

LA OSCILACIÓN SUR

Guillermo Vargas Castillo

Meteorólogo

Servicio Meteorológico de la Armada

Introducción

Durante los años 1982 y 1983 el clima mundial experimentó notables alteraciones como un aumento inusual de huracanes en el Pacífico ecuatorial, disminución de los mismos en el Atlántico, inundaciones en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay y en Europa occidental, sequías en Australia, Indonesia, América Central y la Península Ibérica. Todo ello con pérdidas de vides y daños materiales considerables.

En Chile, las anomalías se observaron en todo el país con temperaturas sobre el promedio, tanto en la atmósfera como en las zonas norte y central del océano Pacífico. Se observó, asimismo, un aumento inusual de las precipitaciones en la zona central durante 1982, con un total de 705 mm en Valparaíso contra un promedio de 380. En junio del mismo año se experimentaron cinco días continuos de precipitaciones que derivaron en una gran inundación en la Región Metropolitana, como consecuencia de crecidas en el río Mapocho.

La zona austral de Chile, en cambio, mostró una disminución de las precipitaciones anuales en forma coincidente con la formación frecuente de un núcleo de alta presión sobre la XII Región.

Desde entonces las anomalías han persistido y en la zona central se han observado lluvias inusuales en 1984, 1986 y 1987. El primero de estos años acumuló un total de 667 mm en Valparaíso, de los cuales cayeron 410 en el mes de julio, siendo el promedio mensual de 95. En el mismo lapso no se observaron "surazos" y la presión atmosférica de Juan Fernández difícilmente se elevó sobre los 1.025 milibares, indicando con ello un debilitamiento notable del anticiclón del Pacífico.

Tan anormales situaciones reflejadas en la meteorología la oceanografía y con una fuerte incidencia en los recursos marinos tiene su respuesta en la Oscilación Sur. Para llegar a esta afirmación, la comunidad científica internacional debió recorrer un largo trecho. Inicialmente se detectó una corriente cálida frente a Perú, denominada Corriente de El Niño. Posteriormente se comprobó una dependencia de esta corriente cálida de las alteraciones producidas en el océano tropical del Pacífico, denominándose el conjunto Fenómeno El Niño ("El Fenómeno de El Niño", *Revista de Marina* 1/1984). Actualmente se ha comprobado que la alteración es de mayor envergadura y alcanza a todo el globo terráqueo.

No existe aún una teoría que explique el origen o mecanismo iniciador de las anomalías. Algunos buscan su origen en las variaciones de la energía solar que recibe la Tierra, otros incluyen la influencia de los campos gravitacionales de los planetas del sistema solar. Sin embargo, ha sido posible identificar un área sobre el globo terrestre donde las fluctuaciones climáticas y oceanográficas permiten efectuar un seguimiento de las condiciones océano-atmósfera predominantes. Esta área es el océano Pacífico tropical y aquella cubierta por el anticiclón del Pacífico sudeste. Las fluctuaciones océano atmosféricas pueden representarse en lo que se ha denominado la Oscilación Sur y son observables a partir de un índice que corresponde a la diferencia de presión atmosférica mensual entre Tahiti en las islas polinésicas y Darwin en Australia. Cuando la presión mayor en Tahiti, el

índice es positivo, asociándose esta situación con condiciones normales. Cuando dicho lugar muestra presiones bajo las existentes en Australia, el índice es negativo, asociándose sus valores más extremos, o "*peaks* negativos", con el fenómeno El Niño.

Índice de la Oscilación Sur

En el gráfico de la figura N° 1 se pueden observar las *peaks* negativos de la diferencia de presión mensual Tahiti-Darwin de los años 1972, 1977, 1982, 1983 y 1987 correspondientes a sucesos cálidos de El Niño. Desde el año 1976, el índice no ha mostrado un valor decididamente positivo, provocando interrogantes en los investigadores respecto a la posible variación general del clima en el mundo. Sin embargo, a partir del segundo trimestre de 1988, el índice ha mostrado un rápido ascenso, llegando a valores positivos que no se registraban desde 1975.

Hasta ahora se ha observado que cuatro sistemas atmosféricos intervienen en la Oscilación Sur:

- Los vientos predominantes del este que soplan en el margen del cinturón anticiclónico subtropical.
- El anticiclón del Pacífico sureste, ubicado entre las islas de Pascua y Juan Fernández.
- El centro semipermanente de baja indonésica, situado sobre una de las mayores áreas de aguas cálidas existentes en el mundo.
- El centro anticiclónico astático, el mayor sistema de altas presiones.

Mientras que la circulación sobre el hemisferio norte está gobernada principalmente por variaciones estacionales, el hemisferio sur lo está por variaciones interanuales. La causa de esto puede encontrarse en la desigual distribución de tierras y mares entre ambos hemisferios. La Oscilación Sur enlaza los dos regímenes de circulación y por lo tanto es una expresión de la variabilidad global de la atmósfera. Su característica más importante es la aperiodicidad de su fluctuación.

El gradiente entre la baja indonésica y el anticiclón del Pacífico permite establecer el índice para analizar el estado de la Oscilación Sur y la posibilidad de predicción de un Fenómeno de El Niño.

A través del índice de la Oscilación Sur se han determinado dos condiciones globales: índice Positivo e índice Negativo. El primero se asocia a condiciones climáticas y oceanográficas consideradas normales o de mayor predominio a través del mundo. El índice negativo, en cambio, corresponde a la presencia del Fenómeno El Niño y a alteraciones en el clima y océano derivados de un aumento de temperatura en el mar, y la atmósfera del Pacífico Oriental.

Con un *índice Positivo* se producen las siguientes manifestaciones:

- Alta del Pacífico intensa, provocando vientos también intensos de componente sur en las costas de Chile a Ecuador y de componente este sobre el océano tropical.
- Arrastre de agua sobre el océano tropical hacia el oeste, elevando el nivel del océano hacia el Pacífico oriental, con un desnivel del orden de 40 cm respecto a la costa occidental.
- Máxima convección sobre el océano Pacífico tropical en la longitud de Australia, con precipitaciones normales en ese sector.

—En Chile los sistemas frontales toman una trayectoria normal sobre la zona sur, austral y antártica. El régimen climático está dentro de los rangos considerados normales.

Un índice Negativo se asocia a las siguientes manifestaciones:

—Alta del Pacífico débil, con vientos débiles. Incluso por fotosatélite se ha detectado sobre el océano tropical una circulación contraria, esto es, desde el oeste.

—No hay arrastre de aguas hacia el oeste y por lo tanto las aguas desniveladas tienden a buscar un nivel de equilibrio, produciéndose un desplazamiento de aguas cálidas desde el oeste que invaden las costas del continente americano entre California y Valparaíso; incluso hay indicios de su presencia hasta Talcahuano.

—El máximo de convección se desplaza hacia la longitud de Tahiti, provocando precipitaciones inusuales en este sector y sequía en Australia.

—En Chile, los sistemas frontales toman una trayectoria entre la zona central y sur. Incluso hay una alta frecuencia de frentes en altura sobre la zona norte, que se activan al otro lado de la cordillera y provocan inundaciones en Paraguay, norte de Argentina y en Brasil.

—La zona central de Chile presenta lluvias inusuales, la zona austral disminución de la precipitación y presiones atmosféricas más altas. El norte, centro y sur de Chile presentan temperaturas atmosféricas más altas.

—Se producen desequilibrios a través de todo el mundo, con lluvias en lugares normalmente secos y viceversa. También se presentan temperaturas atmosféricas inusuales y sistemas depresionarios de intensidades imprevistas.

—Todos estos desequilibrios tienen un efecto económico muy importante ya que se ven afectadas la agricultura, la pesca y las labores que realizan las personas en general.

Temperatura superficial del mar

En el gráfico N° 2 se pueden observar las anomalías o diferencias de la temperatura del agua superficial del mar con sus valores normales, del período junio a agosto de 1983, que corresponde a uno de los índices de la Oscilación Sur más negativos registrados y por ende a un fenómeno El Niño desarrollado y de gran intensidad. Las áreas sombreadas muestran la presencia de aguas cálidas invadiendo todo el Pacífico tropical extendiéndose entre los 20° norte y 20° y sur. Diferencias con los valores normales del orden de 4°C y 2°C, fueron observados entre Panamá y Arica. De un orden menor se extendieron desde la costa oeste de Estados Unidos a la zona central de Chile.

Conforme se muestra en el gráfico N°:1 desde 1983 el índice que representa la diferencia de presión entre Tahiti y Darwin se ha mantenido con pocas variaciones y cercano a un valor cero, para mostrar un nuevo *peak* negativo en 1987. Durante este período las aguas tropicales se mantuvieron cálidas. Una representación de ello se puede apreciar en el sector sombreado del gráfico N° 3. Las aguas cálidas cubren esencialmente el centro del Pacífico tropical y se extienden hacia los 30° norte y 20°sur. En la costa americana dichas aguas abarcan desde Méjico a la zona central de Chile.

En el año 1988 el rápido ascenso del índice ha coincidido con el avance de aguas frías, observándose en el mes de agosto un predominio de estas aguas sobre las costas americanas occidentales, como también en la zona ecuatorial central y este del Pacífico. Esto se indica con la zona sombreada del gráfico N° 4.

Proyecciones

La notable variación de la temperatura superficial del mar desde anomalías cálidas a frías y el rápido ascenso del índice de la Oscilación Sur durante 1988 ha devenido en lo que se denomina respuesta, "fría" del Fenómeno El Niño. Ello se asocia a una disminución notable de las precipitaciones. Hasta el mes de octubre de 1988 se registran 144 mm de agua caída en Valparaíso. También se ha registrado la presencia alternada de masas de aire frío y cálido, con mayor incidencia de las primeras. Asimismo, se han apreciado diversas condiciones meteorológicas de rápido desplazamiento asociadas a corrientes de chorro que han superado los 100 nudos de viento en altura, en Antofagasta, Quintero y Puerto Montt. Por otra parte, han reaparecido gradualmente los "surazos" y la presión de Juan Fernández ha presentado valores de 1.030 milibares, aunque en forma esporádica. Todo ello coincide con el año "frío" que se ha observado en otras ocasiones con posterioridad a un suceso cálido asociado a El Niño.

Durante enero y febrero de 1988, aún bajo los efectos de un índice de la Oscilación Sur negativo, la costa de la zona central de Chile se mantuvo predominantemente nublada y con vientos débiles. De mantenerse el ascenso del índice se puede esperar que estos meses en 1989 sean de aquellos que presentan cielos despejados y fuertes vientos del sur, que calman en la zona costera en horas de la noche, para levantarse nuevamente a partir del mediodía.

Conclusiones

Como resumen para nuestro país, se puede indicar que un *peak* negativo del índice de la Oscilación Sur asociado al Fenómeno El Niño tiene consecuencias desfavorables en el clima de la zona norte y central. Es necesario investigar en otras áreas, tales como recursos pesqueros, agricultura y el ámbito socioeconómico, para evaluar el impacto de los *peaks*, tanto negativos como positivos, del índice. Aun cuando las condiciones meteorológicas y oceanográficas no pueden evitarse, un mejor conocimiento de ellas y de su influencia puede permitir la adopción de medidas para atenuar sus efectos.