

3. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1 Generalidades

Uno de los fenómenos naturales que provoca variaciones importantes del clima mundial es “El Niño–Oscilación del Sur”, llamado así científicamente pero popularmente los pescadores de Perú y Ecuador lo nombraron solamente “El Niño”.

Tal fenómeno es una interacción del océano y la atmósfera, siendo el término El Niño un particular calentamiento de las aguas en las costas pacíficas de Sur América, lo contrario, un enfriamiento de las mismas aguas se le conoce como la Niña.

Estudios hechos en la década del cincuenta por Gilbert Walker y en la década del sesenta por Jacob Bjerknes ayudaron a comprender la magnitud de tal fenómeno [Stolz, 1998]. Estos explicaron la relación de un movimiento oscilatorio en los valores de presión al nivel del mar entre el extremo oriental y occidental del océano pacífico y a su vez con la velocidad y dirección del viento moviéndose sobre las aguas del mismo océano.

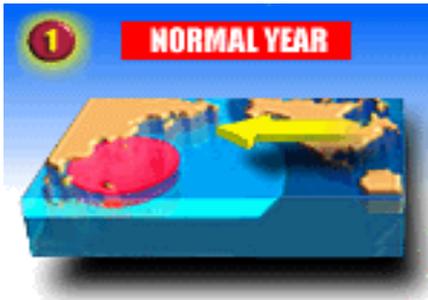
La aparición del fenómeno El Niño es cíclica pero no periódica, además, la aparición de este no significa que inmediatamente al desaparecer iniciará La Niña o viceversa, también su intensidad varía cada vez que aparece, clasificándose de débiles a muy fuertes.

3.2 La Oscilación del Sur.

A la relación inversamente proporcional entre la presión al nivel del mar entre el este y el oeste del Océano Pacífico Tropical se le llama Oscilación del Sur, midiéndose la presión al oeste sobre Darwin en Australia y al este sobre Tahití. Generalmente cuando la presión sube en un extremo del Océano disminuye en el otro, existiendo un vaivén de dichos valores año con año.

La oscilación mencionada se cuantifica restando el valor de presión en Tahití a la de Darwin cada mes, se promedia relativo a la serie mensual de datos históricos y se divide entre la desviación estándar de la misma serie, este proceso se denomina normalización de la anomalía. El dato nuevo es adimensional y se llama Índice de la Oscilación del Sur (IOS) y forma parte de los datos con los que se caracteriza al fenómeno, los valores del IOS varía entre negativos o positivos.

3.3 Condiciones normales, corrientes marinas.



Cuando la presión en Tahití es mayor que en Darwin, IOS positivo, provoca flujo del viento superficial hacia el oeste (flecha amarilla) que a su vez arrastra el agua hacia Australia e Indonesia acumulándose en la parte occidental de Pacífico donde por fricción se calienta (color rojo). Esta circulación de aire y las corrientes representan las condiciones normales o típicas de cualquier año. En algunas ocasiones se intensifican las características normales y se convierten en La Niña.

Figura 3.3.1: Dirección del flujo en un Año Normal, USA Today Web

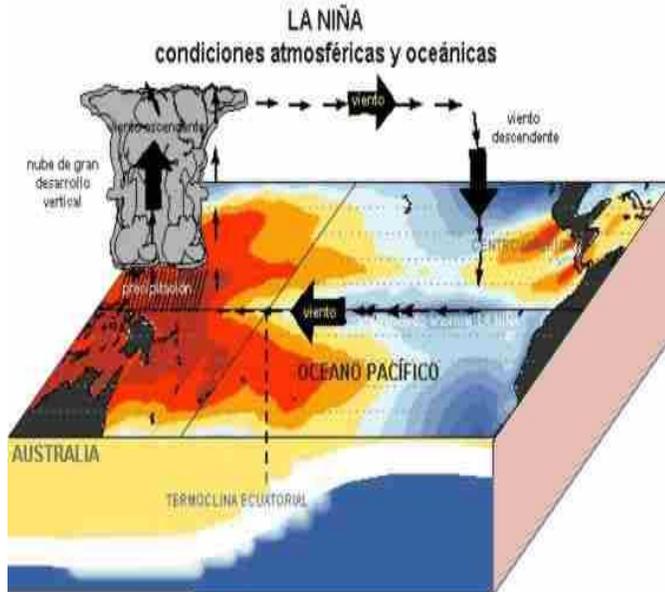


Figura 3.3.2: Circulaciones durante La Niña.
Fuente: IMN Page Web.

Las condiciones normales convertidas a veces en La Niña se refiere a la abundante nubosidad en la región indo-australiana, sobre el agua cálida donde el aire es más ligero y asciende fácilmente desarrollándose lluvias intensas.

Frente a las costas tropicales de América del Sur donde el aire desciende la nubosidad es nula.

Las flechas negras indican la circulación y el sentido del desplazamiento del aire y del agua cálida hacia el Océano Pacífico Ecuatorial Occidental.

El agua de color azul en las costas de Sur América muestra la surgencia o aguas que brotan del fondo del océano, ricas en nutrientes, dichas aguas están asociadas a la corriente de Humboldt, paralela al continente suramericano, dicho enfriamiento del agua se le conoce como la fase fría del ENOS o La Niña.

La línea divisoria entre las masas de agua de diferentes temperaturas; la termoclina; se muestra más profunda en el oeste que en el este. Las aguas con temperaturas altas ocupan una capa más gruesa en el oeste aumentando el nivel del mar [Stolz 1998, Magaña, 2000].

3.4 Condiciones El Niño



Figura 3.4.1: Dirección del flujo en un Año El Niño, Fuente: USA Today Web

Cuando las presiones cambian y en Tahití es menor que en Darwin, el IOS es negativo, el flujo del viento superficial se debilita o cambia de dirección desplazándose hacia el este (flecha amarilla) permitiendo que el agua cálida se desplace hacia el centro del Océano Pacífico. (color rojo)

Esta circulación de aire y las corrientes de agua representan las condiciones de El Niño.

El nombre proviene del apareamiento de corrientes cálidas en el mes de diciembre, por lo que los pescadores lo asociaron al nacimiento del Niño Jesús.

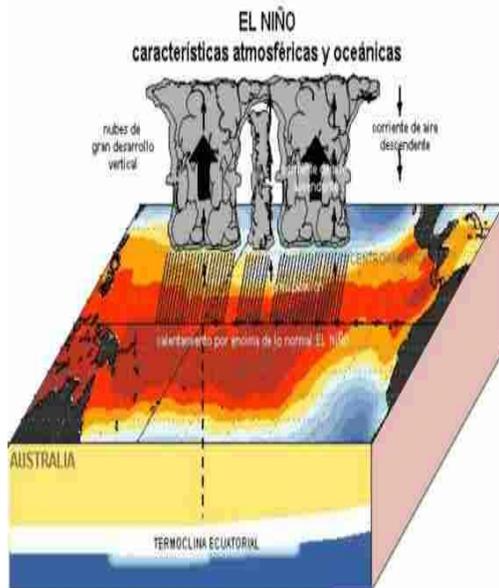


Figura 3.4.2: Circulaciones durante El Niño.
Fuente: IMN Page Web.

Bajo condiciones El Niño los vientos Alisios en el Pacífico se debilitan, el desplazamiento del agua cálida hacia el centro y este del océano Pacífico Ecuatorial provoca un calentamiento anormal de las aguas superficiales en el pacífico oriental en las costa de Sur América, es allí donde llueve más de lo normal y se presentan sequías en Australia e Indonesia.

Dicho calentamiento se le conoce como la fase cálida del ENOS.

La termoclina está menos profunda del lado Oeste y en el Este se ha profundizado sustancialmente con respecto a la condición normal.

La actividad convectiva se traslada hacia el centro del Pacífico Ecuatorial, lugar en donde, en promedio, no debe de haber precipitaciones intensas. Nótese que la nubosidad se forma en los brazos ascendentes de las dos circulaciones convectivas.

La termoclina profunda significa la disminución de la cantidad de agua que sube de las profundidades del mar y por ende hay menos nutrientes, disminuyendo la cantidad de peces e igualmente y de forma importante la pesca.

Los fenómenos ENOS en su fase cálida, El Niño, se presentan con diferente intensidad, ver Cuadro 3.4.1. Los que serán incluidos en el presente trabajo serán: 68-69-70, 72-73, 76-77, 82-83, 86-87, 90-91-92-93-94-95, 97-98. Cada aparición del fenómeno se clasifican según la anomalía positiva de la temperatura que alcancen en un área del Océano Pacífico denominado Niño 3 como se muestra en el cuadro 3.4.2 y en la Fig. 3.4.3.

Cuadro 3.4.1: Clasificación de la fase cálida del ENOS "El Niño".

ENOS	Anomalía de la temperatura
Débil	0.3° C < Anomalía < 0.8° C
Fuerte	0.8° C < Anomalía < 1.2° C
Muy fuerte	Anomalía > 1.2° C

Cuadro 3.4.2: Zonas para los reportes referentes a El Niño.

Región	Latitud	Longitud
Niño 1	5° S a 10° S	80° O a 90° O
Niño 2	0° a 5° S	80° O a 90° O
Niño 3	5° N a 5° S	90° O a 150° O
Niño 4	5° N a 5° S	150° O a 160° E
Niño 3.4	5° N a 5° S	90° O a 160° E

El Niño 1982-1983 y 1997-1998, se reportan como muy fuertes.

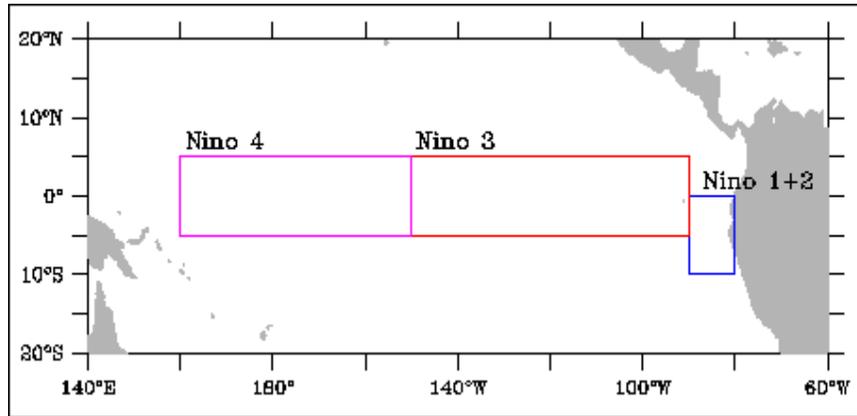


Figura 3.4.3: Áreas en el Océano Pacífico donde se mide las variables del Fenómeno

3.5 La Señal de El Niño.

En invierno del Hemisferio Norte El Niño produce cambios en la posición de la corriente en chorro subtropical que se desplaza hacia el sur aproximadamente 500 Km, esto trae como consecuencia que los frentes fríos sean más frecuentes acercándose a México y Centroamérica. De la misma manera, la convección intensa al centro del Océano Pacífico, genera un brazo descendente de vientos en el Caribe que inhiben la convección en este lugar, los resultados son vientos “nortes” que en algunos lugares con mucha altitud pueden traer heladas o vientos rafagosos intensos, Figura 3.5.1.

En verano la Zona de Convergencia Íter Tropical (ZCIT) tiende a permanecer más cercano al ecuador, disminuyendo la aparición de sistemas de tipo “temporal” en el Pacífico de Centro América. Además induce un aceleramiento del viento Alisio en el Caribe el cual se ve modificado por la orografía de Centro América, resultando mas lluvias en la vertiente Caribe del istmo y déficit en la vertiente Pacífica, dicho viento se ve modificado por la orografía de Centro América. Además el aceleramiento del jet de bajo nivel en El Caribe (eje en 925 mb), aumenta la cizalladura en el Caribe dificultando la formación o crecimiento de nubes profundas que a su vez restan posibilidades de la formación de sistemas ciclónicos como los huracanes [Magaña, 2000].

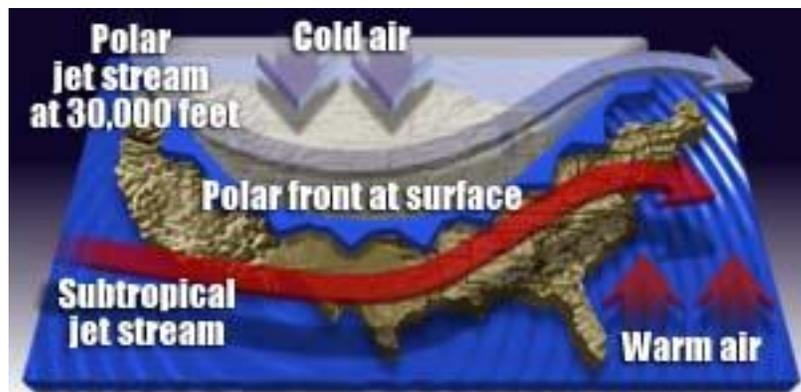


Figura 3.5.1: El chorro subtropical. Fuente: USA Today Page Web.

A continuación se presenta en la Figura 3.5.2 el resumen del Fenómeno ENOS.

Condiciones Normales

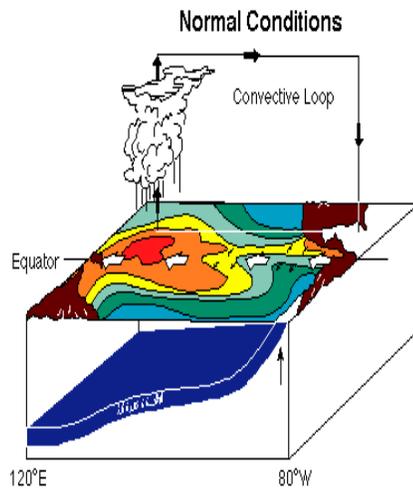
Los vientos soplan de este a oeste en el Océano Pacífico Ecuatorial.

Los vientos arrastran la capa superficial del agua hacia las costas asiáticas, elevando alrededor de 60 cm. el nivel allí comparado al nivel de América del Sur.

La acumulación de agua caliente y por el flujo del viento se eleva la humedad, desarrollando precipitaciones monzonicas sobre Indonesia.

El arrastre del viento sobre las costas de Sur América provoca que el agua cambie de dirección hacia el oeste.

Se desarrolla un flujo que reemplaza al anterior proveniente de las profundidades, son frías y la línea de cambio térmico se inclina siendo menos profunda al oriente del Pacífico. El agua profunda trae también desechos marinos y nutrientes para los peces.



Condición El Niño

Los vientos hacia el oeste se debilitan, el arrastre desaparece y el agua acumulada en Australia y Asia se desplaza hasta el centro y el oriente del Pacífico.

La lluvia monzónica ocurre a la mitad del Océano Pacífico.

En niveles altos de la atmósfera los vientos descienden en el Caribe y Centroamérica.

El agua fría en América del Sur disminuye, la línea de cambio térmico se profundiza.

Al no subir los nutrientes decae la población marina, emigrando a otros lugares.

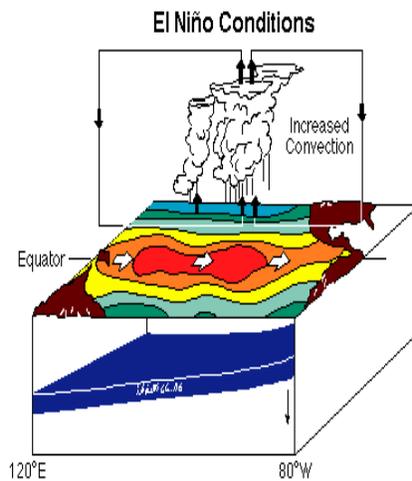


Figura 3.5.2: Fenómeno ENOS.
Fuente: NOAA Niño Theme Page web.