BOLETIN

INSTITUTO de INVESTIGACION de los RECURSOS MARINOS
BIBLIOTECA
La Punta Perú

de la Compañía Administradora del Guano

Vol. II. No. 3. Marzo 1926.

SUMARIO.

Suelos.—Los microbios y la fertilidad del suelo.—V. Formación del humus. Guano de Corral.

Oceanografía.—Fenómenos oceánicos y climatéricos en la costa occidental de Sud América durante el año 1925, por el Dr. Robert C. Murphy.

Informaciones.—Resúmen del comercio exterior del Perú en el año 1925 comparado con el año 1924.

Leyes y Resoluciones.—Instituto experimental para el estudio de las enfermedades de las plantas cultivadas en el país.—Profilaxia del paludismo.—La importación de arseniato de cal.

Compañía Administradora del Guano.—Balance al 28 de Febrero de 1926.

ZARATE 455 — APARTADO 809

LIMA — PERU

Librería e Imprenta Gil.—Lima.—Calle de Zárate Nos. 459 465.—243445

OCEANOGRAFIA

Fenómenos oceánicos y climatéricos en la costa occidental de Sud-América durante el año 1925.

por el Doctor Robert Cushman Murphy.

(Museo Americano de Historia Natural)

El invierno y primavera de 1925 fueron testigos de un cambio notable en el tiempo habitual de la árida costa occidental de Sud América.

En diversas partes de la costa tuvieron lugar una reversión de las corrientes oceánicas, temperaturas anormalmente altas del agua de mar y lluvias torrenciales.

La destrucción de la vida marina debida al calentamiento del océano y, particularmente, los serios efectos económicos de la lluvia en una región "sin lluvia" han sido descritos con saltantes caracteres en los periódicos y las narraciones y, coloreadas, a menudo, por fantásticas interpretaciones.

El autor estuvo en el Perú y Ecuador desde el 8 de Diciembre de 1924 hasta el 12 de Marzo de 1925, en comisión del Museo Americano de Historia Natural.

Desde el principio de Enero hasta el fin de ese período, estuvo comprometido, con la asistencia del Sr. Van Campen Heilner, en una continuación del trabajo zoológico marino hasta ahora publicado en la *Geographical Review.*

El objeto de este artículo es considerar los acontecimientos de una estación extraordinaria a la luz de observaciones hechas en el terreno y relacionadas con aquellos datos que podían ser obtenidos de otras fuentes, principalmente por medio de la amabilidad de amigos de Sud América. (1)

(1) El autor está reconocido a las siguientes personas, por ayuda en el campo o información posterior: el Sr. Bruce Dunlop, gerente de la "International Petroleum Co.", en Talara, por el uso de lanchas y otras facilidades; los Sres. L. M. Stone, William Light, J. L. Stauft y A. A. Olsson, de la misma organización, por cooperación semejante y por datos de temperaturas que abarcan dos años; el Hon. Miles Poindexter, Embajador Americano en el Perú, por nueva información meteorológica reunida de varias fuentes y la Srta. Harriett Meek, del personal de la Embajada, por trascripción de la misma; el Sr. G. S. Dexter, capitán del vapor de Grace *"Santa Luisa"*; el Sr. C. N. Griffis, editor del *West Coast Leader*, de Lima; el coronel E. Lester Jones, director, y comandante G. T. Rude del *Coast and Geodetic Survey;* el capitán F. B. Bassett, hidrógrafo de la armada americana en la Oficina Hidrográfica; el Dr. C. F. Marvin, de la Oficina Americana del Tiempo, y varias otras, cuyos nombres se mencionan en las páginas siguientes.

Usted puede tener rendimientos tan altos como cualquier otro agricultor. Para ello abone racionalmente.

El fenómeno normal.

El clima e hidrografía normales de la zona central de la costa del Pacífico de Sud América, son, ahora, bien conocidos, al menos en sus lineamientos generales.

A lo largo de la línea de costa que se extiende desde las partes externas del Golfo de Guayaquil hácia el Sur, hasta la proximidad de Valparaíso, Chile, los vientos dominantes son meridionales, las aguas litorales de la corriente de Humboldt, que corre hácia el Norte, son frescas y sin variación y las faldas que miran hácia el mar de las montañas, así como el océano litoral, a más de cien millas de la costa, son, en el sentido ordinario de la palabra, sin lluvia.

Como corolario de esas condiciones, la vida terrestre es relativamente pobre, mientras aquella marina es, al mismo tiempo, extraordinariamente rica y delicadamente adaptada al medio ambiente.

Algunos aspectos de la región han sido ya expuestos, con completa referencia a las autoridades primitivas, por *Bowman, Jefferson* y *Murphy*. (2)

La anterior publicación del autor en la *Geographical Review* es, realmente, la base de la presente contribución.

La contracorriente y las relaciones de temperatura del Océano.

El Niño, la contracorriente cálida, es un fenómeno bien conocido en las aguas peruanas septentrionales, apareciendo, correntemente, cerca del tiempo de Pascua y corriendo hácia el Sur.

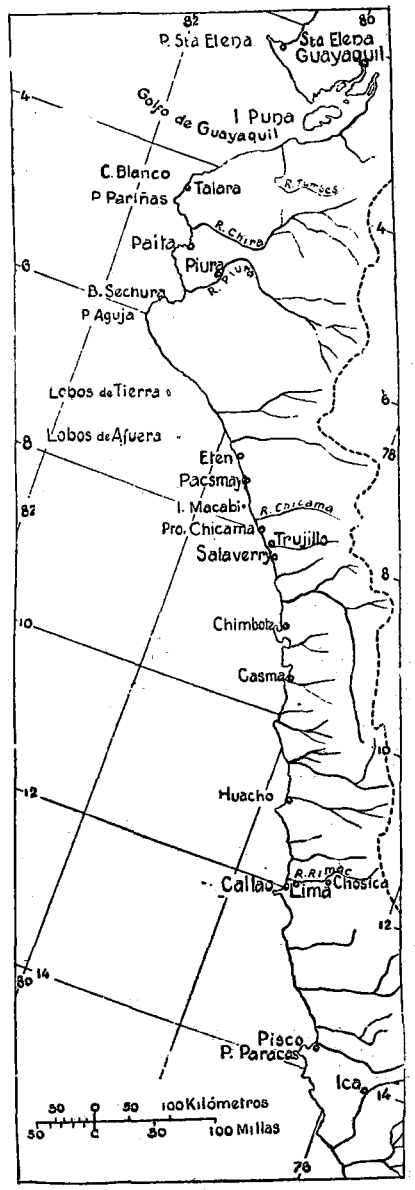


Fig. 1.—Mapa esquemático de parte de la costa del Ecuador y Perú, mostrando las localidades mencionadas en el texto. La línea de puntos es la divisoria de la Cordillera Occidental.

(2) Isaiah Bowman: The Andes of Southern Peru, New York, 1916 (especialmente, pp. 143-145).

Mark Jefferson: The Rainfall of Chile. *Amer. Geogr. Soc. Research Sec. No. 7*, pp. 1-32.

R. C. Murphy: The Oceanography of the Peruvian Littoral, *Geogr. Rev.* Vol. 13. 1923, pp. 64-85.

R. C. Murphy: Bird Islands of Peru, 1925. Véase, también, A. C. Ogilvie: Geography of the Central Andes, *Amer. Geogr. Soc. Map of Hispanic America Publ. No. 1*, 1922.

La fertilidad del suelo, de la que depende su productividad, es un capital que disminuye con cada cosecha que se obtiene de él.

Los efectos anuales más o menos grandes de la contracorriente son, por regla general, sólo observables en la parte más setentrional del Perú.

Durante un ciclo más largo, que, tradicionalmente, se ha creído ser de siete años, pero, menos evidente recientemente que en tiempos anteriores, sus manifestaciones son más pronunciadas y extensivas.

A intervalos aún mayores que, en el presente caso, representan un ritmo de 34 años, *El Niño* y sus fenómenos asociados alcanzan su expresión máxima.

Los efectos combinados durante los primeros meses de 1925 fueron mayores que los de cualquiera estación desde 1891 y, probablemente, más sensibles que en cualquier año de máximum.

Algunos datos registrados dan la norma de la temperatura del agua de mar de la costa Norte peruana.

Observaciones hechas por el buque americano *Utah*, en viaje directo de Balboa al Callao, en Diciembre de 1924, pueden servir como ejemplo especialmente pertinente, a causa de su proximidad al tiempo de la trasformación oceánica.

A medio grado Norte del Ecuador, en 3 de Diciembre, la temperatura observada del *Utah* fué 79°F. En latitud 3°S, había bajado a 76°F; fuera de Cabo Blanco, el agua ascendente de la corriente de Humboldt la había bajado a 66°F, cifra que, a su vez, bajó a 64°F, en la latitud 9°S, en 5 de Diciembre.

Durante las dos primeras semanas de Enero de 1925, las condiciones eran normales a lo largo de toda la costa del Perú.

La contracorriente del Norte alcanzó la latitud de Talara, 5°45'S, aproximadamente el 18 de Enero de 1925, como lo demostró, primero, una elevación repentina

¡AGRICULTORES!

Para préstamos con prenda agrícola y consignaciones de productos, diríjanse al

Banco del Perú y Londres

DEPARTAMENTO DE

EXPORTACION Y CONSIGNACIONES.

¿Por qué deja Ud. descansar sus tierras, disminuyendo su superficie útil, cuando puede restaurar su fertilidad por el abonamiento?

en la temperatura de la superficie del océano. (3)

Durante un período de 10 días, la elevación general llegó a cerca de 12°F, marcando el termómetro 77° - 78°F en 27 de Enero. En 21 de Enero, la contracorriente fué medida con instrumento cuando corría fuertemente más abajo de Punta Pariñas. (4). En 19 de Enero, las primeras gotas de lluvia alcanzaron la costa de Talara y en Enero 27, puede decirse que había empezado definitivamente el período lluvioso. La precipitación no fué del tipo de aguacero sino pesada y contínua.

En la segunda semana de Marzo la corriente produjo temperaturas superficiales sin ejemplo, como 80°F en la bahía del Callao (Cuadros II y III), 79°F, cerca de Mollendo y 70°F, en o cerca de los puertos de Antofagasta y Valparaíso (5). Los cuadros que acompañan (I-VII) (6) dan una idea de la extensión del cambio. Puede hacerse una comparación con los datos de períodos normales como aquellos dados por *Coker* (7) y por el autor en su anterior publicación en la *Geographical Review*.

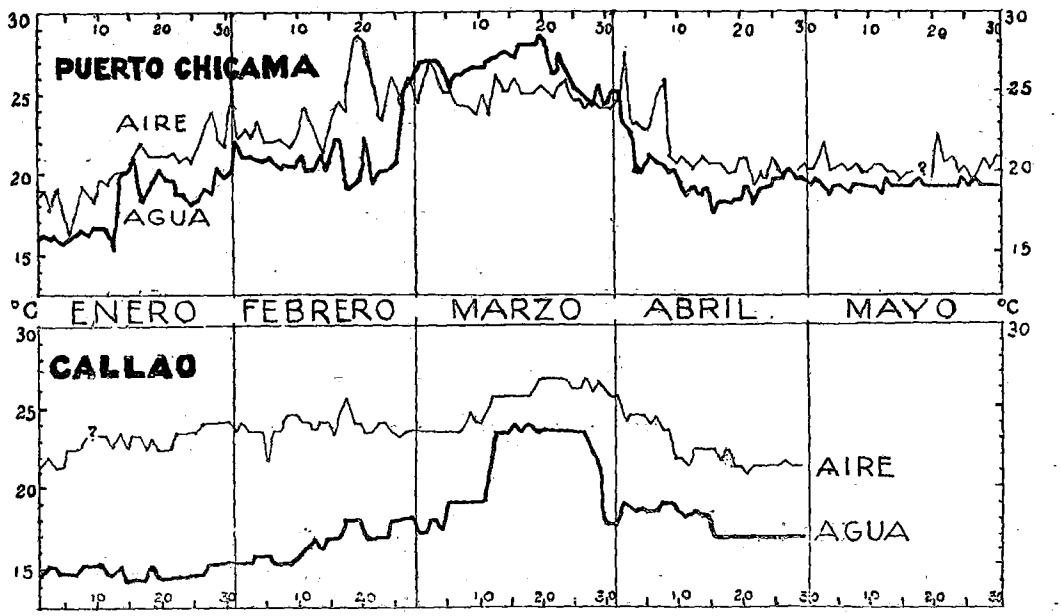


Fig. 2.—Gráficos que ilustran las condiciones de anormal temperatura en la Costa del Perú durante la primera parte del año 1925. Las observaciones en Puerto Chicama fueron tomadas a las 8. a. m. Los datos de la observación a las 4 p. m. y la máxima y mínima diarias obran en los archivos de la Sociedad Geográfica Americana. Estos y otros datos meteorológico fueron obtenidos debido a la amabilidad del Embajador Poindexter.

(3) Una narración detallada de la aparición de la contracorriente en Punta Pariñas, junto con la producción de vientos Norte y de signos anunciadores de lluvia, que descendieron muy gradualmente de las alturas a la costa, ha sido hecha por el autor en "Viñetas ecuatoriales", *Natural History*, Vol. 25, 1925, pp. 431-440, que ha sido reproducida en el No. 10.-vol. I de este Boletín, pp. 365-372. Véase, también, el cuadro de temperaturas del aire y del mar. obtenidas por el Sr. Heilner y el autor, en el *Monthly Weather Rev.* vol. 53, 1925, p. 116.

(4) Los instrumentos empleados durante el trabajo fueron iguales a los descritos en la *Geogr. Rev.* de Enero 1923, con la excepción de que el

Abonar es fácil, pero hacerlo bien es difícil. Aplique a cada tipo de tierras y a cada planta que cultive, los elementos que necesitan.

A mediados de Abril, un regreso a la normalidad, evidente, primero, en la parte meridional de la costa, estaba realizándose, proceso que terminó durante el mes de Mayo.

Cartas registrando las temperaturas, indican un descenso de 6° F en la máxima semanal del agua en el puerto de Talara durante el mes terminado en 23 de Mayo. El capitán G. S. Dexter, del *Santa Luisa,* ha referido temperaturas de 68° en el Callao y 66° en Pisco, al fin de Abril.

Escribiendo en Mayo 26, a la conclusión de un viaje a Chile, manifiesta, además, que: "La corriente de Humboldt está volviendo, gradualmente, a la normalidad. Afuera de las puntas, hemos encontrado, de nuevo, el agua completamente fría y una considerable corriente tendiendo hácia el Norte".

correntómetro fué remplazado por una adaptación de la corredera inventada por el U.S. Coast and Geodetic Survey. Esta demostró ser más simple y más exacta que el correntómetro. Los hidrómetros usados para las determinaciones de densidad fueron proporcionados, igualmente, por el Survey.

(5) Véase el cuadro de temperaturas registradas por el *Santa Luisa* (capitán G. S. Dexter), Marzo 6-27, publicado en el apéndice a la publicación de F. C. Walcott: "Una Expedición a la Laguna Colorada, Bolivia Meridional, con una nota sobre la reciente ocurrencia de El Niño". *Geogr. Rev.* Vol. 15, 1925, pp. 345-366.

(6) Datos obtenidos, principalmente, de los archivos del Hydrographic Office Americano.

(7) R. E. Coker. Temperaturas del Océano fuera de la Costa del Perú. *Geogr. Rev.* Vol. 5, 1918, pp. 127-135.

Cuadro I.—Buque canadiense "Calgarolite", al ancla en Arica, Enero, 1925.

Fecha.	Posición. Lat.	Long.	Temperatura.
Enero 29	10°40'S.	78°40'O.	75°F
„ 29	11°32'S.	78°09'O.	74°
„ 29	17°07'S.	72°50'O.	74°
„ 29	Llegado a Arica.		71°

Cuadro II.—Buque americano "Santa Elica", Antofagasta a Balboa, Marzo, 1925.

Puerto.	4 a. m.	8 a. m.	12 m.	4 p. m.	8 p. m.	12 p. m.
Marzo 8—Iquique	....	..	.....	.. ...	64	.....
Arica	.. ..	**68***	..	....	....	..
„ 9—Mollendo	.....	72	78	78	72	64
„ 10—Pisco	66	67	70	72	74	76
„ 11—Callao		.....	.....	....	80	..
„ 12—Salaverry	82	82	82	82	82	82.5
„ 13—Talara	74	82	83	80	...	.....
Afuera del Golfo de Guayaquil	....		.....	....		82
„ 14—Afuera de la punta Santa Elena	82.5	.....	.....	.....	.....	.....
Al Oeste de la isla La Plata	.	82	....	..	.....	.....
90 m. al N. de la isla La Plata	.....	...	....	76	...	. ..

(*) Las cifras en negrita son temperaturas tomadas en ó cerca del puerto de arribada.

Reduzca el precio de costo de sus productos agrícolas, aumentando el rendimiento por el abonamiento.

Cuadro III.—Buque canadiense "Montrolite", Cuba a Talara y Callao, Marzo, 1925.

Fecha.	Posición. Lat.	Posición. Long.	Temperatura.
Marzo 9	6°07'N.	79°53'O.	73°F
„ „	4°53'N.	80°15'O.	73°
„ 10	2°42'N.	80°25'O.	74°
„ „	1°37'N.	80°27'O.	77°
„ „	0°26'N.	80°43'O.	79°
„ 11	1°15'S.	81°14'O.	79°
„ „	2°40'S.	81°17'O.	80°
	Puerto de Talara		80°
„ 13	5°19'S.	81°19'O.	81°
„ „	6°52'S.	80°37'O.	80°
„ 15	8°48'S.	79°20'O.	81°
	Bahía del Callao		80°

Cuadro IV.—Buque japonés "Atlantic Maru", Balboa a puertos chilenos, Marzo, 1925. *

Fecha.	Posición. Lat.	Temperatura.
Marzo 9	0°35'N.	76°F
„ 10	1°25'S.	78°
„ 11	6°30'S.	77°
„ 12	10°15'S.	78°
„ 13	13°40'S.	73°
„ 14	17°15'S.	75°
„ 15	20°30'S.	75°
„ 16	23°25'S.	70°

(*) Las posiciones han sido tomadas aproximadamente de una carta graduada.

Cuadro V.—Buque noruego "Camilla Gilbert", Norfolk a Tocopilla, Marzo, 1925.

Fecha.	Posición. Lat.	Posición. Long.	Temperatura.
Marzo 15	5°15'N.	80°19'O.	81°F
„ 16	0°57'N.	81°32'O.	79°
„ 17	3°23'S.	81°40'O.	82°
„ 18	7°24'S.	81°13'O.	84°
„ 19	11°11'S.	79°07'O.	81°
„ 20	14°30'S.	77°06'O.	76°
„ 21	17°02'S.	75°10'O.	73°
„ 22	19°31'S.	72°57'O.	74°
„ 23	21°44'S.	70°33'O.	77°

Cuadro VI.—Buque americano "Mineola", Talcahuano a Balboa, Marzo, 1925.

Fecha.	Posición. Lat.	Posición. Long.	Temperatura.
Marzo 11	34°42'S.	72°47'O.	64°F
„ 12	30°32'S.	71°50'O.	64°
„ 13	26°44'S.	71°17'O.	68°
„ 14	22°51'S.	70°39'O.	64°
„ 18	16°18'S.	74°33'O.	72°
„ 19	13°45'S.	76°43'O.	68°
„ 20	10°50'S.	78°09'O.	82°
„ 21	7°47'S.	80°01'O.	81°
„ 22	4°23'S.	81°24'O.	82°
„ 23	0°23'S.	81°03'O.	82°
„ 24	3°14'N.	80°25'O.	82°
„ 25	6°34'N.	79°30'O.	72°

El guano no produce la totalidad de su efecto en tierras mal preparadas. Abra bien sus tierras y déles la finura necesaria por las operaciones agrícolas apropiadas.

INSTITUTO de INVESTIGACIONES AGRONOMICAS BIBLIOTECA La Punta - Perú

Cuadro VII.—Buque inglés "Oroya", Balboa al Callao, Mayo, 1925.

Fecha.	Posición. Lat.	Long.	Temperatura
Mayo 15 8 a. m.	7°12'N.	79°45'O.	79°F
„ „ 8 p. m.	4°29'N.	80°14'O.	82°
„ 16 8 a. m.	1°38'N.	80°32'O.	82°
„ „ 8 p. m.	1°10'S.	81°13'O.	79°
„ 17 8 a. m.	3°39'S.	81°20'O.	74°
„ „ 8 p. m.	6°21'S.	81°08'O.	69°
„ 18 8 a. m.	8°22'S.	79°24'O.	67°
„ „ 8 p. m.	10°38'S.	78°05'O.	66°

El agua más fresca *fuera de las puntas*, es siempre, una indicación de agua ascendente. Las bajas temperaturas de la corriente de Humboldt cerca de la costa son debidas a esta causa.

Como punto de importancia respecto de los cuadros I-VII, debe hacerse notar que la ruta de todos los barcos citados queda dentro de la zona de ascensión costanera.

Las altas temperaturas implican, por consiguiente, un estado verdaderamente excepcional de las aguas litorales. Ellas no tienen relación con las condiciones reinantes en el distante Pacífico, donde, en 50 o más millas náuticas de la costa, se obtienen temperaturas superficiales cálidas durante todo el año.

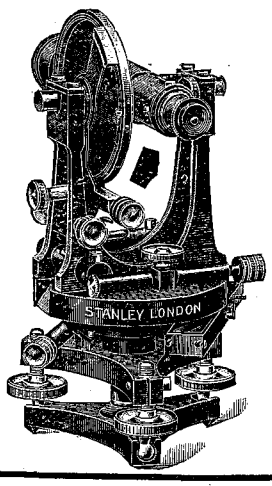
Algunos de los cuadros (II, III, VI y VII) indican que durante la corriente de *El Niño* el agua superficial a lo largo de las rutas de los vapores entre Panamá y el golfo de Guayaquil era ligeramente, aunque más uniformemente, más fresca que, más abajo en el Sur.

Esta circunstancia es lo contrario de lo que podría esperarse, pero, fué confirmada por el *Sr. Heilner* y el autor, en la región ecuatorial, hácia el Norte del cabo San Lorenzo, Ecuador. Es interesante como indicación de la actual fuente del agua cálida que bañó la costa peruana.

En el hemisferio meridional, los vientos Norte tienden a impulsar el agua superficial no directamente delante de ellos sino con un ángulo hácia la izquierda.

Esto explica la acumulación de agua cálida del lejano Pacífico a lo largo del Perú, después de la cesación del movimiento de ascensión que es siempre activo durante vientos Sur sostenidos.

Al Norte del Ecuador, por el contrario. los vientos de un cuadrante Norte tienden



ENRIQUE LAROZA & Co.

INGENIEROS.

Representantes de W. F. STANLEY & Co. Ltd.

Tenemos una fuerte existencia de **TAQUIMETROS, TEODOLITOS, NIVELES, BRUJULAS, SEXTANTES** y toda clase de instrumentos de ingeniería de la reputada casa **STANLEY** de Londres, establecida en el año 1853.

También, papeles: ferroprusiato, ferroxálico, papel tela, compases y demás útiles para ingenieros y dibujantes.

Mantas No. 126 — Apartado 792 — Lima.

á desviar el agua superficial hácia la derecha o hácia afuera de una orilla occidental.

Esto, junto con el posible comienzo de un movimiento ascensional en las costas de Colombia y Ecuador setentrional, es, sin duda, el factor que explica la temperatura superficial más baja observada en la gran bahía que existe entre el Ecuador y el istmo de Panamá.

gar á Panamá. Un vapor rápido de pasajeros perdió 10 horas en la distancia de 817 millas entre Talara y Balboa, durante un viaje terminado el 27 de Marzo.

El "deslizamiento negativo" fué, igualmente, observado por las embarcaciones con rumbo al Norte a lo largo del Norte de Chile y Sur del Perú.

La fuerza de la contracorriente, establecida por la relación de la velocidad con

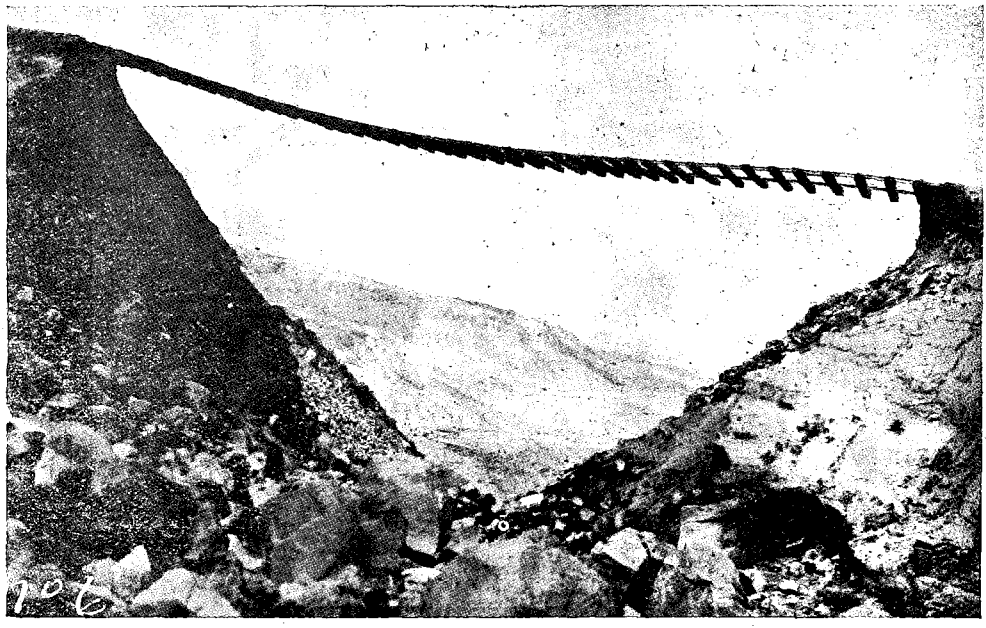


Fig. 3.—Empezando el 23 de Enero, crecidos torrentes procedentes de los cerros inundaron muchos terrenos a lo largo de los F. F. C. C. del Sur del Perú y cortaron la línea en 13 puntos diferentes entre Arequipa y Yura.

La contracorriente un fenómeno activo.

Por los efectos sobre las embarcaciones, tenemos una abundante evidencia de que el fenómeno de *El Niño* no era sólo una condición meramente pasiva debida a la cesación temporal o desviación de la corriente de Humboldt.

Entre Enero y Abril, todos los vapores de los puertos chilenos y peruanos estuvieron atrasados en sus itinerarios al llelas revoluciones de la máquina, en cinco vapores, variaba entre medio y un poco menos que dos nudos, habiendo sido registrada la más alta velocidad cerca del Callao, el 11 de Marzo.

Medidas instrumentales, efectuadas por el Sr. *Heilner* y el autor, de una a diecinueve millas afuera de Punta Pariñas, en 21 de Enero, demostraron un movimiento hácia el Sur de uno a uno y cuarto nudos, contra el viento dominante, durante un

Si tiene Ud. dudas sobre las cantidades de abono que debe emplear y la forma de hacerlo, consulte a nuestra Sección Técnica, que le informará gratuitamente.

período de observación de 10 horas. Resultados casi idénticos fueron obtenidos al Oeste de Punta Santa Elena, Ecuador, el 21 de Febrero.

Es sensible que no se conozcan temperaturas de profundidad tomadas a lo largo del litoral peruano, durante la actividad de la contracorriente.

El *Arcturus,* que estaba admirablemente equipado para observaciones de esa naturaleza, parece que no viajó suficientemente hácia el Sur o cerca de la costa para realizarlas.

Una sección trasversal de las temperaturas a profundidad, aún sin medidas directas de corriente, respondería, sin duda, la cuestión muy discutida sobre lo que, realmente, ocurre cuando a una corriente profunda, fría y costanera, se opone la complicación meteorológica y oceánica, asociada con la corriente de *El Niño.* ¿Deja, entretanto, de existir la corriente de Humboldt? ¿Es desviada al Oeste, como se cree, generalmente, aunque sin una sombra de evidencia? O ¿conserva su curso debajo de una capa relativamente poco profunda de la contracorriente ecuatorial?

Efectos secundarios de la contracorriente.

Los efectos secundarios de la contracorriente fueron tales como ya han sido descritos, sólo que en 1925 cada fenómeno sucesivo parecía haber sido acrecentado.

El "plankton" de la corriente de Humboldt sucumbió, quizás, como sugiere *Allen* (8) debido a que *El Niño* contenía algu-

(8) W. E. Allen. Statistical studies of surface catches of marine deiatoms and disnoflagellates made by the yatch *Ohio* in Tropical waters in 1924. *Trans. Amer. Microscop. Soc.* Vol. 44, 1925, pp. 24-30.

BANCO ITALIANO-Lima

FUNDADO EN 1889

CAPITAL INTEGRAMENTE PAGADO Lp. 500,000.0.00

RESERVAS ..... „ 654,293.3.86

SUCURSALES:

AREQUIPA, CALLAO, CHINCHA ALTA, MOLLENDO Y TRUJILLO.

Atendemos con todo interés cualquier solicitud sobre

OPERACIONES AGRICOLAS

na sustancia química nociva y, también, a causa de su más alta temperatura.

Las pesquerías locales de la costa decayeron, pues las especies más corrientes de peces murieron o se alejaron.

Peces voladores, delfines (*Coryphaena*) y otros peces tropicales invadieron las aguas litorales y, aún, entraron a los puertos.

A fines de Enero, los pájaros guaneros enfermos y muertos, empezaron a ser numerosos en el norte del Perú y la *peste* se extendió rápidamente hácia el Sur, hasta que innumerables millares de cadáveres marcaron la linea litoral de todo el país.

Durante el principio de Marzo, en Callao y Salaverry y, sin duda, en otros puertos peruanos, las lanchas estaban llenas de pájaros marinos flacos, infestados de piojos, que perdían fuerzas en subir a los altos bordes de las embarcaciones ancladas.

El capitán *Dexter,* en el apéndice al artículo de *Walcott* en el número de Julio de la *Geographical Review* habla del abandono de los campos de anidación en las islas de Lobos y Guañape durante el mes de Marzo y en un informe manuscrito sobre su viaje en Abril y Mayo, se refiere a la inusitada aglomeración de guanayes, piqueros y otras especies productoras de guano en aguas chilenas: "Millones de guanayes pescaban cerca de los muelles de Valparaíso"; "las islas de Choros, cerca de Chañaral y la isla Alacrán, cerca de Arica, estaban cubiertas de aves, formando, las más, anchas bandadas a lo largo del frente del famoso Morro"; "pájaros descansando sobre las boyas de amarre en

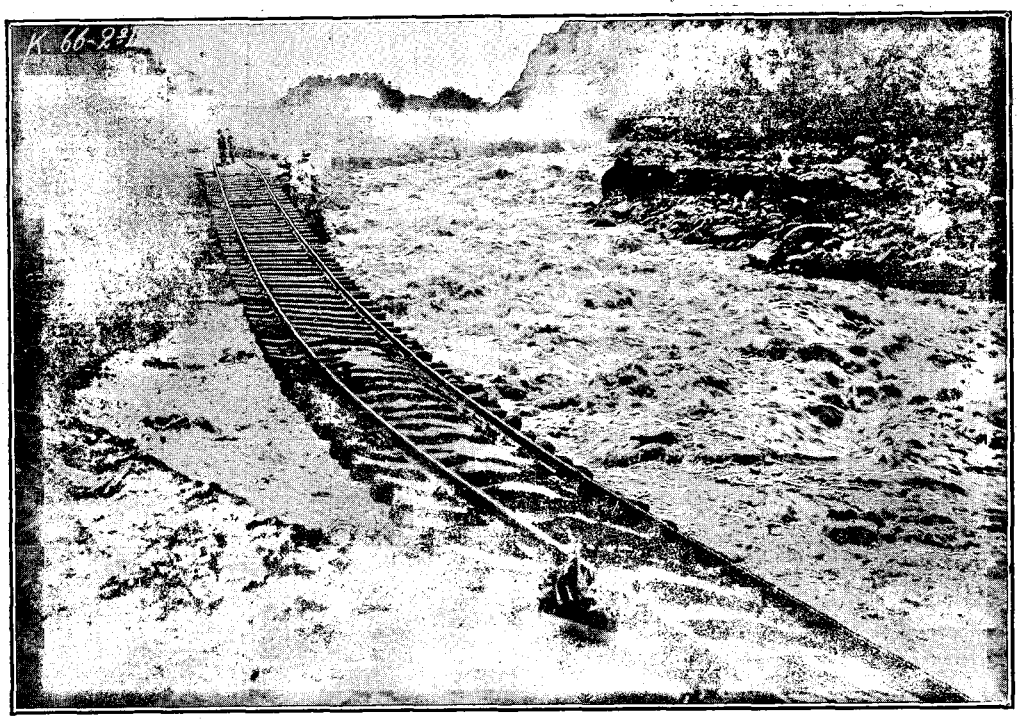


Fig. 4.—En muchos puntos del F. C. Central los terraplenes fueron destruídos por la creciente del Rímac.

los puertos chilenos en una cantidad nunca observada antes''; etc.

Un hecho altamente significativo referido por observadores en el norte del Perú es que los pájaros fragata (*Fregata magnificens*) no fueron afectados por la *peste* que destruyó tantos representantes de especies endémicas de la corriente de Humboldt. Esto está de acuerdo con los principios de distribución marina, pues el pájaro fragata es una especie tropical, bien adaptada a las aguas oceánicas de alta temperatura y, aparentemente, más en su medio en el Perú, durante las incursiones de *El Niño*. En realidad, es sólo durante las manifestaciones de la contracorriente que la especie parece bajar hácia el Sur, más allá de las cercanías de Punta Aguja.

Otros pájaros característicos de los mares cálidos fueron observados en las aguas costaneras peruanas, al Sur de la zona de residencia habitual, en Enero de 1925. Comprenden un piquero grande intertropical (*Sula dactylatra*) y el pájaro tropical de pico rojo. (*Phaëton aethereus*). Además, varias especies de aves emigrantes de Norte América que, ordinariamente, limitan su invernada a la región ecuatorial, tales como la gaviota reídora (*Larus atricilla*) y la golondrina de mar real (*Sterna máxima*) fueron observadas más al Sur de Paita, tan pronto como progresaba la contracorriente.

Finalmente, un efecto probable de las condiciones de la contracorriente sobre la distribución de las aves marinas, fué la total ausencia fuera del Norte del Perú, durante los meses de Enero, Febrero y principios de Marzo de 1925, de ciertos petreles subantárticos (particularmente los géneros *Daption, Priocella, Procellaria* y *Macronectes*), que el autor encontró ser comunes durante las mismas estaciones de otros años.

¡Los algodoneros deben vender sus productos por medio de corresponsales expertos!

El Banco Alemán Transatlántico

tiene corresponsales de primer orden en Liverpool, Nueva York y otros mercados extranjeros y hace adelantos liberales sobre los productos consignados.

El Banco dará toda clase de informes (verbalmente o por correspondencia), sobre las condiciones en que efectúa estos negocios.

CALLE DE LA COCA.

El guano no es sólo un abono de aplicación industrial. También lo es de uso doméstico para los jardines, huertas y plantas en macetas. Solicite los saquitos de abono preparado para ese objeto.

Cuadro VIII.—Temperaturas en Negritos y Talara, 1924-25.

(*Grados Fahrenheit*).

	Negritos.				Talara.		
	Aire.		Agua.				
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Media.
1924							
E.	77	85	65	73	71	96	76
F	80	90	65	72	75	95	81
M	81	87	65	71	75	96	81
A	67	83	61	68	70	96	78
M	72	82	62	66	68	90	76
J	68	74	60	66	60	83	67
J	68	72	59	62	60	79	66
A	66	71	60	64	60	79	65.5
S	66	76	60	68	60	80	66
O	71	78	62	68	60	80	67
N	72	83	62	68	62	82	68.5
D	76	88	63	70	66	87	71.5
1925							
E	80	93	69	79	68	90	78
F	74	94	68	81	75	93	82
M	76	90	72	82	76	93	83
A	80	90	71	82	76	94	83
* M	79	87	70	74	75	93	81

(*) Mayo: 1-23 solamente.

Las relaciones de temperatura y las lluvias.

Las brisas del Sur observadas fuera de Talara y Punta Pariñas el 19 y 20 de Enero, después del principio de la contracorriente en esta latitud, fueron, probablemente, por varias semanas, los únicos vientos sostenidos de esa dirección.

Después de esto, tanto en el Norte del Perú como en la costa más saliente del Ecuador, la circulación observada procedía, principalmente, de un cuarto Norte con reversiones ocasionales de pocas horas de duración. Informes de la costa del Perú hácia el Sur indican que prevalecieron en ella condiciones y fenómenos semejantes.

Pequeñas diferencias en las temperaturas del océano causan, probablemente, grandes cambios en las presiones barométricas.

Tenga presente que el elemento al mínimum en el suelo es el que establece la proporción en que son absorbidos los otros elementos. Establezca el elemento al mínimum y llévelo a la cantidad normal por el abonamiento apropiado.

Un estudio crítico de las pocas observaciones disponibles del aire y agua superficial del Norte del Perú, muestran que el cambio del tiempo, inclusive la lluvia, se produjo cuando la temperatura del océano empezó a igualar o exceder a aquella media de la atmósfera y la lluvia excepcional continuaba exactamente durante el tiempo en que se mantenía esta relación alterada.

La relación se mantiene en el Norte del Perú, al menos, hasta Cabo Blanco, así como para la parte central de la costa.

Las temperaturas absolutas máximas y mínimas del aire y del agua tomadas, diariamente, al medio día, en Negritos, cerca de Punta Pariñas, durante el año 1924, primer año en que esas observaciones fueron hechas, ilustrarán esa relación normal. (Cuadro VIII).

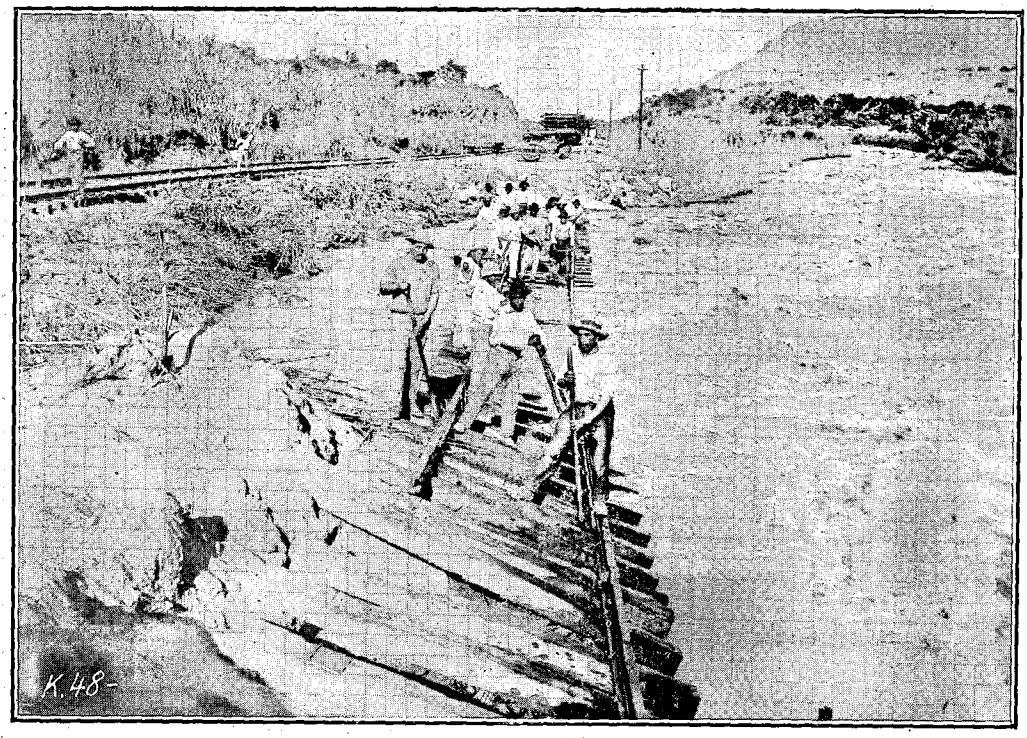


Fig. 5.—Haciendo una nueva sección de línea en remplazo de aqella destruída por las crecientes.

Uno de los factores de estabilidad meteorológica en la árida costa occidental de Sud América es que la temperatura media del agua superficial vecina a la costa es, normalmente, no sólo más baja que la del Pacífico distante, sino, también, sensiblemente más baja que aquella predominante en la tierra adyacente.

Las temperaturas medias del aire en cada mes de 1924 son, manifiestamente, más altas que aquellas del agua y sólo en los meses de Abril y Setiembre la temperatura mínima absoluta del aire deja de exceder a la temperatura máxima del agua por el mismo período.

INSTITUTO de INVESTIGACIONES de los RECURSOS MARINOS BIBLIOTECA Lima Perú

Por los mismos datos puede observarse que, en 1924, la temperatura más alta del agua de todo el año fué 73°F, alcanzada sólo una vez (27 de Enero). Temperaturas del agua de 70°F o más fueron, realmente, registradas en sólo catorce días durante año, ocurriendo éstas en Enero, Febrero, Marzo y Diciembre.

Datos análogos de los cuatro primeros meses y 23 días de 1925, muestran cuán grandemente las condiciones se apartaron de las normales durante la estación en consideración. No sólo se observa una diferencia de casi 10°F en las temperaturas máximas medias del agua en los períodos comparados, sino que, además, se vé que la relación ordinaria entre la temperatura del aire y la del agua ha sido perturbada durante los meses críticos de Febrero, Marzo y Abril de 1925. (9). Datos de Talara indican semejantes temperaturas del aire anormalmente altas durante Marzo, Abril y Mayo.

El fenómeno de 1891.

En las dos semanas que precedieron la aparición de las lluvias en Talara y Negritos en 1925, masas crecientes de nubes oscuras se cernían sobre las montañas de

(9) Todos los datos provienen de las observaciones diarias hechas por los Sres. Stauft y Olsson, de la International Petroleum Co. Ltda., en Negritos.

Para mayor ilustración de las relaciones normales de temperatura, véase una importante tabulación que comprende dos años completos en las islas de Lobos, Guañape y Chincha, Perú, en el estudio de J. A. de Lavalle: Datos para el estudio de la relación entre las épocas de realización de las principales fases de la vida de las aves y las condiciones climatéricas. *Memoria de la Compañía Administradora del Guano.* Vol. II, 1920, pp. 77-168.

CREDITOS BANCARIOS

A AGRICULTORES CON PRENDA AGRICOLA.

PRESTAMOS CONTRA ALGODON EN ALMACEN PENDIENTE DE EMBARQUE O VENTA.

GIROS SOBRE EL EXTRANJERO NEGOCIADOS A LOS MEJORES TIPOS DE CAMBIO.

CUENTAS CORRIENTES DE AGRICULTORES SOLICITADAS.

THE NATIONAL CITY BANK OF NEW YORK.

SUCURSAL DE LIMA.

No olvide que el efecto de un abono depende de su grado de pulverización. Reduzca a polvo el guano antes de aplicarlo.

Amotape, unas quince o más millas al interior

Los antiguos residentes observaron que no había habido una perspectiva tan amenazadora desde el año 1891 y, sin reserva, se hicieron predicciones de un próximo diluvio.

Los acontecimientos de 1925 siguieron en realidad, tan estrechamente la pauta del período anterior en 34 años, que será de interés citar dos relaciones inéditas de éste último por testigos presenciales.

La primera, tomada del archivo de International Petroleum Co., en Talara, fué escrita por el Sr. *H. Tweddle,* de Lima, en Enero de 1922. Se refiere a las condiciones del tiempo de 31 años antes y demuestran cuán vivamente fueron recordadas.

Las lluvias periódicas en Talara y la región vecina.....*no son*, de ningún modo regulares. Anteriormente, se suponía que ocurrían cada 7 u 8 años y eran conocidas como "años de abundancia", pues el suelo desierto es empapado por la fuerte precipitación y, en pocas semanas, toda la región se cubre de abundante pasto. El aumento natural de los rebaños, prácticamente, es duplicado y el algodón puede ser cultivado en lugares en que, en otros años, la vegetación parece imposible.

.....La explicación más razonable de estas lluvias es que ellas tienen alguna relación con la corriente del Niño o corriente de Humboldt invertida. Prácticamente, cada año en Enero, Febrero y Marzo, se producen días muy calientes, de poco viento y, algunas veces, la corriente del Niño aparece y corre hacia el Sur, tan lejos como Chimbote. A menudo, su presencia es indicada por la aparición de serpientes de agua, de vientre amarillo, algunas de las cuales son arrojadas a las playas, muertas o moribundas.

Las últimas lluvias fueron en Febrero de 1891 .....y fueron, ciertmente, torrenciales. Podíamos ver las pesadas nubes negras acercarse, gradualmente, del Nordeste quince días antes de que, realmente, rompieran en lluvia y la lluvia que siguió es la más fuerte que he visto. Parecía caer en sábanas, como una explosión de nubes, pero que no eran, en ningún modo, de carácter local.

En Talara, la primera lluvia, que ocurrió durante la noche, inundó la llanura y rompió a través de la playa levantada..... Toda la llanura fué inundada con dos o tres piés de agua y se volvió un médano.

Comprendo, perfectamente, que la gente creerá que exagero las cosas, siendo el lugar tan seco y árido, pero, las lluvias de 1891 fueron tan grandes que se abrió un río en el lado Este de la bahía de Talara, que sondeamos con más de 50 piés de profundidad.

El autor de la carta llega a decir que una medición hecha por los oficiales del buque de guerra británico *"Garnett"*, hácia el fin de 1891, cuando el río en referencia se había enarenado considerablemente, tenía una profundidad de 7 brazas en su desembocadura, que tenía, entonces, un ancho de 500 piés. Concluye con instrucciones oportunas respecto a la protección de las propiedades de la compañía petrolera en caso de una repetición de las inundaciones.

La segunda carta, que sigue, fué escrita, en Abril de 1925, por el Sr. *S. M. Scott,* de Florencia, Italia, y es citada debido a la amabilidad del Sr. *E. P. Mathewson,* de Nueva York.

Muchas gracias por su recorte del Perú. No me ha sorprendido absolutamente, pues sucedió por casualidad, que yo estuve allí durante las lluvias, hace 34 años.....

El cambio de la corriente y las lluvias que lo acompañan tienen una periodicidad normal de 7 años y cualquiera familiarizado con esa costa y su interior debe haber observado que las huellas de los barrancos y las zanjas del *tablazo* (cerca de Talara) fueron causados por lluvias torrenciales en tiempo muy reciente.

Pero, hay, otro testimonio mucho más digno de crédito. Cuando tomamos posesión de la hacienda era yá célebre por su algodón.

La superficie del *tablazo* es, por supuesto, irregular y abunda en depresiones de extensión considerable, en las que las lluvias se reunen, formando pozos o lagunas.

La arena, que parece cubrir lo que, en la estación seca, es un desierto, cubre grandes áreas de polvo volcánico, con el cual se mezcla, siendo éste último extremadamente fértil cuando se le riega.

A distancia no muy grande de la superficie hay un estrato impenetrable de arcilla, sobre el cual, eventualmente, se conserva el agua de lluvia.

Inmediatamente después de las lluvias, esas lagunas son dadas a peones, que están obligados a sembrar algodón en la tierra húmeda a medida que el agua se retira, y a los cuales se per-

Si aplicar un exceso de guano es derroche, hacerlo en cantidad insuficiente es economía mal entendida. Establezca las dósis convenientes por el análisis de sus tierras y la experimentación.

mite cultivar por su cuenta calabazas y otras hortalizas entre las líneas.

Una vez bajo de la superficie, el agua desciende muy lentamente, siendo capaces las raíces de algodón de seguirla, algunas veces, hasta tres años, después de los cuales, la planta, por supuesto, muere.

Esta práctica era general en todas las haciendas de la provincia de Piura y, en mi tiempo, se decía que las lluvias sabáticas sólo habían fallado una vez en el tiempo de que había memoria.

Empezó con un cielo bajo, de nubes densas, calor intenso, gran humedad y un mar de aceite. La temperatura variaba poco durante las 24 horas. Todo lo que teníamos se enmoheció. Durante semanas, el agua cayó en torrentes inconcebibles, principalmente durante la noche, raramente en el día. Al oscurecer el mar, a lo largo de la costa, se iluminaba con fosforescencias. Durante el día, estaba cubierto, en una extensión de varios acres, de manchas que semejaban sangre, producidas por organismos diminutos, no sé decir si animales o vegetales.

Los tiburones de cabeza de martillo se veían siempre en la entrada de nuestra bahía y a lo largo de la costa. Por consiguiente la gran cantidad que describe *Murphy* era, probablemente, de orígen local, reunidos por la corriente cálida.

Nuestro bote era, sin embargo, frecuentemente seguido por tiburones, de los que comen hombres, tales como, de ordinario, sólo se ven cerca de Panamá. A más de los innumerables géneros de peces grandes y pequeños, la corriente trajo grandes cantidades de grandes serpientes de agua, amarillas y negras. Mi muchacho mató una de éstas, de unos seis piés de largo, debajo del escritorio, en mi cuarto de dormir. Estando mi casa en el lado de un barranco inclinado, cerca de 200 piés sobre el nivel del mar, usted podrá decirme cómo llegó el animal hasta allí.

Una tarde, yendo a caballo por la playa, espanté un caimán de gran tamayo, que levantó la cola y se lanzó al mar, no menos sorprendido de lo que yo lo estaba. El animal puede haber sido arrastrado del Chira, en las zonas más bajas del cual vive su tribu, pero como yo lo encontré

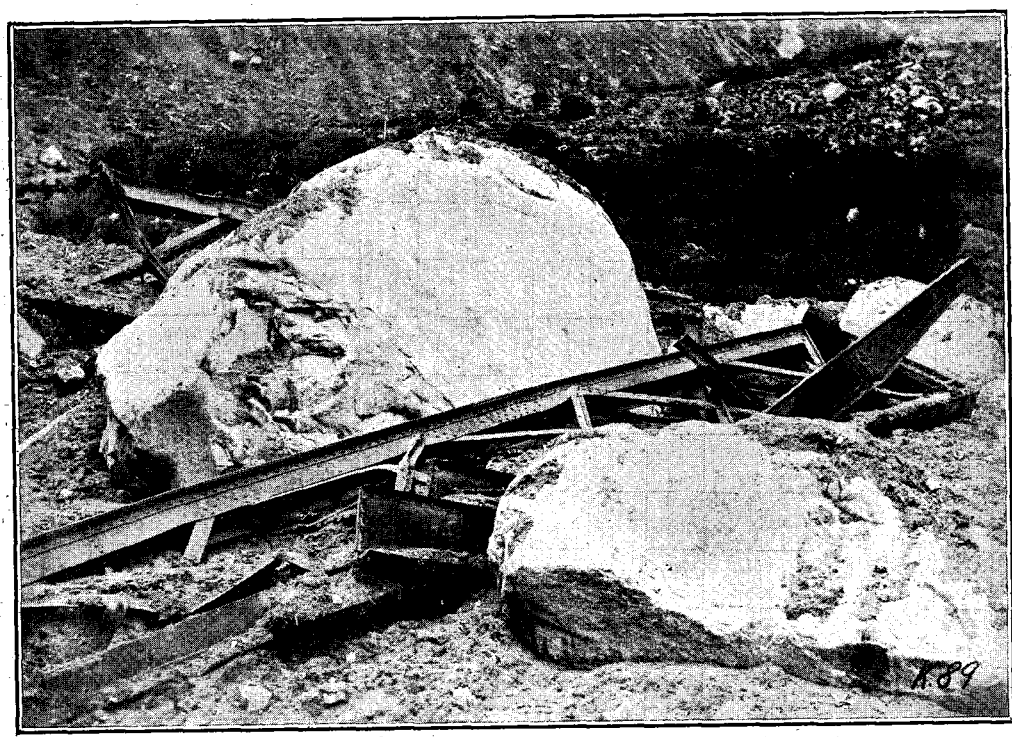


Fig. 6.—El puente de Pucushani en el F. C. Central destruído por una avalancha de piedras.

Si necesita Ud. guano u otros abonos, haga su pedido dentro del plazo señalado para ello. Si lo hace fuera de él, sentiremos no poder atenderlo.

muy al Norte de ese río y no es presumible que pudiera resistir la fuerte corriente del mar, soy de opinión de que ha sido arrastrado desde Guayaquil.

Si el mar se llenó de maravillas, la tierra lo hizo, aún, más. Lo primero, el desierto convirtióse en un jardín..... Casi todas las tardes éramos incomodados por enjambres de insectos, de variedades nuevas cada día y de todos los tamaños y formas imaginables, que se lanzaban contra las lámparas y tenían que ser barridos, constantemente, de la mesa. Recuerdo, particularmente, un delicioso animal, parecido a un escarabajo y de un color verde metálico, que corrió como una centella sobre la mesa del comedor, impregnando todo lo que tocaba de un olor a yodoformo.

La forma en que estos insectos se sucedían uno a otro era debida, probablemente, al desigual desarrollo de las diferentes plantas y flores de las que vivían. Aún más notable, quizá, fué la gran variedad de arañas que penetró en la casa, docenas de especies que, nunca, habíamos visto antes y no vimos después. Como las arañas no vuelan, era difícil darse cuenta de su presencia.

En las lagunas y pozos de que he hablado, crecieron, rápidamente, hierbas de varias clases. Esto atrajo bandadas de patos silvestres, de extraña apariencia, que deben haber volado desde la región de Guayaquil para alimentarse con ellas.

Cuando la hierba que había crecido eventualmente en el desierto se secó, formó un heno natural, que proporcionó pasto a las cabras por un año o dos. Es de notar, también, que durante la estación húmeda, hubo, raramente, viento. El mar tenía una apariencia muerta, pavorosa y nunca vimos el sol.

Cuando fuí a Talara, justamente antes de las lluvias, el Chira era un hermoso río, invadeable, que corría al pié de los barrancos del lado Sur del valle.

La importante ciudad de Amotape estaba construída sobre un banco elevado en el lado setentrional. Entre la ciudad y el río, había una llanura plana, intensamente cultivada por irrigación, con chácaras, jardines, huertas de plátanos y otros y una arboleda, singularmente hermosa, de viejos algarrobos, estimado, como Ud. sabe, por sus frutos en forma de fríjol o vainas que remplazan a la avena como alimento de las mulas y caballos. El río debe haber corrido, anteriormente, por muchos años por el canal meridional, pues los algarrobos de la arboleda eran excepcionalmente grandes y la especie es de lento crecimiento. Cuando visité Amotape poco tiempo después de que habían cesado las lluvias, hallé que las huertas y jardines y la vieja y hermosa arboleda, habían sido arrastradas, sin dejar nada. El río, al bajar, había abierto un cauce enteramente nuevo y ahora corría exactamente debajo de la ciudad. Creo que en este punto el valle tiene cerca de una milla de ancho, de manera que Ud. puede imaginar por sí mismo la cantidad de agua que debe haber corrido por él y el estrago que causó. Siento decirle que no recuerdo cuánto duraron las lluvias.

Lluvias y temperaturas en 1925 en Talara y Piura.

Las siguientes columnas paralelas comprenden un diario de la lluvia en el Norte del Perú.

Los datos de Talara fueron registrados en las oficinas de The International Petroleum Co. Ltd.; aquellos de Piura por la municipalidad de esa ciudad.

Por ambos documentos el autor está reconocido a su amigo el Sr. L. M. Stone, alcalde del distrito de Máncora, la capital del cual es Talara.

COMPAÑIA DE SEGUROS "RIMAC"

CONTRA INCENDIO, RIESGOS MARITIMOS, ACCIDENTES DE AUTOMOVILES Y FIANZA DE EMPLEADOS

CAPITAL SUSCRITO Lp. 225.000

OFICINAS: CALLE DE LA COCA, Nos. 479 y 483. — LIMA

Agencias establecidas en toda la República

	Talara.	Piura.
Enero.		
19.	Lluvia caprichosa en la noche, después que había cambiado el viento de Norte a Este.	
27.	Fuerte lluvia al amanecer y hasta las 10 a. m. Viento Norte. Otra lluvia desde el crepúsculo hasta las 3 a. m. del 28 de Enero.	
Febrero.		
2.	Fuerte lluvia toda la noche, hasta las 6 a. m. de Feb. 3.	
4.	Lluvia toda la noche hasta las 5 a. m. de Feb. 5. El 5 las quebradas llenas de agua. Las comunicaciones con Negritos, suspendidas.	Primer aguacero fuerte, de 5 a 5.30 p. m.
7.		Fuerte lluvia toda la noche.
12.	Fuerte lluvia toda la noche y hasta medio día de Febrero 13. Calles in-	Lluvia fuerte y contínua de 8 a 11 p. m.; moderada, después hasta media noche.
13.	transitables. La profunda quebrada del Pozo inundada. Se avisó que dos hombres se habían ahogado en Negritos.	Fuerte lluvia de 8 a 12 p. m. el 13 de Febrero.
15.	Luvia moderada por media hora durante la noche.	Primera tempestad eléctrica. Principió a las 10.30 p. m. y continuó toda la noche. A media noche ruído de trueno y a un intervalo de 5 segundos después del relámpago.
16.		Lluvia al amanecer, continuada, intermitentemente, hasta medio día.
19.		Fuerte lluvia de 4 a 6 p. m. seguida de garúa. Otra lluvia fuerte de 10.30 p. m. hasta media noche, con una tronada muy fuerte.
20.		Lluvia muy fuerte, de 4.15 a 5.30 p. m.
23.	Lluvia fuerte y ligera, intermitentemente, de 1 a 10 a. m. Caminos intransitables, cerrados todos los caminos al río.	Lluvia moderadamente pesada de 3 a 4 p. m. Fuerte lluvia después de las 6 p. m. A las 8 p. m. el río alcanzó una altura de 6,3 metros y empezó a inundar la ciudad.
24.	Mucho viento Norte. Lluvia de una hora después de las 5 p. m.	
26.	Lluvia fuerte de cerca de 2 horas en la noche.	
27.	Lluvia de cerca de hora y cuarto durante la noche.	Fuerte lluvia de 11.30 p. m. hasta el amanecer de Feb. 28.

No mezcle nunca su guano con ceniza, escorias Thomas o cualquiera otra sustancia que contenga cal.

	Talara.	Piura.
28.—		Fuerte lluvia de 11 p. m. hasta el amanecer del 1.º de Marzo.
Marzo.		
2.—	Lluvia intermitente durante la noche y hasta las 11 a. m. de Marzo 3.	Lluvia fuerte de 10 a 12 p. m. Truenos y relámpagos.
5.—	Cerca de 2 horas de lluvia durante la noche.	Fuerte lluvia de 3 a 3.30 p. m.

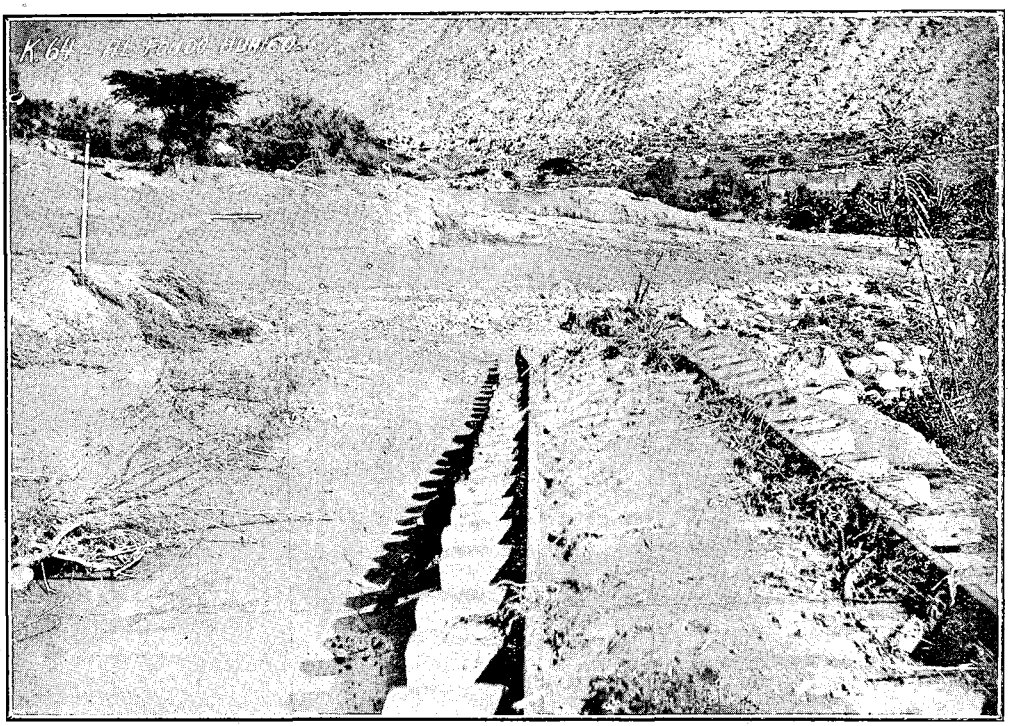


Fig. 7.—Sección de línea cortada en el F. C. Central por el huaico que se vé en el fondo.

6.—	Lluvia fuerte y contínua por 1 hora.	Lluvia fuerte y contínua de 8 a. m. a 12.30 p. m.
8.—	Fuerte lluvia por 1 hora, seguida de garúa.	Lluvia fuerte y contínua de 10 a 11 p. m.
9.—	Garúa de 7 a 9 a. m.	Fuerte lluvia de 9 a 11 p. m. con aguacero torrencial por 15 minutos.
10.—	Lluvia por hora y media. Viento Norte. Muchos truenos y relámpagos, cerca de Cerro Prieto.	Lluvia moderada hasta las 11 de Marzo 10.

SI UD. DESEA incrementar sus negocios, especialmente en provincias, avise en esta Revista, que le dará excelentes resultados.

	Talara.	Piura.
11.—		Lluvia moderadamente pesada de 6 a 7 a. m. Desde las 4 p. m. hasta media noche, con mayor intensidad entre 9 y 10 p. m.
12.—	Garúa suave desde antes de medianoche hasta las 4 a. m. de Marzo 13.	Lluvia fuerte y contínua de 7 a 12 p. m.
13.—		Aguacero pesado por 10 minutos a las 3 p. m. Ligera lluvia comenzando a las 10 p. m. seguida de aguacero de 1.30 a 2 a. m. de Marzo 14.
15.—	Lluvia violenta con viento Norte por hora y media después de las 9 p. m.	Fuerte lluvia de 6 a 9 a. m.
16.—		Ligera lluvia de 3 a 6 a. m. y moderadamente fuerte de 12.15 a 5 p. m.
18.—	Fuerte aguacero de 3 a 7 p. m.	Caída de gotas grandes por cerca de 5 minutos a la 1 p. m.
19.—	Lluvia de 3 a 11 a. m.	Al amanecer, el río alcanzó la altura, sin precedente, de 6,7 metros, conservándola todo el día.
21.—		Aguacero moderadamente fuerte de 10 minutos a las 4 p. m.
23.—	Violenta tempestad de agua, truenos y relámpagos, por 1 hora durante la noche.	Lluvia moderadamente fuerte de 3 a 4 p. m.
24.—	Aguacero de 10.30 a. m. hasta medio día. A la 1.30 p. m. tempestad con mucho trueno y relámpago entre Talara y Verdun, hasta las 3.30 p. m. A las 10 p. m. fuerte lluvia, otra vez, hasta el amanecer de Marzo 25, con vientos Norte y Oeste.	

WING ON CHONG & Co.

ESTABLECIDA EN 1873.

Casilla Correo No. 8. LIMA — PERU.

CASAS:

SEDERIAS:—Zavala 548 - 554 — Teléfono No. 93 — Plateros de San Pedro 171 - 173 — Teléfono, 3661 — Melchormalo 331 — Teléfono, 3634.

IMPORTADORES.

Sedería surtida—Pongee de seda—Seda cruda—Vapor de lana para mantas—Género de seda para vestidos—Mantas de seda bordadas y llanas—Cojines y sobrecamas de seda bordados—Pañuelos de seda llanos y bordados—Pijamas para caballeros de seda y algodón—Kimonos, batas y blusas de seda y algodón—Mantillas—Guantes de seda y algodón—Medias y calcetines de seda y algodón—Camisetas y calzoncillos—Seda para bordar—Perfumería surtida—Perfumes para el pañuelo—Loción para el cabello—Crema y polvos para el cutis—Pasta y polvos dentífricos—Servicios para Mesa, Té y Café—Té, Arroz, Cohetes, Almidón, Cola, Porcelanería surtida, Jarrones, Floreros, Jardineras, Té "Olón", Té O. C. Marca Registrada, Té "La Estrella" Marca registrada.

Juguetería Surtida—Esencia de Anís—Pimienta de Castilla.

Averigue si sus tierras tienen la cantidad necesaria de potasa. Si no la tienen, adicione al guano SALES POTASICAS.

Talara.	Piura.
26.—Lluvia, con mucho relámpago, pero nó trueno empezando a las 8 p. m. A las 10 p. m., cinco minutos de chubasco, con gotas muy grandes, que llenó las calles de agua. Después, lluvia suave toda la noche hasta las 8.30 a. m. de Marzo 27.	Fuerte lluvia de 3.15 a 4 p. m. continuando moderadamente hasta las 5 p. m. De 5 a 6 p. m. furiosa tempestad de truenos. A las 5.15, después de un vivo destello de relámpago, ruído de trueno después de un intervalo de 3 segundos.
27.—Viento Norte. A las 10 p. m. chubasco fuerte por 2 minutos seguido de garúa por una hora.	Ligera lluvia de 1.30 p. m. a media noche.
28.—	Lluvia moderadamente fuerte de 10.15 a 11.30 p. m.; después, torrencial por 10 minutos. Moderada, más tarde, hasta las 3 a. m. de Marzo 29.
29.—Lluvia fuerte, con viento Norte, de 5.30 a 11.30 p. m.	Lluvia fuerte, contínua, de 2 a 2.30 p. m. Intermitente, de 4.45 a 10.30 p.m. Aguacero torrencial por 15 minutos. Aguaceros esporádicos hasta las 2 a. m. de Marzo 30.
30.—Lluvia por media hora después de las 3.30 p. m. y, de nuevo, de 8 a 11 p. m.	Lluvia fuerte y contínua de 4.30 a 6 p. m. Lluvia intermitente de 8.30 a 9.15 p. m. Chubasco excepcionalmente torrencial por 2 ¼ horas. Después, ligera garúa.
31.—	Furiosa tempestad de truenos de 1.15 a 10.30 p. m. Intervalo medio entre los relámpagos, 30 segundos. Garúa ligera hasta media noche.
Abril.	
1.º—Lluvia fina, con viento Norte, empezó a las 5. p. m. Se oyó un trueno hácia el valle de Pariñas. Arco Iris cerca de las 6 p. m. Garúa fuerte hasta las 7 y más lluvia, con relámpagos y truenos, de 8 p. m. hasta 2 a. m. de Abril 2.	Según la medida de la lluvia, en Piura han caído, del 7 de Marzo y 1.º de Abril, 327 lts. de agua por metro cuadrado.
2.—Cinco minutos de garúa a las 5.30 p. m. Lluvia constante, con relámpagos y truenos, hácia Cerro Prieto, de 9 p. m. a 3 a. m. de Abril 3.	
3.—Garúa por media hora, después de las 11 a. m. Lluvia por 15 minutos después de las 5.30 p. m. con viento Norte.	
4.—Garúa desde antes de media noche hasta la mañana de Abril 5.	
6.—Lluvia ligera de 2 a 4 p. m.	
8.—Cambio completo evidente de tiempo.	

INSTITUTO de INVESTIGACION de los RECURSOS MARINOS
BIBLIOTECA
La Punta - Perú

Las plagas no atacan las plantas vigorizadas por un abonamiento abundante y apropiado.

Talara.

9.—Viento Sur muy fuerte desde media noche hasta las 11. a. m. de Abril 10.

16.—Lluvias recurrentes de 5 a 7 p. m. Después de las 8 p. m. lluvia ligera, pero constante, hasta la madrugada.

18.—Garúa ligera por media hora.

19.—Garúa, cambiando en lluvia, durante la noche y hasta la madrugada.

26.—Pequeña lluvia al amanecer, de nuevo, en la tarde.

Piura.

Junio.

4.—Lluvia muy ligera en la mañana temprano.

Fábrica de Aserrar y Venta de Maderas

IMPORTACION DE MADERAS DE TODAS CLASES.
INSTALACION COMPLETA DE MAQUINARIAS—LAS MAS MODERNAS.

DIRECCION TELEGRAFICA:
FORTUNIC.
CODIGOS EN USO:
A. B. C. 5.ª Ed. y Bentley's
SUCURSALES:
EN LIMA:
GIRON CHACHAPOYAS, 259.
(Respaldo del Congreso).
TELEFONO: LIMA 2482.
EN CALLAO:
CALLE COLON, 181.

OFICINA Y FABRICA:
CALLE DE MANCO CAPAC, 166 Y MONTEAGUDO, 4.
TELEFONO: CALLAO 91 — APARTADO 161.

CONVIENE A UD. avisar en esta Revista, pues la intensa propagación de su aviso en toda la República, le será muy beneficiosa.

Una descripción más ámplia de los cambios meteorológicos y oceánicos en las vecindades de Trujillo, 8°7′ S, que empezaron de un mes a cinco semanas más tarde que en Punta Pariñas, obra en la siguiente carta dirigida al director de la Sociedad Geográfica Americana por el mayor Otto Holstein. Está fechada en Trujillo, 19 de Mayo de 1925. (10).

Durante los primeros días de Marzo pasado, se hizo apreciable un notable aumento de la temperatura, seguido en Marzo 7 (en Trujillo) por el comienzo de una serie de lluvias intermitentes que duraron el resto de Marzo y los pocos primeros días de Abril.

(10) Véase, también, los extractos de una carta, de fecha 5 de Abril, publicada en el apéndice del trabajo de Walcott, nota 5.

Coincidiendo con la elevada temperatura atmosférica, observóse una gran elevación de la temperatura del mar. Esta última subió de una media de 60°F, en tiempo normal, a una temperatura de 75°F..... Los buques anclados en las radas sin protección a lo largo de la costa, dieron vuelta a sus cadenas de ancla con sus proas dirigidas hácia el Norte, en lugar del Sur, indicando un nuevo estado de cosas, principalmente que la corriente estaba circulando de Norte a Sur, en lugar de la dirección normal, de Sur a Norte. Era evidente que la corriente ecuatorial cálida o, como es conocida localmente, *la corriente del Niño*, había bajado del Norte.....

El 1.° de Marzo último, la temperatura se elevó a 36°C (97°F). La media máxima del mes fué 32°6 (91°F). La lluvia en Trujillo es tan ligera que, casi, puede decirse que no existe. Las "lluvias" ocurridas entre 1918 y 1925, registradas por los aparatos más modernos, están indicadas en el cuadro IX. El total para este período de 7 años ha sido 35 mms. En Marzo de 1925, llegó a 395 mms.

COMPAÑIA A. F. OECHSLE, S. A.

LIMA.

ALMACENES AL POR MAYOR.

Bodegones 319 al 337 — Judíos 218 al 220

Mercería — Pasamanería	Géneros de lana y algodón
Perfumería	Casimires de lana
Artículos de escritorio	Camisetas — Medias — Pañuelos
Ferretería	Ropa hecha.—Overalls

DROGAS Y MEDICINAS — JUGUETES.

GRANDES ALMACENES DE ARTICULOS DE MODA PARA SEÑORAS Y CABALLEROS.

Esquina Portal de Botoneros y Pasaje Olaya.

TALLERES DE MODAS. — CONFECCIONES

Casilla de Correo No. 468—Dirección telegráfica: Oechsle, Lima.

Cuadro IX.—Lluvia en Trujillo.

Marzo de 1925.

Día.	Lluvia en mms.
1	0.0
2	0.0
3	0.0
4	0.0
5	0.0
6	0.0
7	226.0
8	
9	
10	2.0
11	41.0
12	0.5
13	9.0
14	22.3
15	16.5
16	18.5
17	0.0
18	6.2
19	2.0
20	1.3
21	6.2
22	0.0
23	0.0
24	28.0
25	0.0
26	0.0
27	1.5
28	1.0
29	9.0
30	2.5
31	0.0
Total	394.4

La presión atmosférica marcada por el barómetro en la estación meteorológica local, de 1.° a 4 de Marzo, inclusive, correspondió a la de los años precedentes, pero, el 5 hubo una caída de 4 mms., que fué la mayor marcada, pues ocurrió entre las 11.00 a. m. y las 4 p. m. A partir del 7 de Marzo, el barómetro comenzó a subir lentamente, pero quedó siempre más bajo que el promedio por el mismo período de años anteriores.

Esta condición se obtuvo hasta el 14 de Marzo, fecha después de la cual no se pueden obtener mayores datos barométricos, pues el aparato fué destruído por el hundimiento del techo del edificio.

Se observó que en los días de mayor precipitación los vientos fueron E, N.E, N, N.N.O y N.O, y que la velocidad durante 24 horas fué de 18 a 33 kilómetros. En los días de menor lluvia, los vientos dominantes fueron E, S.E, S.S.E, S.S.O., y O.S.S, siendo la velocidad de 15 a 34 kilómetros. En los días durante los cuales no hubo lluvia, los vientos fueron S.S.O. y la velocidad de 15 a 34 kilómetros. Los vientos normales en período análogo de años precedentes, fueron S.S.O. y S.O. y su velocidad de 180 a 300 kilómetros en 24 horas, siendo registradas las mayores velocidades entre las 12 m. y las 4 p. m.

Del 1.° al 6 de Marzo, la humedad fué, aproximadamente, 76 por ciento y fué muy alta durante el resto del mes, variando entre 87 y 100 por ciento.

La evaporación durante el mes de Marzo de años anteriores tuvo un promedio de 3 mms., mientras que en el mismo mes de 1925 llegó a 7 mms. Durante los días que llovió, la evaporación varió entre 0 y 1 mm.

Gran daño fué causado en toda la costa por el arrastre de caminos, ferrocarriles, puentes y otras construcciones. Algunas casas, también, fueron destruídas por las aguas de avenida y todos los ríos y quebradas secas se convirtieron en furiosos torrentes.

De un punto no lejano de Trujillo, era posible observar las nubes de un negro purpúreo ser llevadas del mar a algunos picos cercanos y verlas precipitarse allí en forma de chaparrón, y, poco tiempo después, ver la quebrada antes seca con una sólida muralla de agua que se aproximaba, llevándose cuanto tenía delante.

Las ciudades, pueblos y caseríos están, en su mayor parte, construídos en terrenos altos, y aunque había, siempre, la amenaza de una inundación, no ocurría, afortunadamente, en Trujillo donde los más grandes daños provinieron de paredes y techos, así como cimientos, que habían sido completamente mojados por el agua, provocando su desmoronamiento, en forma muy semejante a la de un terrón de azúcar cuando es puesto en un líquido.

Muy poco después del 1.° de Abril, una sensación de frescura era aparente en la brisa marina y se notó que la temperatura del océano era, otra vez normal. Desde entonces, las cosas han continuado restableciéndose hasta el presente artículo, en que las condiciones normales prevalecen de nuevo.

La llamada estación "húmeda" de la sección de la Costa parece haberse desa-

¿Quiere Ud. conocer el tipo de abono que necesitan sus tierras? Hágalas analizar en nuestro Laboratorio de Análisis Agrícolas.

arrollado bien, particularmente, durante el invierno. No sólo la garúa corriente ha tenido lugar en los cerros, sinó actualmente, cae lluvia en los puertos.

Una carta del Sr. *S. K. Lothrop*, del Museum of the American Indian, Heye Foundation, refiere fuerte lluvia en Antofagasta en Junio 26; garúa en los días siguientes en Mollendo, Ilo y Pisco; garúa y lluvias y "un verde sorprendentemente brillante de los cerros" en la región entre Lima y Pisco, en la primera quincena de Julio.

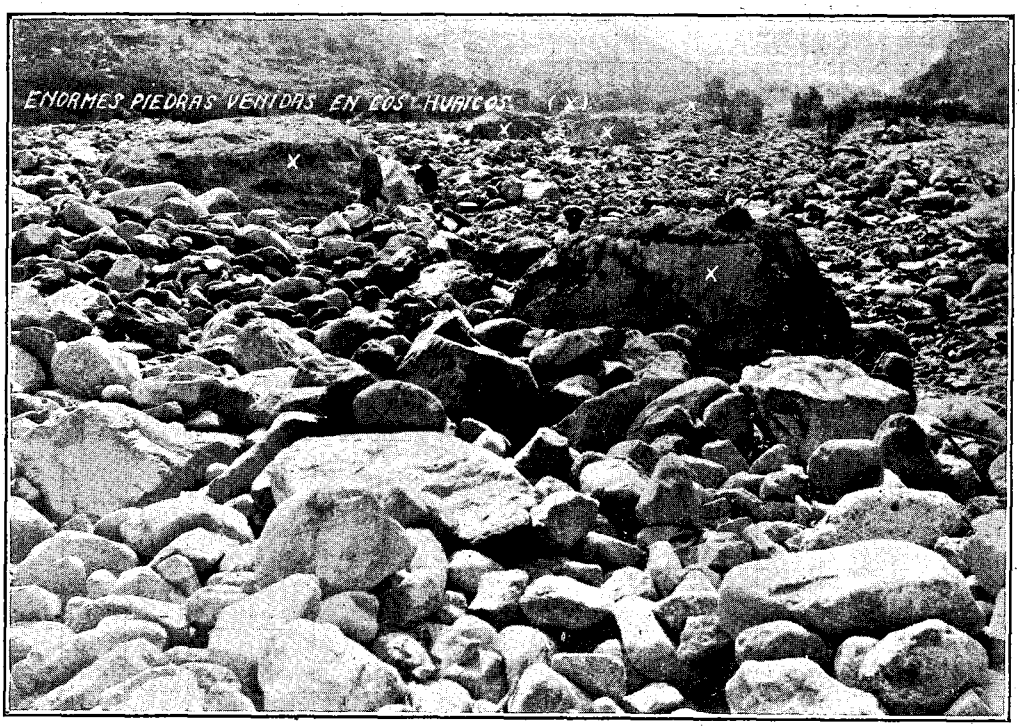


Fig. 8.—El tamaño de las piedras arrastradas por los huaicos dan una idea de su violencia.

Cuadro X.—Lluvia en Trujilo, 1918-1925.

(En milímetros).

1918—Junio	15	0.2	1922—Dicbre.	16	1.0
1919—Enero	17	2.0	„	17	0.8
Febrero	4	6.9	1923—Febrero	19	0.8
„	5	1.9	„	26	1.0
Octubre	10	3.0	„	27	1.0
„	15	1.0	Marzo	9	0.5
„	16	1.0	Dicbre.	14	8.3
Novbre.	14	1.0	1924—Setbre.	15	2.0
1920—Marzo	17	1.3			
1921—Agosto	21	0.3	Total para el período		34.9
Setbre.	29	0.9			

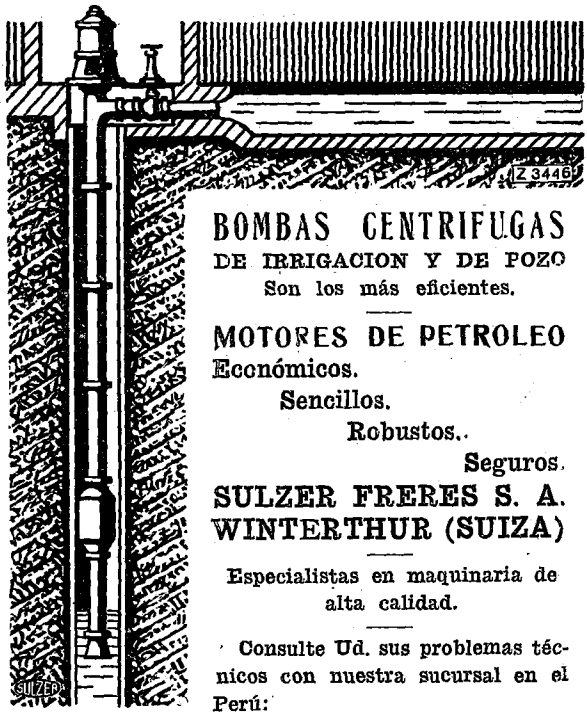
El efecto de los abonos no depende de la cantidad aplicada sino de su contenido en elementos nutritivos. Establezca sus dósis de abonamiento teniendo en cuenta nó el peso del guano sino su contenido en nitrógeno.

Una carta del Sr. *Stone,* recibida en Octubre, dice que, hasta mediados de Setiembre, llovía, aún, ligeramente de noche en Talara.

El mayor *Holstein* informa de la continuación de temperaturas anormalmente altas en Trujillo durante el invierno y expresa la creencia general de que se prevé una nueva perturbación. Envía una relación de las temperaturas máximas y mínimas en Trujillo en 1924 y 1925. Los datos son incompletos, especialmente para 1924, pero, la reducción a las medias mensuales indica el curso en forma bastante clara. Las temperaturas son en grados centígrados.

	E.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.
1924	26	26	26	25	23	21	20.5	19	20	20.5
1925	26	28.5	29	27	26	25	22.5	22.5	23	23

SULZER



BOMBAS CENTRIFUGAS
DE IRRIGACION Y DE POZO
Son los más eficientes.

MOTORES DE PETROLEO
Económicos.
Sencillos.
Robustos.
Seguros.

SULZER FRERES S. A.
WINTERTHUR (SUIZA)

Especialistas en maquinaria de alta calidad.

Consulte Ud. sus problemas técnicos con nuestra sucursal en el Perú:

"EL VULCANO" C. A. L. CALLAO

AUMENTE SU EXITO comercial, avisando en esta Revista de extensa circulación.

Desarrollo y secuelas de las inundaciones.

Serios efectos de las lluvias, debidos al desbordamiento de los canales de drenaje natural, parecen haber tenido lugar, simultáneamente, sobre vastas áreas de las alturas de las vertientes del Pacífico antes de que hubiera precipitación apreciable en la costa. En la que, ordinariamente, es la región más despejada de Chile, el tiempo

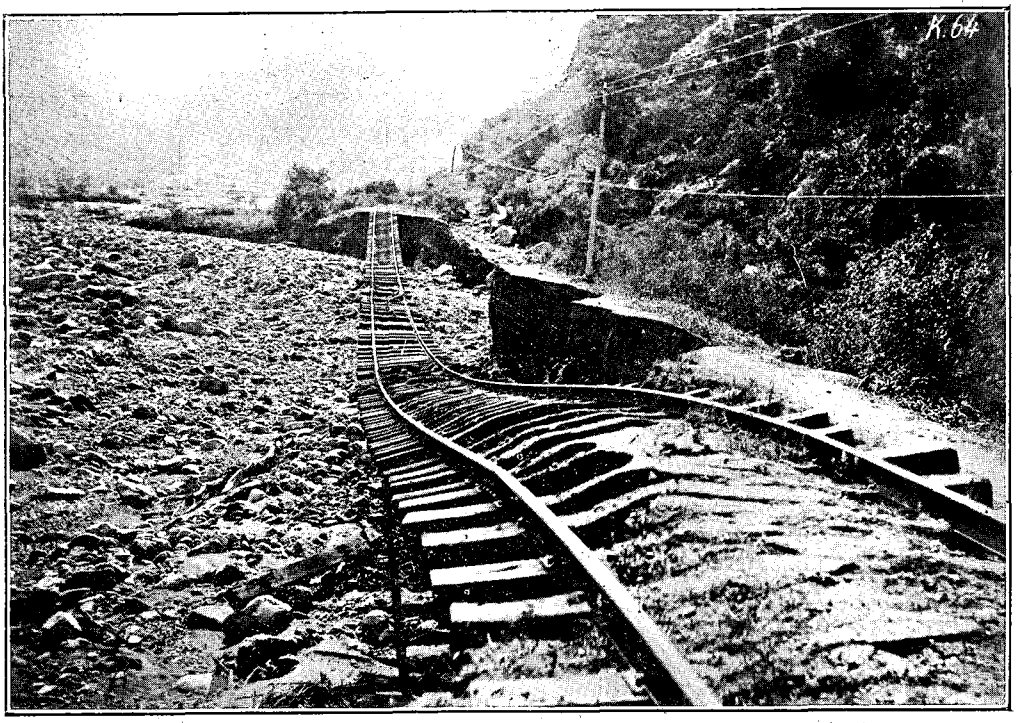


Fig. 9.—Sección de terraplén del F. C. Central socavada por la acción de las aguas.

contínuamente húmedo por más de un mes hizo imposibles las observaciones solares durante el mes de Enero.

El observatorio de Harvard, en Carmen Alto, registró la más fuerte lluvia en el departamento de Arequipa, desde Febrero de 1893. La precipitación media anual en Arequipa, es, más o menos, 100 mms. (4 pulgadas); pero, entre el 22 y 31 de Enero de 1925, se registraron 133 mms. (5,18 plgds.), de las cuales 32.5 mms. cayeron sólo el 27 de Enero. Podemos compararla con la cifra de 327 mms. en Piura, entre Marzo 7 y 1.° de Abril.

Empezando al rededor del 23 de Enero, crecidos torrentes procedentes de los cerros, inundaron mucho territorio a lo largo de los F.F. C.C. del Sur del Perú y cortaron la línea en trece puntos diferentes entre Arequipa y Yura, en el camino hácia el Cuzco, privando, incidentalmente, a Arequipa de electricidad. También fué causado mucho daño en algunos otros lugares desde el ferrocarril a La Oroya, que cruza los Andes, hasta Tarapacá, hácia el Sur.

En Febrero, a pesar de las contínuas lluvias, fué emprendida mucha reconstrucción de emergencia, pero, cerca del fin de la primera semana de Marzo, las condiciones en

La fertilidad del suelo, de la que depende su productividad, es un capital que disminuye con cada cosecha que se obtiene de él.

las montañas del Perú central se pusieron peor que antes y, al mismo tiempo, la lluvia, al nivel del mar surtía sus efectos hácia el Sur del valle de Chicama (compárece el informe del mayor Holstein) y de Casma.

El 24 de Marzo, según los periódicos peruanos, cayeron 95.000 toneladas métricas de agua sobre Trujillo. Decenas de kilómetros de vía del F. C. Central, junto con algunos de los puentes, fueron arrastrados y el 18 de Marzo, Lima y Callao fueron dejados sin luz y fuerza debido a la destrucción de las estaciones hidroeléctricas de Chosica y Yanacoto.

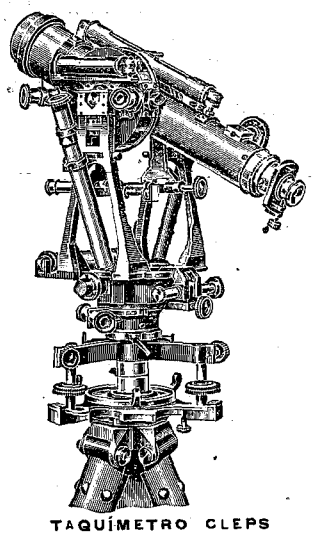
Por más de tres meses después, la comunicación entre Lima y el interior fué incierta y precaria y la situación de la alimentación se hizo, pronto, aguda. Afortunadamente, sistemas primitivos de trasporte estaban listos para asumir sus papeles primitivos. Mulas, burros y llamas remplazaron, ámpliamente-, al ferrocarril en el trasporte de papas, cebollas, huevos y otras provisiones, de la sierra a la costa. Chosica (2800 piés de altura) donde, de ordinario, no se ven seis, quizá, dos llamas, se hizo el lugar de cita de tantas como 800, en un solo día. Carneros en pié eran, también, arreados a los centros de gran población, habiendo viajado un rebaño de seiscientas cabezas a Lima desde los elevados pastizales del Este del Cerro de Pasco.

El Rímac se elevó dieciocho pulgadas sobre los terraplenes y bóvedas en Lima, arrojando hordas de ratas a otras partes de la ciudad.

En el valle que queda sobre la capital así, como hácia el Sur, en el valle de Ica y en numerosos valles agrícolas del Norte del Perú, gran daño fué causado por el arrastre del algodón y otras plantaciones y las no muy abundantes capas de suelo arable.

El Sr. *C. W. Sutton*, a cargo del vasto proyecto de irrigación del Gobierno en la sección de Olmos, de la costa Norte, escribía en 16 de Abril:

Lambayeque fué la ciudad más amenazada por las inundaciones. Está, en efecto, en el fondo de un reservorio natural y sólo podía ser defendida construyendo diques a su derredor lo bastante altos para sobrepasar el agua que se elevaba. El 12 de Marzo, desde la misma torre de la iglesia desde la cual habíamos visto huertas y palmeras



TAQUÍMETRO CLEPS

FLAVIO GERBOLINI

COCA 493 - 455 — LIMA.

Representante de ING. A. SALMOIRAGHI & Co., MILANO.

Lima, 14 de Diciembre de 1925.

Señor Flavio Gerbolini.
Coca 493 — Lima.

Muy señor mío:

Con la presente tengo el agrado de manifestarle que en la gran obra de irrigación, inaugurada hace pocos días en Huando (Huaral), he usado un Taquímetro Cleps, modelo mediano, de Salmoiraghi, adquirido en su casa, obteniendo resultados de admirable exactitud, lo que queda comprobado en el trazado y construcción del túnel, de 1457 metros de longitud, atacado por sus dos extremos y comunicado con toda precisión.

Soy de Ud. atento y S. S.
F. MARTIGNETTI,
Ingeniero de las obras de Huando.

Tenemos en existencia abundante surtido de todos los instrumentos para ingenieros y agrimensores construídos por SALMOIRAGHI.

LA EFICACIA de un aviso en esta Revista, consiste en su circulación GRATIS en todo el territorio peruano, muy especialmente en los centros agrícolas.

bordeando un desierto, no se podía ver sino agua, con una duna aquí y allá o el techo de una casa asomando sobre la superficie o un grupo de árboles en pié, como sobre un atol.

Del 12 al 20 de Marzo corrimos una carrera con las aguas, tratando de construír los diques a la altura necesaria antes de que el agua subiera sobre ellos. Ganamos el 20 de Marzo por una pulgada—una sola pulgada—y, entonces, el agua empezó a bajar.

En el distrito de Talara, las inundaciones de Marzo, produjeron enorme daño en los edificios, maquinaria, caminos, línea telefónica, tubería, etc., llevándose, finalmente, la costosa y completa estación de bombeo de la International Petroleum Company, en Vichayal, sobre el río Chira, de manera que, parte del agua potable para una población de más de 12.000 habitantes tuvo que ser trasportada por buques-tanques desde el Callao, distante 550 millas.

Los siguientes comentarios son trascritos, libremente, de varias cartas al autor escritas por el Sr. *L. M. Stone*. Están fechadas en Talara, del 9 de Abril al 17 de Agosto de 1925.

Hemos sentido excesivo calor. Anormal tranquilidad de la atmósfera no experimentada antes de las lluvias ni después de su terminación. Intensa humedad.

Recientemente, tuve ocasión de viajar de Paita a Piura por la línea de ferrocarril parcialmente reparada. En el camino, me causó impresión la gran extensión de lagunas que, por supuesto, son admirables focos de reproducción para los mosquitos. La malaria es, ahora, común en Catacaos y, también, en las ciudades del río Chira. Las enfermedades reumáticas son comunes y, se afirma, que el *dengue* ha aparecido en Paita. El beriberi, también, ha ocasionado algunas víctimas debido a la escasez de legumbres. El cultivo de hortalizas ha sido emprendido dondequiera que la naturaleza del suelo ha ofrecido oportunidad. El *tablazo*, en Paita, por ejemplo, ha sido sembrado por gente que busca cosechas rápidas, pero los hielos de noche han afectado muy adversamente a algunas de éstas. En Trujillo, los valores de la propiedad han bajado mucho, no sólo a causa del daño sufrido, sino, también, porque los habitantes temen que las lluvias se repitan todos los años.

La falta de alimentación adecuada, ha elevado, indudablemente, la proporción de mortalidad alarmantemente. En Piura, con cerca de 10,000 habitantes, hubo 175 defunsiones durante el mes de Abril contra 347 en todo el año 1924. De las defunciones de ese mes, 117 fueron de menores de 5 años de edad, siendo debidas 66 de éstas a gastroenteritis.

Los periódicos locales han reunido las siguientes estadísticas para mostrar el rápido aumento de la mortalidad durante el progreso de todas las estaciones señaladas por una fuerte lluvia:

	1878	1884	1891	1925
Enero . . .	48	13	17	37
Febrero . .	52	20	35	39
Marzo . . .	64	42	52	94
Abril . . .	35	60	45	175
Mayo . . .	38	53	44	
Junio . . .	19	41	19	

Las lluvias han hecho crecer abundante vegetación al rededor de Talara, especialmente en las quebradas. Más tarde será un gran año para el algodón. Plantas nuevas de algarrobo y alfalfa, son ahora, comunes, brotando, principalmente, de los excrementos de caballos y burros. Se encuentra, a veces, sandías con frutos de gran tamaño. En Máncora, la vegetación es, especialmente, exhuberante, alcanzando la hierba en el *tablazo* una altura de tres piés, el 26 de Mayo. En Piura, fuí impresionado por la rareza de los techos bardados, que estaban mojados y parecía como si estuviesen siendo cultivados jardines aéreos (roof-gardens). La planta principal era la suravía, que tiene una flor blanca, en forma de campanilla.

En Abril, tuvimos millones de libélulas, conocidas con el nombre de *caballitos del diablo*, que tenían fama de alimentarse de los mosquitos. Con los vientos de invierno y las tempestades de arena de Junio, los *grillos* llegaron en grandes cantidades y se regalaron con la vegetación.

Con referencia al rápido desarrollo de la malaria en las comunidades de Talara y Negritos después de las lluvias, el Dr. A. W. Schoenleber, de Montclair, N. J. ha dado al autor datos más completos. La proporción normal en esta región es menor de dos por mil, comparada, por ejemplo, con una proporción anual reciente, de cerca de 19 por mil, en Panamá. Pero, en el mes de Julio de 1925, la proporción para Talara y Negritos, como base para un cálculo anual, llegó a 140 por mil. El beriberi que, a causa de los hábitos alimenticios de los habitantes aboríge-

¿Obtiene Ud. los más altos rendimientos de la planta que cultiva? Si no es así, investigue si no es por un abonamiento insuficiente.

nes y la relativa escasez de productos verdes para la gran población de los centros petroleros, constituye, siempre, una amenaza, aumentó, también, con las dificultades del comisariato. Durante las cuatro semanas después de que había sido cortada la rápida comunicación de la ciudad con los valles agrícolas ribereños, los médicos estuvieron atendiendo de 30 a 40 casos nuevos por día.

Según el gerente de la Administración Nacional del Guano, los diluvios de Marzo arrastraron al mar 35.000 toneladas de guano, principalmente de las islas de Lobos, Macabí y Guañape. Más desastrosa, aún, que la inmediata pérdida de una riqueza natural, fué la disminución inevitable del contenido nitrogenado del guano y, por consiguiente, de su poder fertilizante, debida a la absorción excesiva de agua por los depósitos de guano. Lo más serio de todo, sin embargo, fué la muerte de aves guaneras adultas, por enfermedad, en el momento del período de reproducción y el abandono de innumerables millares de nidos, conteniendo huevos y polluelos (11). Esto, probablemente, conducirá a una escasez del indispensable fertilizante durante los años futuros.

(11) F. Ballén y J. C. Gastiaburú. La emigración y mortalidad de las aves en el verano de 1925. *Memoria de la Compañía Administradora del Guano*. Vol. 16. 1925, pp. 41-45.

La temperatura más alta y, quizá, la salinidad alterada del agua del océano, tuvieron, aparentemente, el efecto de aumentar grandemente la suciedad del fondo de los buques. Una idea del aumento del agua dulce vertida en el Pacífico por los ríos cargados puede ser dada por el caudal del río Piura que, corrientemente, está seco durante la mayor parte del año. (Fig. 10). En el tiempo de elevación máxima, este río debe haber tenido una descarga de 70 millones de metros cúbicos de agua cada 24 horas o, prácticamente, un décimo de la descarga anual normal de ríos perennes, tales como el Rímac y el Pisco.

La adición de tal caudal de agua tuvo un marcado efecto sobre la salinidad del océano litoral. Así, lecturas del hidrómetro en muestras tomadas en la superficie por el Sr. Heilner y el autor, en Enero 28, entre Cabo Blanco y el río Tumbes, mostraron densidades de 1.0247, corregidas de errores instrumentales y referidas a la temperatura de 15°C. Tres lecturas, tomadas a lo largo de la misma parte de la costa, en 4 de Marzo, mostraron densidades considerablemente más bajas, como 1,0211 a la altura de Zorritos, 1,0213 en aquella de Punta Sal y 1,0180 en la de la caleta de Máncora.

Cuando el autor viajaba en lancha de Guayaquil a Talara, del 3 a 6 de Marzo

COMPAÑIA DE SEGUROS "LA NACIONAL"

Contra Incendio, Riesgos Marítimos y Accidentes de Automóviles.

CAPITAL SUSCRITO: Lp. 200,000.0.00.

OFICINA: BANCO DEL HERRADOR No. 559.— TELEFONO 1304. LIMA.

Esta Compañía tiene celebrados contratos de reaseguros con poderosas compañías extranjeras.

No olvide que el efecto de un abono depende de su grado de pulverización. Reduzca a polvo el guano antes de aplicarlo.

de 1925, la primera fase del nuevo régimen meteorológico había tenido yá tiempo de producir algunos extraños efectos. Los relámpagos se producían constantemente a lo largo de la costa peruana, al Norte de Zorritos, durante la noche del 3. Al amanecer del 4 de Marzo, la playa "desierta" presentaba un aspecto notablemente diferente de aquel de cinco semanas antes, pues parecía casi tan verde como un paisaje de la zona húmeda. El área de vegetación más rica terminaba bruscamente, sin embargo, en el borde meridional del valle del río Máncora. Hácia el Sur, el alto *tablazo* que se extiende hácia Cabo Blanco ofrecía unos pocos arbustos y raquíticos árboles; pero, el lado expuesto al mar de esta parte de la costa, parecía, prácticamente, estar desnudo de vegetación.

La vegetación post-fluvial, más o menos efímera que brotó en varios puntos de la costa peruana después de períodos de sequedad durando por lo menos 34 años ofrece un interesante tema para la investigación. El autor no tiene conocimiento de esas plantas y no hizo colecciones; pero, afortunadamente, varios botánicos capacitados estuvieron en el lugar en época apropiada. Indicando la rica variedad de vegetación de este tipo, el doctor *Frank M. Chapman*, del Museo Americano de Historia Natural, ha proporcionado amablemente el siguiente párrafo de sus notas:

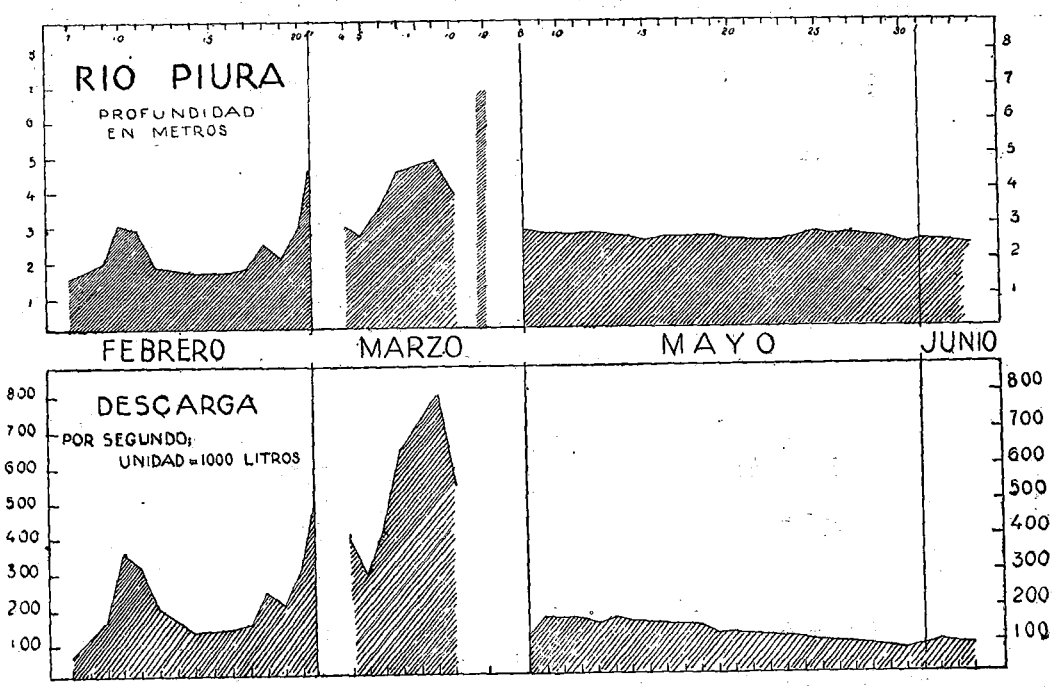


Fig. 10.—Descarga y profundidad de agua en el río Piura durante las inundaciones de 1925. El 19 de Marzo fué arrastrado el punto de observación y las observaciones no pudieron ser reanudadas hasta el 8 de Mayo. Comparése con el régimen normal mostrado en la fig. 69 de la obra de Bowman "Andes of Southorn Perú".

Mollendo, 8 de Diciembre de 1918.—Como resultado de 76 horas de lluvia contínua las flores son abundantes en la pampa y se dice que por primera vez en 40 años plantas en floración han llegado hasta la costa. Conté 20 especies raras

El guano no es sólo un abono de aplicación industrial. También lo es de uso doméstico para los jardines, huertas y plantas en macetas. Solicite los saquitos de abono preparado para ese objeto.

casi todas en flor, aunque la estación de floración parece haber parado y algunas plantas tienen sus semillas maduras que tienen que esperar 40 años más para germinar. Las faldas de las montañas están mucho más verdes que la pampa, de un verde definido.

9 de Diciembre de 1918.—A lo largo de la línea del ferrocarril a Arequipa inmediatamente al Sur de Mollendo, plantas con flor estaban creciendo en grupos hasta la línea de marea, habiendo entre ellas algunas que estaban secas y marchitadas. Esta vegetación aumentó en riqueza más arriba del km. 50 (cerca de 1800 piés de altura) donde era exuberante; después, cesó repentinamente.

Por varias millas a lo largo de la costa más setentrional del Perú, durante el viaje de Marzo de Guayaquil hácia el Sur, la lancha del autor pasó a través de zonas de agua oscura, amarillo-verdosa en la que flotaban trozos de árboles, ramas, hojas y otros restos traídos de los valles. Aquí y allá una línea neta congestionada de despojos dividía tales áreas del agua azul clara. Cuando la lancha pasaba de una a otra, los saltos de peces pequeños y otros animales entre los despojos reunidos indicaba la abundancia de vida a lo largo de tales límites. Al contrario de lo que se esperaba, la temperatura demostró ser casi la misma en las áreas de los dos tipos y las densidades eran muy poco diferentes.

Talara, el 5 de Marzo, era un pantano a pesar de un sistema de zanjas, que habían sido abiertas para drenar los planos de la base del tablazo; y las lluvias más fuertes debían venir todavía. Nadando en las calles habían gran número de mugiles tiernos, identificados según ejemplares, como el *Mugil thoburny,* los que de alguna manera habían subido del océano durante el curso de las inundaciones.

El muelle había sido frecuentemente obstruído con despojos de la contracorriente en los cuales los cuerpos de aves, peces y otros animales estaban mezclados con vegetación de las quebradas del Norte. Reptiles vivos habían flotado en la playa sobre balsas formadas por plantas verdes.

Entre los ejemplares que habían sido conservados con anticipación al regreso del autor había una serpiente venenosa, localmente conocida como un *macanche* (*Lachessis laneolatus*) y una lagartija parecida a la ameiva (*Dicrodon lentiginosus*); esta última no había sido comprobada en el Perú aunque es abundante en la isla El Muerto. (Santa Clara, en el Golfo de Guayaquil). Es muy interesante desde un punto de vista zoogeográfico, observar que las especies de lagartija y serpiente encontradas vivas en los despojos en el Norte del Perú, son similares o idénticas con especies que se supone haber sido trasportadas por balsas naturales a ciertas islas de las pequeñas Antillas. La Martinica, por ejemplo, está infectada por la presencia del *Fer de lance,* la misma serpiente que aquella obtenida de la vegetación variada en Talara.

En aquella fecha los buitres vivían espléndidamente, pues, numerosos cádaveres marcaban la línea de playa. Bolsonadas de agua había aquí y allá en las faldas de la parte posterior de la playa, y zanjones de paredes verticales, de 20 piés o más de profundidad, la cortaban en varias direcciones. Se decía que un río nuevo contenía 17 piés de agua; el cementerio se hallaba en muy malas condiciones, pues las cruces y piedras sepulcrales habían caído por su base y los ataúdes habían sido sacados de las tumbas.

Los bordes del *tablazo* mostraban muy bien los resultados de la erosión por la lluvia, pues el suelo superficial había sido arrastrado, dejando enormes protuberancias de conglomerado arenoso que se mantenían en pié sobre tallos análogos a los de los hongos. La llanura estaba suelta, pues había absorbido más agua de la que podía y los guijarros y conchas del antiguo fondo del mar levantado habían sido lavados.

Los distantes cerros de Amotape estaban negros, pues en ese tiempo caía un diluvio sobre ellos, y estallaban en llamaradas con los largos fogonazos de los relám-

Las plagas no atacan las plantas vigorizadas por un abonamiento abundante y apropiado.

pagos. Para algunos habitantes de la región, el rayo y el trueno eran fenómenos terribles y desconocidos.

En la noche del 5 de Marzo, el autor se reembarcó para Paita, pasando en el camino a través de una serie sin fin de líneas de deriva, compuestas, principalmente, de despojos muy finamente divididos entre los cuales aparecían aquí y allá trozos de árboles, procedentes del territorio norte del desierto. Algún tiempo después, a las 2 de la mañana del día 6, empezó a llover y al amanecer, el puerto y la ciudad de Paita presentaban un aspecto perdido y hostil, una lluvia fuerte y contínua estuvo cayendo antes de un viento Noroeste; un ancha corriente de agua lodosa corría entre las casas, a lo largo de la playa y un profundo arroyo ocupaba el sitio de una de las calles principales. Arriba, en el borde de la mesa, enormes tanques de petróleo estaban inclinados en ángulo peligroso, pues el agua caída había minado sus bases.

Condiciones en el Ecuador occidental

La estación lluviosa en el Perú fué contemporánea con otra de igual naturaleza a lo largo de las costas semiáridas del Ecuador. Aunque la costa más interior del golfo de Guayaquil, incluyendo la isla de Puná y el valle del río Guayas está sujeta a una estación lluviosa anual, la parte más baja del golfo y la costa hácia el Norte de la punta Santa Elena al cabo San Lorenzo son regiones de precipitación escasa.

La línea divisoria entre el territorio de lluvias anuales y aquel de lluvias a intrvalos de varios años corre hácia el Norte, a través del delta del río Tumbes, pasando al este de la isla El Muerto (Santa Clara), cruza la base de la península de Santa Elena y, de ahí, hácia el Norte, no lejos de la costa.

La zona situada al lado occidental de esta línea está cubierta de una vegetación de tipo xerofítico, muy pobre en variedad y exuberancia en El Muerto y en Santa Elena, pero, que se hace más rica hácia el Norte. La isla La Plata, por ejemplo, tiene una variada vegetación de árboles y arbustos resistentes a la sequedad, además de verdaderos bosques de árboles cactus y una rica flora de vegetación herbácea, que sigue a las estaciones húmedas periódicas. En La Plata no cayó lluvia durante 1924 y en punta Santa Elena no había habido precipitación apreciable desde la estación 1918-19. (12).

(12) Una relación de las condiciones cerca de la punta Santa Elena está dada en el artículo citado en *Natural History*, nota 3.

Señores Hacendados y Agricultores:

Agrimensura é Informes Técnico-Legales, Peritajes, Tasaciones.
Planos de Fundos, Estudios de Irrigación, Drenajes, Defensas de Ríos,
Vías Férreas, Instalaciones Hidro-Eléctricas, Puentes,
Construcciones, Concreto Simple y Reforzado, Dirección de Obras.
OFICINA TECNICA DE
A. T. ROMERO Y P.
Ingeniero.
BARRANCO, SANTA ISABEL 124.

Si aplicar un exceso de guano es derroche, hacerlo en cantidad insuficiente es economía mal entendida. Establezca las dósis convenientes por el análisis de sus tierras y la experimentación.

La cuestión de la periodicidad.

En el Oeste del Ecuador y en la costa del Norte del Perú, se reconoce, corrientemente, el ciclo de siete años de lluvia, sujeto a una cierta variabilidad de intervalos e intensidad.

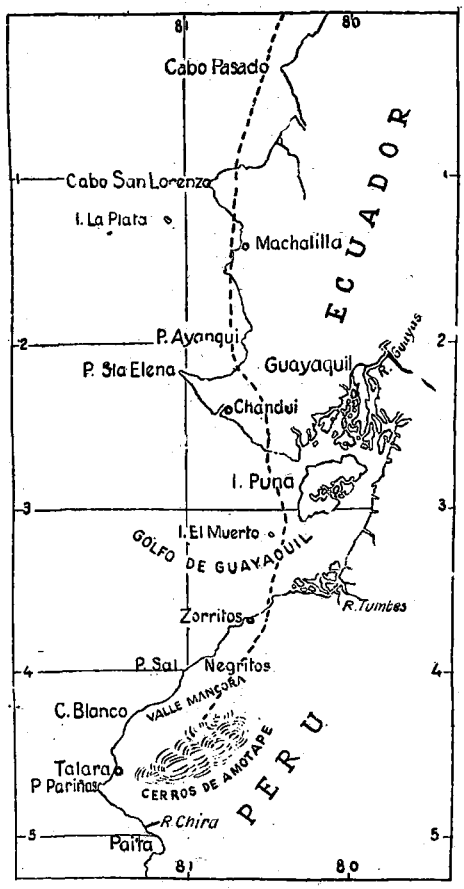


Fig. 11.—Las costas del Norte del Perú y Sur del Ecuador. La línea puntuada gruesa divide regiones que tienen lluvias anuales (al Este) de las que tienen lluvias sólo a intervalos de años. (Al Oeste). Escala 1: 6.500,000.

La duración del período concuerda con la de uno que ha sido estudiado por *Clough* (13), pero el autor carece de datos para intentar establecer una correlación.

Es excesivamente difícil obtener una información precisa respecto a las lluvias y avances de la contracorriente en la región, pero es sabido que uno o ambos de esos fenómenos (que parecen ser, en realidad inseparables) caracterizaron en mayor o menor grado, los años 1878, 1884, 1891 y 1918. La estación de 1925 opaca, sin embargo, todos los otros años de que hay memoria: El intervalo entre 1891 y 1925 sugiere, enseguida, el período de 35 años de Brückner, pero, las fechas finales varían, completamente, de las épocas húmedas establecidas por éste.

Sea como fuere, sabemos que las manifestaciones de *El Niño* son periódicas y rítmicas y que las causas que las originan son meteorológicas en el más ámplio sentido.

Aunque tenemos sólo las referencias más vagas de los años de lluvia y contracorriente durante el período histórico anterior a 1891, se ha sugerido que la marcha que hizo Pizarro a través de Piura, en su viaje triunfal hácia el Cuzco, fué sólo posible porque tuvo la suerte de desembarcar en las costas desiertas durante uno de los raros *años de abundancia* o años de abundante agua y vegetación.

Hay indicaciones en la estratigrafía del Noroeste del Perú de que "años húmedos" periódicos pueden haber caracterizado la región, mucho tiempo atrás, en la época terciaria. El profesor *Edward H. Berry* ha proporcionado amablemente al autor la siguiente nota relativa a este punto:

El terciario tiene algunos miles de piés de espesor y es caracterizado, casi en todas partes, por capas de guijarros a intervalos en pizarras de arcilla o piedras; y las capas de guijarros generalmente están llenas de conchas de moluscos, algunas veces de muy pocas especies. Las edades representadas son el Eoceno medio y superior, el Oligoceno y el Mioceno inferior (no hay Mioceno medio ni superior ni Plioceno). Estas capas de guijarros parecen ser más regulares a través de

(13) H. W. Clough .—Un período aproximado de siete años en el tiempo terrestre con correlación solar. *Monthly Weather Rev.* Vol. 48. 1920, pp. 593-596.

¿Por qué deja Ud. descansar sus tierras, disminuyendo su superficie útil, cuando puede restaurar su fertilidad por el abonamiento?

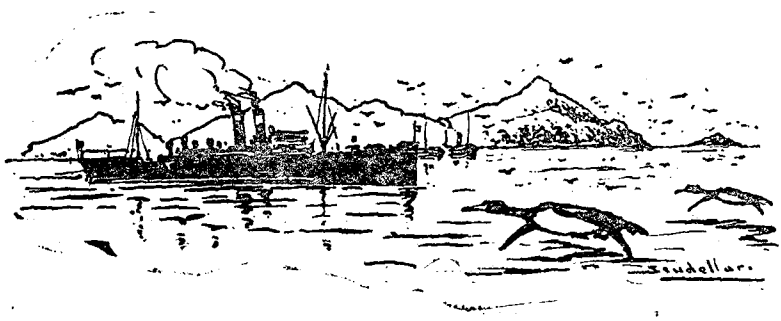
cerca de 2500 piés en el medio del Eoceno de la región, haciéndose menos regulares y prominentes algo así como 5000 piés debajo de la parte superior del Eoceno. No son, de nuevo, prominentes, salvo en un intervalo de 750 piés cerca del medio del Mioceno inferior. Durante el Pleistoceno (14) la sucesión de terrazas costaneras parece llenar admirablemente las condiciones de años periódicos de inundación, no sólo por el carácter de los materiales sino por la topografía resultante; y ésto bien puede haber sido cierto en el Mioceno medio y el superior y el Plioceno, durante los cuales la barrera de montañas situadas al Este se estaba levantando a gran altura y cuyos depósitos no son aprovechables para el estudio.

Finalmente, el *Dr. H. H. Clayton* ha hecho, por carta, los siguientes comentarios respecto a las posibles causas últimas de los fenómenos aquí descritos.

Investigaciones de la influencia de los cambios en la radiación del calor solar sobre nuestra atmósfera, han mostrado que las zonas normales de alta y baja presión en la atmósfera son desplazadas con los cambios en la radiación solar. Cuando la radiación es alta, las zonas de alta presión vecinas al paralelo 30° son desplazadas hácia los polos y cuando la radiación solar es bajo la normal, se retiran hácia el Ecuador. Parte de la evidencia de esta exposición se encuentra en mi libro "World Weather" (pp. 241-251).

Debido a la falta de datos, no hemos examinado, aún, en detalle la posición de las áreas altas del Pacífico Sur durante 1922 y 1923; pero, hubo, un marcado retiro de las áreas setentrionales de alta presión hácia el Ecuador y no me cabe la menor duda de que igual cosa tuvo lugar al Sur del Ecuador. En verdad, sus propias observaciones son prueba de ello, porque, como meteorólogo que soy, no veo otra manera de explicar las condiciones que usted refiere. La radiación solar fué inusitadamente baja de 1922 a 1924.

(14) T. O. Bossworth.—Geology of the Tertiary and Quaternary periods in the North-West part of Perú. London, 1922.



Usted puede tener rendimientos tan altos como cualquier otro agricultor. Para ello abone racionalmente.