

Influencia de la Corriente de Humboldt en la formación de depósitos graníferos

«Conferencia dictada en el Salón de honor de la Universidad de Chile por el Prof. William Vogt, bajo los auspicios de la Sociedad Agronómica de Chile. Fotos de R. C. Murphy.

Uno de los problemas más importantes de que el hombre ha debido preocuparse, es el relacionado con el agotamiento del suelo. Año tras año, las sustancias indispensables para la alimentación de las plantas terrestres disminuyen, con las lluvias, con la erosión del suelo, con los métodos modernos de agricultura y con el progreso higiénico que se ha alcanzado. Hasta cierto punto es posible reemplazar estas sustancias por compuestos químicos sintéticos; pero este método artificial es dispendioso y si se considera el problema desde el punto de vista de muchos años resulta poco satisfactorio.

Muchas de estas sustancias perdidas llegan al mar; queda por lo tanto la posibilidad de rescatarlas, aunque hasta ahora, en muchas partes del mundo no se ha encontrado un sistema satisfactorio para hacerlo.

El Perú, sin duda, es el país del mundo que goza de la fuente más rica de estas sustancias químicas, el guano blanco de las islas. Chile también posee algunas cantidades de este estiércol aun cuando son mucho más reducidas. El Perú está aumentando su abastecimiento y es muy probable que Chile también pueda hacerlo.

Al considerar esta posibilidad, es preciso recordar que el guano de las islas es la suma de las fuerzas y reacciones naturales, originadas por la energía solar y desarrolladas finalmente en los millones de aves que a veces llegan a oscurecer el cielo de la costa oeste de Sud América.

La riqueza guanera debe ser considerada como parte integrante de la Corriente de Humboldt y por lo tanto ser tratada junto con los diversos aspectos de esta porción del mar. Las aves no pueden vivir de la nada, son una parte inseparable de su medio ambiente.

Para exponer convenientemente lo que concierne a la Corriente llamada de Humboldt o Peruana y su biología, se necesitaría muchos meses y el concurso de peritos tan diferentes como: meteorólogos, paleontólogos, ictiólogos, ornitólogos, parasitólogos y especialistas en químico-física, estadística, aerodi-

námica etc. Como soy ornitólogo, y sólo dispongo de algunos minutos, Uds. comprenderán que solamente podré tratar este tema en forma muy ligera y con bastante superficialidad.

Tan interesante es la Corriente de Humboldt y tan importante su papel en la vida y en la historia de la costa occidental de Sudamérica, que vale la pena conocerla en sus distintas fases y es de esperar que dichos estudios aumenten y se continúen. Se puede decir, sin exageración, que en la zona oeste de la cordillera comprendida entre Valdivia y Guayaquil, no existe nada que pueda sustraerse a la influencia de esta corriente y, es muy probable de que si Pizarro hubiera llegado durante uno de los períodos llamados normales, la historia de toda esta región habría seguido un curso distinto. A esta probabilidad nos referiremos más adelante.

La corriente de Humboldt es la resultante de un grupo de fuerzas, todas indispensables y, estrechamente relacionadas entre sí. Tiene su origen en el área del Sud-Pacífico, al oeste de Valparaíso, en una porción de altamar dominada por una área permanente de alta presión y no en el Antártico como afirman algunos. Allí existe un enorme remolino de aire que da vueltas en dirección opuesta a la de los punteros de un reloj y que ejerce una gran presión sobre las aguas del océano, las cuales siguen el curso del viento y a su vez forman un remolino gigante, que alcanza la costa chilena más o menos a la altura de Valdivia, fluyendo después hacia el norte.

Algunos cientos de kilómetros más al Norte se encuentra bajo la influencia de los vientos Alisios, los cuales continúan el rumbo de la Corriente; no solamente empujando el agua hacia el norte, sino que a la vez, por su dirección hacia el noreste, llevando el agua de la superficie hacia la costa. Este movimiento del agua constituye uno de los fenómenos más característicos de la Corriente de Humboldt, y su influencia es tal vez la más marcada.

Muchos observadores desde la Conquista hasta hoy, han notado las bajas temperaturas de las aguas de esta región. La mayor parte de ellos se han equivocado y lo siguen haciendo, al atribuir este descenso de temperatura a un origen polar de las aguas, lo que no es exacto como ya lo hemos visto. La ver-

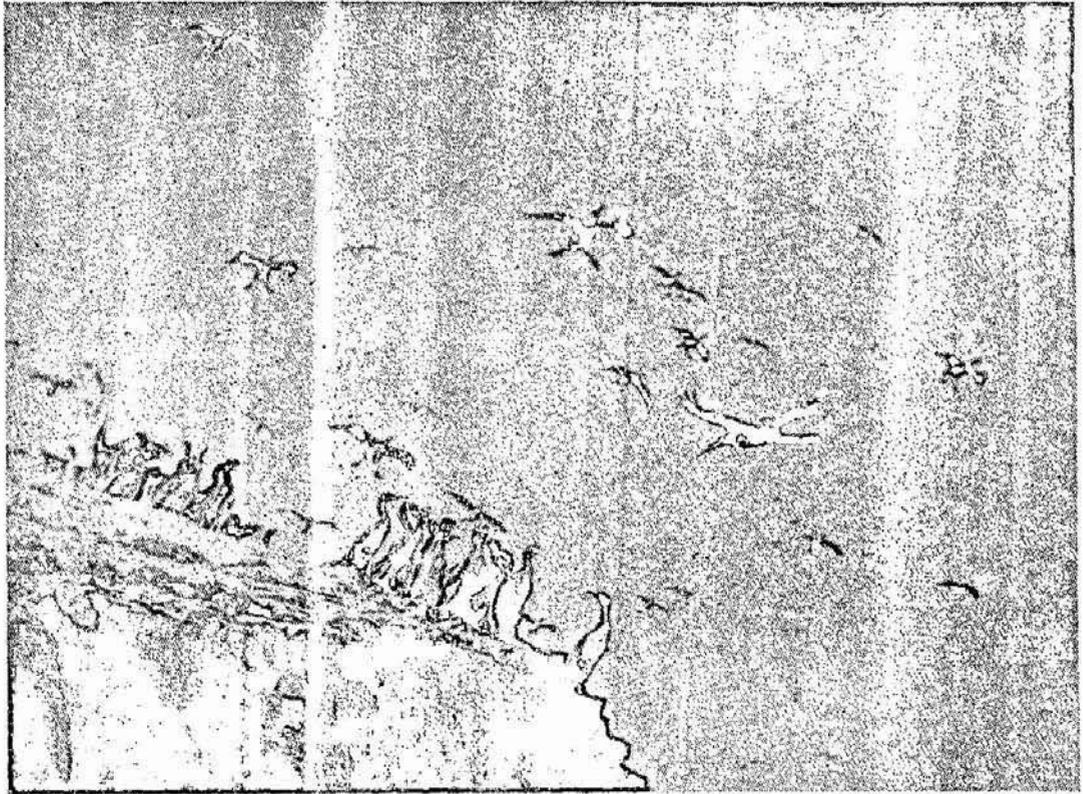


dadera causa de estas temperaturas bajas que fluctúan aproximadamente entre 14 y 17 grados y que en algunos casos, como en la costa del Perú, por ejemplo, llega a tener alrededor de 10 grados menos que las aguas de la misma latitud en la costa Atlántica, es un fenómeno que podríamos designar por "surgencia" o movimiento de aguas profundas hacia la superficie. Como los Alisios alejan el agua de la costa, ésta tiene que ser reemplazada en parte, desde el sur, por la Corriente de Humboldt y en parte por el levante

tiene una influencia enorme sobre el clima y establece una uniformidad que probablemente no tiene parangón en el mundo.

Por supuesto que la situación es mucho más compleja de lo que se ha indicado, hay que tomar en consideración la influencia de la Cordillera de los Andes, la forma y el tamaño de la repisa continental, el movimiento de la Tierra, etc.; pero esto nos llevaría por senderos muy largos y tortuosos.

Debido a la temperatura baja de las aguas costinas, no sufrimos aquí veranos muy ca-



El "Pájaro de los Incas" cormorán o guanay peruano en acantilados del litoral peruano, cerca del Callao.

tamiento del agua desde el fondo hacia la superficie. Esta "surgencia" hace descender la temperatura de la superficie, porque la temperatura más corriente a una profundidad de 50 metros es la de 14°. Las temperaturas de las aguas profundas son notablemente uniformes; se puede viajar por cerca de veinte grados de latitud, casi sin que haya cambios de temperatura en el mar; el clima de Chañaral, por ejemplo, a los 26° Sur, varía muy



poco del de Chiclayo situado más o menos en los seis grados Sur. En toda esta región el mar

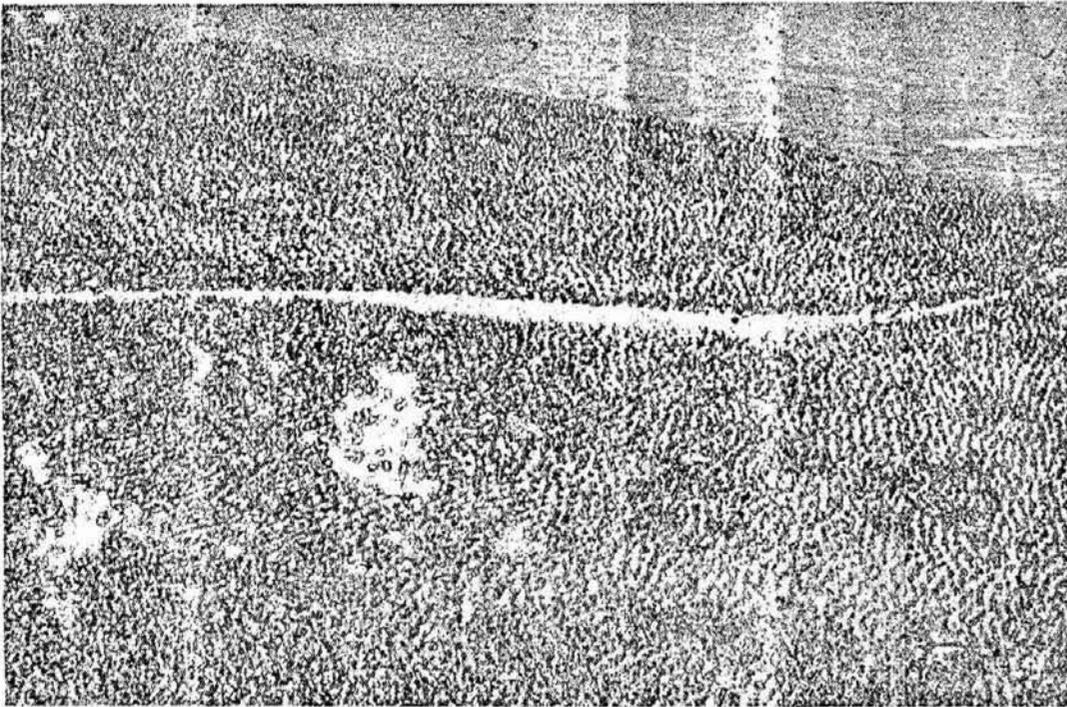
lucrosos; pero de la misma causa resultan los inviernos tan desagradables por sus neblinas, que caracterizan toda esta región.

Talvez las aguas frías de la Corriente de Humboldt más que la Cordillera de los Andes, explican la falta de lluvias que transforma en un desierto la costa del Perú y el norte de Chile, donde a pesar del suelo riquísimo nada puede vivir, salvo en el valle de los ríos o con el auxilio de la Ingeniería Hidráulica. Los vientos de alta mar, que tienen dirección suroeste en Chile y sur y sureste en el Perú, llevan aires bastante cargados de humedad; pero cuando pasan por encima de la

Corriente de Humboldt, el agua atmosférica se condensa, debido a un fenómeno similar al que sucede alrededor de un vaso de cerveza helada, y una vez condensada, se pierde en la Corriente. Una parte mínima de esta humedad llega hasta la costa en forma de garúas o camanchacas. En 1939, Arica tuvo un milímetro apenas de precipitación y Antofagasta solamente ocho milímetros.

Aunque esta "surgencia" empobrece el litoral del Continente, despojándolo de las precipitaciones que le corresponden, es la causa de que esta parte del océano sea uno de los mares más ricos que existen en el mundo.

de la ausencia de Albacora en la región comprendida entre Talara y Tocopilla, que comprende más o menos 2.000 kilómetros. Probablemente la razón de esta falta, dará luz a muchas cosas oscuras que existen en lo referente a la biología de la costa. Se necesita un estudio cooperativo entre científicos de diversas disciplinas, como así también colaboración entre Chile y el Perú, para solucionar muchos problemas que tienen una gran importancia para la cultura y bienestar de ambos países. No pretendo decir esta tarde la última palabra sobre estos asuntos, solamente puedo describir, como ya lo he expresado,



El Ave más útil del mundo. Guanays anidados en una isla peruana. Obsérvese el sendero trazado por el guardián de la isla y por el burrito en que transporta el agua.

Cabe decir, antes de divagar sobre este tema, que todavía quedan bastantes factores poco comprendidos. He tenido la suerte de estudiar tres años estos fenómenos y puedo corregir casi todas las publicaciones científicas que se han hecho sobre la ecología de la región; sin embargo, reconozco que he estudiado la Corriente durante un período muy perturbado y en forma muy local. Hasta hoy, nadie ha investigado la Corriente de Humboldt con exactitud suficiente, y nadie la ha estudiado por un período bastante largo para hablar con certidumbre acerca de sus complejos fenómenos. Por ejemplo, es evidente que debe haber una explicación acerca

los fenómenos más sobresalientes que, a mi entender, están ya comprendidos en su mayor parte por Uds.

Volvamos a la "surgencia". Este levantamiento de aguas frías tiene dos efectos importantes sobre la biología del mar, antes de discutirlos debemos revisar ligeramente un poco de oceanografía física.

En general, los océanos fríos son los más ricos del mundo, no se debe a una causa accidental que todo el bacalao venga de las partes norte del Océano Atlántico, ni que generalmente las ballenas busquen las regiones



sub-polares en persecución de su presa. Dejando a un lado las condiciones especiales, la razón radica en que toda la vida del agua, como la de la Tierra, depende de las plantas. Solamente las plantas pueden sintetizar y transformar, por medio de la clorofila, las sustancias orgánicas de los compuestos químicos inorgánicos. Para esta síntesis, son necesarias las sustancias químicas y la luz del sol. En alta mar y en los lagos grandes, durante el verano se establece un equilibrio en la naturaleza física del agua, que proviene en parte considerable, de esta síntesis. La superficie del mar se calienta con el sol y forma una capa muy estable, entonces las corrientes de convección no pueden funcionar.

Un poco más abajo de la superficie, se encuentra una capa que se llama "el termoclinio", que separa las aguas tibias de la superficie de las aguas frías de las profundidades y prácticamente les impide mezclarse, aún cuando hayan fuertes tempestades.

En un corto espacio, tal vez de pocos días, las plantas microscópicas que constituyen el "fitoplankton" y que son la base de la vida marina, agotan las sustancias químicas, se desarrollan y mueren o son devoradas por los animales pequeños que forman el "zooplankton". A su vez, el "zooplankton" muere y esto tiene como consecuencia un estado que se asemeja a un desierto biológico. En los mares septentrionales que son los de mayor riqueza pesquera, en Europa y en los Estados Unidos, el período de mayor desarrollo no es el de pleno verano, en que existe más sol; sino los meses de primavera. Esto se debe al hecho de que durante el invierno no existe un termoclinio y a que la tempestades de la estación provocan una turbulencia notable. Esta turbulencia lleva otra vez hacia la superficie una gran cantidad de sustancias químicas que son aprovechables por el "plankton", que con el restablecimiento del termoclinio en el verano, se agotan nuevamente, dando origen a otro período de poca producción.

En los mares tropicales donde existe un termoclinio semi-permanente o enteramente permanente, hay un reemplazo tan insignificante de sustancias químicas, que los procesos vitales se desarrollan con bastante lentitud y la densidad de plantas y animales resulta relativamente baja.

El mar frío, donde no existe un termoclinio, tiene otra ventaja, puede mantener en suspensión más gases que el mar tibio, que



como el dióxido de carbono, por ejemplo, es aprovechable por las plantas y el oxígeno

que lo es por el zooplankton. Como se ve, las condiciones físicas del mar frío son muy superiores para la existencia de la vida.

En la costa peruana y en el norte de Chile, donde bajo las condiciones llamadas normales, hay durante todo el año una ausencia probablemente total del termoclinio, tenemos este fenómeno de "surgencia", levantando a la superficie con la ayuda de los vientos, una corriente casi ininterrumpida de agua desde las profundidades. Esta agua es rica en sales minerales y debido a su baja temperatura, rica también en gases importantes. Con esta fuente casi inagotable, se origina una de las cadenas de vida más interesantes que existen en el mundo, proporcionando una riqueza que tiene una importancia enorme para chilenos y peruanos. Hay muchas personas que suponen que esta riqueza no tiene límites, desgraciadamente esto no es efectivo, porque siempre en la Naturaleza operan factores limitantes y cualquier actividad económica que se funde en estos recursos, tiene que tomarlos en cuenta. Es tan importante conocer los límites como las riquezas mismas y por este motivo nos referiremos más adelante a esta cuestión.

La combinación de aguas marinas ricas en nitrógeno y fosfatos y el fuerte sol que alumbra en esta región, provee condiciones ideales para la producción de diatomeas y flagelados. Estas plantas microscópicas, de una belleza que me hace lamentar no tener disponibles mis diapositivos, son la base de toda la vida que existe en la Corriente de Humboldt, incluyendo también las aves del aire.

Hemos coleccionado algunos cientos de muestras de este "plankton", que todavía están en estudio, no puedo por lo tanto dar datos exactos con referencia a la abundancia de estos elementos microscópicos; pero puedo afirmar que, por lo menos a veces, existen en cantidades enormes. Aunque la longitud de cada uno no es mayor que una pequeña fracción de milímetro, quedan detenidos en las redes de seda con que los coleccionamos. El agua de mar, mirada al trasluz, presenta a veces un color sensiblemente verde debido a la abundancia de "plantkton". El Instituto Oceanográfico de Woods Hole, Massachusetts, está haciendo recuentos por centrifugación y será posible llegar a conclusiones definitivas, una vez que se haya dado fin a estas investigaciones. Comparando la transparencia de estas aguas con la de otros mares, se puede tener una idea aproximada de su abundancia en diatomeas; los oceanógrafos usan para el objeto el disco de Secchi, que consiste en un disco blanco de metal que se sumerge en el agua, observando la profundidad hasta la cual es

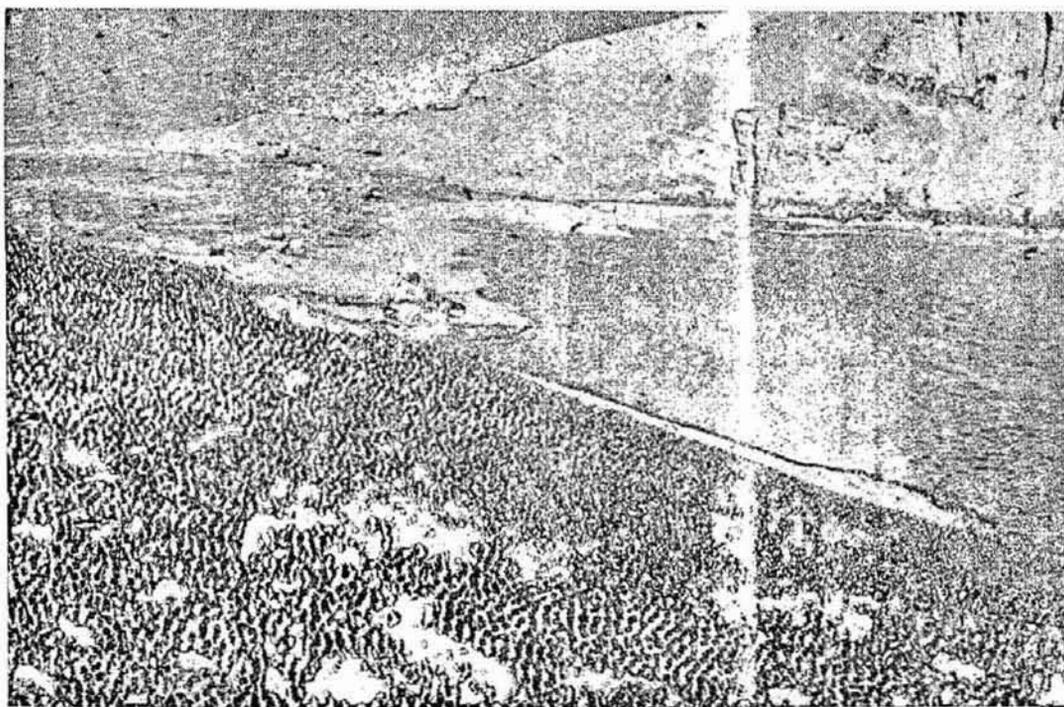
visible. En las aguas tibias del Mar Sargasso, el disco es visible hasta más de 60 metros, en cambio muchas observaciones realizadas en la costa del Perú, tuvieron un promedio aproximado de 4 metros de visibilidad, lo que evidencia una diferencia enorme y da indicación comparativa fidedigna de la proporción de seres vivos que existen en suspensión en el agua, es decir de la cantidad de "plankton".

El fitoplankton alimenta a muchos animales, incluyendo varias formas de "zooplankton", tales como los copépodos, que-tógnatos, gusanos marinos, etc. También lo consume el pez más importante de la costa

que es muy probable que en algunas oportunidades produzca condiciones poco favorables a su existencia y obligue a las anchoas a abandonar una región, lo que repercute notablemente sobre la biología local.

La anchoa parece ser el eslabón más importante entre el reino vegetal y el animal, puede comparársela con el insecto pequeño del ambiente terreste, que por su abundantísima población permite que los animales más grandes puedan aprovechar los recursos vegetales.

Según parece, la anchoa constituye el alimento de la mayor parte de los peces gran-



Inmensa colonia de guanays en reposo, en segundo plano hay una isla cubierta de guano.

del Perú, la Anchoa (*Engraulis ^{ringens} ~~rugens~~*). He abierto varios estómagos de este pez, encontrando siempre predominio del fitoplankton. La doctora Sears, ha mandado a los EE. UU., para su estudio, más o menos tres mil quinientos estómagos de este pez: cuando ella termine sus investigaciones, podremos hablar con mayor exactitud acerca de la alimentación de la anchoa. El estudio de cualquier animal debe hacerse durante todas las estaciones y si es posible, durante varios años, porque los hábitos de alimentación varían de año a año. Podemos afirmar, sin embargo, que no cabe duda que el fitoplankton juega un papel importantísimo en la vida de la anchoa, ya que no solamente le sirve de alimento, sino

des, tales como el bonito, el barrilete, el róbalo y la albacora, en la costa del Perú, como también del lobo marino y de los millones de aves guaníferas; de estas últimas forman el 90% del abastecimiento alimenticio. Sin la anchoa, el Perú no podría obtener 150.000 toneladas de guano todos los años, como lo hace hoy, y como que la agricultura peruana depende en alto grado de este pequeño pez, su conservación tiene una gran importancia para el país vecino.

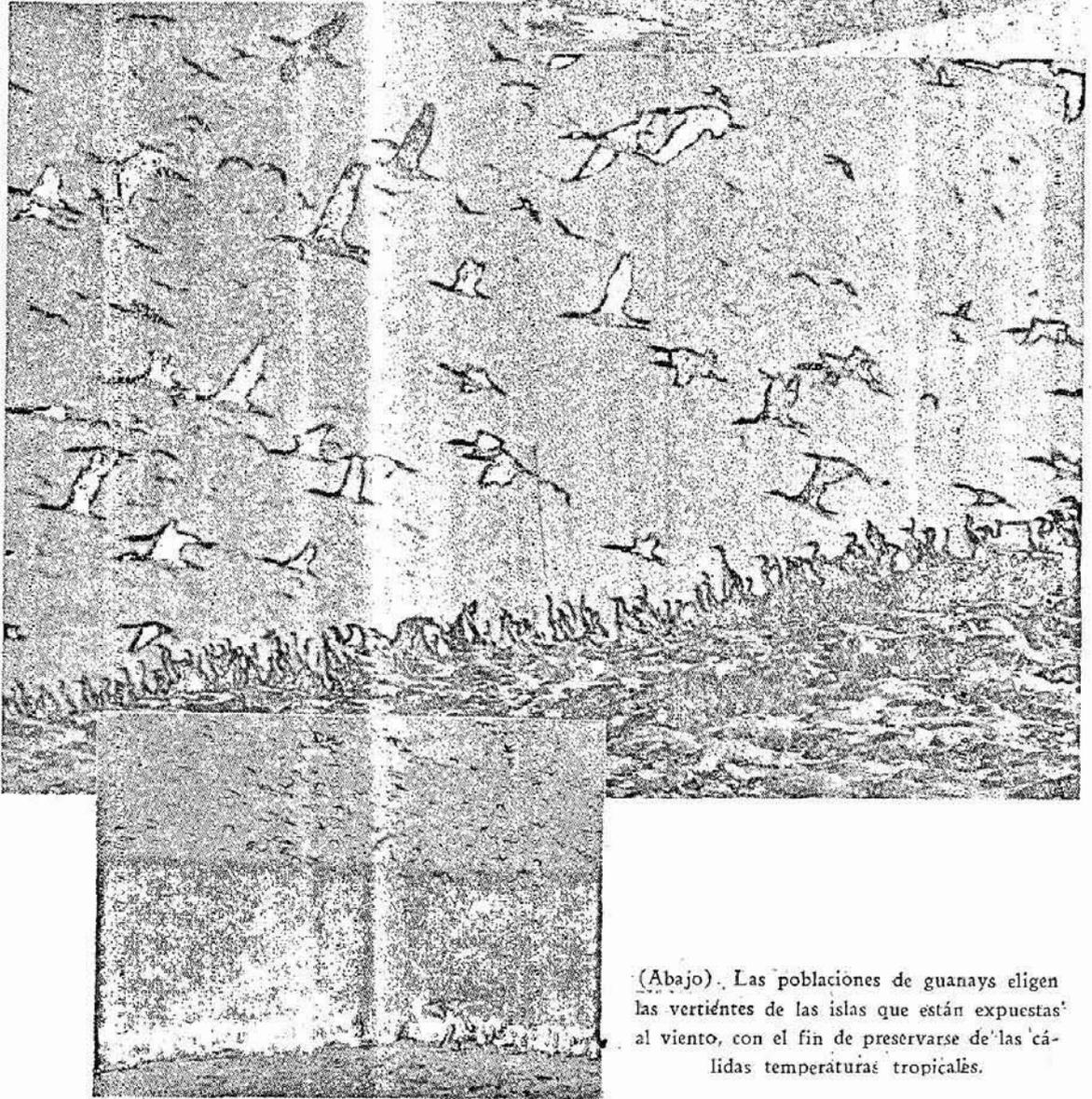
He indicado una cadena vital muy corta y muy directa; pero en realidad, el ambiente es enormemente complejo. Aquí también po-



(A la derecha) El guano ha disimulado los rudos contornos de las rocas. El clima sin lluvias no sólo permite su acumulación sino que resguarda su eficacia como fertilizante.



(Al centro). Cazadores del aire. En raudo vuelo se lanzan al espacio tras el pan cotidiano, las despreocupadas anchoas.



(Abajo). Las poblaciones de guanays eligen las vertientes de las islas que están expuestas al viento, con el fin de preservarse de las cálidas temperaturas tropicales.

demos ver la necesidad de investigaciones más completas; pero este campo es muy dilatado, y aún influencias tan remotas como las manchas del sol, pueden influir en la Corriente de Humboldt; sin embargo, por lo menos podemos dejar sentado que la curva de producción de guano en el Perú, sigue en forma notable la curva de la presión atmosférica de Valparaíso.

Me he referido a condiciones anormales que en realidad se presentan en periodos de 7 años, pero es tan seguro que van a repetirse, como que la superficie más manchada

ballos, si el desierto no hubiera estado cubierto de vegetación. Es muy probable que si después de todas las penurias del viaje, se hubiera encontrado ante leguas y leguas de arena ardiente, su impresión acerca del Perú habría sido muy distinta y la historia de la costa oeste podría haber tomado un camino diferente. Porque como se sabe, el desierto con las lluvias se cubre de vegetación y es muy probable que existiera suficiente forraje para los animales, lo que abrió un camino hacia el corazón del reino de Atahualpa.

Los cambios en el mar no son menos brus-



Pteradactylos modernos. Más que ningún otro ser viviente, el pelicano tiene un parecido exterior con los grandes reptiles voladores que pululaban en la tierra, antes de la Era de los Mamíferos.

del sol es algo completamente normal, aún cuando no se vea todos los años. El período que hemos pasado recién era más o menos típico: temperaturas muy altas, presión atmosférica muy baja, vientos anormales y lluvias en la costa del norte del Perú. El Dr. Roberto Cushman Murphy, del Museo de Historia Natural de Nueva York, ha demostrado que el año en que Pizarro llegó a Tumbes, fué probablemente uno de los años lluviosos que cayó dentro del ciclo de siete años. Sería muy difícil explicar la travesía del conquistador, con sus numerosos soldados y ca-

cos que los del desierto; la temperatura del agua sube 10 o 12 grados y aún hasta 26c, la surgencia disminuye o desaparece, lo que probablemente permite que se establezca un termoclino. El plankton cambia notablemente y las formas animales de agua fría son reemplazadas probablemente en su totalidad por formas tropicales, tales como teléforos, sinóforos, etc. Cuando la doctora Sears haya estudiado las muestras recogidas en la costa peruana, será posible hablar de esto con ma-



yor seguridad. A veces tiene lugar una gran mortandad de peces, que va acompañada al parecer de disminución del número de aves guaníferas. Antes de referirme a este cataclismo, que ha despertado cierto interés en Chile, sería interesante revisar ligeramente la población de aves guaneras, uno de los aspectos más fantásticos del mundo natural.

Cualquiera que haya viajado por la costa del Perú se habrá sentido impresionado por las nubes de aves que va dejando atrás el vapor, o que llegan por cientos de miles a las islas. Estas aves son en su mayor parte, una especie de cormorán llamado en el Perú "el guanay" (*Phalacrocorax boaginvillii*); el segundo en importancia como productor de guano es el piquero (*Sula variegata*) y el tercero es el alcatraz o pelicano (*Pelecanus thagus*). La falta casi total de lluvias en la región situada al norte de Coquimbo, permite que el guano depositado en las islas completamente desnudas de vegetación, no desaparezca. Tal es la regularidad de la densidad de anidación de estas aves, que es posible estimar su cantidad tomando como base la cosecha anual de guano. Un estudio de más de 23.000 nidos da un promedio de densidad, de 3,14 nidos por metro cuadrado en las colonias de anidación. Es probable que no exista en el mundo, excepto tal vez en los subterráneos de Nueva York, una densidad de población tan grande de vertebrados, pues los estudios de la cantidad de guano por metro cuadrado y su cosecha anual, demostraron que había alrededor de 11 millones de aves guaneras en los años anteriores al transtorno cíclico.

También hay en las islas algunos pájaros que rapiñan a las aves guaneras, las gaviotas, los jotes, los buitres, etc., además existen bastantes parásitos que atacan casi todos los órganos de estas aves, desde la mucosa bucal hasta los intestinos.

Las aves se alimentan, en un 90 por ciento o más de anchoas; en los años de transtornos este pez desaparece, no quedando ninguna especie marina en cantidad suficiente para alimentar las aves. Imagínense Uds. lo que sucedería si durante un mes del año, desaparecieran todos los víveres de la población de Chile y del Perú y tendrán una buena analogía al respecto.

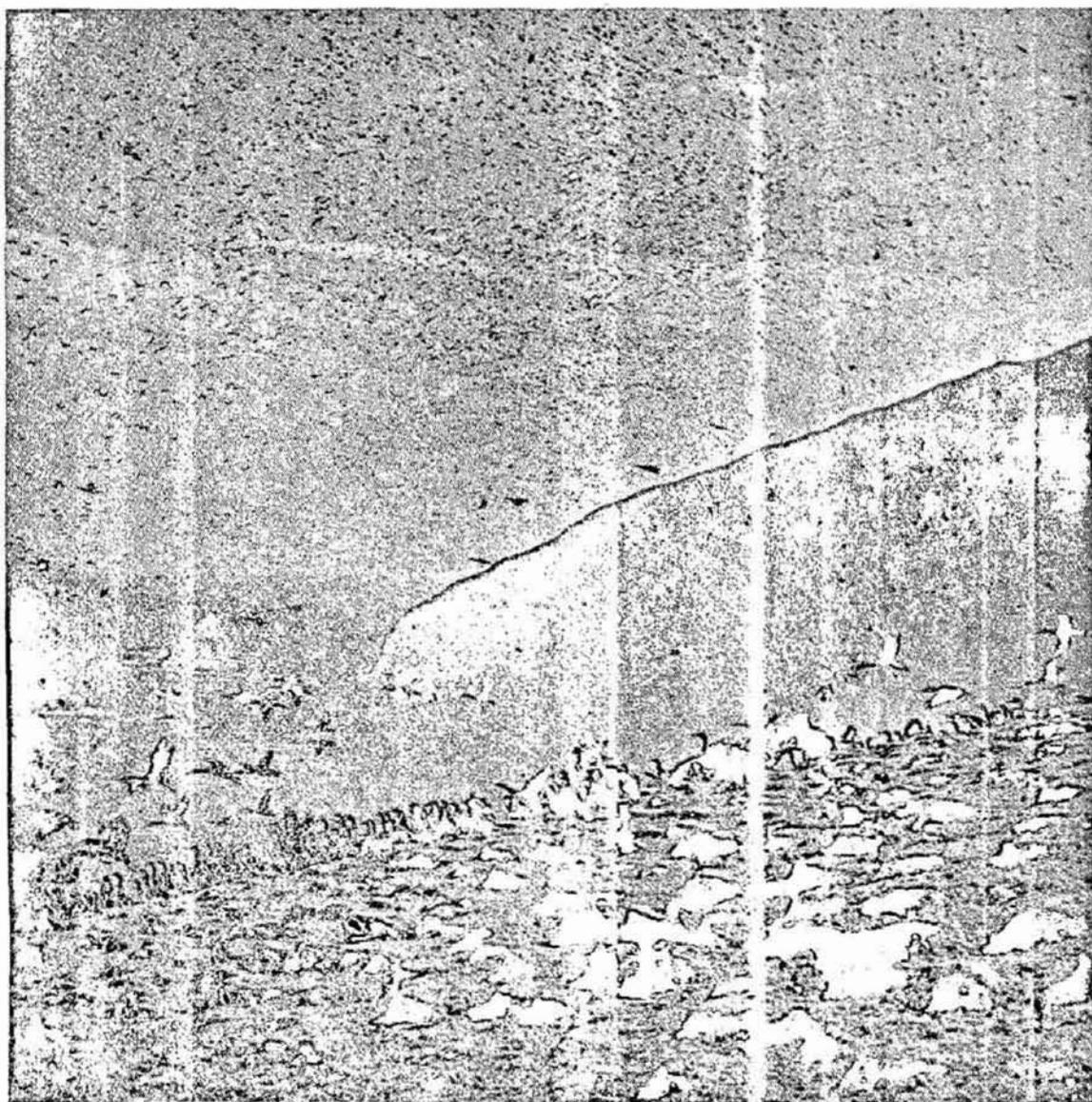
Las aves no pueden llevar consigo sus pichones y cuando los cardúmenes dejan las aguas contiguas a las islas, las aves no tienen otra alternativa que abandonar sus polluelos a la muerte. Así ha ocurrido en los



años anteriores y los pichones han muerto literalmente por millones. Buscando alimentación, las aves erraban a lo largo de la costa, desde Buenaventura hasta Ancud, pero no tuvieron la suerte de encontrar suficientes peces y los padres también murieron por millones. Hemos colocado alrededor de 55.000 anillos en las patas de las aves, cada uno con un número especial que permite la determinación del origen del ave. Casi la mitad de los anillos sobre los que hemos sido informados, procedían de Chile. Como los anillos fueron puestos al azar, esto indica que casi la mitad de las aves del Perú salieron fuera de los límites nacionales durante la gran irrupción.

Quiero dejar constancia de un índice del magnífico espíritu de cooperación de parte del pueblo chileno en la investigación de los hábitos de las aves por medio de anillos, que como se comprenderá, depende casi completamente de la ayuda que ejerciten los que encuentran los anillos. Alrededor de 150 personas en este país, se han tomado la molestia de mandar informes sobre las aves a Washington, solamente por esta cooperación ha sido posible conocer el radio de vuelo de las aves, tener una idea de las direcciones en que se trasladaron y comenzar la acumulación de datos estadísticos, que con el tiempo nos enseñarán bastante sobre las fases vitales de la vida áviar. Personalmente yo, y mis colegas científicos, en las dos Américas, estamos muy agradecidos por esta cooperación.

He estado aquí en Chile, estudiando ciertos aspectos meteorológicos del ciclo biológico en la costa y quiero aprovechar esta oportunidad para agradecer a los jefes y al personal de la Oficina Meteorológica, su cooperación y cortesía inolvidables. Aun cuando habría que estudiar todavía detalladamente los datos para establecer algo definitivo, parece evidente que el origen de la muerte de millones de aves guaneras en el Perú, radica en el movimiento de masas de aire a lo largo de la costa chilena, que perturban el régimen preponderante. Vientos extraordinarios, según parece, interrumpen la surgencia. Valparaíso como las ciudades del norte, tiene veranos anormalmente calurosos, como resultado del alza de las temperaturas marinas. La constitución física y química del mar se altera radicalmente, el "plankton" sufre un cambio brusco y la anchoa se va, el hambre reina por doquier, el mar que antes abundaba en víveres, en pocas semanas se empobrece. Primero mueren los pichones, después las aves de fuerza menor, no solamente las guaneras, sino también muchas otras especies, particular-



Nido: y alas. Miles de aves guaneras dan originales brochazos al cielo, sus nidos esperan abajo la vuelta, de los voraces devoradores de anchoas.

mente aquellas que se alimentan de "zooplankton". El pánico sigue al hambre y se puede encontrar aves marinas a muchos kilómetros mar afuera. Esto crea un ambiente propicio para las enfermedades: el cólera aviar, la aspergilosis, y otras pestes todavía poco conocidas vienen a atacar a los pájaros enflaquecidos que mueren por millones.

Si se tiene interés en la producción de guano, ésto parece una gran tragedia; pero es necesario recordar que, en este mundo, la muerte es tan importante como el nacimiento. En los periodos sin perturbaciones, la población de aves guaneras aproximadamente se

dobra de año en año; si no hubiera forma de limitar la población, en poco tiempo más, no habría espacio ni alimento en la costa oeste, sino para los pájaros. Una población sin límites es por supuesto, una imposibilidad biológica.

A mí me parece que este trastorno es biológicamente necesario, aún para el bienestar mismo de las aves.

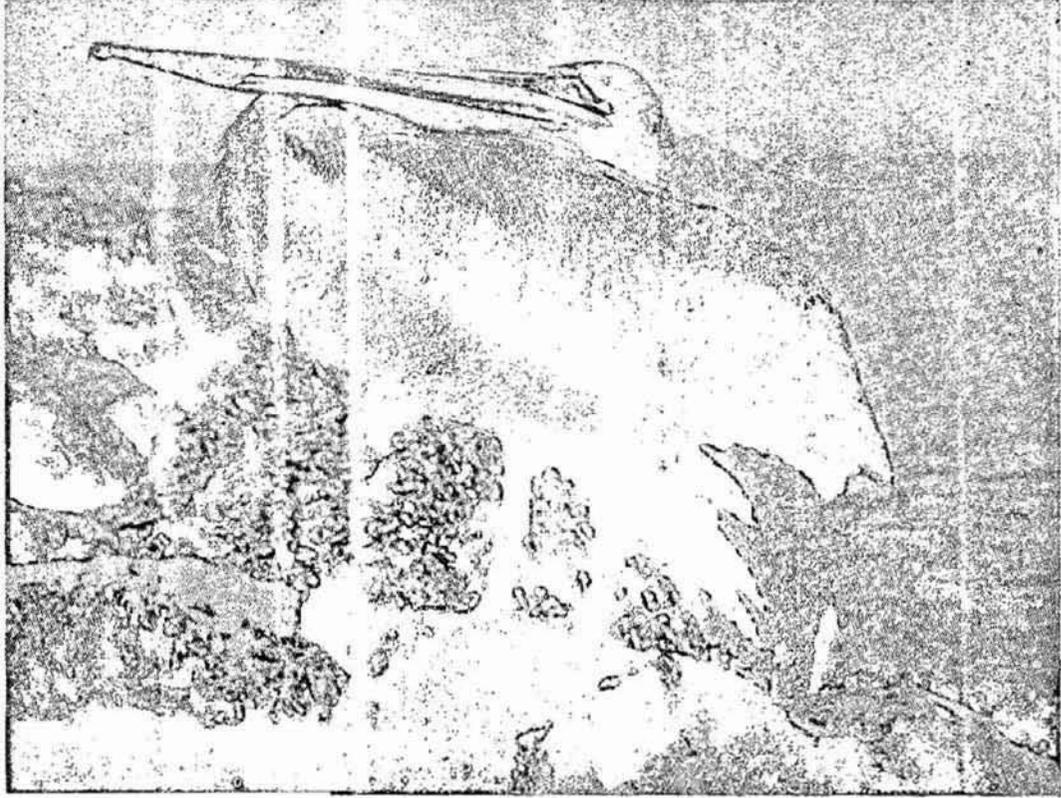
En cuanto a las demás formas vivas de la Corriente de Humboldt, parece que existe un importante factor limitante en la ca-



pa de nubes que, especialmente durante el invierno, cubren el cielo de la costa. Cientos de informes de los guardianes de las islas guaneras, indican que la estación en que las aves pueden disponer de mayor cantidad de alimento es la de mayor insolación y la preponderancia de la escasez de comida está en los meses invernales. Es muy probable que las nubes se apoderen de bastante energía solar, la que es indispensable para la producción de "fitoplankton" y, en esta forma, obliguen a dispersarse a los cardúmenes de anchoas. Por lo menos parece que una gran parte de

tantes inevitables. No hay ninguna población de aves, ni de peces, ni aún de diatomeas, que no tenga limitación. Cualquiera que trate de explotar recursos biológicos más allá de sus límites naturales, puede destruirlos y despojar en esta forma a su país y a sus compatriotas de una gran riqueza.

Murphy, Saerdrap, Schott, y otros han realizado investigaciones importantes sobre la Corriente de Humboldt, pero todas adolecen del defecto de haber considerado períodos muy cortos. La mejor investigación oceanográfica es, por supuesto, la del inglés Gun-



La presunción en carne y hueso, un pelicano joven de los que abundan en nuestras costas y en las peruanas (Foto Eduardo Dibos).

la población de este pez abandona las aguas peruanas durante el Otoño, estación en la cual se encuentra en cantidades mayores en las caletas de Chile.

Es muy probable que todavía queden por descubrirse otros factores limitantes en la costa de Chile y del Perú, pero deseo solamente que Uds. se compenetren de esta idea: que aún los mares ricos de esta región, son abso-



lutamente dominados por leyes contra las cuales no se puede apelar; hay factores limi-

ther. El mundo de la ciencia, ha sufrido una verdadera desgracia con la muerte de Gunther en la R.A.F., pues había publicado solamente una parte de sus observaciones y es muy posible que el resto no aparezca ya.

Pero los sabios del Perú y de Chile tienen una oportunidad magnífica para realizar estos estudios en una de las áreas más ricas y científicamente interesantes que existen en el mundo. Sus problemas no podrán resolverse, sin embargo, si no se emplean años de pacientes estudios.

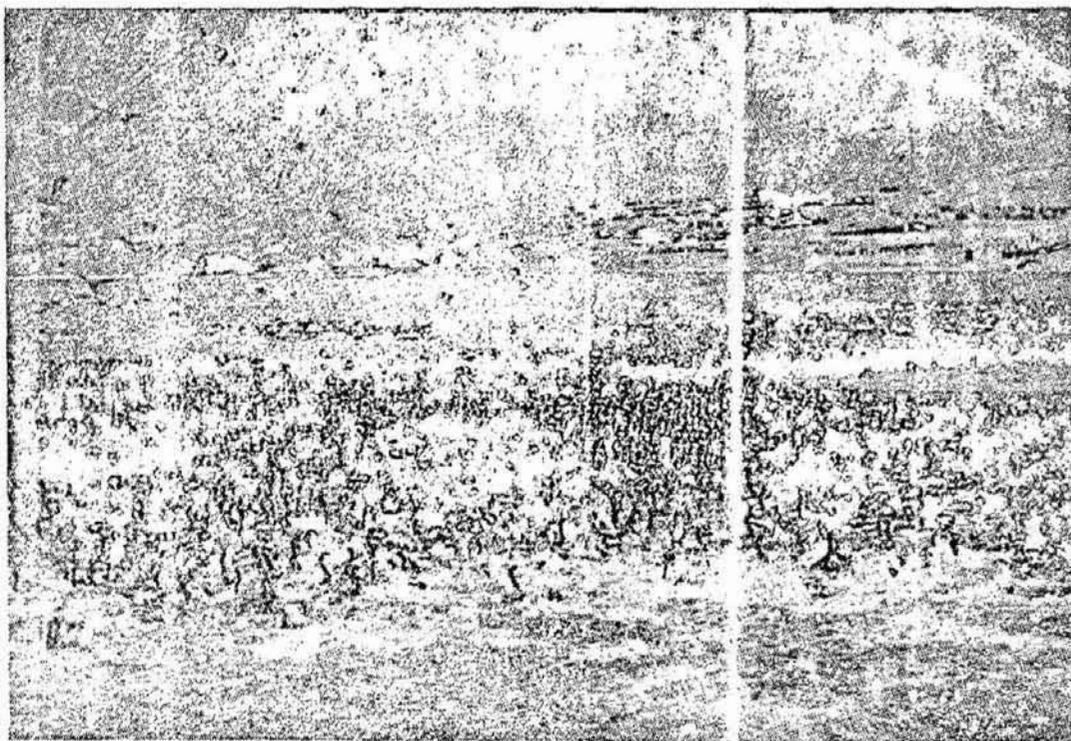
He leído con mucho interés el proyecto

del Dr. Yáñez de establecer en Valparaíso un Instituto Oceanográfico. Como se sabe, investigaciones de esta índole deben ser continuadas durante períodos lo más largos posible, especialmente cuando se hacen en un ambiente como éste, dominados por ciclos, climatéricos muy marcados. La verdad del año pasado puede aquí convertirse en el error del próximo año.

Cuando se estudia la naturaleza, no hay sistema que permita apresurar los acontecimientos. La naturaleza hace todo a su debido tiempo y la mente del hombre no puede correr más rápido que las cuatro estaciones.

muchas disciplinas para lograr resultados científicos fidedignos.

¿Qué valor práctico tienen estos estudios? En mi concepto hay pocas investigaciones que prometan en Chile frutos tan valiosos como los que pueden resultar de estos estudios. La industria pesquera que promete mucha riqueza al país, debe basarse en estudios sumamente cuidadosos. Sobre una base sólida de conocimiento, se puede desarrollar la industria con economía, sin el riesgo de perder todo lo invertido por ignorar lo más importante, pudiéndose en esta forma conservar los recursos y protegerlos en contra de la sobre-explota-



Un almuerzo familiar. La abundante familia engulle retozonamente su plato acostumbrado.

Tan complejo es el ambiente, que es muy difícil y podríamos decir imposible, comprenderlo sin tomar en cuenta todos los factores. Un análisis de las esperies y la cantidad de "plantkton" pueden indicar que ha ocurrido un cambio climatérico de importancia; pero, ¿en qué forma puede saberse con seguridad, si esto es efectivo, sin análisis químicos del agua y sin análisis meteorológicos del aire? Sería imposible evaluar un cambio químico del mar en el presente año, sin compararlo con el del año pasado. La minuciosidad y la continuidad deben ser el lema de los que estudian estos fenómenos y tan complejo es el problema, que se necesita el conocimiento de

ción. Casi todos los países donde la pesquería se ha desarrollado grandemente, han malgastado millones de dólares por simple ignorancia de la biología del mar. Hace poco, lamentable es decirlo, compatriotas míos trataron de conseguir concesiones pesqueras en la costa del Perú después de haber reducido la existencia de ciertos peces en la costa de California, a tal punto, que hoy la pesquería se hace económicamente imposible en dichas costas; felizmente el Perú retuvo el control de sus peces, rechazando la solicitud que éstos presentaron. En la costa atlántica de los



EE. UU., a pesar del progreso de los métodos de pesca, los precios de muchas clases de pescado han subido fantásticamente. La pesquería en los mares europeos se empeoró hasta el extremo de que, hace algunos años, varios países se vieron obligados a formar Consejo Internacional de Pesquería para estudiar los problemas en conjunto. Chile, hasta ahora, tiene sus recursos pesqueros casi intactos y por medio de investigaciones adecuadas podría evitar las pérdidas enormes que han afectado a tantas otras naciones.

Claro está que por falta de control y conocimiento, Chile ya ha gastado gran parte de otro recurso marino, el mamífero. Se han destruido muchos lobos, focas, lobos de dos pelos, nutrias y ballenas. Todos estos animales, en muchos países constituyen una propiedad del Estado y representan un valor económico de importancia. Como ellos forman parte de la red vital, tienen también su relación con los demás factores del ambiente. Una persecución no controlada de estas formas no puede tener otro resultado que su exterminio. Es sumamente importante recordar que estos animales, así como los peces, deben considerarse recursos permanentes. Sería imposible usar carbón, petróleo, cobre, etc., sin acercarse al día en que estos materiales se agoten. Pero los recursos animales y vegetales, especialmente los del mar, se pueden considerar permanentemente renovables, si su explotación se basa en el conocimiento científico. Por esta razón, toda nación progresista debe proteger sus recursos naturales, mediante estudios tan expertos y continuos como sea necesario. Las industrias grandes como la General Motors Corporation, la General Electric, la Radio Corporation of America, han aprendido ésto y todos los años invierten millones de dólares en estudios, muchos de los cuales no parecen tener algún objeto práctico (un genio ha dicho: el hombre práctico es aquel que sigue las teorías de hace cuarenta años). Por desgracia el político, en muchas cosas está más atrasado que el industrial y, es probable que en todo el mundo no haya un país que no pierda el dinero y los recursos de sus ciudadanos por falta de investigaciones adecuadas.

Las investigaciones sobre la Corriente de Humboldt pueden tener una relación muy estrecha con los estudios meteorológicos de este país y me parece muy probable que, p o r



estudios hechos en la costa y en las islas, se puedan profetizar los cambios cíclicos del tiempo, que tanto influyen sobre la costa, y probablemente también sobre la cordillera, por el efecto que estos tienen sobre las lluvias.

Hasta para la defensa nacional es importante la investigación de la Corriente de Humboldt. La condición de las aguas, puede influir notablemente en el uso de ciertos métodos para descubrir submarinos y también la condición de la Corriente podría influir bastante en la técnica de la aviación militar y naval.

Para terminar, deseo referirme a una riqueza que ya casi no existe en Chile, aunque antes era muy abundante, el guano de las islas. Como se sabe, el Perú hace un siglo, poseyó millones de toneladas de esta riqueza importantísima, que se gastó con tan poco control o prudencia, que en los primeros años de este siglo, se terminó con el guano. En 1911, el Perú cosechó solamente unas 30.000 toneladas.

Desde 1919, el país vecino ha adoptado medidas para conservar este recurso y ha protegido a las aves que lo producen, con tanto éxito, que ahora el promedio de producción anual fluctúa alrededor de 150.000 ton., y, es muy probable que pueda aumentar en el futuro. Chile, hace 25 años, cosechó cerca de 11.000 toneladas de guano; hoy solo obtiene cerca de 1.500. Aquí como en el Perú, el estiércol es muy importante para la agricultura. Por el conocimiento íntimo que tengo de las aves guaneras del Perú y por los estudios que he realizado aquí, puedo afirmar que estoy casi seguro de que en Chile, si se usan métodos adecuados, se puede aumentar en alto grado la producción de guano.

No voy a exponer aquí métodos detallados para aumentar la producción de guano, porque he publicado mucho sobre este tema. Entre Coquimbo y Arica existen más o menos veinte islas de distinta forma y tamaño, en las que es muy posible que anidaran estas aves, si se cuidase únicamente de protegerlas. También existen varias penínsulas, en las cuales existe "guano de estacionamiento", allí se podría, como en las islas, establecer colonias de anidación de las aves guaníferas.

Poniendo en práctica las medidas apropiadas, Chile puede sacar provecho de lo que es una de sus riquezas más grandes, la Corriente de Humboldt.

W. V.

