

EL SISTEMA CLIMÁTICO MUNDIAL EN 1997

***El Niño* contribuye al calentamiento récord de la Tierra**

En 1997 la temperatura media cerca de la superficie de la Tierra fue la más alta registrada en el período de registros instrumentales mundiales que se extiende desde 1860 hasta el presente. Dicha temperatura media fue 0,43°C más alta que la media del período básico de 1961 a 1990. Esta anomalía de la temperatura de la superficie del planeta se obtiene a partir de la diferencia de la temperatura media anual registrada en más de 1 000 estaciones meteorológicas terrestres en los países miembros de la OMM, y en alrededor de 7 000 buques y 1 000 boyas. En 1995, el año que había sido el más caliente hasta entonces, la anomalía de la temperatura global de la superficie fue de 0,38°C. No obstante, aunque 1997 fue más caliente que 1995, la diferencia no es importante desde el punto de vista estadístico ya que el error típico de las medias anuales mundiales es de aproximadamente 0,06°C, debido a los grandes vacíos de cobertura de datos, en particular en el Ártico y el Antártico.

El riguroso período cálido provocado por *El Niño*/Oscilación Austral (ENOA) en el océano Pacífico tropical oriental es uno de los principales factores que contribuyeron al calentamiento récord observado, dado que las temperaturas en los trópicos (30°S-30°N) fueron las segundas más altas registradas en la historia. Pero también las temperaturas de las latitudes intermedias fueron una aportación importante a este récord ya que durante el año alcanzaron una media por encima de lo normal en gran parte del centro y oeste de Rusia, oeste de Europa y Alaska, y las costas occidentales de las Américas. La anomalía anual de 0,52°C para el hemisferio norte fue la segunda más alta después de 1995, y en el hemisferio sur la anomalía de la temperatura fue de 0,35°C, la más alta registrada hasta el presente. Entre las áreas cuyas temperaturas fueron más frías que las normales se encuentran los dos tercios orientales de América del Norte, el Oriente Medio, el norte de la India y gran parte de Australia.

En la estratosfera baja, los datos de radiosondeos señalaban a 1997 como otro año muy frío en ambos hemisferios. En una capa ponderada verticalmente, equivalente a las recuperaciones de la sonda de microondas 4, el hemisferio sur registró su año más frío, si bien 1995 y 1998 fueron años ligeramente más fríos en el hemisferio norte.

***El Niño* evoluciona con intensidad**

En 1997 el clima mundial estuvo signado por el riguroso período cálido generado por ENOA. El fenómeno evolucionó muy rápidamente a través del Pacífico tropical oriental durante abril y mayo, alcanzando gran intensidad (madurez) en junio. En la segunda mitad del año el fenómeno cobró mayor intensidad que la que había alcanzado en 1982/1983, debido a que las anomalías de la temperatura de la superficie del mar en todo el Pacífico central y occidental fueron entre 2°C y 5°C más altas que lo normal. A partir de mayo, las temperaturas de la superficie del mar superaron los 28°C (temperaturas que favorecen una pronunciada convección tropical) en todo el Pacífico ecuatorial y centro-oriental, debido especialmente a que no se produjo el enfriamiento normal de las aguas oceánicas, típico del período junio-octubre. Otra consecuencia observada en la región fue el aumento del nivel del mar causado por la dilatación térmica. A partir de marzo y durante todo el año se mantuvieron los valores negativos del índice de oscilación austral, que es otro indicador habitualmente utilizado en relación con la evolución de ENOA.

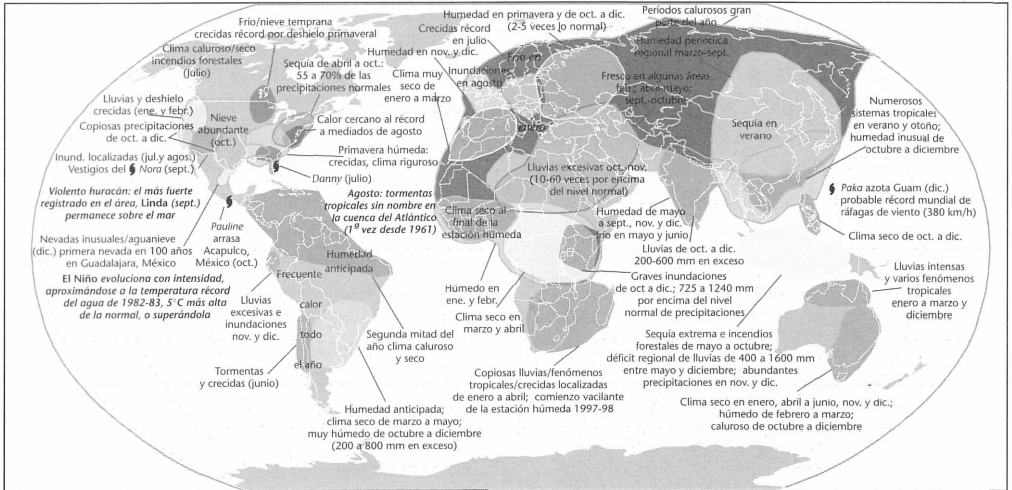
Marcado agotamiento del ozono en el hemisferio norte

En las capas superiores de la estratosfera el invierno fue nuevamente muy frío en ambos hemisferios, lo que propició el agotamiento del ozono estratosférico. En 1997 siguió disminuyendo la cantidad mundial de ozono, y en las latitudes intermedias y polares del hemisferio norte el agotamiento producido a principios del año fue el segundo más importante registrado. La magnitud del agujero del ozono durante la primavera antártica fue similar a la de los últimos años.

Aumento constante pero más lento del dióxido de carbono

La concentración media de CO₂ en Mauna Loa durante las décadas de 1980 y 1990 fue de 1,4 a 1,5 ppm por año, aproximadamente, aunque con importantes diferencias entre las tasas de aumento de cada año.

Pareciera que ENOA ejerce gran influencia sobre estas fluctuaciones de las tasas de aumento, ya que se registran incrementos evidentes de las mismas durante los períodos fríos (1988-1989 y 1995-1996) y disminuciones evidentes durante los períodos calientes



Principales anomalías y fenómenos climáticos mundiales en 1997

Fuente: *Centro de Predicción Climática del NOAA, EE.UU.*

(1982-1983 y 1991-1992). El fenómeno ENOA, particularmente intenso en 1997-1998, parece haber disminuido la tasa de aumento hacia mediados de 1997.

Diferentes señales climáticas de los glaciares suizos en 1997

Uno de los parámetros importantes para evaluar el cambio glaciológico es el "balance de masas", es decir, la diferencia entre la masa de hielo y nieve que se acumula y la que se derrite en un glaciar. El balance de masas es uno de los mejores indicadores de las fluctuaciones de los glaciares ya que aporta información sobre la amplitud de la variabilidad natural, y sobre las tasas de variación relativa con respecto a los flujos de energía a largo plazo en la superficie de la Tierra y, por consiguiente, es un indicador esencial para evaluar las tendencias. Para tres glaciares suizos con registros de balance de masas de largo plazo, 1997 fue un año bastante equilibrado. El balance neto fue ligeramente positivo para los glaciares Aletsch y Silvretta y ligeramente negativo para el glaciar Gries.

Por regiones...

Los efectos de *El Niño* se sienten en todo el mundo

Como se había previsto, durante los períodos calientes de ENOA las aguas anormalmente calientes en todo el Pacífico ecuatorial oriental provocaron un importante aumento de las precipitaciones en esa parte del mundo. En América del Sur, el clima de gran parte del continente está fuertemente influenciado por ENOA.

En los meses de junio, julio y agosto las precipitaciones fueron inferiores a lo normal en todo el norte

de Brasil y en partes de la cuenca del Amazonas.

Durante este período se registró en el norte de Brasil un déficit de 180 a 360 mm, que provocó el descenso del nivel de muchos ríos en toda la región y afectó la producción de energía hidroeléctrica en los estados septentrionales del país.

En la región central de Chile (30° a 40°S), durante la estación lluviosa de mayo a octubre, las precipitaciones totales oscilaron entre 300-400 mm en el norte y 900-1 000 mm en el sur, determinando una media de 100-300 mm por encima de lo normal para toda la región. En Santiago, donde el nivel normal de precipitación es de 290 mm, fue de casi 700 mm. Casi la mitad de las precipitaciones de 1997 se produjeron a fines de mayo y junio, cuando cinco tormentas invernales de magnitud afectaron a la región. Estas lluvias excesivas provocaron crecidas y ocasionaron cuantiosas pérdidas en la agricultura.

Desde mayo hasta diciembre se registraron temperaturas de la superficie sin precedentes, o casi récord, en la mayor parte de las regiones costeras del noroeste del Perú y oeste del Ecuador, donde los valores promedio fueron entre 3° y 6°C más altos que lo normal. De hecho, ese año la región no tuvo estación fría.

En África ecuatorial oriental, durante el período de lluvias comprendido entre octubre y diciembre, se produjeron precipitaciones récord (en muchas áreas una media de cinco a diez veces lo normal) relacionadas con las condiciones rigurosas generadas por ENOA. En el sur de Somalia y la mitad oriental de Kenia las anomalías de las precipitaciones fueron en promedio de más de 500 mm por encima del nivel es-

tacional normal, mientras que las mayores anomalías excedieron los 700 mm en el norte de Kenia. Las reiteradas y copiosas lluvias ocasionaron inundaciones desastrosas en toda la región. En algunas áreas estas condiciones provocaron migraciones en masa y destrucción masiva de bienes.

En el sur de África, tras una activa y prolongada estación lluviosa 1996-1997, la estación lluviosa 1997-1998 comenzó con un nivel de lluvias entre normal y superior al normal durante octubre y noviembre. Sin embargo, las precipitaciones fueron considerablemente inferiores a lo normal en diciembre y casi no hubo precipitaciones en regiones del sur de Mozambique, Zimbabue y el este de Sudáfrica. Esta sequía se corresponde con las rigurosas condiciones provocadas por *El Niño*.

Desde marzo a diciembre de 1997 las precipitaciones en Indonesia fueron considerablemente inferiores a lo normal, y los totales promedio del área para todo el período fueron inferiores al 50% de lo normal. En julio y agosto, las condiciones de sequía y las precipitaciones bastante por debajo de lo normal contribuyeron a que se declararan vastos incendios forestales en Sumatra y Borneo, que ocasionaron rápidamente un desastre ecológico. A mediados de agosto, grandes áreas de selva pluvial tropical estaban completamente cercadas. En los tres meses siguientes, esos incendios incontrolados destruyeron áreas completas de selva pluvial tropical acabando con un incalculable número de criaturas de la selva. El denso humo que cubrió inmensas áreas redujo la visibilidad en algunos casos a menos de 100 metros y causó serios problemas respiratorios. También dificultó, y a veces impidió completamente, el tráfico terrestre, marítimo y aéreo, y fue el factor desencadenante de varios accidentes graves. La rápida evolución de ENOA se reflejó también en las condiciones de extrema sequía que se registraron en la mayor parte de Australia. Extensos incendios de arbustos afectaron en noviembre 400 000 hectáreas en Nueva Gales del Sur, ocasionando pérdidas de bienes así como la muerte de dos bomberos. Finalmente, en el hemisferio norte, en América Central y el Caribe, se registró un déficit de precipitaciones relacionado con ENOA, así como una merma en la actividad de las tormentas tropicales y los huracanes en el Atlántico norte y subtropical.

Otras anomalías regionales importantes

No todas las anomalías climáticas de 1997 estuvieron relacionadas con ENOA. En julio se registraron abun-

dantes precipitaciones en el centro y norte de Europa, especialmente en el sur de Polonia, Austria, la República Checa, Eslovaquia y el este de Alemania. Esto ocasionó la inundación del siglo en la República Checa y grandes crecidas del río Oder, en Polonia y el este de Alemania. Los graves daños, incluidos más de 100 muertos en Polonia y la República Checa, provocaron la evacuación de más de 150 000 personas y pérdidas por más de 10 000 millones de marcos alemanes. Miles de soldados y trabajadores de servicios de emergencia lucharon durante más de dos semanas para reparar diques y evitar así inundaciones mayores que las que ya habían destruído miles de hogares.

En abril se produjeron importantes inundaciones en los Estados llanos septentrionales de los Estados Unidos y en el sur de Manitoba, Canadá, oportunidad en que muchos ríos alcanzaron niveles de altura sin precedentes. La causa principal de esta crecida fue el deshielo extremadamente anómalo de nieve invernal y de hielo fluvial durante los meses de marzo y abril. En Fargo, Dakota del Norte, el Red River creció hasta más de 6,6 metros por encima de la altura de crecida, nivel alcanzado una sola vez anteriormente en los últimos 100 años. En Manitoba, el nivel de la crecida fue el más alto del siglo y el Red River subió 12 metros por encima de sus niveles invernales, anegando por lo menos 1 840 km². Si bien las pérdidas en el Canadá fueron de casi 2 millones de dólares canadienses, se estima que los trabajos de control de la crecida y encauzamiento evitaron daños 3 000 veces superiores a esa suma.

En Asia, el comienzo del período del monzón se retrasó ligeramente en 1997, y las abundantes lluvias comenzaron alrededor de una semana más tarde de lo habitual. Sin embargo, para el 19 de julio, es decir sólo cuatro días más tarde de lo habitual, el monzón abarcaba la mayor parte del país. En Hong Kong, el total mensual de precipitaciones alcanzó a 700 mm durante los meses de junio, julio y agosto, y el total de los tres meses superó los 2 400 mm, o sea más del doble del valor normal para ese período. En agosto, las precipitaciones por encima de los valores normales continuaron en todo el sudeste asiático, especialmente a consecuencia de cinco ciclones tropicales que se desplazaron por la región. Cuatro de esos sistemas afectaron al sudeste de China y uno al extremo más meridional de China, cerca de Hong Kong. Estos sistemas provocaron inundaciones en gran parte del área, en particular en las regiones costeras del sudeste de China.

