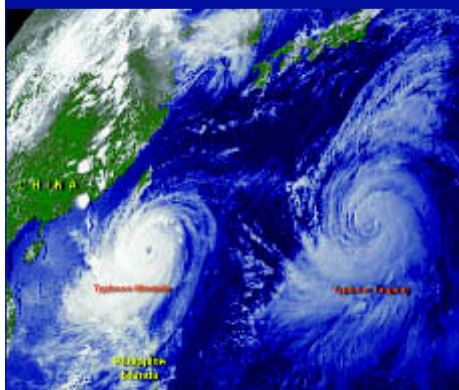


# El sistema climático mundial en 2004



Los tifones Mindulle y Tingting el 29 de junio de 2004 (Imagen: NOAA)

**Desde 1993, la OMM ha publicado declaraciones anuales sobre el estado del clima mundial a fin de proporcionar información científica creíble sobre el clima y su variabilidad. Estas declaraciones vienen a complementar las evaluaciones periódicas del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la OMM y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Este artículo ha sido extraído de la declaración que describe las condiciones climáticas, incluidos los episodios de tiempo extremo, correspondientes al año 2004. (OMM-Núm. 983)**

## Temperaturas mundiales

La temperatura media mundial en superficie en 2004 fue superior en 0,44°C a la media anual correspondiente al período 1961-1990 (14°C). Debido a este incremento, el año 2004 fue el cuarto año más cálido registrado

en los anales de las temperaturas desde 1861, siendo sólo ligeramente inferior al valor de 2003 (+0,49°C). Los últimos diez años (1995-2004), con la excepción de 1996, se encontraron entre los diez años más cálidos jamás registrados. Los cinco años más cálidos por orden decreciente fueron: 1998, 2002, 2003, 2004 y 2001.

Durante el siglo xx, la temperatura mundial en superficie aumentó entre 0,6°C y 0,7°C. Las variaciones observadas desde 1976 hasta la fecha son aproximadamente tres veces superiores a las que se han registrado en conjunto en los últimos 100 años. En el hemisferio norte, los años noventa fueron los más cálidos, con un aumento medio de 0,38°C. Sin embargo, durante los últimos cinco años (2000-2004), las temperaturas medias en superficie fueron mucho más elevadas (0,58°C). Las temperaturas del aire en superficie tomadas en una red mundial de estaciones terrestres pusieron de relieve que las tendencias de las temperaturas mínimas nocturnas en noches tranquilas fueron las mismas que en noches de viento.

Si se calculan separadamente para ambos hemisferios, las temperaturas en superficie registradas en 2004 en el hemisferio norte hicieron que ese año fuera el cuarto más cálido (+0,62°C), mientras que en el hemisferio sur ese año se situó en el sexto lugar (+0,25°C), según la información registrada con instrumentos de medición desde 1861 hasta hoy. A escala mundial, las temperaturas del aire en la superficie terrestre correspondientes a octubre y a noviembre de 2004 fueron las más elevadas jamás registradas en esos meses. El valor combinado de las temperaturas de la tierra y de la superficie del mar (TSM) en las regiones árticas (al norte de 70°N) en el mes de julio, así como los valores de las temperaturas del aire en la superficie de la tierra en África austral en julio y en noviembre, fueron los más elevados jamás registrados en dichos meses.

Las anomalías positivas significativas de la temperatura regional anual, en particular en muchas de las masas terrestres de Asia central, China, el oeste de los Estados Unidos y Alaska, así como en gran parte del Atlántico norte, provocaron un aumento de la temperatura media en la superficie de todo el planeta.

## Anomalías en la temperatura regional

En vastas zonas del hemisferio norte, las calurosas condiciones climáticas en 2004 superaron el 90% de las temperaturas anuales registradas en el período 1961-1990 (el 90.º percentil). En el norte de China y en distintas partes de Asia central y del Atlántico nororiental, el año fue sumamente cálido, con temperaturas superiores al 98.º percentil. Sólo en unas cuantas zonas de pequeña extensión se registraron temperaturas inferiores al 10.º percentil.

En los meses de junio y julio, el sur de España, Portugal y Rumania fueron azotados por olas de calor, con temperaturas casi sin precedentes que alcanzaron máximas de 40°C. En la segunda semana de agosto, una ola de calor atípica castigó distintas zonas de Islandia, lo que hizo de este mes el segundo agosto más cálido de que se tenga constancia.

En febrero, la región oriental de Australia fue azotada por una ola de calor excepcional y en muchas partes del país las temperaturas máximas alcanzaron los 45°C, con anomalías en las temperaturas superiores a los 8°C. La amplitud espacial y temporal de la ola de calor fue superior a cualquier otra observada en un mes de febrero, por lo que se trata de una de las cinco olas de calor más graves que se recuerdan en Australia.

La última semana de marzo y la primera de abril, una prolongada e intensa ola de calor en las regiones del norte de la

India se saldó con más de 100 víctimas mortales. Durante este período, las temperaturas máximas superaron, por lo general, los promedios a largo plazo en torno a los 5°C y los 7°C. En Japón, el rigor del calor persistió durante el verano, con temperaturas máximas jamás registradas. En la ciudad de Tokio, se registró el 20 de julio una máxima de 39,5°C, temperatura que no se había alcanzado desde 1923.

En el invierno del hemisferio norte, las frías temperaturas registradas en distintas zonas del norte de la India y de Bangladesh se cobraron la vida de al menos 600 personas. Se registraron temperaturas máximas y mínimas entre 6°C y 10°C inferiores a las normales. En el invierno austral, debido a condiciones anormalmente frías en el altiplano de los Andes al sur de Perú, hubo que lamentar la muerte de 92 personas y de más de 100 000 animales de granja.

### Sequía prolongada en algunas regiones

A principios de 2004, la sequía continuó castigando la parte oriental de Sudáfrica, Mozambique, Lesotho y Swazilandia. Sin embargo, el incremento de las precipitaciones en la última mitad de la estación de lluvias (de noviembre a marzo) fue relativamente beneficioso para los cultivos de África austral. En 2004, las precipitaciones tanto en la larga estación de lluvias (de marzo a junio) como en la corta (de octubre a noviembre) fueron muy inferiores a lo normal en distintas zonas del Cuerno de África, lo que se tradujo en una prolongada sequía. En regiones aisladas del sur y en diversas partes de Uganda, la sequía alcanzó proporciones que no se habían registrado desde 1961. En Kenia, el fin prematuro del largo período de lluvias en 2004 agravó la sequía provocada por varios años de escasas precipitaciones en muchas regiones. Según las estimaciones, la producción de alimentos en Kenia fue un 40% inferior a lo normal.

## Una temporada de ciclones catastróficos

Durante la temporada de ciclones del año 2004, se registraron en el Atlántico norte y en el Pacífico noroeste algunos de los huracanes y tifones más devastadores de la historia, pues se saldaron con 6 000 muertos y cuantiosos daños a las infraestructuras. La temporada de ciclones de 2004 fue la segunda más costosa de la historia tras el año 1992, y el número de muertes provocadas por ciclones tropicales fue el mayor desde 2000.

Durante la estación de huracanes del Atlántico, se formaron 15 tormentas tropicales con nombre, número que supera el promedio de unas diez. En agosto, se formaron ocho tormentas tropicales, lo que supone una nueva marca de tormentas con nombre para este mes estival. Desde 1995, se ha registrado un notable incremento del número de tormentas tropicales que se producen al año en la cuenca del Océano Atlántico, que coincide con la fase activa del ciclo multidecenal del Atlántico. Nueve de las tormentas con nombre fueron clasificadas como huracanes. Seis de ellas eran graves (de categoría tres o superior en la escala de Saffir-Simpson). En el Caribe, el huracán *Iván* fue el más devastador en un decenio. El huracán *Charley* fue el más destructivo de todos los huracanes que han azotado hasta la fecha Estados Unidos desde el huracán *Andrew* en 1992. En total, hubo nueve tormentas con nombre en Estados Unidos y unos daños materiales por valor de 43 000 millones de \$ EE.UU., lo que hizo de 2004 la temporada de huracanes más costosa de la historia de este país. En 2004, los ciclones tropicales formados en el Océano Atlántico acabaron con la vida de más de 3 000 personas, de las cuales la inmensa mayoría encontró la muerte en Haití debido a las inundaciones del huracán *Jeanne*.

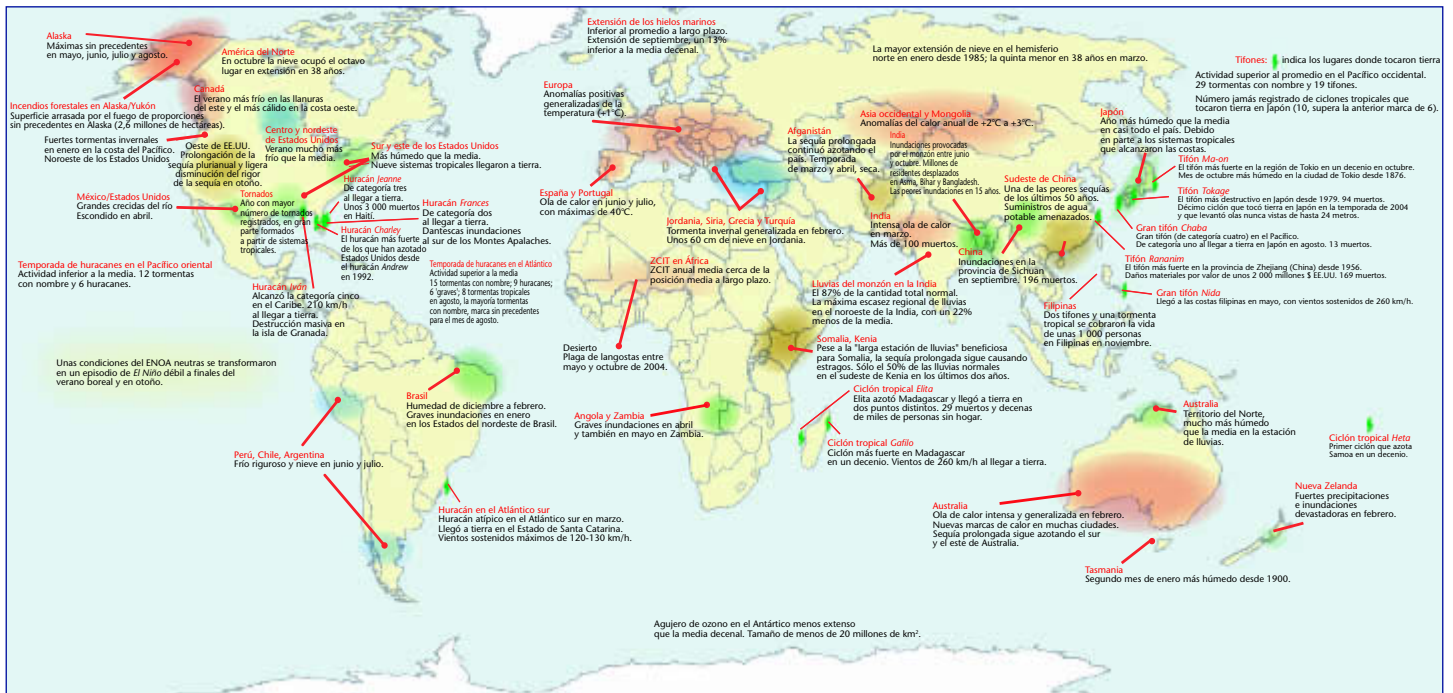
En cambio, en el este del Pacífico norte, la actividad de ciclones tropicales fue inferior a la media. Tan sólo se formaron 12 tormentas con nombre en 2004, en comparación con el promedio de 16. De esas 12 tormentas, seis se convirtieron en huracanes y tres se clasificaron

como graves. Ninguno de los ciclones llegó a tierra firme como tormenta tropical o huracán.

En el Atlántico sur, el estado de la atmósfera y de la superficie del mar no favorecen la formación de huracanes. Sin embargo, en marzo de 2004, se formó el primer huracán de que se tiene constancia en esta parte del planeta, desde los primeros registros de satélites geoestacionarios en 1966. El huracán extraoficialmente llamado *Catarina* llegó a tierra por la costa sur de Brasil, en el Estado de Santa Catarina, el 28 de marzo de 2004 y causó graves daños materiales y unas cuantas víctimas mortales.

En el noroeste del Pacífico, se formaron 29 tormentas con nombre, mientras que el promedio es de unas 27. De estas tormentas, diecinueve alcanzaron la intensidad del tifón, número que sobrepasa ligeramente el promedio a largo plazo. Una media de tres ciclones tropicales asola Japón cada año. Sin embargo, en 2004, diez ciclones tropicales llegaron a tierras niponas y superaron la anterior marca de seis, registrada en 1990. El tifón *Tokage* fue el más devastador de todos los tifones que han azotado Japón desde 1979. En Japón, 209 personas perecieron a causa de las inundaciones, los corrimientos de tierra, las mareas de tempestad y los fuertes vientos generados por los ciclones tropicales de 2004, que además causaron daños a las infraestructuras por valor de unos 10 000 millones de \$ EE.UU. El tifón *Rananim*, el más destructivo en la provincia de Zhejiang (China) desde 1956, se saldó con 169 víctimas mortales y ocasionó daños por valor de más de 20 000 millones de yuanes.

En el suroeste del Océano Índico, la temporada de ciclones fue también activa, pues se registró un número de tormentas tropicales superior al normal. El ciclón tropical *Gafilo*, que se cobró la vida de 237 personas, fue el más devastador de todos los ciclones que han arrasado Madagascar en los últimos diez años. La tormenta tropical 02B llegó a las costas de Myanmar el 19 de mayo y causó unas 200 víctimas mortales. Sin embargo, la actividad de ciclones tropicales en la región del Pacífico sur y Australia fue inexistente.



**Principales anomalías y episodios climáticos en 2004. La temperatura media mundial fue la cuarta más elevada de la historia, con un aumento de la temperatura global mayor a 0,6°C desde 1900. (Fuente: Centro Nacional de Datos Climáticos, NOAA, Estados Unidos)**

En Somalia, a pesar de las abundantes lluvias registradas en 2004, persistió la sequía que castiga el país desde hace muchos años y amenaza la agricultura y la seguridad alimentaria en la región. En Eritrea, país que lucha contra la sequía desde hace casi cuatro años, las escasas lluvias caídas entre marzo y mayo contribuyeron a exacerbar los problemas relativos a la escasez de agua potable.

En la India, durante la estación del monzón del sudoeste (de junio a septiembre) en 2004, la precipitación fue un 13% inferior a lo normal en todo el país, por lo que se registró una sequía moderada en un 18% del territorio nacional. La mayor escasez de precipitaciones se observó en el noroeste de la India, donde tan solo recibieron el 78% de las lluvias normales. En el vecino Pakistán, debido a las escasas lluvias caídas en julio y agosto, se recrudeció el problema de la prolongada sequía, que prevalecía desde la primavera boreal. La mayor escasez de lluvias se registró en las

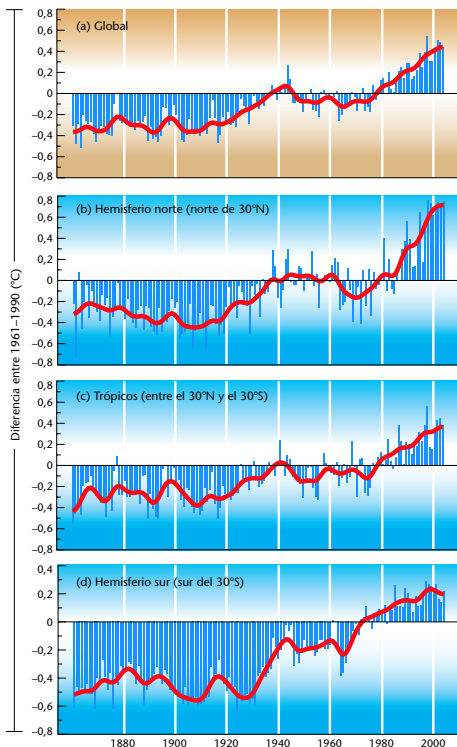
provincias pakistaníes de Balochistán y de Sindh, con la consiguiente crisis de agua dulce. En Sri Lanka, la sequía que persistía desde finales de 2003 se agravó por la falta de lluvias en la estación del monzón de verano de 2004. En Afganistán, siguió imperando en 2004 la sequía que venía azotando el país desde hacía cuatro años debido a las escasas precipitaciones en los meses de marzo y abril. En primavera, en distintas zonas del noreste de China, se registró la peor sequía que se recuerda desde el año 1951 debido a las escasas lluvias primaverales y a unas temperaturas superiores a lo normal. Pocos meses después, durante la estación otoñal, se registró en varias provincias del sur de China el índice de precipitaciones más bajo de que se tiene constancia desde 1951, lo que dio lugar a una sequía que afectó a la agricultura y el agua potable.

En distintas regiones del sur y del este de Australia, la sequía se prolongó como consecuencia de las escasas precipitaciones registradas desde el

episodio de sequía de 2002/2003 en la zona. Un episodio de El Niño débil en el Pacífico dificultó cualquier tipo de mejora significativa tras la prolongada escasez de lluvias, lo que se tradujo en pérdidas considerables para los cultivos en muchas zonas del este de Australia.

En algunas regiones del oeste de Estados Unidos, prevaleció la sequía entre moderada y extrema por quinto año consecutivo. A principios de 2004, esta sequía castigó a una tercera parte de la zona continental de Estados Unidos. Algunas lluvias registradas en septiembre y octubre redujeron el área afectada por la sequía al 5% hacia finales de octubre. Debido a las escasas precipitaciones en 2004, las provincias del este de Cuba sufrieron los efectos de una sequía que afectó al 40% de las tierras de labranza. Otra sequía prolongada azotó la región de El Chaco, en el sudeste de Bolivia, lo que supuso una grave amenaza para la seguridad alimentaria y la salud en la zona.





**Anomalías de las temperaturas anuales combinadas en la tierra (cerca de la superficie) y la superficie del mar, de 1861 a 2004 (desviaciones en °C respecto a la media en el período de referencia 1961-1990). Las líneas rojas continuas han sufrido variaciones de escala inferiores al decenio suavizadas con un filtro binomial. Las anomalías (en °C) de 2004 fueron las siguientes: +0,44 (a); +0,75 (b); +0,38 (c); y +0,22 (d). (Fuentes: Centro Hadley, Oficina Meteorológica del Reino Unido, y Unidad de Investigación sobre el Clima, Universidad de East Anglia, Reino Unido)**

## Precipitaciones e inundaciones

El año 2004 fue el más húmedo desde 2000, pues se registraron precipitaciones superiores a la media anual mundial. De hecho, se observó una humedad superior a la media en el sur y el este de Estados Unidos, Federación de Rusia, zonas de Asia occidental, Bangladesh, Japón, las regiones costeras de Brasil, Argentina y el noroeste de Australia.

En Asia, el monzón de verano (de junio a septiembre) produjo fuertes lluvias e inundaciones en regiones del norte

de la India, Nepal y Bangladesh y se saldó con millones de damnificados. En estos tres países, las inundaciones causadas por las lluvias torrenciales de los monzones se cobraron la vida de 1 800 personas. Las inundaciones en el nordeste de la India (especialmente en Assam y Bihar) y en Bangladesh fueron las peores registradas en más de un decenio. En el este y sur de China, las intensas lluvias del verano produjeron graves inundaciones y deslizamientos de tierra que afectaron a más de 100 millones de personas y se saldaron con un balance de más de mil muertos en todo el país. Las fuertes precipitaciones del monzón en julio y agosto originaron crecidas de varias cuencas fluviales en el nordeste y el centro de Tailandia. Como consecuencia de un intenso sistema de bajas presiones, el 5 de marzo se registraron nevadas sin precedentes en la República de Corea, con los consiguientes daños a la agricultura que superaron los 500 millones de \$ EE.UU.

En octubre azotaron Japón dos tifones y sistemas frontales activos que provocaron las precipitaciones más intensas jamás registradas. La ciudad de Tokio recibió un total de 780 milímetros de precipitaciones en octubre, el valor más alto registrado en un solo mes desde 1876. En la segunda quincena de noviembre y a principios de diciembre, dos tifones y una tormenta tropical que castigaron el sur y el centro de Filipinas se tradujeron en varios días de lluvias torrenciales, crecidas repentinas y corrimientos de tierra que, según algunos informes, provocaron la muerte a más de 1 800 personas.

Las inundaciones y los aludes de lodo causados por las intensas lluvias registradas en Brasil en enero y a principios de febrero dejaron a decenas de miles de personas sin hogar y se saldaron con 161 muertos. La temporada de lluvias en los altiplanos de Perú y de Bolivia llegó con intensas precipitaciones, tormentas de granizo y deslizamientos de tierra que ocasionaron daños importantes a los cultivos y a las

tierras agrícolas y se cobraron la vida de al menos 50 personas. En Haití, las lluvias torrenciales tras el paso del huracán *Jeanne* produjeron dantescas inundaciones que provocaron la muerte a unos 3 000 seres humanos.

La catástrofe sobrevino a finales de mayo de 2004 tras las inundaciones y los corrimientos de tierra de Haití y la República Dominicana, donde el balance fue de más de 2 000 muertos y varios miles de damnificados. Una serie de tormentas invernales que se formaron entre finales de junio y principios de julio de 2004 generaron intensas lluvias y deslizamientos de tierra en la Patagonia argentina y chilena.

En abril, en el sudoeste de Estados Unidos y el vecino México, se registró una tormenta acompañada de fuertes lluvias y crecidas repentinas. En febrero, un temporal invernal dio lugar a unas nevadas y a unas ventiscas de proporciones jamás registradas en Canadá. En la ciudad de Halifax se registraron 88,5 cm de nieve el 19 de febrero, es decir, el doble de la marca anterior de nieve caída en un solo día. En julio, las lluvias torrenciales y las tormentas de granizo causaron en Edmonton y en Peterborough crecidas repentinas de proporciones dantescas, consideradas como las peores de los últimos 200 años.

El riguroso invierno también afectó a muchas zonas de Europa occidental y septentrional durante la última semana de enero, con grandes acumulaciones de nieve registradas en distintas regiones del Reino Unido, Francia, Alemania y Dinamarca. En abril, las fuertes y continuas lluvias produjeron inundaciones en algunas partes de Siberia occidental, mientras que en el Cáucaso septentrional cientos de edificios, autopistas y puentes se vieron seriamente dañados, y la producción agrícola, afectada. En noviembre, un temporal de invierno adelantado provocó en gran parte de Escandinavia y Europa central intensas nevadas y

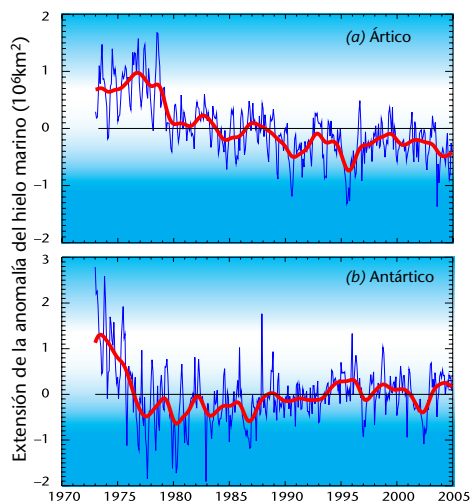
fueres vientos jamás registrados que causaron cuantiosos daños.

Las abundantes lluvias caídas de mediados de enero a marzo originaron en Angola crecidas de las cuencas fluviales, que también discurren en los países vecinos de Zambia, Botswana y Namibia. Los grandes desbordamientos del río Zambezi, los peores desde 1958, pusieron en peligro a más de 20 000 personas en el noreste de Namibia y ocasionaron daños importantes a los cultivos.

El índice de precipitaciones fue superior al normal en las regiones tropicales del centro y del oeste de Australia durante la estación húmeda 2003/2004 (de octubre a abril), mientras que en algunas zonas del Territorio del Norte se registró la estación de lluvias más intensa que se recuerda en esa parte del mundo. Asimismo, en febrero, una serie de fuertes tormentas dejaron a su paso intensas precipitaciones e inundaciones que arrasaron el sur de la isla del norte de Nueva Zelanda.

### El Niño en condiciones débiles

A principios de 2004, las características de las temperaturas de la superficie del mar (TSM) y de la presión atmosférica a nivel del mar en el Pacífico tropical reflejaron unas condiciones de El Niño casi neutrales. Sin embargo, la subida de las temperaturas y la propagación anómala del calor hacia el este en el centro y este-centro del Pacífico ecuatorial entre julio y diciembre indicaron condiciones débiles. Desde la última semana de julio, las TSM en la región del Pacífico central ecuatorial han sido unos 0,8°C superiores a la media. Sin embargo, estas anomalías sólo se han registrado en la zona situada en las proximidades de la línea del cambio de fecha. Las condiciones del Pacífico oriental, que suele desempeñar un papel decisivo en la evolución de El Niño, siguieron siendo en gran parte neutras a lo largo de 2004. El índice de la Oscilación Austral Tahití-Darwin ha sido



*Anomalías mensuales de la extensión de los hielos marinos en 1973-2004 (desviaciones en millones de km<sup>2</sup> respecto a la media en el período de referencia 1973-2004) en el Ártico y el Antártico. Los valores se han obtenido a partir de los datos procedentes de satélites con sensores pasivos de microondas. (Fuente: Centro Hadley, Oficina Meteorológica del Reino Unido)*

negativo desde junio de 2004, pero ha fluctuado sensiblemente. Sin embargo, los cambios atmosféricos a gran escala que se esperan de cualquier episodio de El Niño brillaron por su ausencia en 2004.

### Agujero de ozono en la Antártida

Durante el invierno/primavera de 2004 en el hemisferio sur, se registró un agotamiento del ozono de gran amplitud en la Antártida. Ese año, el agujero de ozono en la Antártida (definido como el área con valores de ozono sumamente bajos, de menos de 220 unidades Dobson) alcanzó un tamaño máximo de 19,6 millones de km<sup>2</sup> a mediados de septiembre. Excepto en 2002, cuando el agujero de ozono se dividió en dos, el agujero de octubre de 2004 fue el más pequeño que se haya observado en

más de un decenio y se reconstituyó a mediados de noviembre, antes de lo habitual.

Las variaciones en el tamaño, la profundidad y la persistencia del agujero de la capa de ozono se deben a los cambios interanuales en las condiciones meteorológicas de la baja estratosfera, en lugar de a cambios en la cantidad de sustancias que agotan el ozono presentes en la capa de ozono. Las mediciones muestran que la cantidad de la mayoría de esas sustancias está disminuyendo en la baja atmósfera. Sin embargo, se prevé que las sustancias químicas ya presentes en la atmósfera sigan dañando la concentración de ozono durante muchos decenios. La vigilancia continua y las mediciones resultan indispensables para detectar la recuperación del ozono.

### Capa de hielo del mar Ártico

En 2004, la capa de hielo del Ártico continuó siendo muy inferior al promedio a largo plazo. En septiembre de 2004, la capa de hielo ártico era un 13% más pequeña que en el período 1973-2003. La información obtenida por satélite indica una disminución general de la capa de hielo ártico del 8% en los últimos 25 años. 2004 fue el tercer año consecutivo en que se registró un preocupante deshielo del Ártico. En la zona más septentrional de Alaska y en Siberia oriental, el deshielo del mes de septiembre fue particularmente alarmante. La extensión de la capa de hielo responde a una variedad de factores climáticos. Si bien la variabilidad natural influye directamente en las variaciones interanuales de la extensión de la capa de hielo ártico, los tres años consecutivos en que se registró una extensión de hielo mínima junto con las pruebas de la disminución de los bloques de hielo árticos hacen pensar que la masa de hielo ártico está experimentando cambios que no están exclusivamente relacionados con la variabilidad natural.

