

# ¿Un nuevo fenómeno del Niño?

Max Henríquez Daza<sup>1</sup>

## ¿Qué es el fenómeno del Niño?

Es un evento oceánico-atmosférico que se presenta en la zona aledaña a las costas del Pacífico de Suramérica, que se puede resumir en el calentamiento anormal de las aguas del océano por unos procesos dinámicos complejos. Durante la etapa de formación del evento se presenta una conjunción de fenómenos que hacen que no surja a la superficie del mar frente a las costas peruanas y ecuatorianas la corriente submarina fría de Humboldt, que viene desde el polo sur trayendo aguas frescas cargadas de nutrientes.

En condiciones normales, sin Niño, hay un sistema de alta presión atmosférica (sistema que produce cielos despejados y tiempo seco) muy constante frente a las costas chilenas (ver figura 1), sobre las aguas del Pacífico, el cual envía vientos paralelos a la cordillera de los Andes de Chile y del Perú que inhiben la formación de las nubes y la presentación de las lluvias en la franja del litoral de esos países. Ese sistema de alta presión impide que los vientos que emana choquen de frente con las montañas de la cordillera de los Andes y, por ello, transitan paralelos, sin producir la condensación que da lugar a la formación de las nubes de lluvia. Estos vientos, al cruzar el ecuador geográfico, cambian de rumbo y se meten directos contra la cordillera occidental colombiana para generar una de las zonas más lluviosas del planeta, en el Chocó, debido al sistema de baja presión que ayuda a generar allí. En condiciones meteorológicas afectadas por el evento del Niño estos vientos se debilitan tanto que no se da la suficiente condensación del vapor de agua, la

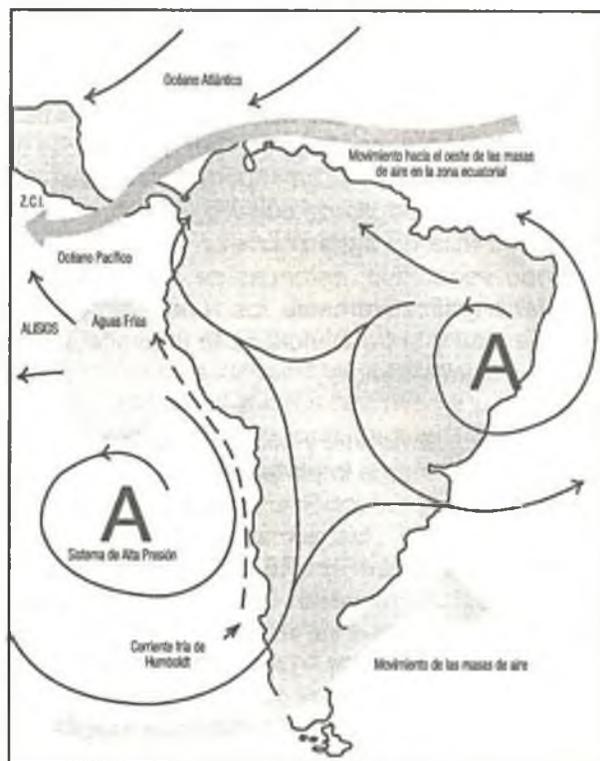


Figura 1. Condiciones normales en la atmósfera y el Océano en Suramérica

formación de las nubes y la presentación de lluvias significativas. Por ello, se presenta la sequía durante varios meses en las diferentes zonas agrícolas del país y, sobre todo, en la zona cafetera, el Valle, Tolima, Huila, Antioquia, Cundinamarca, Boyacá y todos los departamentos de la costa norte colombiana.

<sup>1</sup>Meteorólogo de la Universidad de Ciencias Naturales de Budapest-Hungría. Periodista Ambiental. Miembro de la Federación Internacional de Periodistas Ambientales – IFEJ. Director General del Movimiento Verde Colombiano - MOVER.

## ¿Qué es una sequía?

Es un fenómeno desastroso ocasionado por un comportamiento inadecuado de la precipitación durante un tiempo continuado, de tal manera que se ven afectadas algunas actividades económicamente importantes para el país. En términos generales, se refiere a la escasez de agua para un fin determinado, bien sea de precipitación o de disponibilidad de agua en el suelo agrícola. La intensidad del fenómeno de la sequía depende del grado de anomalía con respecto a la precipitación normal.

De acuerdo con estas consideraciones, la lluvia es de suma importancia en la sequía y sus intensidades, ya que la precipitación es la principal fuente de humedad para el suelo agrícola y las cuencas de los ríos que alimentan los embalses. En Colombia a veces tenemos períodos cortos de sequías que son de poca importancia en algunas etapas del desarrollo de cultivos, mientras que si la misma falta de agua ocurre en otra fase de su período vegetativo, entonces se puede llegar a afectar significativamente los rendimientos. La oportunidad y la frecuencia de la precipitación es de mucha importancia.

La duración, severidad y cobertura de las sequías son particularmente importantes en la agricultura, ganadería y la producción energética. Para el caso de la agricultura, las demandas de agua de las plantas dependen aparte de las condiciones meteorológicas reinantes, de las características biológicas del cultivo, de su estado fenológico y de las propiedades físicas y biológicas del suelo. Una vez que la condición de sequía ha sido establecida, la duración y extensión superficial puede ser monitoreada por las variables meteorológicas básicas como precipitación y temperatura. Sin embargo, la intensidad de la sequía, con respecto a los rendimientos potenciales, debe ser escrutada más en detalle por estimaciones de la demanda de la planta y el abastecimiento de agua del suelo. La ocurrencia del fenómeno y la etapa de desarrollo del cultivo también determinan la magnitud del impacto.

### Las sequías y sus efectos en los cultivos

Cuando el agua suministrada por la naturaleza o el hombre no alcanza para suplir las necesidades de un cultivo, entonces la evapotranspiración real es inferior a la potencial y se desarrolla una penuria

de agua en la planta que afecta adversamente el crecimiento del cultivo y su rendimiento final. El efecto de la falta de agua sobre el crecimiento y los rendimientos dependen de la especie y variedad del cultivo y de la magnitud y el lugar en que se presenta el déficit de agua. Cuando el déficit se presenta durante la etapa más sensible al déficit de agua, como la germinación, la floración y la formación inicial de la cosecha, entonces, el efecto sobre el rendimiento es alto. Cosa contraria sucede cuando el cultivo está en su etapa final de desarrollo o maduración.

En Colombia sólo se han estudiado las sequías desde el punto de vista histórico para la elaboración del Mapa de Riesgos Agropecuarios, fundamento principal del seguro a la inversión agrícola que el actual gobierno pretendió ejecutar por medio de la Caja Agraria.

Como el período de crecimiento de los cultivos generalmente coincide con el período normal de lluvias es importante conocer a fondo sus fluctuaciones año tras año y mes tras mes, más aun cuando hay un fenómeno del Niño actuando, porque se extreman las fluctuaciones de los períodos de lluvia.

### Análisis del impacto de Los Niños

El objetivo de este artículo es presentar las consecuencias posibles que el evento del Niño va a presentar en las lluvias en el país. Estos análisis se fundamentan en la experiencia y conocimiento que hemos acumulado sobre estos fenómenos a través de más de 15 años de investigaciones. La información que se presenta a los lectores será de mucha utilidad en sus actividades agrícolas futuras. Ella es el resultado de la aplicación de una metodología basada en los análisis de las lluvias con respecto a los valores medios, durante los Pre-Niños y los años Niño. Se utilizó para este análisis toda la información pluviométrica disponible en la región, sobre todo, de aquella que tenga series más extensas que alcancen a registrar 5 ó 6 eventos pasados del Niño.

### Síntomas de Niño

Hay una serie de índices que nos muestran la presencia de anomalías en la naturaleza que conllevan la formación de Los Niños. Los podemos dividir en índices subjetivos e índices objetivos. Los segundos se relacionan con la profundidad de la

termoclina (la capa de mezcla de las aguas frías con las cálidas en el mar), la convección en la atmósfera tropical (que produce actividad nubosa y lluvias sobre las aguas del océano); la radiación de onda larga saliente (que se manifiesta en la cantidad de la cobertura nubosa; se mide en los satélites); el balance de la presión atmosférica entre el sistema de alta presión del Pacífico Sur ubicado frente a Chile y un sistema de baja presión cerca a Indonesia que permite el cálculo del denominado índice de Oscilación del Sur-IOS; la intensidad de los vientos alisios en varias capas de la atmósfera y en superficie y las anomalías de las temperaturas superficiales del Océano Pacífico.

### Los volcanes y El Niño

Los índices subjetivos son varios y abarcan a casi todas las ciencias naturales. Son fenómenos que se presentan simultáneamente y que presumiblemente están teleconectados con los Niños. Entre ellos, mencionamos las erupciones volcánicas estratosféricas, es decir, aquellas que envían partículas hasta más arriba de 10 kilómetros de altura en la atmósfera y que contribuyen a que haya menos radiación solar incidente en la superficie terrestre por efecto de la dispersión, difracción, reflexión, refracción y demás fenómenos que impiden que llegue la energía solar al suelo. Cuando las toneladas de partículas emanadas de una erupción de estas llega a la estratosfera, duran hasta dos años rondando al planeta hasta que entran a la tropósfera (la capa de aire que se extiende desde la superficie hasta unos 10 mil metros de altura) y son lavadas por las lluvias que las llevan a la superficie. Algunas de estas erupciones que han sido registradas por la prensa nacional, son las del volcán El Chichón en México que acompañó al Niño del 82-83, considerado el más intenso del siglo. Luego, para el del 86-87 hizo erupción el Unzen en Japón; para el del 91-92, el Pinatubo en Filipinas y con el del 94 entró en erupción un volcán por Nueva Guinea. Para el del 97/98 explotó el Popocateptl en cercanías de ciudad de México y el Sufriere Hill en la isla caribeña de Montserrat. Se puede deducir que hay evidentemente una relación entre la actividad volcánica y los eventos del Niño, que hay que seguir analizando para poderla definir perfectamente.

### Las marejadas y El Niño

También en las etapas previas a la formación de los Niños hay presentación de marejadas en la costa pacífica de Ecuador, Colombia y otros países de América (a veces afectan hasta las costas de California, en los EEUU), las cuales se presentan por el debilitamiento de los vientos alisios que soplan sobre la superficie del Pacífico y que hacen que la pendiente del mar se trate de equilibrar de nuevo hacia el oriente, produciendo el aumento del nivel del mar en Suramérica y el descenso del mismo en las costas asiáticas. En condiciones normales el nivel del mar es más alto en Asia que en América, debido a los alisios de noreste y sureste que presionan la superficie del mar hacia Asia. Cuando hay evento del Niño, esos vientos alisios se debilitan tanto que producen que la presión sobre la superficie del mar ceda y el mar retorne hacia las costas de América. Esta circunstancia produce un movimiento de masas de aguas cálidas desde las costas asiáticas hacia las americanas, contrario a lo normal, que se denomina Onda Kelvin.

Las marejadas se presentan en conjunción con unos fenómenos celestes exactos que cuando no se dan, indican una debilidad misma del evento oceánico-atmosférico, que es parte de todo el complejo mecanismo natural que se llama evento del Niño.

### Fenómenos celestes y El Niño

Las marejadas asociadas con los Niños se dan simultáneamente con la presentación, el mismo día, de la fase de luna llena o nueva y del perigeo (punto de la órbita en que la Luna se encuentra más cerca de la Tierra). Adicionalmente, para que haya mayor altura de las mareas, a veces se presentan los anteriores eventos en la época en que la Tierra está en el perihelio, es decir, en el punto de su órbita en que se encuentra más cerca del Sol, que es entre noviembre y febrero. Estos eventos determinan la intensidad de una marea normal. Pero, como en épocas del Niño los alisios se debilitan, entonces se genera ese movimiento de aguas cálidas desde Asia hacia América del Sur, que ocasiona un aumento por encima de lo normal de los niveles del mar en las costas de América del Sur, incluida Colombia.

Para entender matemáticamente esta conjunción de eventos se ha diseñado la siguiente fórmula:

**Pg + Fil/n + PH + K = Marejadas**

donde **Pg = Perigeo de la Luna**

(posición más cercana en su órbita  
alrededor de la Tierra)

**Fil/n = Fase Ilena o nueva de la Luna**

**PH = Perihelio**

**K = Onda Kelvin**

Aquellos que están muy pendientes de estos eventos podrán recordar que en el caso del Niño del 82/83 el Pg, Fil/n y la K se dieron en diciembre del 82 y enero del 83, justo cuando estábamos en el perihelio exacto; es decir, cuando la Tierra estaba en su punto de mayor cercanía al sol (de noviembre a febrero). Por ello, las marejadas fueron descomunales y hubo cerca de 100 casas que se cayeron en el barrio La Playa de Tumaco y otras más en el Charco, Guapi, Salahonda, etc. de nuestra costa pacífica.

Con la presencia del Niño en la etapa cuando se debilitan los alisios y el mar se mueve de regreso a Suramérica, se dan las marejadas más altas posibles llamadas también equinocciales, que producen destrozos en nuestras habitadas y muy vulnerables costas del Pacífico.

### **Las inundaciones en Chile, Perú y El Niño**

Entre los índices internacionales que nos indican la presentación del fenómeno del Niño están las inundaciones del centro y norte de Chile y las del Perú y Ecuador. Estas lluvias inusuales en sitios desérticos de las costas del Pacífico y la zona andina suramericana se atribuyen indudablemente al debilitamiento del sistema de alta presión que está al frente de Chile sobre las aguas del mar. Al debilitarse ese sistema, permite que los vientos y los frentes del hemisferio sur, que viajan por el Pacífico sur, lleguen perpendiculares a los Andes y los atraviesen en medio de lluvias e inundaciones poco comunes.

También los aumentos significativos de las temperaturas superficiales del mar hacen que los bancos de peces huyan hacia aguas más frías ubicadas al sur del Perú y hacia océano adentro, alejando la posibilidad de buenas o normales capturas para los pescadores peruanos.

### **Los huracanes y El Niño**

Otro de los índices internacionales es la baja frecuencia de huracanes del Atlántico y Caribe y la

mayor actividad en el Pacífico. En el evento del Niño del 97/98 hubo acercamiento de los huracanes del Pacífico a las costas de Centroamérica y de México con unas consecuencias devastadoras. Los huracanes Linda, Norma y Paulina ocasionaron severos daños en la Baja California, en los estados del noroeste mexicano y del suroeste de los EEUU. El más destructivo de todos fue Paulina con casi 400 muertos en Acapulco y estados vecinos por la fuerza de las olas de marea, los vientos y las lluvias intensas que produjeron deslizamientos y avalanchas. Este año ya han pasado varios como el Juliette que, en el final de septiembre y comienzos de octubre del 2.001, dejó grandes estragos hasta en la Baja California.

### **Impactos del fenómeno del Niño**

Algunos investigadores y el público, en general, confunden fenómeno del Niño fuerte con impactos fuertes. Esa relación no es del todo válida. Los efectos de un Niño intenso son menos graves que otros considerados moderados. Por ejemplo, fue peor el evento del 91/92 que el del 82/83 y, si se comparan, encontramos que el del 82/83 fue mucho más fuerte.

Se iniciarán una serie de meses con lluvias inferiores a lo normal que se extenderán hasta mediados del 2.002, haciendo que la sequía afecte a los cultivos del primer semestre del año. Cuando los Niños son como el del 91/92, la sequía dura más de 12 meses. Las temperaturas deben volver a subir hasta valores máximos record.

### **Desarrollo de la situación Océánico-Atmosférica**

La evolución de las anomalías de las temperaturas superficiales del Pacífico (Sea Surface Temperature Anomaly) se aprecia en la figura 2. Las anomalías nos indican cómo se ha calentado el Pacífico en la zona cercana a América del Sur en los meses de abril y mayo del 2000 y 2001, situación que no se presentó en los mismos meses de 1999. En el gráfico de las temperaturas superficiales (Sea Surface Temperature) se nota ya, en julio de este año, un avance de las masas relativamente cálidas (zona de colores rojos, anaranjados y amarillos) de las aguas cercanas a Asia, hacia las de América del Sur. El avance ha sido lento.

En la figura anterior se nota cómo la zona de las aguas frías del Pacífico central (zonas con colores

azules) se ha ido reduciendo poco a poco en los tres últimos años, incluso el 2001, hasta casi desaparecer. Es decir, es clara la tendencia a que las aguas frías sean reemplazadas por cálidas.

El índice de Oscilación del Sur había estado con valores positivos todo el tiempo desde mediados de 1998 y parece tender hacia valores negativos ahora. Sin embargo, esto es todavía incipiente y poco válido si tenemos en cuenta su comportamiento de meses anteriores. Es decir, podría también retomar valores positivos en cualquier momento, para dar inicio al nuevo evento del Niño. Lo más probable es que siga con fluctuaciones alrededor de la línea de cero, pero avanzando también lentamente hacia la zona de

valores negativos. Valga anotar que los IOS negativos significan evento cálido (Fenómeno del Niño), mientras que los positivos son representativos de pocas con La Niña. En caso de IOS negativos hay escasez de agua en Colombia, mientras que los positivos significan lluvias generosas. Figura 3.

La figura 4 es la misma visión anterior con otra perspectiva. Es bien interesante anotar cómo en las zonas Niño 4 (Pacífico central/occidental) y 3+4 (Pacífico central) se ha mantenido la tendencia hacia el calentamiento de las superficies del mar. Es decir, evolucionando lentamente como un evento del Niño suave, muy diferente al que se presentó en 1997 que brincar rápidamente hasta

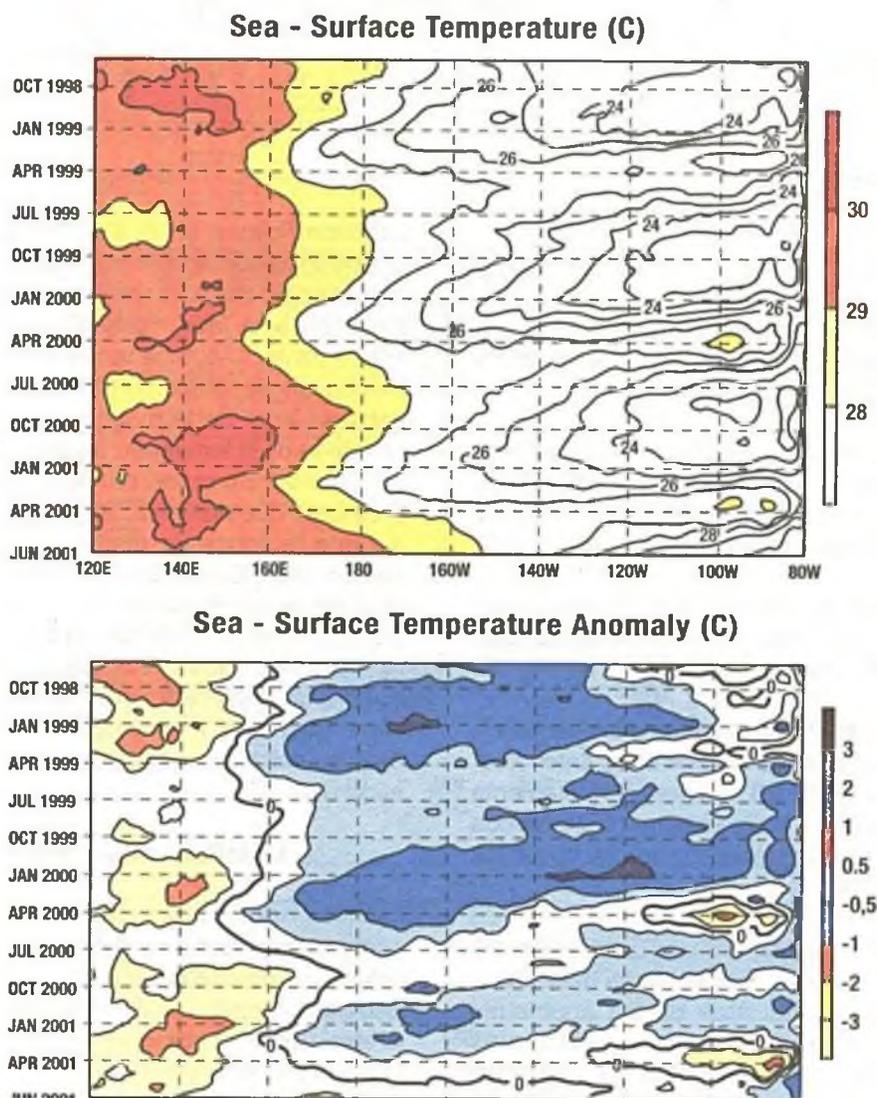


Figura 2. Climate Prediction Center/NCEP



Figura 3

La zona Niño 3, en cambio, ha normalizado sus anomalías superficiales de temperatura, mientras que la Niño 1+2 se ha enfriado.

En cuanto a la subsuperficie del Pacífico encontramos que han avanzado las aguas cálidas desde las longitudes asiáticas hacia las de América del Sur, progresivamente. Figura 5.

En la figura anterior se nota que las anomalías positivas, es decir, el calentamiento, avanza poco a poco hacia el Este.

Ese proceso es bastante evidente en la evolución de los meses de abril de los tres años anteriores, incluido el 2001. Figura 6. Se nota perfectamente cómo ha avanzado el núcleo cálido (ver zonas con colores anaranjado, amarillo y rojos) hacia las costas suramericanas.

El Climate Prediction Center de los Estados Unidos dice que "en los dos años pasados ha habido una gradual expansión del área de las anomalías positivas de las temperaturas ecuatoriales subsuperficiales en el Pacífico central y un gradual descenso en la intensidad y la extensión areal de las anomalías negativas de las temperaturas

subsuperficiales en el Pacífico oriental. Esta evolución es consistente con el lento decrecimiento de la estructura termal subsuperficial que caracteriza la fase madura de un episodio de enfriamiento. Acompañando esta evolución, ha habido un desplazamiento hacia el Este y un debilitamiento de la magnitud de las anomalías negativas de la temperatura superficial del océano. Las condiciones cercanas a lo normal son probables que prevalezcan en el Pacífico tropical durante la época de mediados de año y hasta septiembre. Esta predicción concuerda con los modelos de predicción estadísticos y con el Modelo Océano-Atmósfera (Coupled Model). Sin embargo, la mayoría de las predicciones indican que se prevee un comportamiento de las temperaturas superficiales del Pacífico cercanas a lo normal o un poco cálidas, durante el resto del 2001 y en el inicio del 2002".

### La influencia del Atlántico

También hay un índice importante para decidir el comportamiento futuro del tiempo en la zona de influencia meteorológica de Colombia y es el decadal del Atlántico tropical. Hasta ahora hemos estado bajo el efecto de las condiciones de un Atlántico frío y con una alta presión intensa en el centro del océano que dan lugar a un período hasta ahora bajo en la actividad de los huracanes. Pero se presume que ello va a

**SST Anomalies**

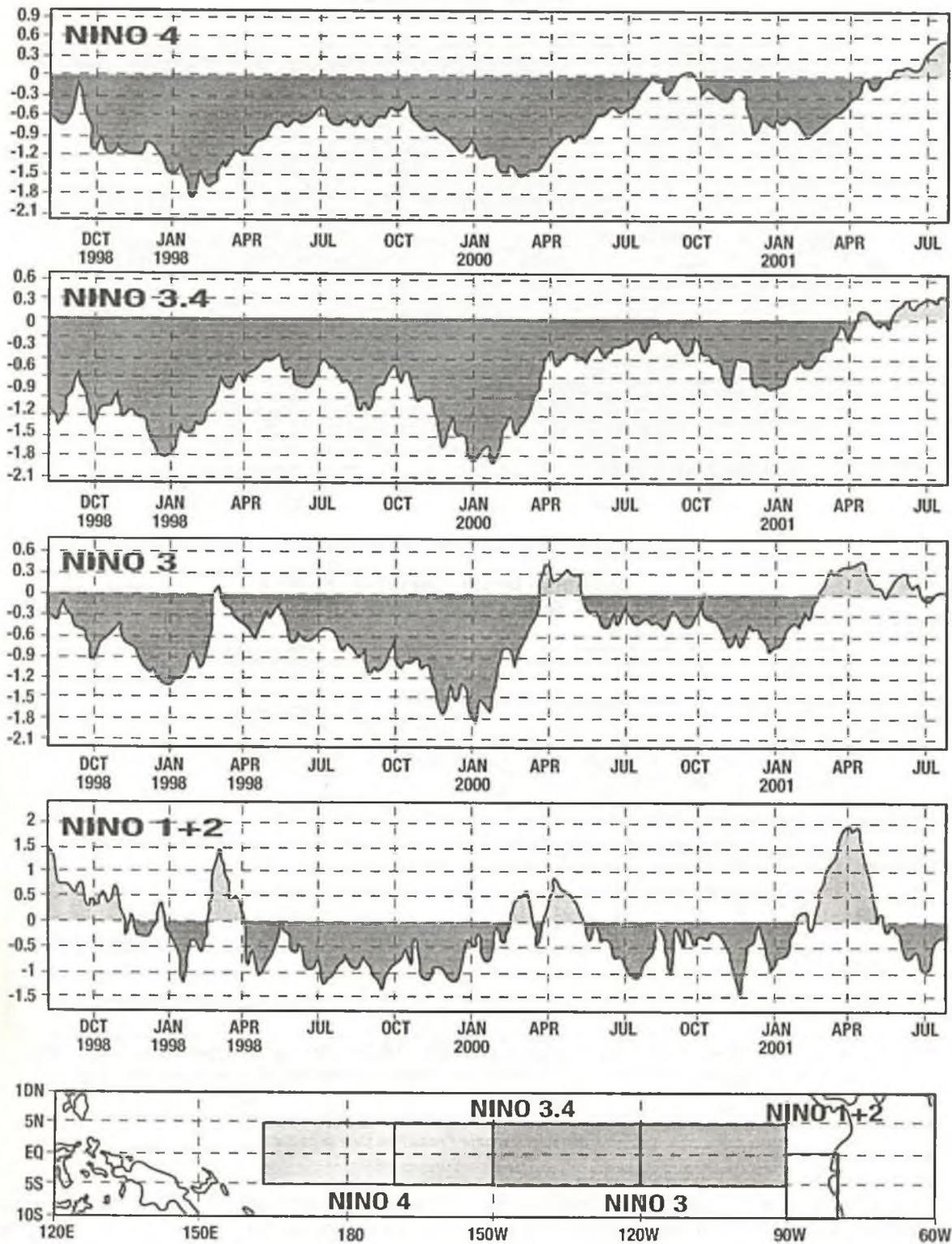
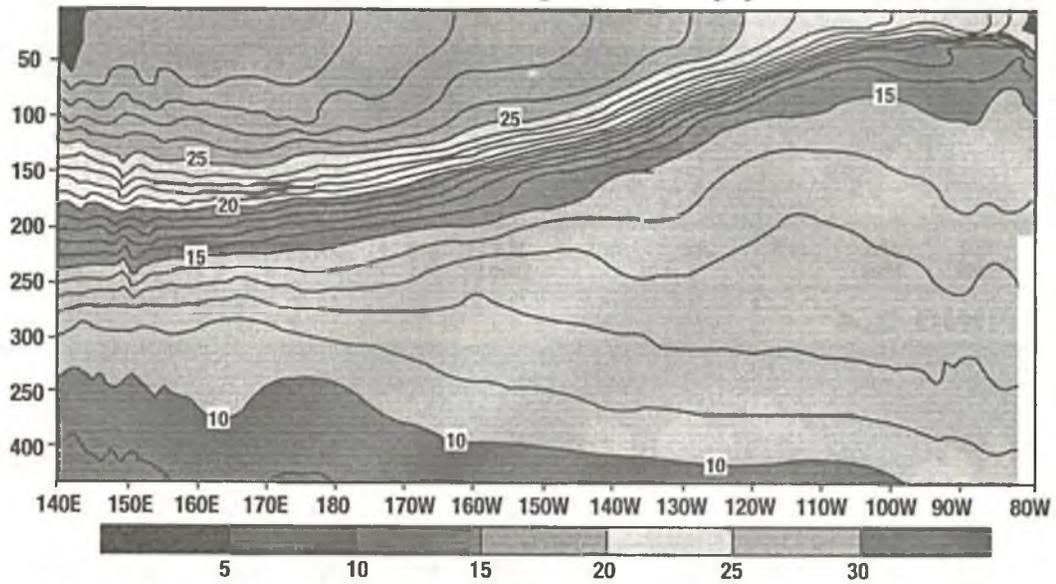


Figura 4. Anomalías en las series temporales de la temperatura superficial del mar para las regiones con influencia de El Niño. Las anomalías se registran como desviaciones de la media para los años 1961 - 1990.

### Equatorial Depth - Longitude Section Ocean Temperature (C)



### Equatorial Depth - Longitude Section Ocean Temperature (C)

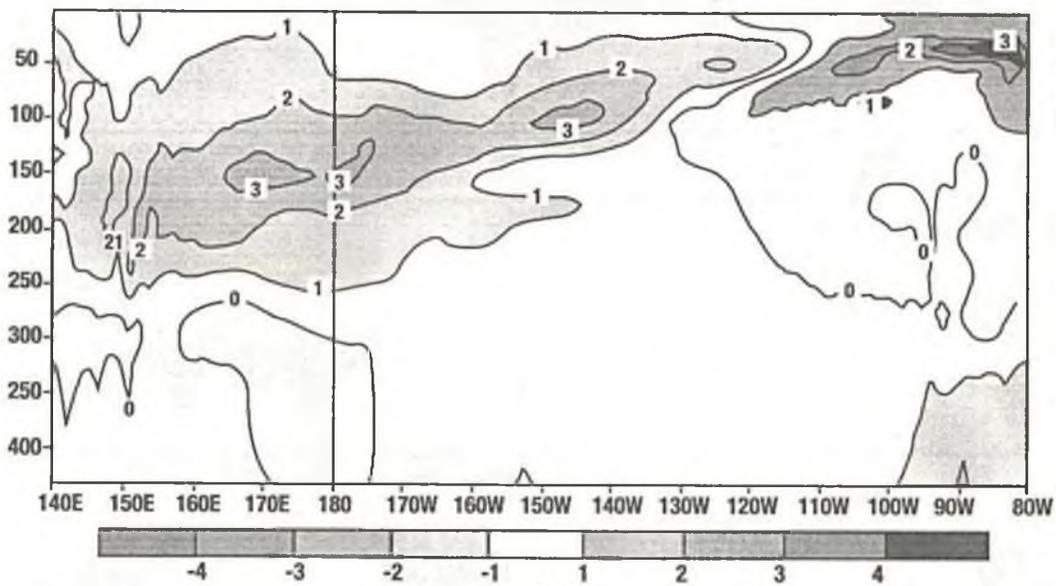


Figura 5. Climate Prediction Center / NCEP

cambiar pronto, para dar paso a una temporada favorable para la presentación de un número mayor de huracanes. Esto servirá para reactivar las precipitaciones en el territorio colombiano antes de finalizar el año 2.001.

De conformidad con la evolución del estado del Pacífico, se anuncia un nuevo evento del Niño, pero no tan pronto como se pensaba originalmente. Su comienzo se va a retardar hasta marzo del 2.002 debido a que ha sido

**Anomalías de temperatura subsuperficial del Pacífico - Abril  
1999**

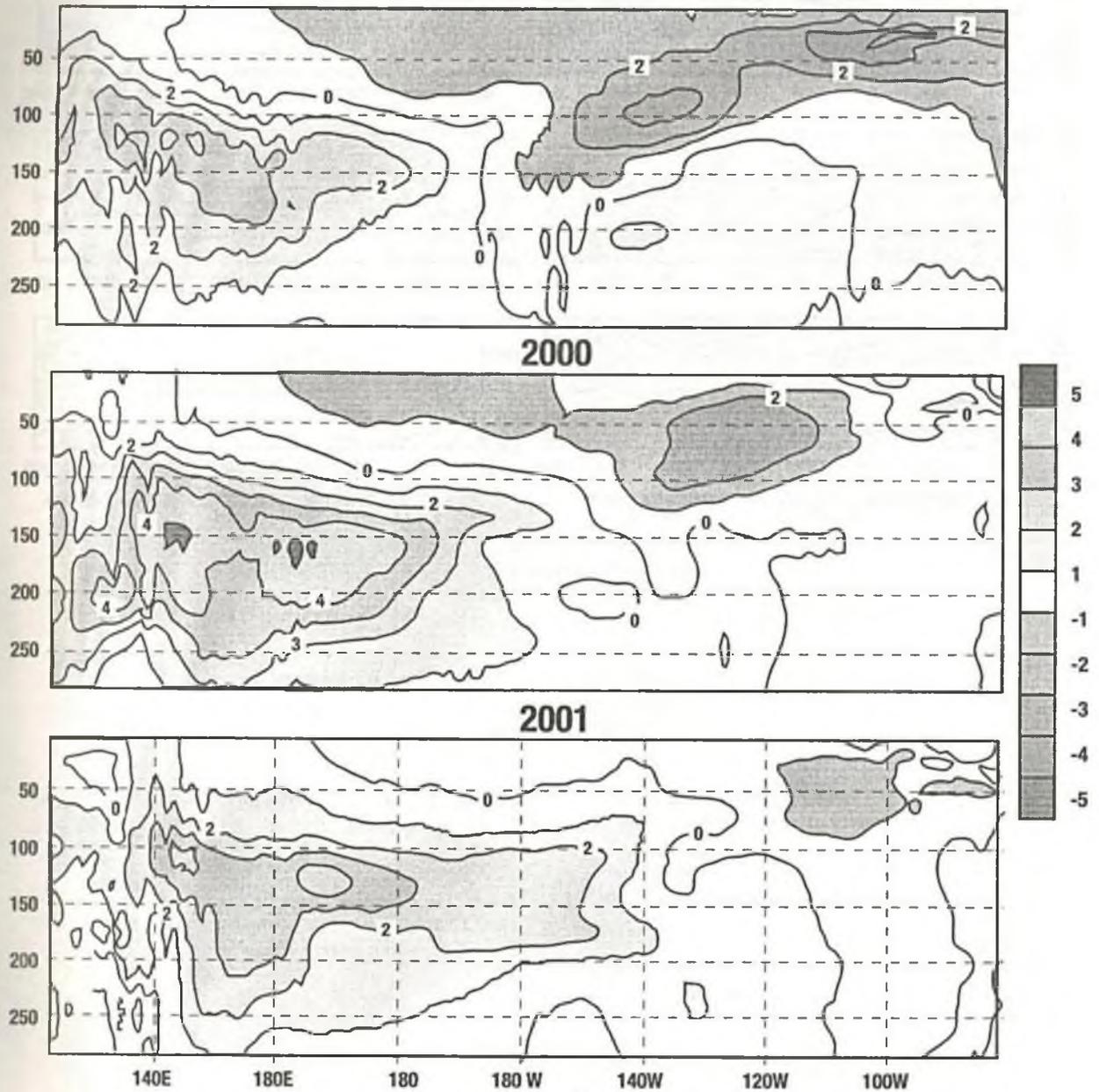


Figura 6

muy lento el proceso de calentamiento que hemos analizado y en estos días (diciembre 2.001) aún se encuentra fría la superficie del océano en cercanías de las costas de América del Sur. Figura 7.

El evento del Niño anunciado va a ser suave, es decir de baja intensidad y eso tranquiliza a muchos de los agricultores, ya que la sequía será menos dura que la de Los Niños anteriores, como el de 1997 - 1998.

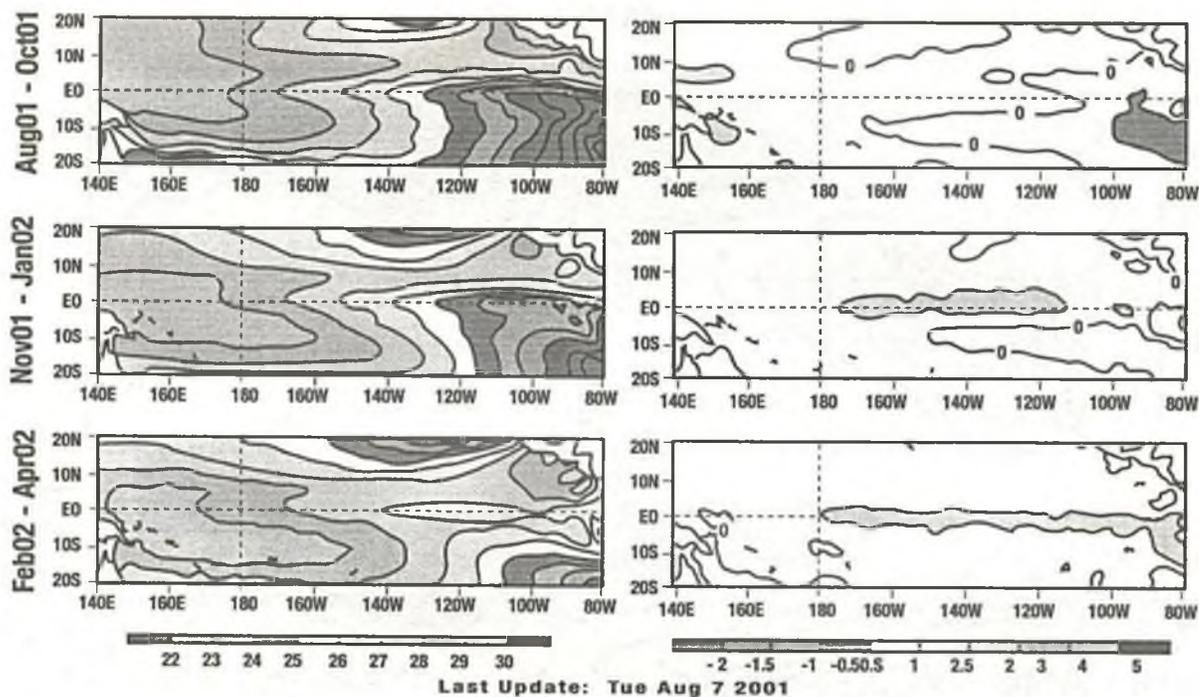


Figura 7

### Bibliografía

1. BRYANT, Eduard. *Climate process and change*. Bogotá, Cambridge University Press, 1995. 209p.
2. BUNYARD, Peter. *The breakdown of climate human choices or global disaster*. Edimburg, Floris Books, 1999. 254p.
3. HANDLER, Paul, and ANDSAGER, Karen. *El niño, vulcanism and global climate*. In: *The ecologist*. Vol. 22 (1994).
4. LOVELOCK, James. *The ages of gaia: A biography of our living earth*. Oxford, Oxford University Press, 1995.
5. MITTERMEIER, Russell A., MYER, Norman and GOETTSCHE, Cristina. *Biodiversidad amenazada*. Japón, Toppan pronting Co., 1999. 431p.