

Características principales del ISP-2

Canal solar

Intervalo espectral	0,2–10,5 μm
Constante de tiempo	10 s
Angulo de apertura	5°
Error medio diario	+ 0,01%
Intervalo dinámico	700–1 600 W/m^2

Canal de ondas cortas

Intervalo espectral	0,3–3,0 μm
Constante de tiempo	10 s
Intervalo dinámico	50–500 W/m^2

Moscú. Se ha establecido un enlace directo ordenador a ordenador entre el centro ruso (NPO Planeta) de recopilación de datos SCARAB y los servicios correspondientes en Francia (CNES-Toulouse) para controlar los aparatos de a bordo y el intercambio de información de las telemidas. La Agencia Espacial Rusa (RKA) trabaja en la ampliación del suministro de información hidrometeorológica empleando los satélites METEOR-3. Los lanzamientos experimentales planeados del SCARAB en los satélites METEOR-3 constituyen una fase en el desarrollo de un complejo de observaciones del balance de radiación mundial, de funcionamiento permanente.

Los datos de las medidas del SCARAB son transmitidos por el satélite METEOR-3 dos veces cada día (en el paso ascendente y en el paso descendente) a la zona de Moscú con visibilidad radio del satélite y se reciben simultáneamente en estaciones de los territorios de Obninsk y de Medvezhye Ozero, para reducir al mínimo las posibles interferencias locales. Parte del segmento en tierra del proyecto (incluyendo el centro de recepción de la información del territorio de Medvezhye Ozero y los sistemas para procesar y transmitir los datos de las telemidas del SCARAB a Francia) se estableció a iniciativa del lado francés, que se responsabilizó del suministro

de los sistemas técnicos necesarios del proceso de datos y de transmisión. Después de que se han encargado todos los aparatos de a bordo, el NPO Planeta realizará una rutinaria e ininterrumpida recopilación y preproceso de la información y de su transmisión a Francia, para un nuevo proceso y análisis. Al mismo tiempo, todos los datos recibidos serán recopilados en archivos apropiados en NPO Planeta, introduciendo en los archivos y bases de datos toda la información complementaria (primariamente datos en las variaciones de la constante polar y la radiación de onda corta reflejada).

El grupo de especialistas que trabaja en el proyecto del Balance de Radiación está dirigido por Yuri Sedunov del NPO Planeta, Roshydro-met, Federación Rusa y por Roselyne Roussel del CNES-Toulouse, Francia. Los jefes científicos del proyecto son R. Kandel, del *Laboratoire de météorologie dynamique* del *Centre national de la recherche scientifique* (CNRS) y L. Pakhomov del NPO Planeta. Los jefes técnicos del proyecto son F. Sirou, del CNRS *Laboratoire de météorologie dynamique*, Section SCARAB, y R. Salikhov del Instituto de Investigación Electromecánica, METEOR-3 Sección de Satélites.

EL SISTEMA CLIMATICO MUNDIAL EN 1993

Nivel mundial

Temperaturas en superficie

Se estima que en 1993 la temperatura media anual de la superficie de la tierra fue entre 0,18° C y 0,24° C superior a los valores normales registrados entre 1951 y 1980. Las estimaciones de los diversos grupos que observan las temperaturas de la superficie de la tierra varían, debido a las distintas técnicas empleadas, así como a la resolución, a la cantidad y a la

distribución de los datos. Todas estas anomalías de la temperatura de la superficie terrestre (diferencias respecto de las cifras normales) fueron inferiores a los valores máximos alcanzados en 1990.

Basándose únicamente en las temperaturas de la superficie terrestre, las anomalías de la temperatura media anual en las regiones tropicales (20° N a 20° S) se han mantenido constantemente en +0,4° C en los últimos cuatro años.

Gran parte de este aumento se debe al episodio especialmente duradero de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) registrado en la zona tropical del Pacífico. En comparación, la anomalía de la temperatura registrada en 1993 en las tierras extra-tropicales fue de casi $+0,1^{\circ}\text{C}$ en el hemisferio sur y de casi $+0,3^{\circ}\text{C}$ en el hemisferio norte.

La característica predominante encima de los océanos, fue una extensa anomalía positiva de la temperatura en superficie sobre la zona tropical del Pacífico central y oriental relacionada con el ENOS. Hubo anomalías negativas menos extensas inmediatamente al norte y al sur del Pacífico tropical.

Temperaturas de la atmósfera sobre la superficie de la tierra

Las estimaciones basadas en los datos proporcionados por los satélites indican que la temperatura media global de la troposfera disminuyó rápidamente tras la erupción del volcán Pinatubo (Filipinas) en junio de 1991. La tendencia al enfriamiento finalizó a mediados de 1992, y al terminar 1993 dicha temperatura había superado la media registrada durante el período base 1982-1991.

En cambio, las temperaturas medias mundiales de la estratosfera inferior aumentaron inmediatamente después de la erupción del Pinatubo. Posteriormente, esas temperaturas alcanzaron un máximo en septiembre y octubre de 1991 y después bajaron regularmente. Desde

abril de 1993, las temperaturas mundiales de la estratosfera inferior han registrado su nivel más bajo de los últimos años.

Ozono

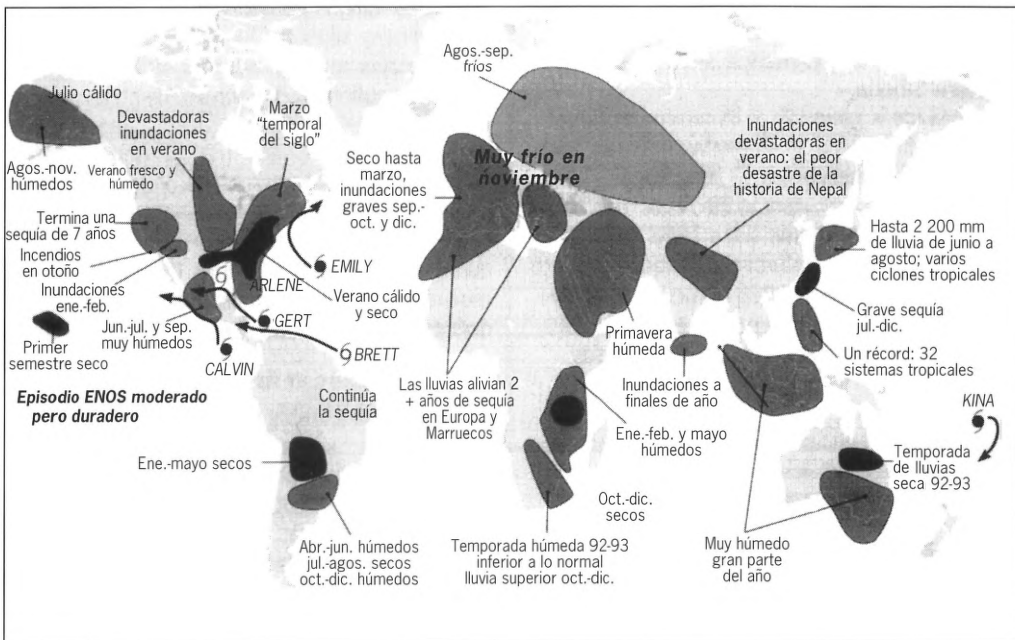
En septiembre y octubre de 1993, los valores registrados por el ozono de la estratosfera sobre la Antártida fueron los más bajos observados durante los cuatro años en que se efectúan observaciones por satélite. En una región muy extensa del continente antártico se registraron valores del ozono total próximos a 100 unidades Dobson. Se observó que el ozono total medido sobre las latitudes medias y altas del hemisferio septentrional fue entre un 9 y 20 por ciento inferior al normal durante el período de invierno y primavera.

Dióxido de carbono

El dióxido de carbono es el gas en trazas más importante en lo que respecta a aumentar el efecto invernadero. En más de 30 observatorios de la Vigilancia Meteorológica Mundial se mide de manera permanente. Las observaciones recientes correspondientes al período 1991-1993 indican que el dióxido de carbono ha aumentado muy por debajo de lo esperado.

Aerosoles

Las observaciones por satélite del espesor óptico de los aerosoles en la atmósfera se iniciaron dos años antes de la erupción del Pinatubo de



Anomalías y fenómenos climáticos importantes en 1993

Fuente: Centro de Análisis del Clima

junio de 1991. Al principio de la erupción, los datos del espesor óptico indicaron una concentración de aerosoles estratosféricos en los trópicos. En los meses siguientes a la erupción se produjo una dispersión de los aerosoles, primero hacia el hemisferio austral y después hacia el boreal. En junio de 1993 los datos indicaron que, habida cuenta de las limitaciones de las observaciones obtenidas mediante los instrumentos de los satélites, el espesor óptico de toda la atmósfera se encontraba al mismo nivel o a un nivel algo inferior que el observado antes de la erupción del Pinatubo.

Nubosidad

Científicos rusos han intentado estimar la nubosidad global utilizando datos obtenidos de las imágenes visuales y de infrarrojo del sistema de satélites METEOR. Estos resultados indican que la cobertura nubosa media tiende a ser mayor en el hemisferio norte (6,2 décimos) que en el hemisferio sur (5,3 décimos). Un análisis cronológico de la nubosidad mundial anómala registrada en el período de 28 años comprendido entre 1966 y 1993 indica aumento durante los primeros 20 años y disminución después de 1986. La cobertura nubosa mundial en 1993 parece que aumentó ligeramente en comparación con 1992.

Cobertura de nieve y de hielo

Durante el período comprendido entre diciembre de 1992 y febrero de 1993, el hemisferio septentrional registró su mayor cobertura de nieve invernal desde 1986. Esta fue especialmente importante y persistente en el oeste de América del Norte, en Asia Menor y en Siberia occidental.

Los hielos marinos suelen alcanzar su máximo en febrero en el hemisferio norte y en agosto en el hemisferio sur. En febrero de 1993, la extensión de hielo del Ártico fue superior a la media por primera vez desde 1988; en agosto de 1993, en el Antártico fue superior a la media por primera vez desde 1986. Los análisis cronológicos de la cobertura de nieve y de hielo desde 1973 no indican ninguna tendencia sistemática.

Episodio del ENOS de duración anormalmente larga

Desde 1990, la zona tropical del océano Pacífico registra condiciones de calor similares a las que producen el ENOS; es el período más largo en medio siglo. Este episodio empezó a registrarse de manera clara a finales de 1991. La zona central y oriental del Pacífico ecuatorial registró anomalías positivas de la temperatura de la superficie del mar y un aumento de la convección, todo ello acompañado por vientos del este

a poca altura más débiles de lo normal en toda la región ecuatorial del Pacífico. Estas condiciones se reprodujeron a principios de 1993 y continuaron hasta mediados de dicho año.

En muchas zonas se observaron configuraciones de la precipitación características de los episodios cálidos. Se estimó que en el Ecuador, cerca de la línea de cambio de fecha, durante el período comprendido entre diciembre de 1992 y agosto de 1993, la precipitación mensual superó en más de 150 mm la media de 1986-1993, mientras que en la zona de convergencia intertropical del Pacífico norte la lluvia fue superior a lo normal de marzo a mayo de 1993. También hubo lluvias monzónicas inferiores a lo normal en la región occidental de la India. Estas anomalías de la precipitación concuerdan con las observadas en anteriores episodios cálidos.

A finales de 1993, las condiciones para que se registrase un episodio cálido fueron disminuyendo regularmente en toda la zona tropical del Pacífico a medida que los vientos ecuatoriales del este a baja altura volvían a tener una intensidad casi normal y el índice de Oscilación del Sur era casi cero.

Nivel regional

Resumen de las precipitaciones en África

La mayor parte de África austral experimentó una sequía superior a lo normal durante el primer semestre del año, pero no tan grave como la sequía extrema de 1992 durante la temporada de lluvias. En el sur de África austral la primavera (de septiembre a noviembre) en la mayoría de las zonas situadas al sur del paralelo 20° S, y por condiciones más secas de lo normal en las latitudes situadas hacia el ecuador.

La temporada anterior a las lluvias (marzo-mayo) fue seca en gran parte del África occidental en 1993. En grandes zonas del África subsahariana, el tiempo fue excepcionalmente seco en junio y julio, mientras que la zona de convergencia intertropical se situó considerablemente más al sur de su posición media. Las lluvias aumentaron notablemente en las zonas septentrionales de esa región en agosto y septiembre pero, en general, no fueron suficientes para superar el déficit de precipitación registrado durante la estación de los monzones.

Exceso de lluvias en Asia

Después de registrar un comienzo húmedo favorable, el exceso de lluvias causó en julio y agosto algunas de las peores inundaciones del siglo en las regiones septentrional y oriental del subcontinente indio. También hubo inundaciones en Bangladesh y en el oeste de Nepal. En cambio, en algunas zonas del centro de la India las

lluvias fueron muy inferiores a la media, de mayo a septiembre. En el mes de noviembre, un fuerte monzón del noreste causó grandes precipitaciones e inundaciones en el sur de la India y en el noroeste de Sri Lanka.

En mayo y junio, también hubo grandes inundaciones en el sur de China y en Taiwán. Poco después, desde mediados de junio a mediados de agosto cayeron lluvias abundantes sobre gran parte del Japón. Precipitaciones superiores a 2 000 mm inundaron partes de Kyushu durante este período, cuando ciclones tropicales afectaron a las islas y originaron inundaciones localizadas que causaron algunas víctimas.

Más al sur, la creciente progresión de los ciclones tropicales ocasionó fuertes vientos y lluvias torrenciales en Filipinas, Vietnam y sureste de China, desde finales de julio. Filipinas se vio afectada por 32 sistemas tropicales durante 1993 (cifra nunca registrada antes en un solo año), que ocasionaron precipitaciones nueve veces superiores a lo normal, las cuales inundaron partes del sur de Luzón durante los últimos 45 días del año. Según informaciones de prensa, estos sistemas tropicales causaron centenares de muertos en Filipinas y en Viet Nam en los tres últimos meses de 1993.

La precipitación en América del Sur

El Uruguay, el sur del Brasil y algunas partes del norte de la Argentina registraron un tiempo mucho más lluvioso de lo normal durante la primera parte del año. Este exceso de lluvia concuerda con la continua presencia del episodio ENOS. En el este de la Argentina y en el Uruguay se registró una precipitación tres veces superior a la normal desde abril a mediados de mayo. En general, también se observaron lluvias superiores a lo normal en el Ecuador y el norte del Perú, relacionadas con un ENOS en madurez. En cambio, en las zonas occidentales y meridionales de América del Sur el tiempo fue más seco de lo normal durante el invierno austral (de junio a febrero). Durante gran parte de 1993, el tiempo también fue más seco de lo normal en el norte del Brasil, lo que cabe atribuir a la gran duración del ENOS.

Disminuye la sequía en California

Durante el invierno de 1992/1993 se produjeron precipitaciones muy superiores a lo normal en toda California, con lo que por fin se alivió la pertinaz sequía. En los meses de diciembre a febrero, la precipitación total registrada en California fue la más alta conocida en dicho Estado desde 1968 y la segunda más importante de los últimos 40 años. La estación se caracterizó por nevadas excesivas en las altas cumbres, lo que dio por resultado la mayor acumulación de

agua en forma de nieve en las montañas de California desde principios de 1983.

Graves inundaciones en el medio oeste de los Estados Unidos en junio y julio de 1993

Como se informó en el *Boletín de la OMM* 43 (1), págs. 70 y 71, el medio oeste de los EE.UU. registró entre junio y julio de 1993 una de las peores inundaciones que se conocen. Estas inundaciones afectaron a nueve Estados y a la mayor parte de la cuenca central de los EE.UU. Según el Servicio Geológico de los EE.UU. la magnitud de los daños causados por las inundaciones en lo que se refiere a pérdidas materiales, desorganización de la economía y daños personales carece de precedentes en la historia de los EE.UU. Según la Asociación Internacional de Control de la Erosión, quedaron inundadas más de 5 millones de hectáreas.

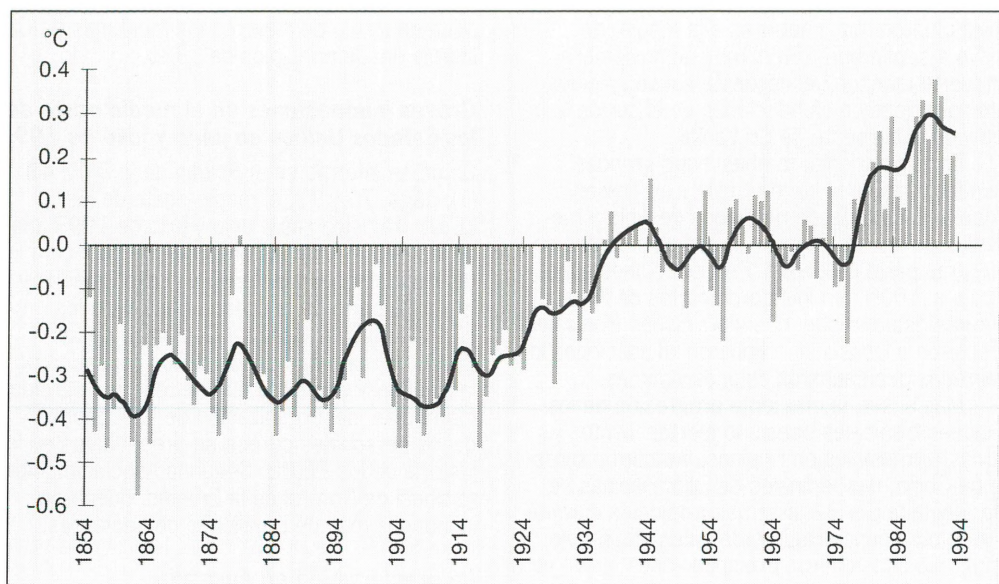
La precipitación en Australia

Persistió la sequía en el noreste de Australia, algunas de cuyas zonas registraron una escasez de precipitación a largo plazo sin precedentes. En otras partes de las regiones tropicales australianas, las lluvias provocadas por los monzones fueron intensas a finales de enero y en febrero, pero esta situación terminó de repente en el mes de marzo. En el sudeste de Australia, el otoño austral (de marzo a mayo) fue excepcionalmente cálido y seco, debido a la persistencia de presiones superiores a lo normal sobre gran parte del continente y el mar de Tasmania. Durante el otoño y el invierno australes, diversas formaciones nubosas tropicales y extratropicales produjeron lluvias muy fuertes (de 50 a 100 mm) sobre la parte central y las tierras interiores occidentales de Australia, normalmente secas. La primavera (de septiembre a noviembre), se caracterizó por grandes lluvias y graves inundaciones en la región sudoriental.

Inundaciones de otoño en Europa y frío sin precedentes en Europa y en Rusia

De septiembre a diciembre, en gran parte de Europa se registró una precipitación superior a 300 mm. Las mayores lluvias (más de 500 mm) cayeron en la Selva Negra, en el sur de Alemania, y en los Alpes suizos. En algunos valles del sur y el oeste de los Alpes hubo inundaciones. En España, la ciudad de Madrid tuvo el octubre más lluvioso de que hay constancia.

En agosto y partes de septiembre y octubre, la precipitación muy superior a lo normal saturó los suelos. Posteriormente, a principios de diciembre, temporales violentos con ráfagas de viento de 145 km h⁻¹ y con lluvias torrenciales, originaron las peores inundaciones



Medias mundiales de las anomalías combinadas de la temperatura en las tierras continentales y en la superficie del mar entre 1854 y 1993 (las anomalías se calculan con respecto al período base 1951–1980)

Fuente: Centro de Análisis del Clima

registradas en 60 años en partes de Francia, países del Benelux y Alemania. Una importante crecida en la confluencia de los ríos Mosela y Rin inundó una cuarta parte de la ciudad de Coblenza.

En grandes zonas de Europa, Escandinavia y Asia occidental se registraron temperaturas frías sin precedentes entre septiembre y noviembre. Las temperaturas medias mensuales

en superficie durante este período fueron entre 3 y 4°C inferiores a la normal en muchos lugares de Escandinavia y de Rusia, y entre 1 y 2°C inferiores en partes de Europa occidental. Muchos países de Europa registraron el mes de noviembre más frío de los últimos 40 años. Más al este, la media mensual de la temperatura ha estado, de promedio, 6 a 10°C por debajo de la normal en toda Rusia y en Asia central.

COMISION DE INSTRUMENTOS Y METODOS DE OBSERVACION

UNDECIMA REUNION—GINEBRA, 21 DE FEBRERO—4 DE MARZO DE 1994

La Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación celebró su undécima reunión en el Centro Internacional de Conferencias (CICG) en Ginebra, Suiza, desde el 21 de febrero hasta el 4 de marzo de 1994. Asistieron a la reunión 97 delegados de 60 países Miembros, cuatro expertos invitados y siete observadores de cinco organizaciones internacionales.

El Secretario General de la OMM, Prof. G.O.P. Obasi, dio la bienvenida a los asistentes en la ceremonia de apertura. En su discurso el Prof. Obasi subrayó la importancia de la normalización de los instrumentos meteorológicos y

los métodos de observación para generar conjuntos de datos seguros y homogéneos, que son necesarios para utilizar en diferentes campos, especialmente en los estudios del clima mundial. Respecto al futuro trabajo de la Comisión, el Prof. Obasi se refirió a la actuación investigadora de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD, Brasil, junio de 1992) particularmente con referencia al cambio del clima y a los problemas ambientales, subrayó la importancia de la idea de capacidad de integración como englobada en la Declaración de Río y la Agenda