

SECCION I

Historia y Geofísica

Parte I.	Antecedentes	2
Parte II.	Fenómeno El Niño	8
Parte III.	Efectos	13

PARTE I

ANTECEDENTES

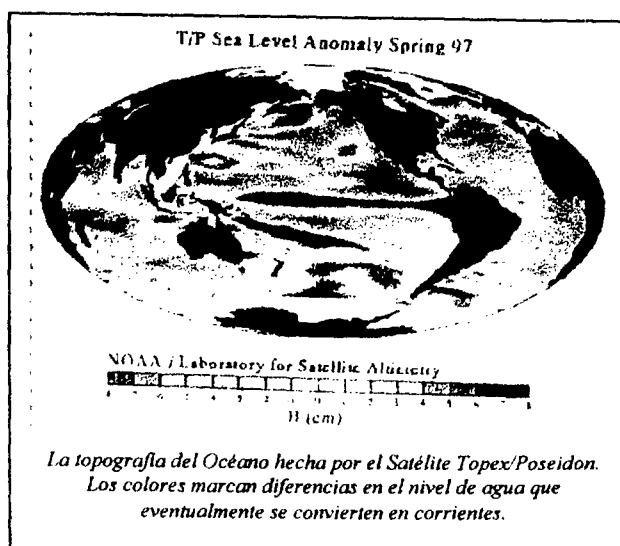
1.1 RESEÑA HISTORICA

En la historia de la tierra se observa que antes del Terciario (hace aproximadamente 300 millones de años) el Pacífico fue más grande y más caliente que el actual, y que tenía un mayor nivel de agua aunque hubo enfriamientos. Algunos acontecimientos explican la distribución de las masas de aguas frías y calientes y el desarrollo de sistemas de vientos y corrientes en el Pacífico, tal como existe actualmente. La apertura del pasaje de Drake y la formación de la capa de hielo antártico condujo a la creación de la Corriente de Humboldt. Otro acontecimiento de importancia fue la formación del archipiélago de Indonesia, que clausuró el Pacífico Occidental hasta hace alrededor de 8 millones de años; se crearon entonces las condiciones para el choque de las masas de aguas frías y calientes frente a la costa oeste sud-americana, que es un requisito para el Fenómeno El Niño. Así también podría haber sido el cierre del Istmo de Panamá por las elevaciones de tierra en América Central, que ocurrió al mismo tiempo con la reducción del nivel de agua original, por la fijación del agua en forma de hielo en las regiones polares, este acontecimiento se produjo hace 3.1 millones de años. La interrupción de la unión con el Atlántico podría haber finalizado el curso de los sistemas de corrientes paralelas al Ecuador dominantes hasta entonces en el Golfo de Panamá, a cambio del origen de unas corrientes paralelas a la costa de esta época, con la formación de la configuración actual de la costa y probablemente también de las condiciones de las corrientes actuales, de tal forma que podría imaginarse el origen de El Niño.

Desde entonces condiciones climáticas semejantes a las del Fenómeno El Niño parecen haberse presentado en la costa peruana. Pero recién desde hace unos 4,500 años, se tiene la certeza de la ocurrencia de estos eventos con efectos similares a los que se conocen en la actualidad. Algunos trabajos arqueológicos del norte peruano mencionan eventos climáticos lluviosos ocurridos en diferentes épocas, y que fueron relacionados con efectos del citado fenómeno.

1.2 ARCHIVOS UTILIZADOS

Los archivos instrumentales, los históricos y los arqueológicos, son evidenciados en diferentes registros paleoclimáticos, ya sea porque están asociados con la presencia del



hombre, sea porque él los confeccionó, o porque ellos registran actitudes u obras humanas afectadas por El Niño. Por otro lado existen archivos naturales, que son entes biológicos y geológicos cuyas modificaciones testimonian efectos de los cambios oceánicos y climáticos propios del Fenómeno El Niño como:

- ✓ Las faunas marinas y terrestres,
- ✓ Los anillos de crecimiento de los árboles,
- ✓ Los sedimentos marinos, litorales, lacustres, glaciares, eólicos y aluviales (Huaicos)
- ✓ Los casquetes de hielo y las formaciones de suelos.

Los registros históricos cubren el periodo de los últimos siglos desde la llegada de los europeos y de la escritura, por su naturaleza, son discontinuos y anecdóticos. Se puede notar la ocurrencia con excepción del siglo XVII de un evento muy fuerte cada siglo, en comparación con el actual en que ocurrieron dos: 1925 y 1982-1983. Los tres primeros de estos grandes eventos estuvieron separados por lapsos largos de 150 y 163 años, mientras que los dos del presente siglo ocurrieron después de 34 y 57 años respectivamente.

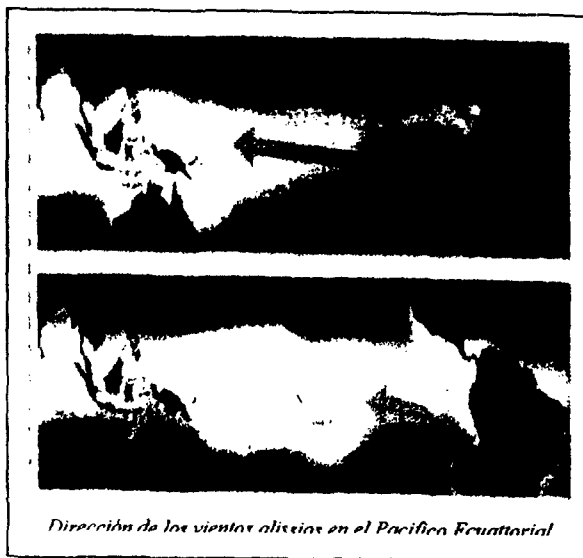
1.3 CONSIDERACIONES OCEANO-ATMOSFERICAS

El Fenómeno El Niño no es un suceso local del norte peruano ya que relaciona lugares del planeta que se encuentran en puntos tan alejados como son Perú e Indonesia (a más de 10 mil Km. de distancia) por lo que se considera suceso global.

1.3.1. RELACIÓN OCÉANO - ATMÓSFERA

El océano y la atmósfera guardan una relación permanente y establecen el balance hidrológico y calorífico del planeta, teniendo como energía primaria la radiación solar. La interacción océano atmósfera es bastante compleja.

El océano juega un papel muy importante en la determinación de las condiciones climáticas de nuestro planeta y la forma como influye es mediante la redistribución del calor por las corrientes oceánicas y su intercambio con la atmósfera.

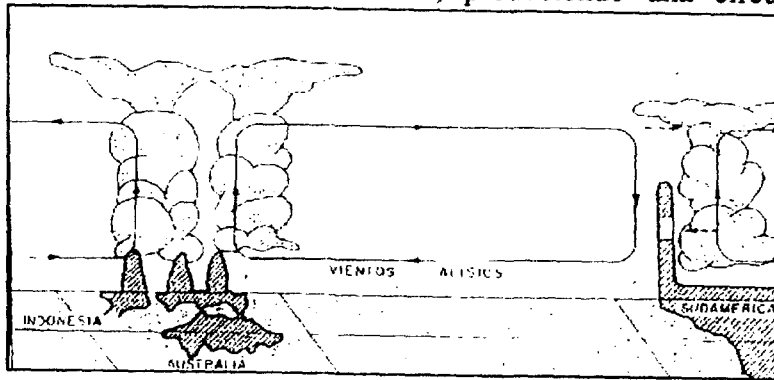


1.3.2 CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA

Los movimientos que ocurren en la atmósfera, tales como los ciclones (vientos que soplan desde áreas de bajas presiones) y anticiclones (vientos que soplan desde áreas de altas presiones) son influenciados por el efecto de Coriolis. Al

nivel de superficie, los vientos son modificados por el relieve, que pueden desviar las masas de aire en movimiento. Los vientos más importantes son: Jet Stream, que sopla a más de 500 Km/h entre 8,000 y 12,000 m de altura en ambos hemisferios, entre 30° de latitud con dirección este - oeste y los Alisios que es viento constante y sopla desde las zonas de altas presiones tropicales a las zonas de bajas presiones ecuatoriales. Es más intenso en invierno y sopla con mayor fuerza y continuidad en el lado oriental de los océanos.

Los vientos alisios corren en paralelo a nuestra costa, girando luego paralelamente al Ecuador hacia Indonesia. La circulación horizontal (de Hadley) no podría ser permanente ni semipermanente, sino se completara con una circulación vertical (de Walker) en la que asciende aire por Indonesia y desciende frente a Sudamérica, produciendo una circulación horizontal



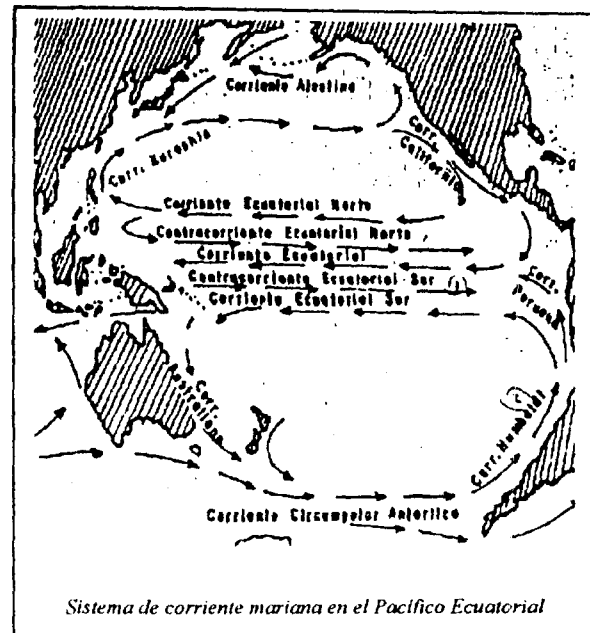
Sentido de los vientos de alta presión a baja presión

también, en un nivel superior, de sentidos mas o menos contrarios al nivel inferior. Este movimiento está de acuerdo con las fuerzas que los impulsan. Así, los vientos alisios van de la

zona, frente a nuestra costa de alta presión (anticiclón) a una zona de baja presión, en Indonesia y norte de Australia, por lo que en esta zona hay abundancia de lluvias, mientras que en la nuestra son mínimas. Cuando esa circulación se debilita, y mas aun si circula en sentido contrario, disminuyen las lluvias en Indonesia y se precipitan en el norte del Perú y sur de Ecuador.

1.3.3 LAS CORRIENTES OCEÁNICAS

La redistribución de calor en el océano se lleva acabo, mediante las corrientes oceánicas que transportan calor de las regiones ecuatoriales, donde existe exceso de calor, hacia latitudes altas donde existe déficit de calor. De esta manera se encuentra agua más fria, y más fértil de lo que corresponde a latitudes tropicales, en la proximidad de la línea ecuatorial

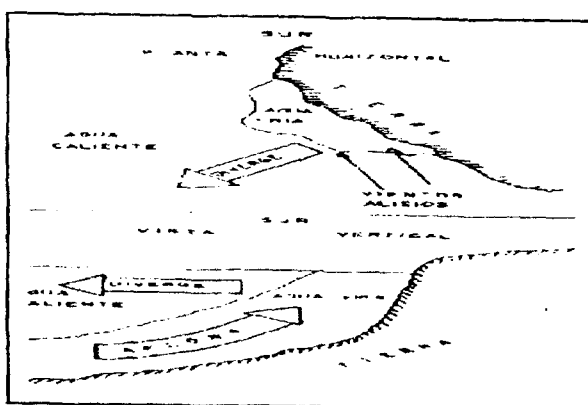


Sistema de corriente mariana en el Pacífico Ecuatorial

y frente a la costa peruana. Mas fría cuanto mayor sea la intensidad de los vientos alisios.

Cuando el viento sopla sobre el océano, ejerce una fuerza de arrastre sobre su superficie en la misma dirección del viento, la respuesta del océano es poner en movimiento la masa de agua en dirección de esa fuerza. Este movimiento es afectado por la fuerza de Coriolis (generada por la rotación de la Tierra, que actúa desviando el movimiento de un móvil ya sea corriente marina o viento, hacia la izquierda en el hemisferio sur, hacia la derecha en el hemisferio norte y en el ecuador este parámetro es casi nulo).

Los vientos próximos a la línea ecuatorial soplan de América hacia Australia en el Pacífico. Estos vientos, con la fuerza de Coriolis hacen que algo del agua

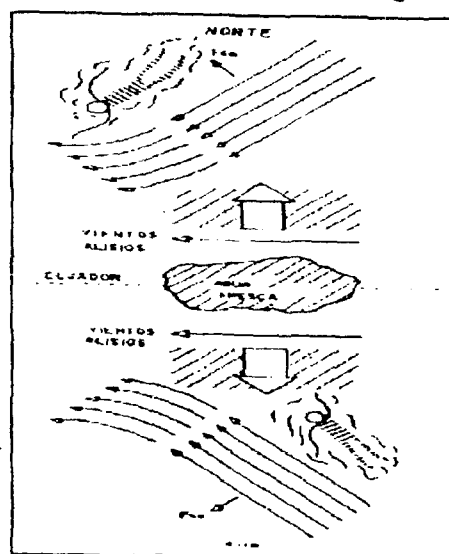


f Sentido de la fuerza de Coriolis y sus efectos en la superficie marina.
(Arriba) Afloramiento costero.

(Al costado) Afloramiento ecuatorial.

f

de superficie se separe del Ecuador haciendo que suba de mayor profundidad, y por tanto, mas fría a la superficie. Un afloramiento semejante del agua que se encuentra debajo de la superficie ocurre junto a la costa peruana, donde los vientos alisios soplan paralelos a la costa y donde la fuerza de Coriolis aleja el agua superficial hacia el centro del Pacífico, llevando a la superficie agua de cierta profundidad y, por más fría, y con mayor cantidad de fosfatos y otras sales útiles para el plancton vegetal.



1.3.4. CORRIENTE DEL NIÑO

Con flujo al norte del Perú, recibe este nombre porque inicia el 21 de Diciembre. Esta corriente marina de baja salinidad y alta temperatura es parte de la Contra Corriente Ecuatorial cuyas manifestaciones son mayores en coincidencia con el cambio al verano para el hemisferio Sur; normalmente avanza hasta las costas de Ica, desplazando hacia el sur a la Corriente Peruana, por efecto de convección, neutralizando el de la Corriente Peruana, produciendo en el territorio nacional condiciones de clima tropical que le corresponde, además de modificar la ecología de la hoya del Pacífico caracterizada por la corriente peruana en esta parte de ese océano.

1.3.5. CORRIENTE PERUANA O DE HUMBOLDT

Lenta y poco salina, es un ramal de la gran corriente fría que circunda el Continente Antártico, y que por la temperatura de sus aguas se mantiene sumergida en el extremo sur del continente, aflorando en las costas del Perú frente al departamento de Ica, cuando su gran masa emerge hacia la superficie al encontrar en su trayectoria a la cordillera submarina conocida como Dorsal de Nazca. Esta corriente tiene un ancho que varía de 100 millas en Verano a 200 millas en Invierno, una temperatura promedio anual de 19°C, modifica el clima tropical haciéndolo más benigno, ya que no solo lo enfría sino que permite la ausencia de lluvias debido a que causa un bajo régimen de evaporación.

1.4 ALGUNAS PARTICULARIDADES DE LA COSTA PERUANA

El sistema del Pacífico es muy inestable.

La temperatura del mar peruano está condicionada por el sistema de vientos que soplan desde el continente, los famosos alisios, y por aquellas que soplan paralelamente a la costa. Desde Nueva Guinea a las costas del Perú, el Pacífico oriental y occidental configuran en conjunto un sistema interdependiente.

Al Perú por su ubicación geográfica singular, que se encuentra en la Costa Central Occidental de América del Sur, le corresponde un clima de Zona Tropical, pero se ve afectado por diferentes factores oceanográficos, atmosféricos, y por sus características topográficas que determinan gran variedad de climas, las que pueden resumirse en cuatro tipos:

- ✓ Frio, húmedo y casi sin lluvias a lo largo de las 200 millas del mar territorial peruano.
- ✓ Árido, templado y de alta humedad a lo largo de la costa.
- ✓ Frio y seco con lluvias estacionales a lo largo de la cordillera y los valles interandinos.
- ✓ Lluvioso, cálido y húmedo en la región selvática del Amazonas.

En general el clima de la costa peruana se caracteriza por presentar un ambiente con sensación de calor que varía de fresco a moderadamente caliente y con humedad relativamente alta, con cielo cubierto por nubes bajas durante todo el año y con lluvias estacionales en la costa norte, muy irregulares y poco frecuentes.

La línea costera del Perú tiene una gran influencia en las corrientes y en el afloramiento costero:

- ✓ Su orientación principal es del S.E. paralela a la dirección de los vientos predominantes.
- ✓ La plataforma continental (superficie del fondo marino de relieve suave, con una profundidad máxima de 200 mts. que bordea a los continentes), muy bien definida

llega a 65 millas Latitud 9° S, zona donde se efectúa actualmente la pesca de la anchoveta.

- ✓ El talud continental (plano de fuerte pendiente que pone en contacto la plataforma continental con el fondo oceánico de más de 6,000 m de profundidad) presenta su pendiente más suave.
- ✓ Predominan los vientos que soplan del sudeste con velocidades de 10 m/seg. (36 Km/h).
- ✓ Las aguas de afloramiento son muy productivas dentro de las 100 millas de la costa y extraordinariamente ricas en producción marina.
- ✓ Las aguas superficiales de la región ecuatorial avanzan normalmente hacia el sur hasta latitud 6°S. Las aguas subtropicales superficiales se extienden a lo largo de gran parte de la costa, aproximadamente según los lugares y las estaciones del año.
- ✓ Las precipitaciones son muy escasas durante todo el año al sur, y solo más al norte se presentan de manera moderada en el verano.
- ✓ La temperatura del aire próximo a la superficie del mar es de 1° a 3° C más elevada que la del mar, diferencia más apreciable cerca de la costa especialmente en las áreas de afloramiento.
- ✓ La zona norte del Perú es muy sensible a la ocurrencia del Fenómeno El Niño