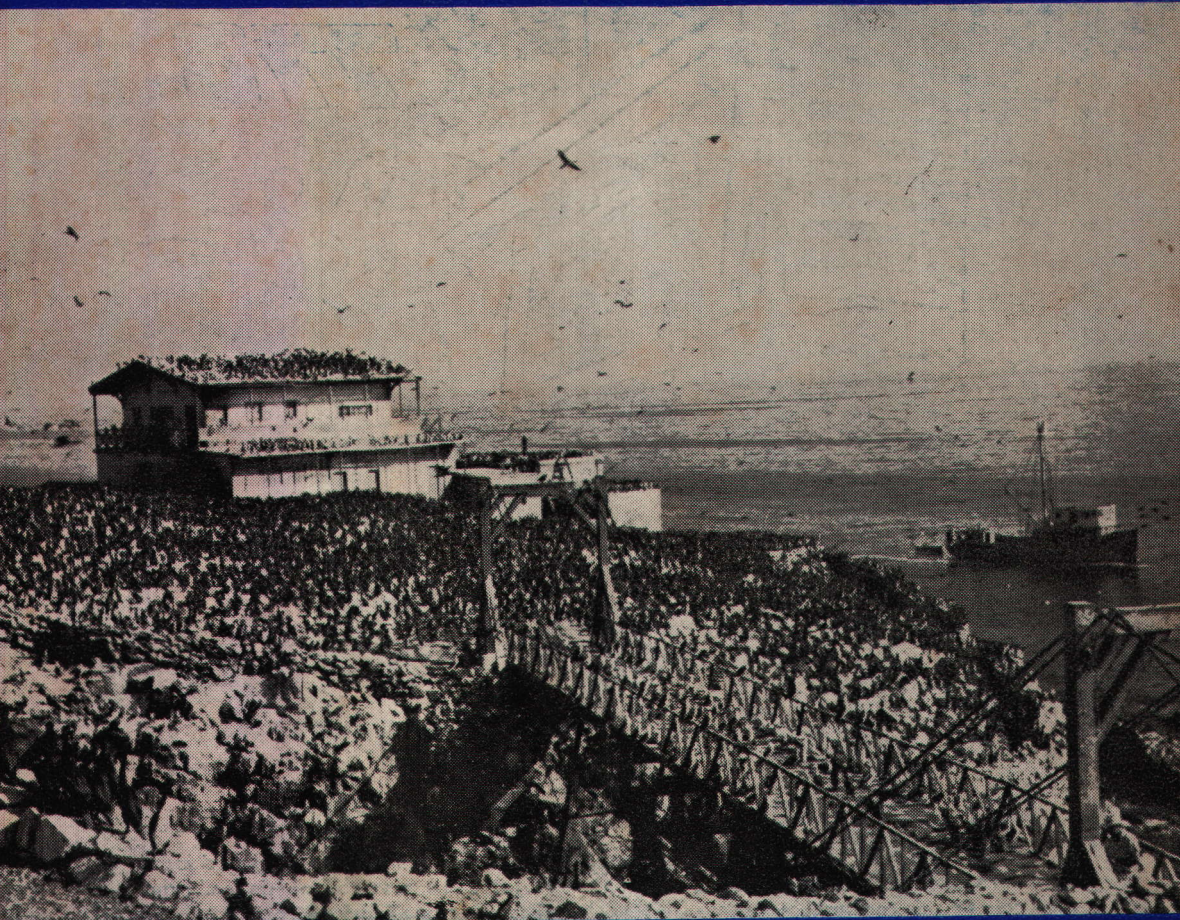


BOLETIN



de
la Compañía Administradora del Guano

BOLETIN

de la Compañía
Administradora
DEL GUANO

DIRECTOR:

Ing. Jefe General del Departamento Técnico

■

Comité de Redacción y Administración:
Personal del Departamento Técnico

VOL. XXXVIII

ENERO—FEBRERO, 1962

Nos. 1—2

SUMARIO

PORTADA :

ISLA MACABI.—Feb./16/62. Foto: Ing^o J. Castañeda L.

ABONOS :

COMO APLICAR LOS FERTILIZANTES, por Ing^o Claudio Vidal F.
EFECTOS DE LA FERTILIZACION CON POTASIO EN EL CULTIVO DEL ARROZ. (De: CIA., Vol. II/13 — Hannover, Dic. 1961).

AGRICULTURA GENERAL :

LA INFLUENCIA DE ARBOLES LEGUMINOSOS Y NO LEGUMINOSOS SOBRE EL FORRAJE QUE CRECE BAJO ELLOS, por: A. T. Semple y Joel Matos.

BIOLOGIA ANIMAL :

IMPORTANTES FACTORES DE COSTOS EN LOS ALIMENTOS DE PONEDORAS. (De: "Agricultura de las Américas"; N^o 8, Missouri, Agosto. 1961).

BIOLOGIA MARINA :

✓ LA EXPLOTACION DEL GUANO DE ISLAS EN EL PERU. (De: "Renta Nacional del Perú", Lima, 1961).

MISCELANEA

Este BOLETIN se publica MENSUALMENTE.

Su objeto principal es DIFUNDIR Y VULGARIZAR LOS PRINCIPIOS QUE DEBEN REGIR EN EL MEJOR CONOCIMIENTO DEL SUELO así como el ABONAMIENTO REQUERIDO y todo lo que sea de interés para el agricultor del país.

Su distribución es GRATUITA entre todos los AGRICULTORES — Teléfono 72510
ZARATE 455 — CASILLA 2147, LIMA

LA EXPLOTACION DEL GUANO DE ISLAS EN EL PERU

(De: "Renta Nacional del Perú"; Bco. Central de Reserva del Perú, Lima, 1961)

La explotación del guano en el Perú debe su existencia a las singulares condiciones oceanográficas y climáticas de nuestra costa que, como una anomalía, proporcionan a ésta una sequedad y aridez que no armoniza con su situación geográfica.

El origen de esta anomalía y de las especiales condiciones mencionadas es la Corriente de Humboldt ó Corriente Peruana que, con sus bajas temperaturas y el aporte continuo de aguas cargadas de sales produce, por una parte, la sequedad y aridez del ambiente, y por otra, transforma el mar inmediato a la costa en un medio nutritivo apropiado para el desarrollo de la cadena biológica, constituida por el complejo "sales nutritivas-plakton-anchoveta-aves-guano".

Según la interpretación más aceptada, la Corriente Peruana en su desplazamiento de Sur a Norte, constituye en sí un permanente afloramiento de aguas subyacentes frías, cargadas de sales minerales que, enriqueciendo las áreas marinas costaneras, dan lugar a un gran desarrollo de los micro-organismos que forman el fito y el zoo-plakton, alimento de la anchoveta, que a su vez refleja en la proliferación de los inmensos cardúmenes de este pequeño pez, sustento básico de las aves guaneras.

En tal virtud, el presente estudio aspira a presentar, en primer término, la posición geográfica de nuestro país, precisando las principales características de nuestro litoral, así como la configuración de nuestra costa. Unas breves consideraciones sobre el mar frente a

la costa peruana, nos llevan al examen de la Corriente de Humboldt y al conocimiento de las mareas, contracorrientes y bravezas propias de nuestro medio, para luego explicar lo que constituye la Plataforma Continental y las Islas y Puntas Guaneras de nuestra costa.

Planteadas de esta manera, la primera parte del presente estudio, conduce al conocimiento, más o menos detallado, de lo que hasta ahora se sabe respecto de lo que constituye el alimento por excelencia de las aves guaneras, vale decir, de la anchoveta.

Luego se presenta, con idéntica prioridad, lo que las investigaciones cumplidas en nuestro medio nos han hecho conocer respecto del guanay, el piquero y el alcatraz, trilogía que constituye la fuente completa de la producción del guano de islas.

Enseguida, una breve historia del guano en el Perú nos lleva a conocer los orígenes de la Compañía Administradora del Guano; al examen de sus primeras bases orgánicas y de aquellas que constituyen su actual organización, para luego tomar conocimiento del procedimiento de explotación de este importantísimo fertilizante, su composición, etc., y finalmente, arribar a las cifras de producción, ley media, costo de explotación, distribución, ventas a la agricultura nacional y exportación a los mercados foráneos.

El Perú y su Posición Geográfica.—

El Perú se encuentra dentro de la zona tropical, en toda su extensión, al sur de la línea

ecuatorial. Se ha calculado aproximadamente su situación geográfica entre los 02°00'48" de latitud Sur, en su máxima extensión en la cuenca amazónica, hasta los 18°21'34" de latitud Sur, y entre los 68°39'27" á 81°20'23" de longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich.

Características del Litoral Peruano.—

El eminente oceanógrafo Erwin Schweigger, describe el litoral peruano como parte integrante de la costa occidental de un continente, frente al océano abierto, situación geográfica que determina particularidades comunes a tales costas, como son: temperaturas bajas en la superficie del mar que las baña, temperaturas reducidas del aire, pero más altas que las del mar, ausencia de lluvias o sólo precipitaciones invernales en mínima escala y aridez de la tierra, en contraste con las riquezas de todas estas costas en peces y mariscos. Tales son las características que ostentan la costa occidental de Africa en Marruecos y en el Sudoeste Africano; en cierto grado también, la parte occidental de Australia; la costa de California, especialmente la de la Baja California, y por fin, la costa peruana.

Detrás de las costas en referencia se extienden áreas desérticas, de mayor o menor extensión, como el Sahara, el Kalahari, partes de Australia Occidental, la Baja California y los terrenos costaneros del norte de Chile y del Perú.

Sin embargo, anota el Dr. Schweigger, el litoral peruano representa el caso más extremo entre todas las costas antes citadas. Para tal efecto señala que, por ejemplo, en Africa, Australia y en el norte del continente americano, estos fenómenos se acentúan en las latitudes comprendidas entre los 20° y 30°, pero la costa occidental de Sudamérica es seca y árida desde los 35° hasta casi 3° de latitud, ésto es, que el fenómeno de la "costa occidental" alcanza hasta latitudes en que los demás continentes muestran ya condiciones totalmente tropicales.

Vale anotar, que este cuadro no presenta las mismas características en cualquier lugar de la extensa costa peruana, pues de un sitio a otro, se presentan variaciones diferenciadas por su ritmo.

Aún cuando la costa peruana ocupa una posición singular entre todas estas costas occidentales del globo, por resaltar allí en forma especial las características comunes a ellas, los fenómenos manifestados son como en todas las otras, consecuencia de la concordancia entre el viento y el mar. Allí soplan siempre vientos alisios, más o menos paralelos con la línea de la costa que, naciendo en un área de alta presión atmosférica comunican al mar, por su constancia, un movimiento semejante que impele a las aguas a desprenderse de la costa. De este modo resulta un desnivel en la superficie del mar, en el lado de la costa, que se compensa automáticamente por la surgencia de estratos del océano más profundo, que suben a la superficie, haciendo aflorar allí las temperaturas bajas, enfriándola, de modo que en todos los lugares donde se produce tal afloramiento, las temperaturas superficiales del mar son más bajas que las correspondientes a la latitud geográfica respectiva. Este fenómeno fundamental, cuando tiene lugar, explica todas las características expuestas como típicas de las costas occidentales: temperaturas bajas del mar, que permanecen menores que las del aire, en un área más o menos extendida, aumentando la nubosidad encima de las aguas, por la condensación de la humedad contenida en los vientos provenientes de zonas más calurosas.

En el momento en que cesa este fenómeno del afloramiento de las aguas frías de las profundidades, aumenta la temperatura superficial del mar, se paraliza la formación de nubes densas en la zona costanera y el sol resplandece sobre el litoral.

Configuración de la Costa Peruana.—

Toda la costa occidental del continente americano ostenta el sello característico que le imprime la imponente cordillera que se levanta inmediatamente detrás de ella. Muy pocos son los lugares donde esta gigantesca muralla se aleja de la orilla del mar, dejando de por medio una faja plana, más o menos ancha, interrumpida solamente por lomas bajas o por estribaciones de la gran cadena.

Anota el Dr. Schweigger que no puede escapar al observador la gran diferencia que presenta las distintas partes del litoral.

En efecto, viniendo desde el Norte, se notará el primer cambio, al pasar el extremo Oeste de la península de Illescas, llamado Punta Aguja, donde dejará una costa desértica, marcada sólo por las torres petroleras en la región entre Cabo Blanco y Punta Paríñas. A partir de allí, se encuentran islas y se abren valles entre espacios desérticos.

Bajo este aspecto sigue la costa por alrededor de 500 millas, desde la isla Lobos de Tierra o Pimentel, hasta que después de Pisco se pasa por el "Boquerón", formado por la península de Paracas y la isla San Gallán, la que por su conformación no puede ser sino una parte separada del cerro que forma esta península. Allí se produce otra vez un cambio, no menos profundo que el experimentado en Punta Aguja. El cielo se despeja, el viento aumenta su fuerza, baja perceptiblemente la temperatura del aire y en lugar de valles, se divisa una costa con cerros acantilados y escarpados, y cuanto más al Sur se llega, se impone más la sensación de navegar a lo largo de una muralla alta, hasta llegar a la cercanía de Arica, donde el bloque del Morro Sama, todavía distante de la frontera entre el Perú y Chile, marca algo como el punto final de esta muralla.

Esta sería pues, según el Dr. Schweigger, la primera impresión de un viajero navegando a lo largo del litoral peruano, a quien los dos puntos más marcados: Punta Aguja e isla San Gallán, habrán llamado poderosamente su atención. Pero una inspección más de cerca de la costa peruana, revela lo siguiente: en toda la costa comprendida entre Morro Sama y San Gallán, se tiene cerros escarpados, que van en declive casi verticalmente hacia el mar, los que forman entre sí la llamada Cordillera de la Costa, que alcanza alturas superiores a los mil metros y un ancho variable entre 20 y 40 Kms. Entre esta cordillera y la cadena principal de los Andes se encuentra instalada una faja de terreno llana y desértica, que se mantiene entre Mollendo y Vitor, en un nivel aproximado de mil metros. Entre Morro Chala y Punta Nazca, se aleja de la costa, esta cordillera costanera.

La dirección principal de la línea de la costa, entre Arica y un punto llamado "Infiernillo", más o menos a 60 millas al S.E.

de San Gallán, es de E.S.E. a O.N.O., y entre Infiernillos y San Gallán, casi S.E. - N.O.

Al Norte de la isla San Gallán, desaparece la cadena de cerros a lo largo de la ribera del mar. Así por ejemplo, la carretera central en el valle del río Rímac, sube directamente de la costa por las faldas de la cordillera principal de los Andes; se repite ésto cerca de Pativilca, donde la carretera hacia Huaraz va igualmente de una planicie costanera a la Cordillera Negra, y lo mismo puede señalarse entre Chimbote y Trujillo, donde la carretera Panamericana pasa al pie de la gran cadena de los cerros que forman la cordillera principal de los Andes.

Sin embargo, en algunas partes de la costa comprendida entre Pisco y Trujillo, se presentan cerros y elevaciones que ascienden escarpadamente desde el mar, tal es el caso del cerro Mongón, y los cerros situados entre la bahía de Casma y el puesto de Chimbote, pero éstos no forman entre sí una cadena, como sucede con los cerros costaneros del sur de nuestro litoral. Aquellas colinas deben ser restos de antiguas formaciones más amplias, que han escapado a la erosión, y corren normalmente paralelas a la cordillera principal de los Andes. Pero lo más característico que se manifiesta entre Pisco y Chiclayo, es la falta de la región desértica en el nivel en que se encuentra la pampa alta de las regiones del sur.

La distancia entre la cadena principal de los Andes y la orilla del mar comienza a ensancharse al norte de Trujillo, pero no tanto por un cambio de dirección de la cordillera, sino por extenderse la faja plana costanera más hacia el Oeste, después de haber corrido entre San Gallán y Trujillo, más o menos en dirección S.S.E. - N.N.O. Más pronunciado todavía es el cambio en la dirección de la línea de la costa, a partir de Pimentel, desde donde su orientación es casi O.N.O. Esta dirección de la línea costanera concluye bruscamente en Punta Aguja, el promontorio más occidental de la península de Illescas.

Una diferencia fundamental de la costa comprendida entre la frontera con Chile y San Gallán, con aquella que se extiende entre

San Gallán y Punta Aguja, consiste en que la parte sur está libre de islas, mientras que la parte central presenta un gran número de estos lugares de producción de guano.

Al norte de Punta Aguja la línea costanera cambia nuevamente su dirección, esta vez en forma muy marcada, tomando un rumbo S.-N., hasta Cabo Blanco, si se hace abstracción de la bahía de Sechura, muy extendida hacia el Este. Desde Cabo Blanco corre la costa hacia el N.E., hasta dentro del golfo de Guayaquil. La costa entre Cabo Blanco y Punta Aguja, se distingue por tres formaciones montañosas: la Sierra de Amotape, la Silla de Paita y los cerros que forman la península de Illescas. La geología correlaciona estas elevaciones con una bifurcación de la cordillera principal de los Andes, en dos ramales plegados, la que comienza a manifestarse un poco al sur de la latitud de Trujillo. Uno de estos ramales corre hacia el O.N.O., y desaparece en el Pacífico, formando posiblemente lejos de nuestra costa, la planicie submarina sobre la cual se levantan las islas Galápagos, que son consideradas como tal vez los únicos restos visibles de esta cadena, a cuyo sistema de plegamiento pertenecen la Silla de Paita y los cerros de Illescas. El otro ramal corre hacia el Norte y hacia el N.N.E., forma la cordillera principal de los Andes en el Norte del Perú y en el Ecuador, y ha dado origen también a la Sierra de Amotape. La costa norte del Perú, desde Punta Aguja, queda como la costa sur, libre de islas.

Esta descripción hace resaltar claramente tres partes principales de la costa peruana, y que el Dr. Erwin Schweigger denomina: Zona Norte, desde la frontera con el Ecuador hasta Punta Aguja; Zona Centro, desde Punta Aguja hasta San Gallán; y Zona Sur, desde San Gallán hasta la frontera con Chile.

El Mar frente a la Costa Peruana.—

Sobre la inmensidad del Océano Pacífico, mil quinientas millas de costa de nuestra Patria, nos hacen copartícipes con otras naciones de América, Asia, Australia y África, en la posesión del más grande océano del Mundo. Esta gigantesca masa de agua, por ocupar parte tan considerable del globo te-

restre, ejerce una gran influencia en el Perú.

En todas las zonas de la costa, nuestro mar ostenta el color típico de los mares fríos, un verde variable a diferentes tonos. Esta parte verde del Pacífico, representa la zona bajo la influencia directa de los fenómenos que producen las temperaturas frías de la Corriente Peruana.

El color del mar tropical es un azul oscuro, conocido en todos los mares calientes y en los tropicales, en combinación con temperaturas mayores de 22 ó 23°.

La variación entre el agua verde y el agua azul se debe a la diferencia en el contenido del plakton, el que predomina en las partes verdes. No sólo son menores las cantidades de plakton en el agua azul, sino que también las especies son completamente distintas, y si estas últimas son de tamaño grande, esto es macroscópicas, en contraste con la gran mayoría de los seres vivos del plakton, que son microscópicos. La composición de toda la fauna es también distinta en ambas regiones.

En lo referente al factor profundidad, merece destacarse que el Océano Pacífico ostenta las más grandes profundidades de todos los mares del globo. En la parte peruana, varía entre los 3 y 4 mil metros. Esa profundidad se encuentra a diversas distancias de la playa. Unas veces muy cerca, como en Chala, a los 90 kilómetros de distancia de la playa; otras veces lejos, como frente al puerto de Salaverry, casi cerca de 200 kilómetros; ó a 150 kilómetros frente al Callao. Pero esa profundidad no es uniforme, porque especialmente frente al Callao y frente a Arica, se alcanzan profundidades colosales. Entre Arica y Mollendo se han medido hasta 6,867 metros, en una inmensa fosa, y frente al Callao, se han registrado honduras que pasan de los 6 mil metros. Asimismo, frente a Ancón, se ha alcanzado la marca de 6,160 metros.

A este respecto vale indicarse que, de acuerdo a los estudios e investigaciones cumplidas, se ha llegado a la conclusión de que la temperatura del mar frente a nuestra costa varía en tal grado, que resulta casi imposible indicar un promedio de ésta, pudién-

dose solamente expresar, en cada caso, entre qué máximo y mínimo puede oscilar la temperatura absoluta durante la unidad de tiempo en consideración. De este modo se puede señalar por ejemplo que, según los frecuentes y minuciosos exámenes practicados por el Dr. Schweigger, en invierno se ha obtenido la marca de 15.68°, frente a Mollendo, y en verano se ha registrado en el mismo sitio, una temperatura de 20.93°. De igual manera, en Huarney, 17.44° en invierno, y 17.32° en verano. No cabe duda que estas temperaturas son bajas, dada la situación y latitud del mar del Perú en el globo terráqueo ya que a igual situación, las aguas de otros mares, frente al Brasil por ejemplo, son mucho más cálidas.

Solamente en el año 1802, el sabio alemán Alejandro von Humboldt pudo constatar científicamente que el mar frente a Trujillo marcaba 15.2° de temperatura, inferior en 6 ó 7 grados a la que marcaban los mares de iguales latitudes del Mundo. Desde este momento, puede decirse, que quedaron inaugurados los primeros estudios sobre el mar con base científica.

La Corriente de Humboldt.—

El descubrimiento de la baja temperatura del Pacífico peruano, movió la curiosidad del hombre hacia la averiguación de sus causas, advirtiéndose que había una especie de corriente, de Sur a Norte, que se creía que era de aguas polares que enfriaban el mar, y por lo tanto, hacían bajar la temperatura de la costa peruana, que debería ser tropical.

Los primeros navegantes españoles observaron esa corriente, como puede leerse en Bernabé Cobo, pero fue a partir de Humboldt que se dió una explicación científica, por cuya razón se ha llamado Corriente de Humboldt a ese gran movimiento de aguas del Pacífico, de Sur a Norte, y que los científicos denominan Corriente Peruana.

Los primeros tratadistas que escribieron sobre esa corriente, sistematizando las observaciones de Humboldt, fueron H. Berghaus, en 1837, y luego E.R. Gunther, casi un siglo más tarde, comprobando que había una corriente de aguas de Sur a Norte, pero dejan-

do constancia que no se trataba de una corriente superficial, ni de una corriente nacida en los mares del Polo Sur, porque de existir esa corriente, no llegaría hasta cerca del Ecuador. Esa corriente llevaría "icebergs", que jamás se han advertido en las playas sudamericanas. Además, la temperatura entre el Callao y Valparaíso, distantes 1,500 millas, es casi la misma en iguales fechas y días.

El sabio francés De Tesson fue el primero que planteó la teoría de que no era una corriente como un río polar, sino una ascensión de aguas profundas y frías a la superficie a lo largo de todo el litoral. Por otra parte, se constata que hay en realidad una corriente de Sur a Norte, lenta, de apenas 15 millas por día, que no se origina en el Polo Sur, sino que viene de los mares de Australia contra las costas de Chile, sigue rumbo al Norte y antes de llegar al golfo de Guayaquil se dirige nuevamente al Oeste, hasta Australia y Nueva Zelanda. Esta gran corriente forma parte del gran sistema de corrientes de todos los océanos del globo, como las de Kuro Shivo, el Gulf Stream y otras.

La corriente de Humboldt, en la forma descrita, se mueve alrededor de un área de alta presión barométrica del Pacífico Sur, entre los 30°S. y 90-100°O.

Hay pues una corriente en sentido horizontal, pero también existe el fenómeno del afloramiento a la superficie de aguas frías profundas, en mayor o menor grado, según la fuerza del viento. Este afloramiento es el que enfria las aguas superficiales de la gran corriente, produciendo una influencia decisiva en el clima y la vida del litoral peruano.

La Corriente de Humboldt tiene una dirección E.S.E. - O.N.O., desde la frontera con Chile y luego a la altura de San Gallán cambia al S.S.E. - N.N.O., siguiendo luego un rumbo N.O., que se acentúa cada vez más, hasta que a la altura de la península de Illescas las aguas corren en sentido E.S.E. - O.N.O. Un viento casi constante, que sopla entre S. y S.E., ayuda la marcha de las aguas, impulsándolas sin embargo con inclinación hacia el N.O. Además, la fuerza de la rotación de la tierra ejerce cierta influencia en una inclinación más decidida hacia el Oes-

te, que es cubierto con aguas de temperatura baja del fondo, que aflora a la superficie como un inmenso tornillo que gira de Sur a Norte.

Se calcula el ancho de la corriente, según la magnitud del mar verde, entre 100 á 250 millas, según el verano o invierno, limitando con las aguas azules fuera de la corriente.

Las Contracorrientes.—

La existencia de este fenómeno a lo largo de la costa peruana, ha sido revelada desde tiempo atrás. Ya Jorge Juan y Antonio Ulloa, en su "Relación Histórica del Viaje a la América Meridional", en el año 1748, hacían mención de estas contracorrientes, y Camilo Carrillo, en 1892, parece haber sido el primero que introdujo en la ciencia el nombre de la contracorriente más significativa e importante, la del "Niño".

En efecto, en el golfo de Guayaquil nace una corriente marina que se dirige al Sur con una velocidad de 0.3 nudos, y que se pierde cerca de Cabo Blanco o Punta Aguja. Es una corriente de alta temperatura y salinidad. A esta corriente se le ha denominado del Niño, en razón de que suele aparecer a fines de diciembre. Según Schweigger, esta corriente no afecta extraordinariamente el clima de la costa norte del Perú.

La Contracorriente Ecuatorial está formada entre dos grandes corrientes marinas, la del Hemisferio Norte y la del Hemisferio Sur, o sea, entre los sistemas de las corrientes peruanas que siguen viaje al Oeste, llevando la temperatura cálida de la zona ecuatorial a los mares fríos de Australia y las islas de los mares del Sur; y la del Kuro Shivo, que lleva las aguas ecuatoriales calientes al Japón, y luego regresa por Alaska y recorre Norte América hacia el Sur, bañando las costas de California, donde produce por su baja temperatura, los mismos efectos que la corriente de Humboldt en el Perú.

Entre ambas corrientes, en la región ecuatorial, surge una contracorriente ecuatorial, en dirección al Este, que al chocar con el continente sudamericano, se bifurca, enviando una rama al sur, por las costas de la Re-

pública del Ecuador, hasta el grado 1-2S, o sea Santa Elena, frente a Guayaquil. A veces esa contracorriente ecuatorial es la que produce, por excesivo avance al sur, transformaciones violentas en el clima del Perú, rompiendo el equilibrio establecido por la Corriente de Humboldt, y quizá otras causas meteorológicas y cósmicas, detremenan una irrupción de esa corriente adversa, ocasionando mortandad violenta de peces, grandes lluvias, y otros fenómenos catastróficos en la costa del Perú. Felizmente, estos fenómenos son esporádicos, habiéndose presentado cada treinta o cuarenta años.

Parece que existen también otras contracorrientes de carácter local, producidas por vientos que arrastran a veces aguas hacia la costa peruana, en diversas alturas, pero ellas no han sido debidamente estudiadas, aunque sí anotadas y constantemente observadas.

Las Mareas y las Bravezas.—

Un fenómeno que tal vez podría influir sobre la costa peruana sería el producido por las mareas. Estas, sin embargo, han sido muy poco estudiadas, y además, son muy reducidas y casi imperceptibles en las playas del Perú, debido quizá a que nuestra costa es sumamente abierta. La diferencia entre pleamar y bajamar es muy escasa, disminuyendo entre Tumbes y el Callao, y acusando un gradual, aunque pequeño incremento, del Callao hacia el Sur.

En cambio, un fenómeno del mar que ejerce gran influencia en la vida de nuestra costa, son las bravezas. El Padre Calancha relataba ya, que los indios ofrecían sacrificios al mar para que les proporcionara pescado y no se embraveciera.

En alta mar, la braveza tiene como única expresión la marejada alta no acompañada por un viento especialmente fuerte y puede tener una dirección distinta a la normal.

Es probable que la braveza esté relacionada con temporales en partes distantes del Pacífico, y mientras que en alta mar, a causa de su profundidad, las olas se levantan menos, en la costa misma, por razón del poco fondo que tiene el mar en los puertos, se le-

vantan mucho más y ejercen mayor fuerza que en mar abierto.

Las bravezas, en general, son un fenómeno del invierno, pero acontecen también en diciembre, y empiezan nuevamente en mayo. No sólo hacen imposible todo trabajo de embarque o desembarque en los puertos, sino que también impiden las normales tareas de la pesca y alejan a los peces.

La Plataforma Continental.—

Entre las playas de los mares y las profundidades de los océanos, se extiende la repisa o zócalo del continente, que es la base del relieve superficial terrestre. Esa extensión, considerada aproximadamente hasta los 200 metros de profundidad, es un declive de suave pendiente, cubierto de abundante vegetación, entre la que viven los peces. A partir de los 200 metros de profundidad el suelo baja violentamente hacia profundos abismos submarinos, constituyendo lo que se suele denominar la Zona Abisal. La plataforma submarina continental es considerada hoy parte de la Nación, por ser la base de ella misma y un importante medio de aprovechamiento económico.

La plataforma continental es pues una continuación de la zona costera del país. En el año 1888, el inglés H. R. Mill, le llamó "continental shelf" o zócalo continental, como se le conoce en español. El geógrafo Martonne, estima en 300 á 500 metros la profundidad del zócalo. Según Camilo Vallaux, la plataforma continental es una banda más o menos ancha de tierra, comprendida entre la zona costera y la isobata de 200 y los estudios de Wagner Krumel también la extienden hasta los 200 metros de profundidad. En ella las pendientes son suaves, y el relieve submarino reproduce con bastante exactitud, los valles y protuberancias locales de las tierras bajas sumergidas, de las cuales es una prolongación, Vallaux llama "talud continental", a la banda exterior comprendida entre las profundidades o isobatas de 200 á 500 metros. Allí la pendiente continental submarina se acentúa con mayor rapidez, y se van borrando las semejanzas topográficas anteriores con la tierra seca. Pasados los 500 metros de profundidad se entra al "declive continental" y ter-

mina todo parecido o recuerdo de la superficie terrestre, en cuanto a formas.

La plataforma continental es un depósito de todo lo que cae de la superficie de la tierra, de lo que llevan los ríos, de las erosiones, precipitados químicos y restos de todos los deshechos de los continentes, sean estos humanos, animales, minerales o vegetales.

Las plataformas, cuando son muy removidas por las olas, o según los materiales de acarreo que reciben, pueden modificar la forma de la tierra de las playas. La plataforma sufre los mismos trastornos que la tierra de la corteza, por causa de temblores, inundaciones, erosiones, etc.

En el Perú no existen estudios definitivos de su plataforma, pero con motivo de las investigaciones biológicas en el mar Pacífico peruano, se ha calculado que el shelf prácticamente no existe en la Zona Norte, desde la costa peruana hasta el sur del golfo de Guayaquil. Se dice que frente a la desembocadura del río Tambo tiene 15 millas y entre Quilca y Camaná, se ensancha hasta las 17 millas. En la parte Central, entre Huarmey y Pimentel, su ancho llega a 60 millas y aún más. A la altura del Callao alcanza aproximadamente 40 millas .

La plataforma continental constituye una parte integrante de la región de la costa del Perú, y su importancia biológica es muy grande para la economía de la nación peruana. En la zona comprendida entre los 500 metros de profundidad, los organismos alcanzan un máximo desenvolvimiento. La vida vegetal existe vigorosa, hasta donde penetra la luz solar. La fauna ictiológica encuentra un ambiente propicio y favorable para vivir. Allí las aguas verdes y las azules, resultado de las variaciones de temperatura, dan lugar a la formación de bancos pesqueros cuya explotación es de gran significación para el país.

En la plataforma continental suele encontrarse también la prolongación de capas geológicas, susceptibles de contener petróleo y otras riquezas naturales.

Además de todo el valor geo-económico de la plataforma submarina, merece destacarse

su valor estratégico, para la seguridad de las costas y la defensa nacional. Es por esta razón, que la plataforma continental, a partir de la segunda guerra mundial, es considerada parte integrante de la soberanía de las naciones.

Islas y Puntas Guaneras de la Costa Peruana.—

El mar que baña nuestro litoral presenta, aproximadamente, 30 islas y 54 islotes, que son verdaderos emperios de producción de guano. Entre las principales merecen anotarse las siguientes:

Isla de Foca, frente al cerro Silla de Paita.

Lobos de Tierra, situada a 9 millas de la costa, frente al desierto de Sechura. El puerto más próximo y apropiado para llegar a ella, es el de Pimentel, del cual dista 60 millas. Es una isla muy grande, pues tiene aproximadamente 5 1/2 millas de largo, y 2 millas en su mayor ancho. Es muy calurosa y seca; llueve con regularidad en invierno, y esporádicamente en verano. Tiene muchas secciones donde la temperatura es muy alta. En ella la población aviar está constituida por guanayes, piqueros, alcatraces y camanayes. La primera especie puebla la isla en forma muy esporádica, en diversos sectores y puntas expuestos al viento. Emigran hacia el sur cuando la temperatura sube mucho. El piquero y el alcatraz resisten más el calor, y el camanay está muy cerca de su habitat preferido, encontrándose en esta isla durante casi todo el año. Esta isla suministra cada dos años, cantidades muy variables de guano azoado, que fluctúa entre las 2 mil y 3 mil toneladas, con una ley de nitrógeno entre 11 y 13 por ciento. Asimismo, acusa apreciables yacimientos de guano pobre.

Lobos de Afuera, son dos islas grandes, que miden cada una aproximadamente, 1 1/2 millas de largo por 1/2 milla de ancho, separadas por un estrecho canal, cuyo ancho medio es de 50 metros.

Dista 34 millas del punto más cercano de tierra, frente al desierto de Sechura, y el puerto más próximo para llegar a ella, es el de Pimentel, a 47 millas de distancia. Es muy

calurosa y seca, y en cuanto a su producción y población, es similar a Lobos de Tierra, aunque ligeramente menos productiva.

Islas Macabí, son dos pequeños islotes, ocupando un radio de 1/2 milla, aproximadamente, y a 5 1/2 millas del punto más cercano de la costa. El puerto más apropiado para llegar a ella, es el de Chicama, aproximadamente a 9 millas de distancia.

La temperatura de Macabí es más baja que la de Lobos, y se encuentra ubicada en un lugar en el que existe también mucho más humedad atmosférica. Ambos islotes están unidos por un puente, y son muy densamente poblados por guanayes, los cuales materialmente, en condiciones normales, se dejan visible un solo palmo de terreno, pues cubren toda la isla. Las otras especies guaneras son poco frecuentes y en escasa cantidad, siendo visto en raras ocasiones el piquero.

Actualmente la isla Macabí es chata como una mesa. El año 1853, cuando se iniciaron las explotaciones, ambos islotes presentaban una forma cónica de más o menos 50 metros de altura, debido a la gran acumulación de guano existente sobre ellas, el que fue estimado en medio millón de toneladas.

Bajo las capas inferiores de ese guano, en el referido año 1958, se encontraron vestigios arqueológicos, como utensilios de madera, y algo de cerámica y tejidos, lo que demuestra la explotación que hicieron los incas del guano acumulado en dicha isla.

La isla Macabí se encuentra muy erosionada por el mar. Quevas muy profundas se pueden advertir en sus alrededores, que penetran hacia el interior de las partes bajas de la isla.

Esta isla produce anualmente, en circunstancias normales, entre 8 mil á 10 mil toneladas de guano de buena ley (13% aproximadamente), y es una de las pocas que la Compañía Administradora del Guano explota todos los años, sin dejar uno de descanso como en la mayoría, de tal manera, que para comparar su producción con la de las otras islas, habría que multiplicarla por dos.

Islas Guañape Norte, este grupo está constituido por dos islas y un islote denominado "Los Leones". La isla Norte es de forma alargada, aproximadamente de una milla de largo, por media milla de ancho. Dista 6 millas del punto más cercano de la costa, frente a la desembocadura del río Virú. El puerto más próximo es Salaverry, a 19 millas de distancia.

La isla del Sur es de forma redondeada, de 3/4 de milla de diámetro, aproximadamente. Está a 1 1/4 de milla de distancia de la primera, hacia el sur, y a 7 1/2 millas del punto más cercano de la costa.

Estas dos islas son muy productivas y densamente pobladas, en su mayor parte por guanayes y piqueros, encontrándose con poca frecuencia y en insignificante cantidad, el pelicano o alcatraz. Sus condiciones climáticas son más suaves que las de la isla Lobos, parecidas a las de Macabí, aunque algo más secas.

Las islas Guañape dan cada dos años, alrededor de 40 mil toneladas de guano de muy buena ley (entre 13 á 16%).

En estas islas se encontraron también vestigios arqueológicos.

Isla de Chao, se encuentra ubicada al Oeste del Morro de Chao, y al Sur de los islotes de Corcovado y La Viuda.

Isla de Santa, se encuentra a dos millas del punto más cercano de la costa, frente al morro Monte Chimbote. El puerto más apropiado para ir a ella, es Chimbote, que dista 6 millas. Es una isla muy grande, de forma alargada, que mide aproximadamente 1 1/4 millas de largo por 1/2 milla de ancho, y tiene en su parte norte un islote denominado "Santita".

Cuenta con una superficie todavía no muy regularizada. Ha estado muy cerca de la costa, y ha sido posiblemente muy traficada, razón por la que las aves no han anidado en ella con la misma frecuencia que en otras islas.

En la cumbre de Santa se han encontrado vestigios arqueológicos y algunas tumbas de

la época incaica. La población de esta isla está constituida por guanayes y alcatraces, siendo relativamente raros los piqueros. Las condiciones de clima son semejantes a las de la isla Guañape, aunque algo más húmedas, pues en algunas cumbres existe musgo.

Isla La Blanca é Islotes Ferrol, este grupo de islas cierran la bahía de Chimbote. Algunas de ellas, como La Blanca, son de superficies planas y muy calurosas, pobladas mayormente por guanayes y alcatraces. El puerto más cercano es Chimbote, el cual dista aproximadamente dos millas.

Isla Tortuga, se caracteriza por ser una isla grande y situada muy cerca de la costa aproximadamente a 1/2 milla del lugar denominado Puerto Los Chinos, en la pequeña bahía de Tortuga, de forma alargada, que mide una milla de largo.

Isla Don Martín, es una isla plana, más o menos de 1/2 milla de largo, por 1/3 de milla de ancho, muy próxima a la costa, distante media milla de Végueta, al norte de Huacho, del que dista 6 millas.

Es muy densamente poblada por guanayes y en menor cantidad por piqueros, encontrándose pocos alcatraces. Sus condiciones de clima son más similares que las de Guañape. Produce un guano de muy buena calidad, llegando a un promedio entre 15 mil á 30 mil toneladas cada dos años.

En esta isla también se ha encontrado restos arqueológicos bajo las capas de arena de las partes bajas, en las riberas de la isla.

Grupo de Huaura, en este conjunto la más importante es la isla Mazorca. El islote más cercano a la costa es el conocido con el nombre de Tambillo, que dista dos millas de la punta de Huaura, y el más lejano 7 millas. El puerto más apropiado para ir allí es Huacho, a unas 14 millas aproximadamente.

La isla Mazorca, que es la más grande, mide 1/2 milla de largo por 1/4 milla de ancho.

El grupo de Huaura produce cada dos años alrededor de 20 mil toneladas de guano. Las principales islas del grupo en referencia, son:

Tambillo, Brava, Quitacalzones, Chuquitanta, Mazorca y Pelado.

Punta Chancay, punta de tierra que aproximadamente está a 1/2 milla del puerto de Chancay, y se puebla algunas veces con guanayes.

La Punta de Chancay ha proporcionado guano de buena ley durante los últimos años, habiendo quedado sensiblemente sin población desde el año 1941.

Las cantidades de guano que se explota de ella, son muy variables, pudiendo establecerse entre 3 mil á 4 mil toneladas.

Grupo de Pescadores, este conjunto de islas, situado frente a Ancón, está integrado por las siguientes: isla Grande, Isleta, Mulatas, Tortugas, San Pedro, Pata de Cabra, Tortuguilla, Dos Hermanas, Mal Nombre y Lobos. La más grande de ellas es la isla Grande o propiamente Pescadores, de forma alargada, que mide aproximadamente 1/2 milla de largo. La más próxima a tierra, dista una milla, y la más alejada, 3 1/2 millas. El lugar más inmediato para arribarlas, es Ancón, que dista dos millas a las islas más cercanas.

El Grupo Pescadores es muy productivo, proporcionando cada dos años entre 15 mil a 20 mil toneladas. En estas islas habitan preponderantemente guanayes, encontrándose piqueros en menor cantidad y algunas veces alcatraces.

Hormigas de Afuera, se encuentra a 30 millas al Oeste del cabezo de San Lorenzo.

Islotes Palominos, están situados a 1 1/2 millas al Sur de San Lorenzo.

El Frontón, a cuatro cables apenas al S.O. de San Lorenzo.

Parece una porción desprendida de San Lorenzo.

Isla de San Lorenzo, es la más grande de todas las de la costa del Perú, así como la de mayor elevación, pues mide 404 metros en su punto más alto. Tiene un largo de 4 millas y dos tercios, por una milla y dos tercios de ancho.

Una sección de esta isla, que mira hacia el Sur-Oeste, y que se denomina La Cruz, produce guano variable entre 2 mil á 4 mil toneladas anuales, es decir, que se explota todos los años. Dicha sección está habitada exclusivamente por guanayes. Igualmente en las islas Palomino y Cavinzas, pequeños islotes que se encuentran al Sur-Oeste de San Lorenzo, se produce guano que se explota cada dos años, en cantidad más o menos de 500 á 4 mil toneladas. En estos islotes también viven casi exclusivamente guanayes.

La isla de San Lorenzo dista aproximadamente de La Punta, 2 1/2 millas, y del Callao, que es el puerto más apropiado para arribarla, alrededor de 4 millas.

De la isla San Lorenzo se ha sacado, en varias oportunidades, restos de cerámica, utensilios de pesca y algunos tejidos incaicos.

Isla Pachacamac, se distingue por su forma alargada; tiene aproximadamente 1/2 milla de largo, frente a la desembocadura del río Lurín, y su punto más cercano de la costa dista 1 1/2 millas. Los lugares más propicios para llegar a ella son: Chorrillos o Chilca, a 10 ó 12 millas de distancia de la isla.

Se encuentra poblada por guanayes, principalmente, y en menor escala, por piqueros y alcatraces. En épocas normales produce de 15 mil á 20 mil toneladas de guano, cada dos años.

En este lugar se han encontrado, en varias oportunidades, vestigios arqueológicos.

Grupo de Asia, se caracteriza por ser una isla grande, situada aproximadamente a una milla de la costa; tiene una milla de largo, y se encuentra a 6 millas de la desembocadura del río Asia. El puerto más apropiado para llegar a ella es Cerro Azul, del cual dista 16 millas. La isla está poblada en mayor proporción de guanayes, y suministra una producción de buen guano, que fluctúa entre las 15 mil y 20 mil toneladas, cada dos años. Existe en ella guano pobre de muy antigua formación.

Su temperatura es más baja que las de las islas hasta ahora anotadas, y con frecuencia

su atmósfera es algo húmeda. Es una isla grandemente erosionada, que tiene en sus contornos algunas cuevas profundas, en algunas de las cuales, según noticias referidas por los guardianes, existen restos de pilcas.

Islas de Chincha, son tres islas, denominadas: del Norte, del Centro y del Sur, siendo las más grandes, las dos primeras, que miden aproximadamente $3/4$ de milla de largo, por un ancho medio de $1/3$ de milla.

Son islas muy densamente pobladas por guanayes, encontrándose también alcatraces y piqueros, pero en menor proporción.

La humedad relativa del aire en estas islas, es menor que en las anteriores, razón por la que el guano que se explota sale más seco. En el año 1853, existieron en la isla Chincha Norte alrededor de 4 millones de toneladas de guano, llegando en algunos lugares las acumulaciones a la altura de 30 metros. En la base, enterrados entre guano, se encontraron restos de cerámica y de otros implementos.

El grupo de Chincha se encuentra frente a la desembocadura del río Pisco, a una distancia aproximada de 10 millas de la costa, en línea recta, pudiéndose llegar a ellas desde el puerto de Pisco, de 10 á 11 millas de distancia. Estas islas fueron las primeras en explotarse.

Islas Ballestas, este grupo está constituido por tres islas, de las cuales, la mayor parte tiene alrededor de $1/2$ milla de largo. Están situadas frente a la población de San Andrés, un poco al sur de Pisco, y a 10 millas de la costa. Producen guano de muy buena calidad, mayormente de guanay, y en menor cantidad de piquero, siendo la zona de poca humedad atmosférica. Estas islas suministran cada dos años, entre 12 mil y 15 mil toneladas de guano.

Grupo de Santa Rosa, en la boca de la bahía de la Independencia, hay dos islas alargadas, unidas mediante un istmo bajo, sobre el cual hay un puente colgante, y se les conoce con el nombre de Santa Rosa y Santa Rosita. Miden, aproximadamente, una milla de largo por

media milla de ancho. Dista de la punta más cercana de la costa, denominada Morro Quemado, una milla, y el puerto más propicio para ir a ellas, es el de Pisco, a una distancia de 45 millas.

Es la isla donde se produce el guano de más alta ley, llegando con mucha frecuencia a 15% y algunas veces a 16% de nitrógeno, lo que obedece a que la isla se encuentra en una zona en la que por sus condiciones meteorológicas, el guano se deseca muy rápidamente y no pierde nitrógeno.

La isla Santa Rosa produce, cada dos años, de 25 mil á 35 mil toneladas de guano de muy buena calidad, y está poblada casi íntegramente por guanayes.

Fuera de estas islas, existe un grupo de puntas de tierra, islas e islotes relativamente pequeños, cuya explotación no se sujeta estrictamente a la rotación bianual, por no ser su población muy constante, siendo su producción muy variable.

De Norte a Sur, estas islas, islotes y puntas, son los siguientes:

Bermejo
Tartacay
Morro Solar
Chilca
Puntas adyacente a Cerro Azul
Isla Ovillos
Isleta Tres Marías
Islote Zárate
Islote Sombrerillo
Punta de Chala
Islote Iñani
Punta de Coles
Isla La Vieja
Punta de Lomas
Punta Olleros
Islote San Nicolás
Morro de Sama y
Morro de Quilca

(continuará)