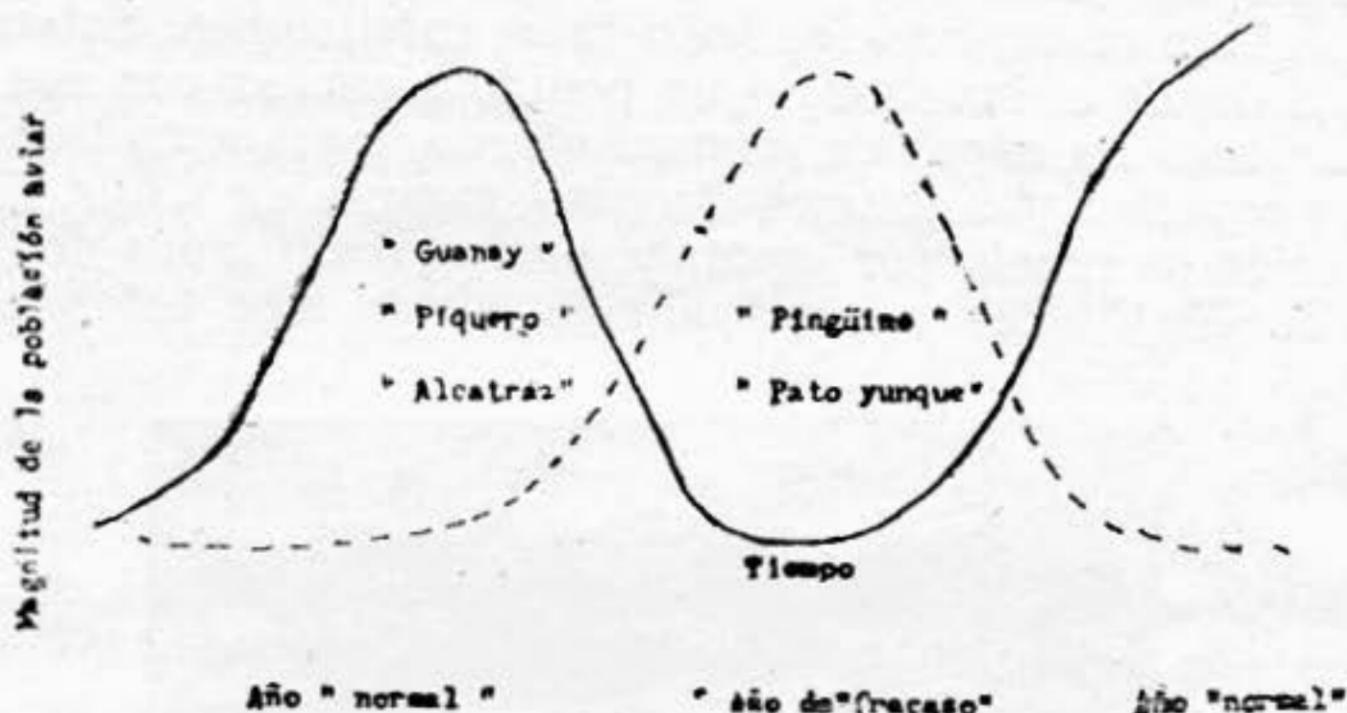
Al revisar los informes evacuados por Tschudi 1852, Raimondi 1902 y Coker 1914, sobre sus experiencias en aves guaneras en el Perú llama poderosamente la atención que todos estos autores de indiscutida autoridad reconocen una importancia fundamental a "Pato yunque" y "Pingüino" como especies productoras de guano, aseveración que contrasta violentamente con la situación actual, caracterizada por el exterminio casi total de dichas aves.

Por otro lado es de recordar que por un curioso azar han coincidido las exploraciones en cuestión con "años anómalos" en los cuales cambiaron las condiciones oceanográficas corrientes, cesando las surgencias de masas frías, que determina por su parte, la presencia de anchovetas en las capas superficiales del mar. Al faltar los cardúmenes de estos peces, emigraron y murieron consecuentemente, el guanay, el piquero y el alcatráz cuyo radio de acción solamente alcanza los primeros dos o tres metros superficiales de las aguas. Conjuntamente con estas especies mueren también la fardela "yegua" —*Puffinus griseus* que se alimenta, al igual que aquéllas, de organismos en las capas más superficiales del mar.

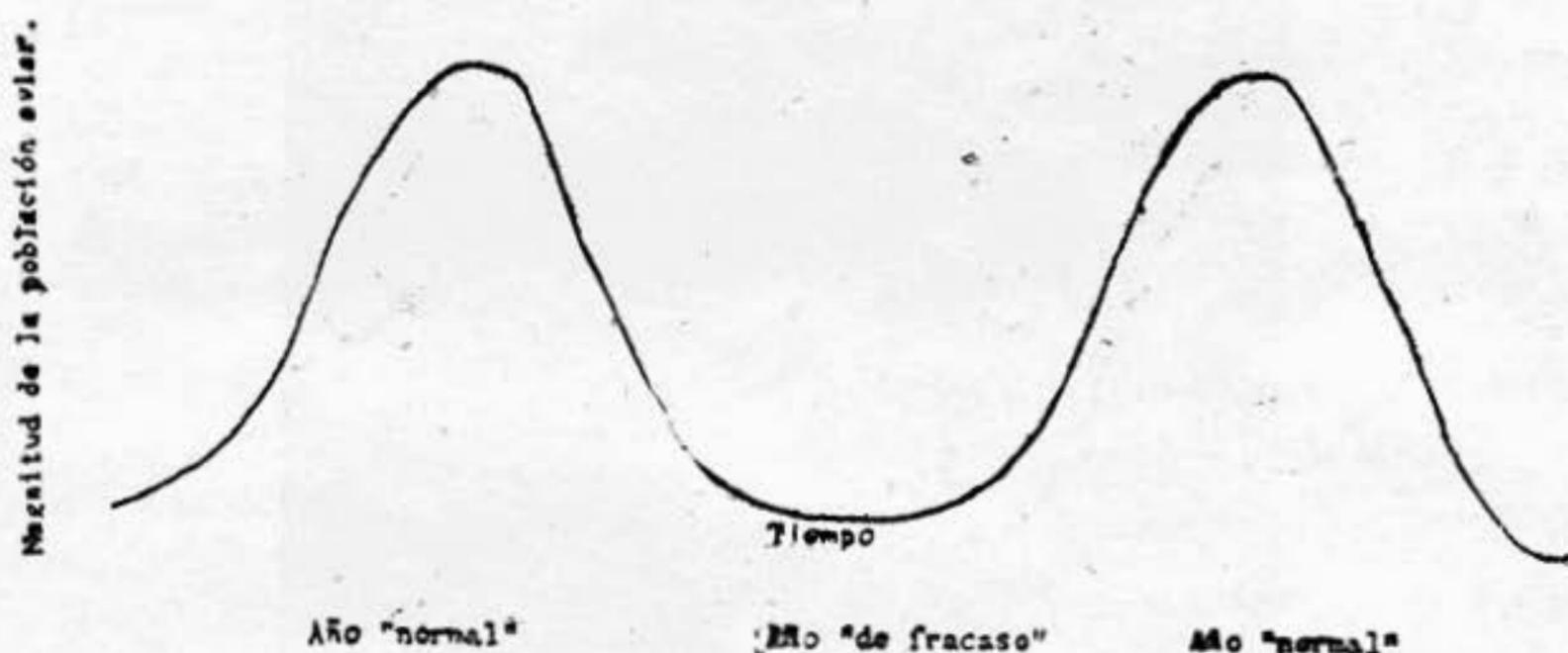
"Pato yunque" y "pingüino" en cambio, parecen haber reemplazado bajo tales condiciones a las aves guaneras, gracias a su capacidad de encontrar alimento aún a profundidades mucho mayores. Podemos recordar al respecto que ambas especies cuentan, en efecto, con la extraordinaria capacidad de nadar a favor de golpes de ala bajo el agua, posibilidad dinámica que les permite adentrarse en zonas profundas totalmente vedadas al guanay, piquero y alcatráz.

Esta concepción hipotética encuentra refuerzo en el hecho, ya reconocido por Vogt (1942) en el sentido que los piqueros son los últimos de las 3 especies en morir, durante los "años anómalos" realidad con que calza nuestra interpretación desde que los piqueros son también aves guaneras que pescan a mayor profundidad, a las que arriban por sus espectaculares caídas en picada desde alturas considerables.

Para resumir esta hipótesis de trabajo, que aquí formulamos por primera vez, podríamos diseñar el siguiente esquema:



Formulación hipotética del equilibrio entre población de «guanay», «piquero», «alcatraz» y «pingüino», «pato-yunque», en épocas anteriores a la explotación intensiva del guano.



Desequilibrio actual en la población total de aves guaneras por exterminio de «pingüino» y «pato yunque» que deberían desarrollarse en años de «fracaso».

Parece desprenderse de estas consideraciones que en épocas ya pasadas y cuando existían poblaciones importantes de «pato yunque» y «pingüino» al lado de los actuales guanayes, piqueros y alcatraces se equilibraban los componentes de la fauna guanera en acuerdo con la disponibilidad de los peces de presa.

Actualmente han desaparecido sin embargo, prácticamente, tanto el pato yunque como el pingüino abriendo con ello una brecha tremenda en el equilibrio biológico de la

vida en la corriente de Humboldt, cuyo resultado más palpable se espeja en la desaparición de todas las aves guaneras durante los "años de fracaso" al faltar los componentes que debían reemplazarlos bajo tales condiciones. Solamente allí donde el hombre no ha podido alcanzar con sus explotaciones las capas de guano antiguo, logran mantenerse aún pequeñas poblaciones de pato yunque en Chile. Esta situación se revela por ejemplo, en los acantilados del morro de Mejillones a cuyo abrigo viven aún estas aves.

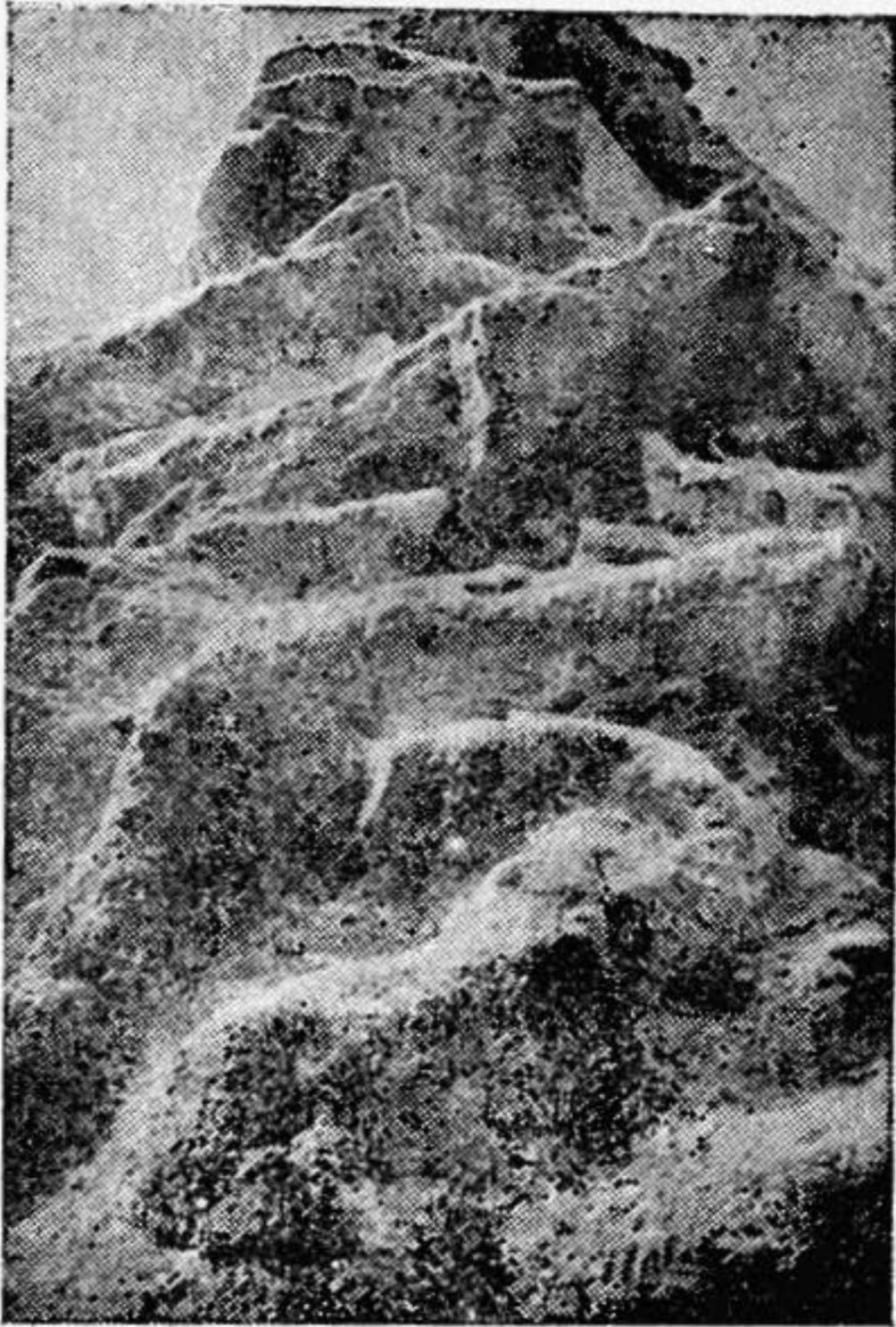


Fig. 13. — Cuevas de anidación de *Pelecanoides*

Hasta hace pocos años atrás se encontraba también esta especie en la Isla Lagarto, al Sur de Mejillones, pero también de aquí fué eliminada con la actividad de explotación guanera. Al exterminio de estas aves con la destrucción de sus posibilidades de anidación se suma todavía la caza despiadada de que son objeto por sus carnes ricas en grasa y de sabor muy bueno.

En atención a estos antecedentes, cuya naturaleza hipotética habrá de tenerse muy presente, creemos indispensable:

1.º—Estudiar la biología del pato yunque y del pingüino para determinar su radio de acción en la captura de peces, y con ello, sus posibilidades de encontrar alimento aún bajo las condiciones "anómalas" en "años de fracaso".

2.º—Crear condiciones artificiales que hagan posible la anidación de ambas especies en zonas favorables de Chile. Para ello bastará con permitir la acumulación de guano blanco en algún punto favorable designado a este efecto.

3.º—Aplicar medidas proteccionistas que eviten completamente la caza de pingüino y pato yunque por mariscadores y trabajadores del guano, que en la actualidad comen toda ave que logran atrapar.

Salta a la vista que en caso de confirmarse nuestra hipótesis de trabajo, fundada en un gran número de observaciones cuyo análisis rebasa el marco del presente informe, contaríamos con importantísimas posibilidades para aumentar la producción de guano blanco, con especies que normalmente anidan en Chile. Frente a tan halagadoras perspectivas parece aconsejable dedicar preferente atención a este problema.

V.—LA ACLIMATACIÓN DE AVES PRODUCTORAS DE GUANO QUE ACTUALMENTE NO VIVEN EN EL NORTE DE CHILE

Al tener presente que, tanto el guanay como el piquero, representan invasores de origen austral en el Norte de Chile se perfila la posibilidad de intentar la anidación de especies afines, que actualmente habitan los mares del Sur de Chile.

Basta observar en efecto, la extraordinaria similitud que es dable reconocer entre ciertas islas en el Estrecho de Magallanes —con su masa de cientos de miles de aves oceánicas— y las islas guaneras del Perú, para lograr una vívida imagen de tal posibilidad.

Dada la relativa sencillez de un intento experimental en este sentido creemos muy recomendable capturar y trasladar al Norte de Chile —naturalmente bajo condiciones de estricto control— individuos de las siguientes especies:

Phalacrocorax atriceps atriceps "Cormorán imperial".

Phalacrocorax magellanicus "Cormorán de las rocas".

Admitiendo que estos experimentos de aclimatación bien pudieran fracasar por dificultades en el régimen alimenticio de estas aves, o por sus inadecuadas condiciones de resistencia térmica, no podemos desconocer que de todas maneras haría posible arribar a valiosísimas conclusiones biológicas que permitirían despejar a su vez incógnitas referentes a las mismas aves guaneras.

VI—SUGERENCIAS PARA FUTURAS ACTIVIDADES EN EL CAMPO DE LA PRODUCCIÓN Y DESARROLLO DE AVES GUANERAS EN CHILE.

A.— *Problemas relacionados con aves guaneras que deben ser investigados*

- 1.º—Condiciones que exigen estas aves en lo referente al substrato de sus aposentamientos.
- 2.º—Influencia de los vientos imperantes en el vuelo de las aves, especialmente en las fases de aterrizaje y despegue.
- 3.º—Régimen de temperatura aceptado por las diversas especies de aves guaneras. Elaboración de un mapa térmico de los aposentamientos en Chile.
- 4.º—Factores que determinan la temperatura del microclima en los lugares de aposentamiento.
- 5.º—Análisis de las condiciones aerodinámicas de todos los aposentamientos en Chile.
- 6.º—Influencia del oleaje en los hábitos de aposentamiento.
- 7.º—Ecología general de aves oceánicas que comparten el medio de vida de las especies "guaneras".
- 8.º—Determinación de los aspectos fundamentales en la relación ecológica entre las aves guaneras por un lado y cóndor, jote, gallinazo y traro por el otro.
- 9.º—Determinación de la distancia mínima a que pueden acercarse los aviones en zonas guaneras sin provocar pánico de las aves.
- 10.º—Estudio de la biología del "vampiro" —*Desmodus rotundus* en relación con la existencia de aves guaneras en Chile.
- 11.º—Estudio de las actividades de reproducción en las aves guaneras. En especial los aspectos hormonales.

- 12.º—Inducción experimental de celo en aves guaneras por vía hormonal, a través de estímulos ultrasónicos y por motivación óptica.
- 13.º—Análisis de la biología del Pato-yunque y del Pingüino.
- 14.º—Estudios experimentales de aclimatación de *Phalacrocorax atriceps* y *Phalacrocorax magellanicus*.
- 15.º—Determinación de la magnitud de la población de anchoveta en nuestro mar septentrional.
- 16.º—Análisis de las migraciones de anchovetas.
- 17.º—Estudio de la reproducción de la anchoveta y de su desarrollo hasta los 4 años de edad.
- 18.º—Determinación de la disponibilidad del plancton de que se alimenta la anchoveta.
- 19.º—Análisis de la influencia de la pesca con dinamita en la población de anchoveta.
- 20.º—Estudio cuantitativo de la población de anchoveta para determinar la eventual existencia de un superávit que puede ser elaborado industrialmente.
- 21.º—Investigación del rol biológico de los piojillos-*Malófagos* en la vida de las aves guaneras.
- 22.º—Estudio de los métodos que permitan erradicar a la garrapata *Ornithodoros*, sin lesionar a la fauna simbiote.
- 23.º—Investigación de la importancia que cabe a las infestaciones por Nematelmintos y Platelmintos en las aves guaneras.
- 24.º—Estudio experimental de métodos eficientes que permitan erradicar a la vinchuca - *Triatomaptera spimolai*.
- 25.º—Análisis del rol de vector de enfermedades que desempeña la garrapata - *Ornithodoros*.
- 26.º—Estudio de la Aspergillosis en aves guaneras.
- 27.º—Búsqueda de Protozoos parásitos como *Trypanosoma* y *Trichomonas*.
- 28.º—Determinación del rol de vector de la vinchuca frente a enfermedades de las aves guaneras.
- 29.º—Determinación de medidas adecuadas para evitar el contagio de aves guaneras con aves de corral atacadas por enfermedades de Newcastle, tuberculosis y cólera aviar.
- 30.º—Determinación de los acantilados favorables para la instalación de "tableros" de anidación.
- 31.º—Reconocimiento de los acantilados favorables para la construcción de "escalones de aposentamiento".

- 32.º—Detección de todos los escalones y quebradas “trampas”.
- 33.º—Determinación de zonas favorables para la construcción de muros de defensa.

B.—Medidas cuya aplicación mejora las condiciones de vida de las aves guaneras

- 1.º—Construcción de “muros de defensa” en toda la zona favorable al aposentamiento de aves guaneras que pueda ser alcanzada por los zorros.
- 2.º—Aplicación de medidas proteccionistas efectivas, que resulten en la repoblación del litoral Norte por el “lobo de mar” - *Otaria*.
- 3.º—Aplicación de medidas eficientes que logren evitar la pesca con dinamita.
- 4.º—Adopción de medidas proteccionistas que eviten la caza de “pato-yunque” y “pingüino”.
- 5.º—Eliminación local de malófagos.
- 6.º—Eliminación de la “garrapata” - *Ornithodoros*.
- 7.º—Erradicación de la vinchuca.
- 8.º—Eliminación de los roedores introducidos.
- 9.º—Creación de condiciones que hagan posible la anidación de “pato-yunque” y de “pingüino”.
- 10.º—Restricción de acceso de pescadores y mariscadores a los aposentamientos de aves guaneras.
- 11.º—Exigencia de un radio de distancia mínima para la aviación y militar en zonas guaneras.
- 12.º—Disposición adecuada de las carreteras vecinas a los aposentamientos para evitar el encandilamiento de las aves.
- 13.º—Prohibición estricta del uso de dinamita o pólvora en la vecindad de aposentamiento de aves guaneras.
- 14.º—Crianza de una población de “guanayes” artificialmente incubados.
- 15.º—Transplante al Norte de aves guaneras en celo.
- 16.º—Mantención de aves sexualmente maduras en grandes jaulas sobre el ambiente natural.
- 17.º—Aplicación de medidas que eviten el contagio de aves guaneras con aves de corral atacadas por “cólera aviar”, “enfermedad de Newcastle” y “tuberculosis aviar”.
- 18.º—Corrección del perfil aerodinámico de aposentamientos desfavorables.

- 19.º—Corrección del color del terreno en aposentamientos con excesivo calor de insolación.
- 20.º—Instalación de “tableros de aposentamiento” en acantilados apropiados.
- 21.º—Elaboración de “escalones de aposentamiento” en acantilados favorables.
- 22.º—Relleno con escombros o dinamitación de los “caletones trampas”.
- 23.º—Construcción de canchas de aposentamiento sobre arenales.
- 24.º—Construcción de defensa contra el oleaje peligroso.

BIBLIOGRAFÍA

- BRUGGEN, J.**— 1938. Geología de las guaneras de Chile. *Rev. Chil. Hist. y Geogr.*, 85: 172-210.
- 1939a. Geología de las guaneras de Chile. *Ibid.* 86: 115-138.
- 1939b. Guano-Studien I: Bildung und Gewinnung des Guanos in Chile und Per. *Natur und Volk (Senckenbergische Naturforschende Gesellch)*. 69: 179-186.
- 1939c. Guano-Studien II: Buano-lager in Chile. *Ibid.* 69: 239-249.
- CLARK, J.**— 1882. The composition of some fossil eggs from the Peruvian guano deposits. *Proc. Phil. Soc. Glasgow*, 15: 573-575.
- COKER, E. E.**— 1919. Habits and economic relations of the guano birds of Perú. *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 56: 449-511.
1935. The protection of birds made profitable. *Science*, new ser., 82 N.º 2114, : 10-12.
- COOK, CAPT, JAMES.**— 1785. A voyage to the Pacific ocean . . 1776-1780. London, Printed by Hughs for G. Nicol and T. Cadell, 3 vols.
- DOMEYKO, I.**— 1874. Cuarto apéndice al Tratado de Mineralojía i reino mineral de Chile i de las repúblicas vecinas. *An Univ. Chile* 45: 99-153.
- 1873a. Secto apéndice al Tratado de Minerolojía i a reino mineral de Chile i de las repúblicas vecinas. *Ibid.*, 53: 5-50.
- 1878b. Apuntes sobre el depósito de guano de Mejillones, sacados de las cartas escritas por el doctor don Guillermo Krull a los señores Villanueva y Domeyko. *Ibid.*, 53: 447-461.
1880. Sur les phosphates et les borophosphates de magnesie et de chaux provenant du dépôt de guano de Mejillones (lat. 23º a 24º S). *Compt. Rendus Acad. Sci., Paris*, 90: 544-547.
- FALLON, J. H. M.**— 1899. The Peruvian guano deposits from 1878 to 1898. *Jour. Soc. Chem. Indust.*, 18: 213-221.

- FARAGUET, C.**— 1854. Memoria sobre la cubicación del huano en la isla norte de Chíncha. Informes sobre la existencia de huano en las islas de Chíncha presentados por la comisión nombrada por el gobierno peruano. Lima, Tipographia del "El Heraldó", p. 36-42.
- FIEDLER, REGINAL H., NORMAN D. JARVIS, and MILTON J. LOBELL.**— 1943. La pesca y las industrias pesqueras en el Perú. Lima. Cía. Admora. Guano, p. 371.
- FORBES, HENRY O.**— 1914. Puntos principales del Informe presentado al Supremo Gobierno por el Ornitólogo H. O. Forbes. 5ta Memoria. Cía. Admora. Guano, p. 57-105.
- GAMARRA DULANTO, LUIS.**— 1941. Relación entre cantidad de alimento ingerido por las aves guaneras y el guano aprovechable que producen. Bolet. Cía. Guano, Marzo p. 104-115.
- HUTCHINSON, GEORGE EVELYN.**— 1950. Survey of Contemporary knowledge of biogeochemistry 3. The biogemistry of vertebrate excretion. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 96. 83. New York, N. Y.
- MANN, GUILLERMO F.**— 1950. Succión de sangre por *Desmodus*. Invest. Zool. Chil. 1 (1): 7-8.
1944. Mamíferos de Tarapacá. Rev. Biológica II: 23-98. Santiago.
1949. Regiones ecológicas de Tarapacá. Rev. Geogr. de Chile. II.
1954. La Vida de los Peces en Aguas Chilenas. Inst. Invest. Veter., Minist. Agr.; Fac. de Fil. y Educ., Univ. de Chile.
- MURPHY, ROBERT C.**— 1920. Seacoast and islands of Perú. Broocklyn Mus. Quart. 7 (I in N.º 2): 69-95; (II in N.º 3): 165-187; (III in N.º 4): 239-272.
1921. Seacoast and islands of Perú. Ibid., 8 (IV in N.º 1): 1-28; (V in N.º 2): 35-57, (VI in N.º 3): 91-106; (VII in N.º 4): 142-155.
1923. The oceanography of the Peruvian litoral with reference to the abundance and distribution of marine life. Geogr. Rev., 13: 64-86.
1925. Bird Islands of Perú. G. P. Putnam's Sons, New York y London, p. 79.
1926. Oceanic and climatic phenomena along the west coast of South America during 1925. Geogr. Rev., 16: 26-54.
1927. The Peruvian guano islands seventy years ago. Nat. Hist., 27: 439-447.
1936. Oceanic birds of South America. Amer. Mus. Of. Nat. Hist. New York. 2 vols.: 1245 p.
1944. More about Peruvian fisheries. Geogr. Rev., 34: 141-142.
- PHILIPPI, R. A.**— 1895. Uber einige Vogelknochen aus dem Guano. Verhandl., Deutschen Wiss. Ver., Santiago, 3 (1): 14-17.
- RAIMONDI, A.**— 1856. Mémoire sur le huano de iles de Chíncha et les oiseaux qui le produisent. Compt. Rendue Acad. Sci., París, 42: 735-738.
1874. Guano (Nouveaux dépots). In Guanos de 'Tarapacá, documents officiels anglais and peruviens, publiés par la legation du Pérou en France. París, Librairie general, p. 11-15.

- SCHOTT, G.**— 1931. Der Perú Strom und seine nordlichen Nachbargebiete in normaler und anormaler Ausbildung. *Ann. Hydrogr. u. Marit. Met.*, 59 (5): 161-169; (6): 200-213; (7): 240-262.
1935. *Geographie des Indischen und Stillen Ozeans*. Hamburg C. Boysen, p. 413.
- SCHWEIGGER, E. H.**— 1931a. Observaciones oceanográficas sobre la corriente de Humboldt. *Bol. Cía. Admora. Guano. Lima*, 7 (1): 3-39.
1931b. Temperaturas en las islas guaneras del Perú (1926-1930). *Ibid.*, 7, (3): 121-143.
1940. Studies of the Perú coastal current with reference to the extraordinary summer of 1939. *Proc. Sixth Pacific. Sci. Congr. Pacific Sci. Assoc.*, 3: 177-197.
1943. *Pesquería y Oceanografía del Perú y proposiciones para el desarrollo futuro*. Lima Gil, S. A. 336.
- SEARS, MARY.**— 1954. Notes on the Peruvian coastal current I. An introduction to the ecology of Pisco Bay. *Deep-sea research*, 1954, 1: 141-169. Pergamon press Ltd., London.
- SVERDRUP, H. U., M. W. JOHNSON, and R. H. FLEMING.**— 1942. *The oceans, their physics, chemistry and general biology*. New York-Prentice - Hall, Inc.: 1087.
- TSCHUDI, J. J. VON.**— 1846. *Reiseskissen aus den Jahren 1838-1842*. St. Gallen, Scheitlin and Zollikofer, 2 vols. Perú.
1851. Die Huanulager an der peruanischen Küste. *Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien. Math. Nat. Classe* 2: 1-20.
- VIDAL GORMAZ, F.**— 1880. Estudio sobre el puerto de Iquique, Chile. p. 24.
- VILLANUEVA, A.**— 1878. Guanos y salitres del desierto de Atacama. *An. Univ. Chile*, 53: 403-443.
- VOGT, W.**, 1940. Una depresión ecológica en la costa peruana. *Bol. Cía. Admora. Guano. Lima*, 16, (10): 307-329.
1941. Informe anual. *Ibid.* 17: 127-168.
1942. Informe sobre las aves guaneras elevado a la Compañía Administradora del Guano. *Ibid.*, 18 (3): 3-132.
1946. Report of an airplane inspection trip made over the islands in the Gulf of California and off the Pacific coast of lower California. In report on activities of the conservation section, Division of Agricultural Cooperation. Pan American Unión (1943-1946). Washington, D. C., Pan American Union, app. 4, p. 112-119.

Impreso el 24 de Junio de 1955.