



Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2011



**Organización
Meteorológica
Mundial**

Tiempo • Clima • Agua

OMM-N° 1085

OMM-N° 1085

© **Organización Meteorológica Mundial, 2012**

La OMM se reserva el derecho de publicación en forma impresa, electrónica o de otro tipo y en cualquier idioma. Pueden reproducirse pasajes breves de las publicaciones de la OMM sin autorización siempre que se indique claramente la fuente completa. La correspondencia editorial, así como todas las solicitudes para publicar, reproducir o traducir la presente publicación parcial o totalmente deberán dirigirse al:

Presidente de la Junta de publicaciones
Organización Meteorológica Mundial (OMM)
7 bis, avenue de la Paix
Case postale 2300
CH-1211 Ginebra 2, Suiza

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03
Fax: +41 (0) 22 730 80 40
Correo electrónico: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-31085-9

La OMM, en colaboración con sus Miembros, publica desde 1993 declaraciones anuales sobre el estado del clima mundial. La presente publicación ha sido posible gracias a la colaboración con el Centro Hadley de la Oficina Meteorológica de Reino Unido y la Unidad de Investigación sobre el Clima de la Universidad de East Anglia, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte; el Centro de Predicción Climática, el Centro Nacional de Datos Climáticos, el Servicio Nacional de Satélites, Datos e Información sobre el Medio Ambiente (NESDIS), el Centro Nacional de Huracanes y el Servicio Meteorológico Nacional de la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA), Estados Unidos de América; el Instituto Goddard de Investigaciones Espaciales, dirigido por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), Estados Unidos; el Centro Nacional de Datos sobre Nieve y Hielos, Estados Unidos; el Centro europeo de predicción meteorológica a medio plazo (CEPMMP), Reino Unido; el Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones, Alemania, y el Observatorio de inundaciones de Dartmouth, Estados Unidos. También han contribuido los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales o instituciones climáticas similares de Alemania, Argentina, Armenia, Australia, Austria, Belarús, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Burkina Faso, Canadá, China, Colombia, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos, Estonia, ex República Yugoslava de Macedonia, Federación de Rusia, Fiji, Finlandia, Francia, Georgia, Grecia, Hungría, Islandia, India, Indonesia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Jordania, Kenya, Letonia, Líbano, Lituania, Luxemburgo, Malasia, Marruecos, Mauricio, México, Montenegro, Namibia, Nueva Zelanda, Noruega, Países Bajos, Pakistán, Panamá, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República de Corea, República de Moldova, República Unida de Tanzania, Rumania, Serbia, Singapur, Sudáfrica, Suiza, Suecia, Tailandia, Túnez, Turquía, Ucrania y Venezuela (República Bolivariana de), así como el Centro Regional sobre el Clima para la vigilancia del clima de la Asociación Regional VI (Europa) de la OMM, el Centro Africano de Aplicaciones Meteorológicas para el Desarrollo (ACMAD, Niamey), el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN, Guayaquil, Ecuador), el Centro de predicción y de aplicaciones climáticas (Nairobi) de la Autoridad Intergubernamental para el Desarrollo (IGAD), la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) y el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC).

Portada: Una gota más. Ilustración de Diana Carolina Hinojosa Campana, 15 años (Ecuador)

NOTA

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OMM y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no entrañan, de parte de la Secretaría de la Organización, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Las opiniones expresadas en las publicaciones de la OMM son las de los autores y no reflejan necesariamente las de la Organización. La mención de determinados productos o sociedades mercantiles no implica que la OMM los favorezca o recomiende con preferencia a otros análogos que no se mencionan ni se anuncian.

Prólogo

La serie anual “Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial” ha ido ganando prestigio desde que la Organización Meteorológica Mundial (OMM) publicara su primera edición en 1993, por conducto de la Comisión de Climatología y gracias a la colaboración de sus 189 Miembros. Esta publicación se considera hoy una fuente acreditada y reconocida de información para la comunidad científica, los medios de comunicación y el público en general. La presente *Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2011* es la aportación más reciente a esta exitosa serie.

Pese a que las temperaturas medias mundiales de la superficie en 2011 no alcanzaron los valores sin precedentes de 2010, fueron, no obstante, las más elevadas que se hayan observado en un año de La Niña. Se registraron varios fenómenos climáticos extremos en todo el mundo, en particular precipitaciones extremas. Muchos de esos fenómenos, asociados con uno de los episodios más intensos de La Niña en los últimos 60 años, tuvieron consecuencias graves a escala mundial. Se padecieron considerables inundaciones en muchos lugares, las más catastróficas en Asia suroriental, que causaron la muerte de unas 1 000 personas, al tiempo que una grave sequía azotaba África oriental, provocando un desastre humanitario. La extensión del hielo marino ártico siguió disminuyendo hasta alcanzar unos niveles casi sin precedentes. Pese a que la actividad de los ciclones tropicales a escala mundial se mantuvo por debajo del promedio, Estados Unidos de América

sufrió una de las temporadas de tornados más destructivas registradas históricamente.

2011 se recordará como el año en que el Decimosexto Congreso Meteorológico Mundial se centró en el lanzamiento de la fase de ejecución del Marco Mundial para los Servicios Climáticos. Esta iniciativa abre una nueva era en la medida en que ayudará a las naciones, en particular a los países más vulnerables al clima, a acceder a datos y servicios climáticos de mejor calidad.

Deseo expresar, en nombre de la OMM, mi agradecimiento a todos los Centros y Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales de los 189 Miembros de la OMM que han colaborado con la Organización y contribuido a esta publicación fundamental. Al igual que en ediciones anteriores, quisiera hacer hincapié en la importancia que para la OMM tiene conocer su opinión sobre la presente publicación. Por ende, espero con interés sus observaciones acerca de la *Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2011*, así como sus sugerencias, de haberlas, para mejorarla.



(M. Jarraud)
Secretario General

Figura 1. Anomalías de las temperaturas en la superficie terrestre para 1950-2011 (respecto de 1961-1990); los años que empezaron con un episodio de La Niña moderado o fuerte ya en activo figuran en azul

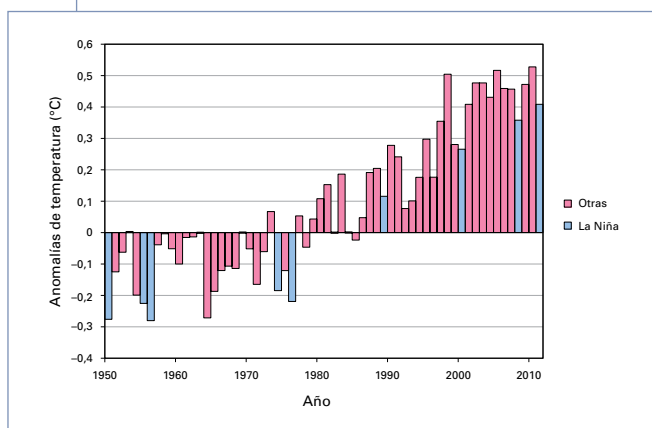


Figura 2. Clasificación mundial de las temperaturas de la superficie correspondientes a los 50 años más calurosos. El recuadro muestra la clasificación mundial de las temperaturas de la superficie desde 1880. El tamaño de las barras indica el límite de confianza del 95% asociado a cada año. Los valores son simples promedios ponderados por zonas respecto de todo el año

(Fuente: Centro Hadley de la Oficina Meteorológica del Reino Unido y Unidad de investigación sobre el clima de la Universidad de East Anglia, Reino Unido)

2011 fue un año de fenómenos climáticos extremos en todo el mundo. Precipitaciones excesivamente abundantes, muchas de ellas relacionadas con uno de los episodios de La Niña más intensos de los últimos 60 años, tuvieron importantes consecuencias en el mundo. Muchos lugares de la Tierra padecieron inundaciones considerables, mientras graves sequías asolaron zonas de África oriental y de América del Norte. Las temperaturas medias mundiales no llegaron a las máximas de 2010, a pesar de que fueron las más altas observadas durante un año de La Niña, y el hielo marino del Ártico disminuyó hasta alcanzar casi la extensión mínima registrada hasta la fecha. En todo el mundo, la actividad de los ciclones tropicales fue inferior al promedio pero, en Estados Unidos, la temporada de tornados fue una de las más destructivas de la historia.

Temperaturas mundiales en 2011

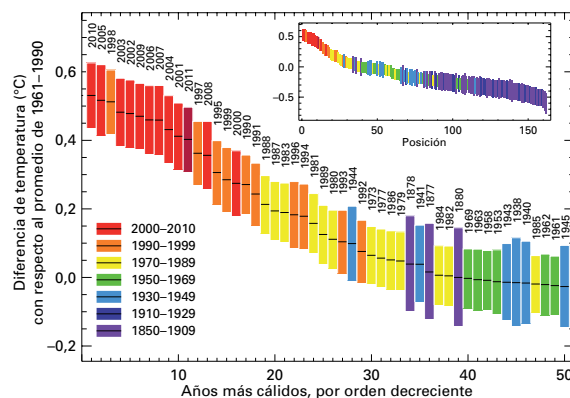
Las temperaturas medias mundiales no alcanzaron las máximas registradas en 2010 aunque arrojaron valores muy por encima del promedio a largo plazo. Se calcula que en 2011 estas temperaturas se situaron $0,40\text{ °C} \pm 0,09\text{ °C}$ por encima del promedio anual de 14 °C correspondiente al período 1961-1990. Eso hace que 2011 esté considerado, nominalmente, el undécimo año más caluroso del que se tiene registro desde 1880, y que el valor nominal de $+0,40\text{ °C}^1$ sea el más elevado jamás observado en un año de La Niña moderado o fuerte. Asimismo, los datos basados en el reanálisis provisional del CEPMMT concordaban con las tendencias mostradas por los conjuntos de datos en superficie.

La temperatura media del decenio 2002-2011, situada $0,46\text{ °C}$ por encima del promedio del período 1961-1990, coincide con el decenio 2001-2010 que fue el más caluroso jamás registrado en el mundo, superando de $0,21\text{ °C}$ al decenio 1991-2000 que fue el más caluroso del siglo XX. A su vez, las tempe-

raturas observadas en el período 1991-2000 fueron claramente más elevadas que las de los decenios precedentes, lo que concuerda con una tendencia al calentamiento a largo plazo.

Fenómenos a gran escala que influyeron sobre el clima mundial en 2011

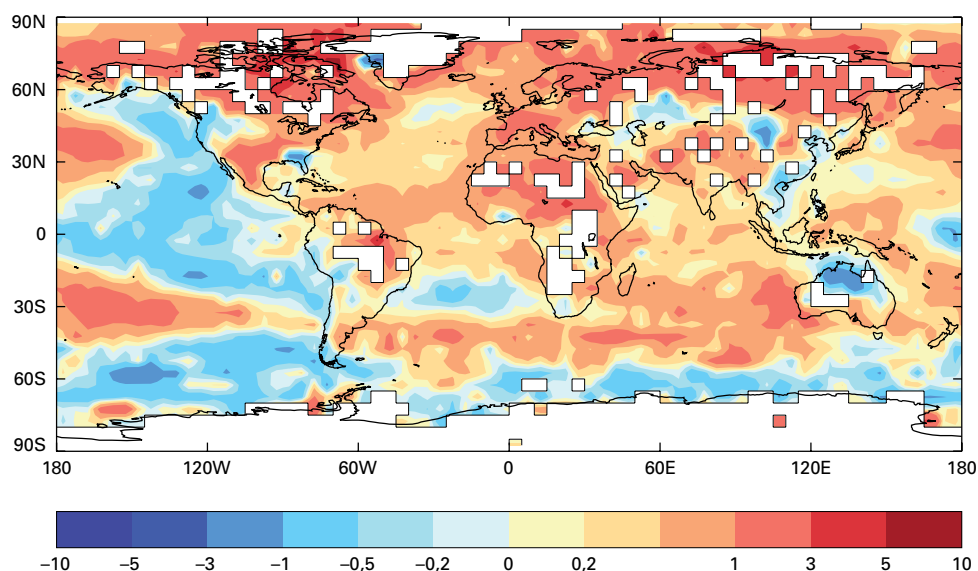
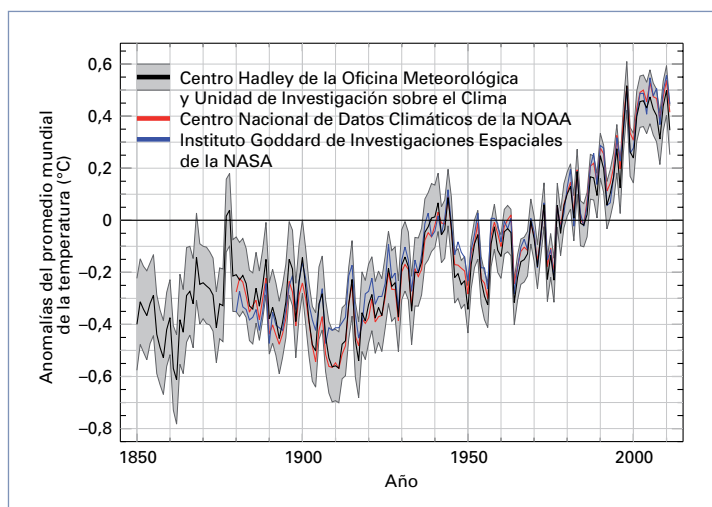
El año comenzó con un fuerte episodio de La Niña en el Pacífico. Este había empezado durante la segunda mitad de 2010 y alcanzó su intensidad máxima a principios de año con un descenso generalizado de las temperaturas de la superficie del mar ($1,5\text{ °C}$ a 2 °C por debajo del promedio) en la región central y oriental del Pacífico ecuatorial (el índice Niño 3.4 fue de $-1,64\text{ °C}$ en enero). Se considera que el episodio de La Niña de 2010-2011 fue uno de los más intensos de los últimos 60 años. Mientras que las anomalías de la temperatura de la superficie del mar durante la fase más intensa del episodio (índice Niño 3.4 mensual de $-1,68\text{ °C}$ en octubre) fueron ligeramente inferiores a las máximas registradas durante el episodio de 2007-2008 ($-1,89\text{ °C}$), los indicadores atmosféricos llegaron a niveles récord o casi récord. A principios de 2011 tanto las anomalías positivas de la radiación saliente de onda larga, que es un indicador de nubosidad, cerca de los 180° de longitud, como los vientos alisios



¹ Este análisis se basa en tres conjuntos de datos independientes que mantienen el Centro Hadley de la Oficina Meteorológica del Reino Unido y la Unidad de Investigación sobre el Clima de la Universidad de East Anglia (HadCRU), el Centro Nacional de Datos Climáticos de la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NCDC-NOAA) de Estados Unidos y el Instituto Goddard de Investigaciones Espaciales (GISS) operado por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de Estados Unidos. Los conjuntos de datos del NCDC y del GISS (y por lo tanto la combinación de los mismos) se registran desde 1880, los del HadCRU, desde 1850.

en el Pacífico centrorienta alcanzaron los valores más altos observados desde que se empezaron a llevar registros fiables de esos indicadores en los años setenta. El índice semestral de Oscilación Austral correspondiente al período de noviembre de 2010 a abril de 2011 fue de +22, el valor más elevado desde 1917.

Durante los primeros meses de 2011 el episodio de La Niña se debilitó y, en mayo, las temperaturas de la superficie del mar volvieron a lo normal. Sin embargo, se recrudeció durante el otoño del hemisferio norte, aunque con mucha menos fuerza que en el año anterior, cuando El Niño 3.4 se situó cerca de -1 °C en noviembre y diciembre. No obstante, la respuesta atmosférica fue de nuevo fuerte con



un índice de Oscilación Austral mensual que llegó a +23 en diciembre, y un promedio de +14 en el período de septiembre a diciembre.

Tras unos valores muy negativos a finales de 2010, tanto la Oscilación Ártica como la del Atlántico Norte evolucionaron hacia un modo positivo en febrero de 2011, y así permanecieron hasta mediados de la primavera. Asimismo, arrojaron valores muy positivos hacia finales de año, en particular en diciembre. El valor de la Oscilación del Atlántico Norte correspondiente a diciembre (+2,25) fue el más alto que se haya registrado para ese mes, mientras que el de la Oscilación Ártica se situó en segundo lugar después del de diciembre de 2006, ambos en acusado contraste con las cifras negativas, casi cerca del mínimo registrado, observadas en diciembre de 2010. De igual modo, el comportamiento de la Oscilación Antártica, también conocida como Modo

Anular del Sur, resultó algo diferente al de 2010, con valores muy negativos durante el período de julio a septiembre, aunque evolucionó hacia cifras muy positivas a finales de año. Tras arrojar valores muy negativos durante el segundo semestre de 2010, el índice del Dipolo del océano Índico mostró una débil positividad durante la mayor parte de 2011, con unas temperaturas ligeramente superiores al promedio tanto al oeste como al este del océano Índico ecuatorial.

Temperaturas regionales en 2011

En la gran mayoría de las áreas de superficie terrestre del mundo las temperaturas estuvieron por encima del promedio correspondiente al período 1961-1990. A pesar de que en 2011 ninguna de las 23 subregiones analizadas experimentó el año más caliente registrado (mientras que en 2010 ese fue el

Figura 3: (*supra*) Anomalías del promedio mundial anual de la temperatura entre 1850 y 2011 (respecto de 1961-1990) obtenidas de HadCRUT3 (la línea negra y el área en gris representan el valor medio y el intervalo de incertidumbre del 95%), el Centro Nacional de Datos Climáticos de la NOAA (en rojo) y el Instituto Goddard de Investigaciones Espaciales de la NASA (en azul) (Fuente: Centro Hadley de la Oficina Meteorológica de Reino Unido y Unidad de investigación sobre el clima de la Universidad de East Anglia, Reino Unido)

Figura 4. Anomalías de la temperatura mundial en la superficie del mar y de la tierra (°C) en 2011 respecto de 1961-1990 (Fuente: Centro Hadley de la Oficina Meteorológica de Reino Unido y Unidad de investigación sobre el clima de la Universidad de East Anglia, Reino Unido)

Alaska

Mayo se puso a la par con mayo de 1974 que fue el mes de mayo más seco desde que se empezaron a llevar registros en 1918

Tormenta extratropical de 2011

6 a 10 de noviembre

En noviembre, una tormenta en el Mar de Bering alcanzó la costa de Alaska. Fue la tormenta más violenta en afectar a esa zona desde 1974

Temporada de huracanes en la zona oriental del Pacífico Norte

Actividad inferior al promedio

11 tormentas, 10 huracanes

Huracán Beatriz

19 a 22 de junio

Vientos máximos de 150 km/h. Beatriz aportó fuertes lluvias y crecidas en algunas de las zonas de México afectadas por la sequía

El Niño/Oscilación del Sur (ENOS)

El ENOS empezó 2011 con una fase fría (La Niña), y para mayo evolucionó hasta una condición neutra. En agosto de 2011 volvió a una fase fría (La Niña)

Canadá

Un tornado de fuerza 3, el más violento registrado en Ontario en el último decenio, azotó la ciudad de Goderich el 21 de agosto

Estados Unidos de América

Durante el verano, Estados Unidos padeció una ola de calor intensa y persistente a causa de la cual varios estados del sur experimentaron el verano más caluroso desde que empezaron a registrarse en las observaciones en 1895

Cuba

Las condiciones climáticas extremadamente secas tuvieron como consecuencia una sequía grave, la peor que haya afectado a Cuba en los últimos 50 años

América Central

Del 11 al 20 de octubre, abundantes lluvias cayeron sobre América Central, provocando importantes crecidas y corrimientos de tierras que afectaron a 1 millón de personas

Colombia

Las fuertes lluvias de primavera causaron daños por valor de miles de millones de dólares y más de 400 víctimas mortales; 3 millones de personas se vieron afectadas

Bolivia

Tres días de fuertes precipitaciones causaron crecidas y corrimientos de tierra con víctimas mortales

Chile

El 7 julio, en el desierto de Atacama, uno de los lugares más secos de la Tierra, se produjo la nevada más fuerte de los últimos 20 años.

Sureste de Brasil

En enero, las fuertes lluvias que cayeron durante una semana causaron crecidas y corrimientos de tierra que causaron, unas 900 víctimas mortales. Fue uno de los peores desastres naturales de la historia de Brasil

Extensión del hielo marino en el Ártico

En el momento de su máximo anual, el hielo marino del Ártico alcanzó la segunda extensión mínima (después de 2006) desde que se empezaron a llevar registros en 1979, así como la segunda extensión mínima registrada durante la temporada de deshielo (después de 2007)

Noruega

El año más húmedo desde que se empezaron a llevar registros en 1900; el año 2011 se situó a la par con 1990 y 2006 como el año con temperaturas más elevadas desde que se empezaron a llevar registros nacionales

Reino Unido

Ha sido la primavera más cálida y el segundo año más calienta (después de 2006), desde que se empezaron a llevar registros en 1910

Durante el mes de agosto Europa central y meridional padeció una de las peores olas de calor desde 2003. Las temperaturas en Francia, España y Suiza alcanzaron máximos sin precedentes desde que se empezaron a llevar registros

Nigeria

Las lluvias torrenciales que cayeron del 26 al 29 agosto al suroeste de Nigeria provocaron la peor crecida de los 12 últimos años

Temporada de huracanes en el Atlántico

Actividad superior al promedio

19 tormentas, 7 huracanes

Actividad de ciclones tropicales a escala mundial

Muy inferior al promedio

74 tormentas

38 huracanes/tifones/ciclones

Leyenda del viento máximo de los ciclones (km/h)

- 63–118
- 119–153
- 154–177
- 178–209
- 210–249
- > 249

Categorías de ciclones tropicales

"Huracán", "ciclón" y "tifón" son términos diferentes que designan el mismo fenómeno meteorológico, caracterizado por lluvias torrenciales y por una velocidad máxima de los vientos sostenidos (en la zona cercana al ojo) superior a 119 km/h. Según la región, ese fenómeno recibe las denominaciones siguientes:

- Huracán: Atlántico Norte occidental, parte central y oriental del Pacífico Norte, mar Caribe y golfo de México;
- Tifón: Pacífico Norte occidental;
- Ciclón: bahía de Bengala y mar Arábigo;
- Ciclón tropical severo: Pacífico suroccidental y océano Índico suroccidental;
- Ciclón tropical: océano Índico suroccidental.

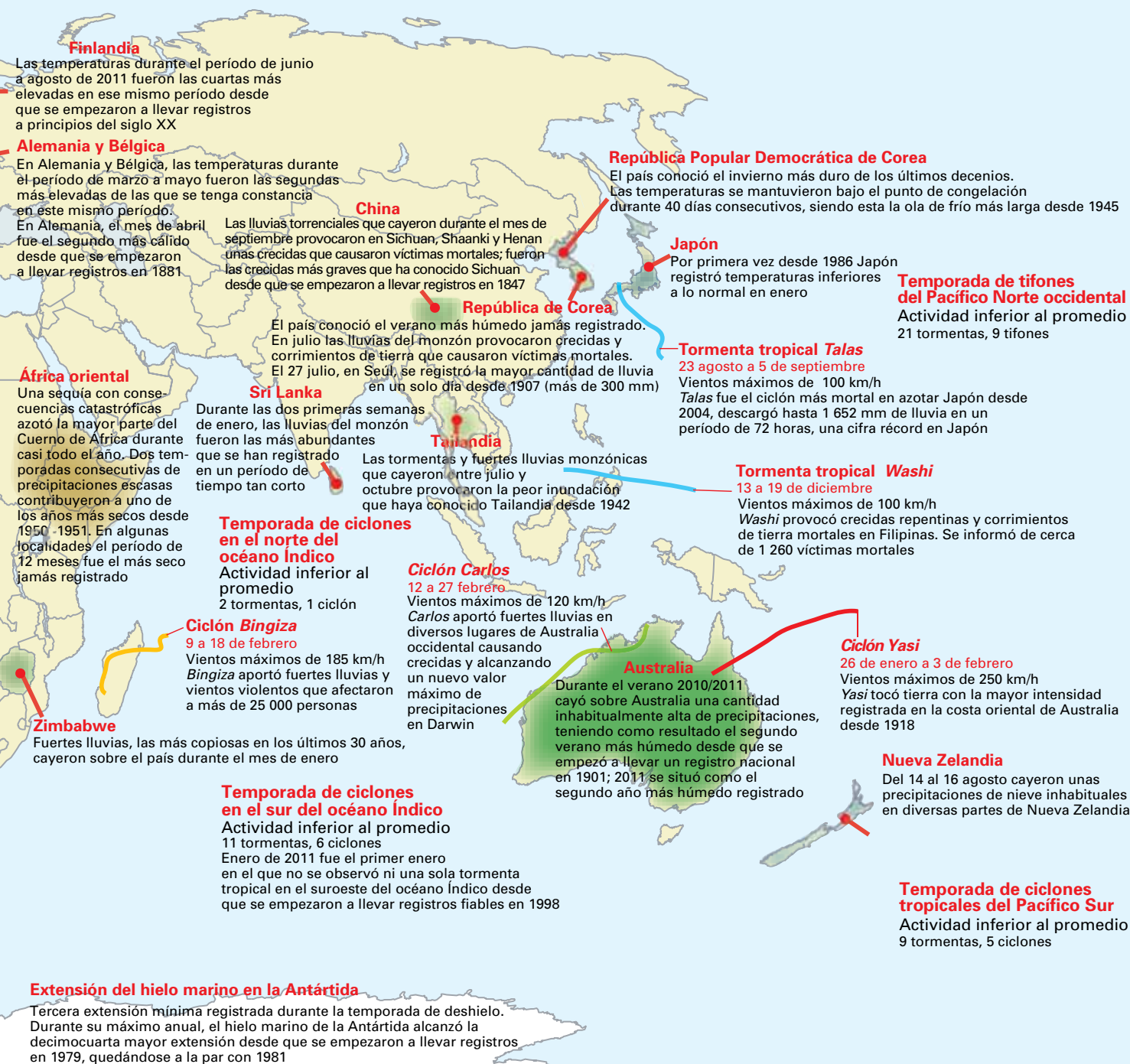


Figura 5. Anomalías climáticas y sucesos importantes en 2011
(Fuente: Centro Nacional de Datos Climáticos de la NOAA, EE. UU.)

caso de 6), 22 tuvieron temperaturas superiores a las normales², siendo la única excepción Australia septentrional.

Como en el caso de 2010, las mayores desviaciones de temperaturas de lo normal se registraron en las latitudes altas del hemisferio norte. En algunas partes de la costa ártica de la Federación de Rusia las temperaturas medias anuales se elevaron hasta 5 °C por encima de lo normal y 3 °C o más en amplias zonas del norte de la Federación de Rusia y de Canadá (aunque en la mayor parte de Canadá oriental fueron aun más altas en 2010). Los valores arrojados fueron al menos 1 °C superiores a lo normal en la mayor parte de las áreas terrestres al norte de la latitud 55° N, tanto en América del Norte como en Eurasia, así como en gran parte de Europa centrorienta y surorienta, en el sur de Estados Unidos y en el norte de México, en el desierto del Sáhara y en la península arábiga, en partes de Asia meridional y en el extremo suroccidental de Australia.

En 2011 pocas áreas terrestres experimentaron temperaturas inferiores a las normales. Estas fueron, entre otras, la mayor parte de la mitad septentrional de Australia, algunas partes orientales de China y la península de Indochina, Kazajstán y las regiones limítrofes con la Federación de Rusia, la región del Cáucaso y el extremo oeste de Estados Unidos. Las temperaturas del océano se situaron por debajo de lo normal en grandes zonas del Pacífico central y oriental como resultado de los episodios de La Niña, pero arrojaron valores muy superiores a lo normal en muchos océanos subtropicales, en particular en el océano Índico, así como en latitudes más altas del Atlántico Norte y del Pacífico noroccidental. Las temperaturas de la superficie del mar frente a la costa oeste de Australia occidental alcanzaron niveles máximos.

Europa y Asia septentrional y central

En general, en Europa y en Asia septentrional, 2011 fue un año caluroso. Fue el cuarto año más caliente registrado en la región de Europa septentrional y el noveno en la del Mediterráneo. A pesar de un verano relativamente suave con temperaturas cercanas al promedio, tanto Francia como España, Suiza, Bruselas y Luxemburgo informaron de que,

en su caso, vivieron el año más caliente registrado, mientras que en el Reino Unido fue el segundo más caluroso, a pesar de que el verano fue el más fresco desde 1993. En algunas partes de Irlanda fue el verano más frío desde 1962. En Noruega 2011 fue igual al año más cálido que se conozca desde que comenzaron los registros. El año comenzó y terminó siendo cálido. Tras las temperaturas en general por encima del promedio, en enero y febrero (excepto en Europa nororiental, donde a principios de febrero el espesor de la capa de nieve alcanzó un nivel record en San Petersburgo, Federación de Rusia), la primavera fue particularmente cálida en Europa occidental y septentrional, donde numerosos países alcanzaron máximos estacionales y mensuales. De igual modo, las temperaturas de septiembre, noviembre y diciembre fueron superiores al promedio, con un fin de año especialmente suave en los países nórdicos y en Europa nororiental.

En la Federación de Rusia fue el tercer año más caliente del que haya constancia (siendo en Siberia el más caliente), mientras que las anomalías anuales de +5 °C observadas en la costa oriental del Ártico, en Novaya Zemlya, fueron las mayores jamás registradas en el país. Aunque las condiciones estivales en las zonas occidentales no fueron tan extremas como las de 2010, el calor fue más constante en todo el país, por lo que la Federación de Rusia, en su conjunto, experimentó el segundo verano más caliente registrado. La única región que tuvo temperaturas inferiores a las normales fue un área al sur de Rusia central, y los territorios colindantes con Kazajstán.

En otras partes de Asia las temperaturas se mantuvieron cercanas a lo normal. Las subregiones de Asia oriental y central registraron su año más frío desde 1996 (a pesar de que ambas tuvieron temperaturas superiores a lo normal). En algunas partes de Asia oriental enero fue particularmente frío, siendo el más frío en Japón, China y República de Corea desde 1986, 1977 y 1981 respectivamente.

Asia meridional y el Pacífico

Extensos territorios de la parte oriental de China, en particular del sureste, y de la península de Indochina experimentaron temperaturas inferiores a las normales. En Asia meridional y en el subcontinente indio hizo más calor de lo habitual aunque menos que en 2010. Australia conoció su año más frío desde 2000, con temperaturas generalmente por debajo de lo normal en la mitad norte y por encima de lo normal en el sur. En algunas partes

² En este folleto "normal" se refiere a la normal climatológica de la OMM del período 1961-1990. Cuando se utiliza un período diferente de promediación o no está claro cuál es el período de promediación se utiliza el término "promedio".

del interior de Australia septentrional fue el año más frío jamás registrado, situándose las temperaturas medias anuales hasta un 1,5 °C por debajo de lo normal, mientras que, por lo contrario, en el extremo suroccidental fueron particularmente elevadas y en muchos lugares fue el año más caluroso registrado. En Nueva Zelanda las temperaturas fueron ligeramente superiores a lo normal.

Las Américas

En general, en América del Norte hizo más calor de lo normal. En Canadá las temperaturas no alcanzaron los máximos sin precedentes de 2010, pero siguieron siendo muy superiores a las normales, siendo 2011 el noveno año más caluroso registrado (1,4 °C por encima de lo normal). Todas las estaciones arrojaron valores superiores a los normales, excepto la primavera; el otoño fue el tercero más cálido (2,2 °C por encima de lo normal) y el verano, el cuarto (1,2 °C por encima de lo normal). En 2011 las temperaturas fueron superiores a lo normal en todo el país, salvo en el suroeste (Alberta, Saskatchewan y Columbia Británica meridional) donde se mantuvieron cercanas a lo normal.

Por lo general, en la zona continental de Estados Unidos las temperaturas arrojaron valores superiores a los normales en las dos terceras partes orientales del país y casi normales en el tercio occidental (con lecturas locales por debajo de lo normal en el noroeste). Para el país en su conjunto, 2011 fue el vigesimosegundo año más caluroso desde que se llevan registros, con 0,6 °C por encima del promedio del siglo XX. En Delaware fue el año más caliente del que se tenga constancia, en el caso de todos los demás estados del noroeste se situó entre los diez primeros y en Texas fue el segundo más caluroso. Las temperaturas del verano fueron particularmente elevadas, con unas máximas que lo situaron, después de 1936, como el segundo más caluroso jamás registrado (1,3 °C por encima del promedio), y que batieron récords en Texas, Luisiana, Oklahoma y Nuevo México. La primavera fue particularmente fresca en los estados del noroeste, así como en los territorios adyacentes al oeste de Canadá. En Alaska las temperaturas medias anuales se mantuvieron cerca del promedio.

En la región de América Central, México y sur de Texas fue un año muy caluroso. En la mitad septentrional de México se padeció una grave sequía. En la región en general fue el tercer año más caluroso del que se tenga constancia (1,01 °C por encima de lo normal), y no batió récords debido a unos meses de noviembre y diciembre relativamente frescos.

Las temperaturas en América del Sur se situaron ligeramente por encima de las normales, con anomalías anuales de +0,27 °C en el sur y de +0,29 °C en el norte. En Argentina se vivió el undécimo año más caluroso registrado (0,34 °C por encima de lo normal), con un invierno frío, pero con temperaturas muy superiores a las normales de septiembre en adelante. En el norte de América del Sur se experimentaron temperaturas superiores al promedio durante la mayor parte del año, aunque en la zona oriental de Brasil estas se mantuvieron cerca del promedio durante el período de septiembre a noviembre.

África y la región de la península arábiga

Fue otro año muy caluroso en la mayor parte de África, aunque menos que 2010, cuando las temperaturas que se registraron en el continente fueron claramente las más elevadas de las que se tenga constancia. En cierta medida, únicamente se libró la zona meridional de África, en gran parte gracias a la humedad que aportó la temporada de lluvias 2010-2011 a la región y que hizo que fuera el año más fresco desde 2000, aunque todavía se situó 0,55 °C por encima de lo normal.

En la región del Sáhara y la península arábiga fue el tercer año más caluroso registrado (1,27 °C por encima de lo normal), siendo los tres últimos años los de más calor. En el noroeste de África, las temperaturas fueron especialmente elevadas durante todo 2011 y, en particular, durante los primeros meses; en el noreste de África, las temperaturas fueron elevadas durante el segundo semestre aunque se mantuvieron cerca del promedio en invierno y primavera. También fue un año caluroso en África occidental (0,75 °C por encima de lo normal, el quinto más caluroso) y en África oriental (1,17 °C por encima de lo normal, el sexto más caluroso); en el caso de África oriental los últimos 10 años han sido los 10 más calientes, por lo que el período 2002-2011 ha sido claramente el decenio más caluroso del que se tenga constancia.

Olas de calor y temperaturas extremadamente elevadas

En 2011 no se padecieron olas de calor como las que azotaron la Federación de Rusia y Europa oriental en 2010, aunque en muchos lugares las temperaturas todavía fueron extremadamente elevadas.

En Oklahoma (Estados Unidos) la temperatura media de junio a agosto de 30,5 °C (un 4,0 °C por

encima del promedio a largo plazo) fue la más alta jamás registrada en un estado americano. En Texas también se llegó a batir el récord anterior. Fue un calor caracterizado más por su persistencia que por una intensidad extrema; los máximos absolutos se sobrepasaron en relativamente pocas ocasiones, aunque se establecieron varias marcas nuevas en cuanto a mayor número de días con 37,8 °C o más. En julio y agosto, Dallas tuvo 40 días consecutivos con 37,8 °C o más y estuvo casi a punto de romper el récord de 42 días establecido en 1980. En varias ocasiones un calor extremo se extendió al este de Estados Unidos, y el 22 de julio se alcanzaron récords históricos en Newark (42,2 °C) y en el aeropuerto de Washington-Dulles (40,6 °C).

A finales de julio la región del Cáucaso y parte de Oriente Medio sufrieron temperaturas extremadamente elevadas. El 31 de julio en Meghry (Armenia) se estableció un récord nacional con 43,7 °C, mientras que en varias estaciones de Azerbaiyán se registraron nuevos máximos. A finales de julio y principios de agosto, en República Islámica del Irán, Iraq y Kuwait fueron frecuentes las temperaturas superiores a 50 °C, como el caso de Mitribah (Kuwait), donde se alcanzaron los 53,3 °C el 3 de agosto o el de Omidieh (República Islámica del Irán) donde se llegó a 52,6 °C el 27 de julio.

En la mayor parte de Europa occidental y central el verano fue relativamente fresco, mientras que la primavera y el otoño fueron anormalmente calurosos. En varios lugares de la región se alcanzaron valores máximos en los primeros días de abril en los que se registraron temperaturas superiores a 25 °C o 30 °C, mientras que en Reino Unido, Dinamarca y Eslovaquia una ola de calor tardía hizo que se alcanzaran récords nacionales en octubre. En España destacaron dos valores en particular: el 9 de abril los termómetros marcaron 37,4 °C en Murcia y el 12 de octubre, 36,5 °C en Jerez de la Frontera, siendo las temperaturas más altas jamás registradas en la España peninsular tan temprano y tan tarde en el año, respectivamente.

En el hemisferio sur cabe señalar dos datos notables observados en febrero. El 6 de febrero se alcanzaron en Timaru 41,3 °C, lo que representa la temperatura más alta en Nueva Zelandia desde 1973 y el 11 de febrero se registraron 40,1 °C en Puerto Deseado (47.73°S), siendo la temperatura superior a 40 °C jamás observada tan al sur de Argentina. Poco después el 16 de marzo fue el día más caluroso registrado en Mumbai (India) con 41,6 °C. A finales de año, el 25 de diciembre,

en el Polo Sur se alcanzó la temperatura más alta jamás registrada, a saber: -12,3 °C.

Nevadas y frío extremo

Durante el invierno en el hemisferio sur se vivieron tres episodios de nevadas excepcionales. A mediados de agosto, en Nueva Zelandia la cota de nieve fue la más baja desde 1976. En grandes superficies de la Isla del Sur la nieve llegó al nivel del mar. La nieve también cubrió gran parte de las afueras de Wellington, aunque no llegó al centro de la ciudad, y en Auckland hubo ventiscas. El 15 agosto fue el día más frío en el aeropuerto de Auckland y en Rotorua con temperaturas máximas de 8,1 °C y 5,7 °C, respectivamente. El frío se prolongó durante varios días y ocasionó importantes problemas para los transportes y suministros. Los días 25 y 26 de julio cayeron fuertes nevadas sobre el este de Sudáfrica, un hecho inhabitual, y a principios de julio ocurrió lo mismo en zonas elevadas de la región de Atacama (Chile).

A principios de año al sur de Estados Unidos y al norte de México se observaron condiciones meteorológicas anormalmente frías. Los episodios más destacados ocurrieron a principios de febrero. El 4 de febrero en Ciudad Juárez (México) se registró una temperatura de -18 °C, la más baja en esa ciudad desde al menos 1950 y el 10 de febrero en Oklahoma se registró un récord estatal con -35 °C. En muchos lugares del norte de Estados Unidos, durante el invierno 2010/2011 las nevadas fueron superiores al promedio, si bien lo más notable ocurrió del 29 al 30 de octubre, cuando una nevada excepcionalmente temprana dejó entre 30 y 80 cm de nieve en muchos lugares del noreste desde Virginia occidental hasta Nueva Inglaterra. En la ciudad de Nueva York, el 29 de octubre cayó un total de 7 cm, siendo la nevada más copiosa registrada en un día de octubre en la ciudad. Dado que se produjo en un momento del año en que los árboles todavía tenían todo su follaje, ocasionó importantes daños a la vegetación, y graves interrupciones del suministro de energía en toda la región. Se calcula además que causó 22 víctimas mortales.

En Asia oriental las primeras semanas del año fueron frías y se produjeron importantes nevadas en algunos lugares. Algunas de las más intensas se observaron en la parte oriental de la República de Corea, como en Samcheok, donde cayeron 100 cm entre el 11 y el 14 de febrero. Asimismo, en enero la nieve causó graves problemas de transporte en algunos lugares de China meridional.

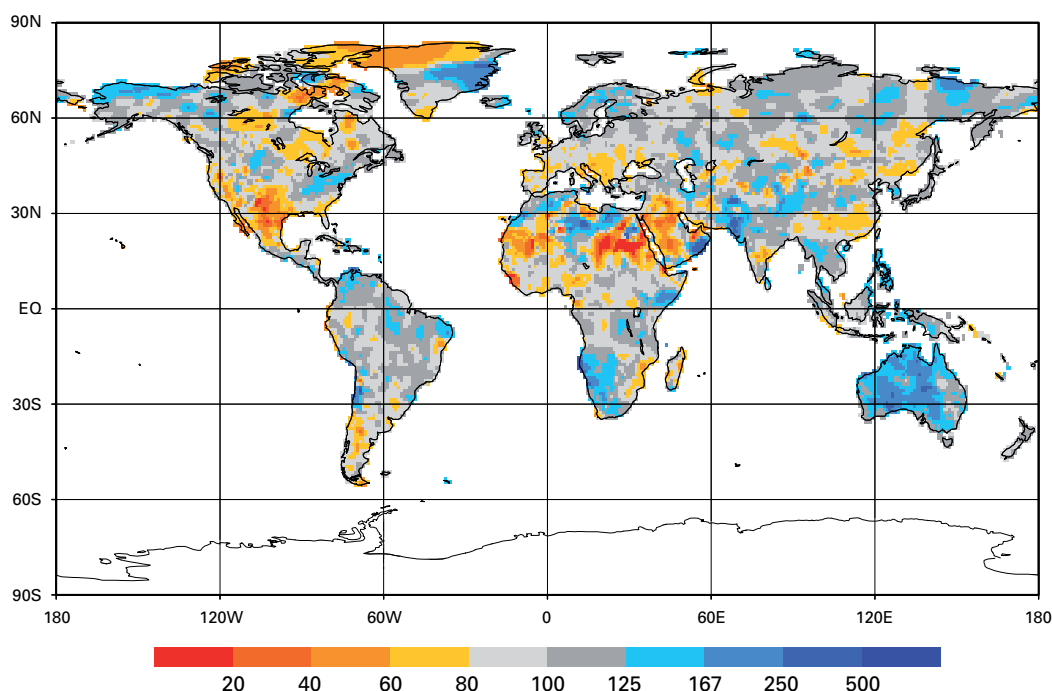


Figura 6. Anomalías de precipitación anual en la superficie terrestre en 2011; análisis basado en una retícula de pluviómetros con una separación de 1,0 grado, expresado en porcentajes del promedio, sobre la base del período de 1951- 2000
(Fuente: Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones, Servicio Meteorológico de Alemania)

Precipitaciones

Características principales

Según el Centro Nacional de Datos Climáticos (NCDC) de Estados Unidos el promedio mundial de precipitaciones terrestres de 2011 fue el segundo más elevado que conste en registros con 46 mm por encima del promedio de 1961-1990; el único año que arrojó un valor superior fue 2010 con 52 mm por encima de lo normal. Se observó, sin embargo, un fuerte contraste entre las regiones húmedas y secas. Entre los territorios principalmente afectados por precipitaciones pluviales superiores a lo normal figuran la mayor parte de Australia, una importante superficie del sureste asiático y las islas más al oeste del Pacífico (Japón, Filipinas e Indonesia), África meridional,

grandes zonas de Brasil, Colombia y República Bolivariana de Venezuela, Pakistán e India occidental, el centro norte y el noreste de Estados Unidos y la franja noroeste de Europa. La mayor parte de esas regiones sufrieron graves inundaciones en algún momento del año (véase la sección sobre inundaciones). Entre los principales territorios que padecieron lluvias inferiores a lo normal figuran el sur de Estados Unidos (especialmente Texas) y el norte de México, grandes zonas de Europa alejadas del extremo noroeste y la mayor parte de China meridional. En África oriental a pesar de una sequía extrema que duró la mayor parte del año (véase la sección sobre sequías principales), las fuertes lluvias que cayeron en los últimos meses permitieron que en 2011 esa región arrojara totales anuales bastante cercanos al promedio.

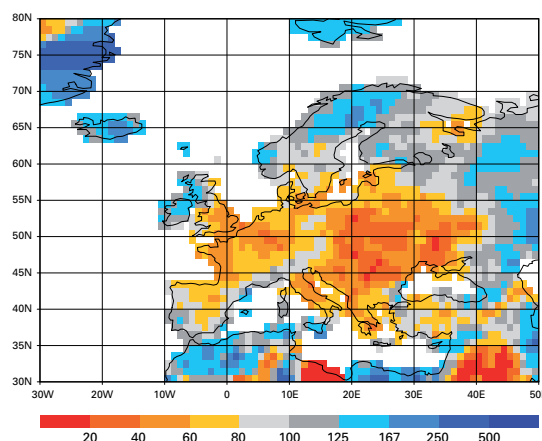
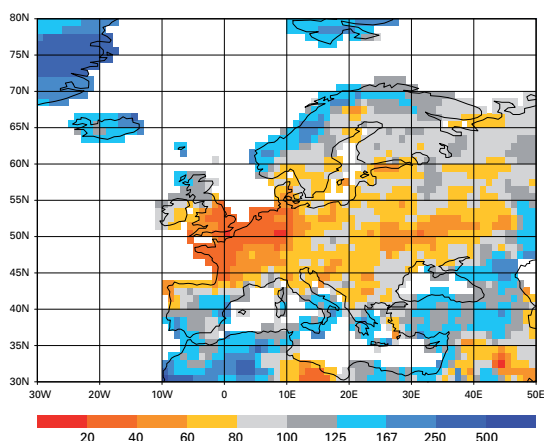
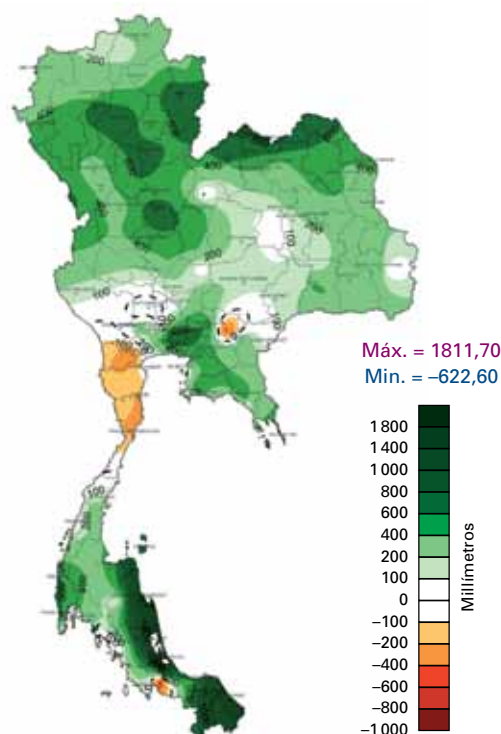


Figura 7. Anomalías de las precipitaciones en Europa durante la primavera (marzo a mayo, izquierda) y el otoño (septiembre a noviembre, derecha) en 2011; análisis basado en una retícula de pluviómetros con una separación de 1,0 grado, expresado en porcentajes del promedio, sobre la base del período 1951-2000
(Fuente: Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones, Servicio Meteorológico de Alemania)

Figura 8. Anomalías de las precipitaciones anuales en Tailandia en 2011, expresadas en milímetros por encima o por debajo del promedio a largo plazo

(Fuente: Departamento de Meteorología de Tailandia)



Europa y Estados Unidos

En Europa y Estados Unidos las precipitaciones marcaron un fuerte contraste entre diferentes áreas geográficas. En Estados Unidos se registró una humedad muy por encima del promedio en la mayor parte de los territorios septentrionales del centro y el noreste del país, siendo 2011 el año más lluvioso registrado en siete estados y en varias ciudades principales como Cincinnati, Detroit, Filadelfia y Newark. Por lo contrario, el sur experimentó condiciones más secas. Estas llegaron al máximo en Texas, donde fue el segundo año más seco detrás de 1917, con unas precipitaciones un 46% inferiores al promedio. Asimismo, en el norte de México el año fue muy seco; en los estados de Durango y Aguascalientes fue el más seco desde 1941 y en otros estados se situó entre los tres más secos.

En 2011 en la mayor parte del continente europeo las precipitaciones anuales fueron claramente deficitarias, dándose las condiciones más secas en primavera y de nuevo en otoño. En muchos lugares de Europa occidental fue la primavera más seca registrada y tanto en Francia como en los Países Bajos se batieron récords nacionales. Después de un verano más lluvioso, especialmente en el norte, el otoño volvió a ser muy seco. En toda Europa central, noviembre fue excepcionalmente seco; en muchas estaciones no se registraron precipitaciones durante ese mes, y en Alemania, Austria, Eslovaquia y Hungría fue el mes del calendario más seco del que

se tenga constancia, al igual que en el Observatorio de Praga, que conserva datos sobre más de 200 años. En diciembre las condiciones de sequía cambiaron bruscamente en Europa occidental y central, donde se registraron lluvias superiores al promedio. Las anomalías de sequedad más marcadas se centraron en dos regiones: fue el año más seco en algunos lugares del oeste de Francia y en los Midlands, en Inglaterra (y el año más seco desde 1921 en muchos otros lugares de Europa occidental), y se alcanzaron máximos en la mayor parte de Europa central y suroriental, como fue el caso de Eslovaquia (donde en Male Kosihy se registraron 262 mm, siendo este el año más seco jamás registrado en una estación eslovaca), Hungría, Croacia, Montenegro y Eslovenia. En algunas estaciones de Croacia y Montenegro las precipitaciones anuales fueron inferiores a la mitad del promedio. En esta región el contraste con 2010 fue notable pues en Hungría ese año fue el más lluvioso registrado y 2011 el segundo más seco, lo mismo que en Hurbánova (Eslovaquia), donde 2010 fue el año más lluvioso y 2011 el más seco; en cambio, en la mayor parte del sur y este de Inglaterra fue el segundo año consecutivo más seco, lo que conllevó un déficit importante de humedad a largo plazo en esa zona.

En la franja noroccidental de Europa el año fue muy lluvioso a diferencia de lo sucedido en la mayor parte del continente. El contraste fue especialmente llamativo en Reino Unido, donde Escocia experimentó su año más lluvioso jamás registrado, a sólo unos pocos kilómetros del centro de Inglaterra en donde se alcanzó el mínimo anual de lluvias. De igual modo, en Noruega, en Tórshavn (islas Feroe) y en zonas del norte y sur de Suecia fue el año más lluvioso de los que se tienen registros. Durante el verano, las condiciones de humedad se extendieron hacia el sur; los Países Bajos conocieron su verano más lluvioso, Dinamarca el segundo más lluvioso y en muchos lugares de la mitad septentrional de Alemania también se batieron récords de precipitaciones estivales. Asimismo, a finales de octubre y noviembre, en varias zonas del Mediterráneo cayeron lluvias localizadas, pero extremadamente intensas (véase la sección sobre inundaciones).

Asia meridional y el Pacífico

En la mayor parte del sureste asiático el año fue muy lluvioso, lo que provocó inundaciones catastróficas en varios países, especialmente en Tailandia y Camboya (véase la sección sobre inundaciones). En Tailandia fue el año más lluvioso registrado, con unos valores medios nacionales de precipitaciones del 24% superiores a los normales. En la

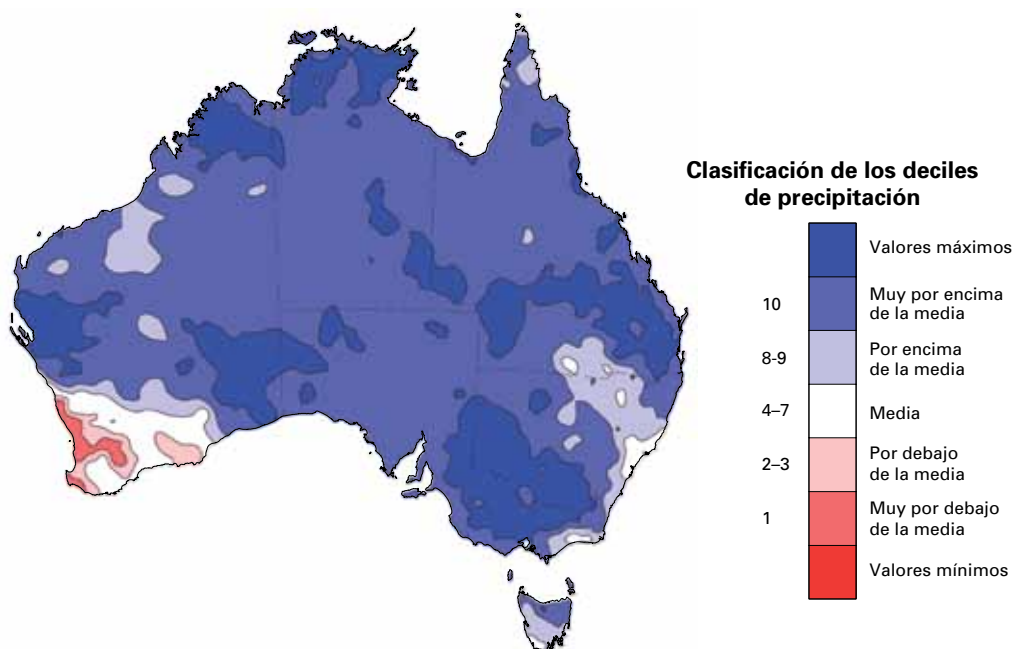


Figura 9. Lluvias en Australia durante 2011, expresadas en deciles para el período entre septiembre de 2010 y marzo de 2011; los deciles se han calculado utilizando todas las fuentes de datos disponibles a partir de 1900

(Fuente: Oficina de Meteorología de Australia)

mayor parte de Australia también se registraron fuertes lluvias, siendo particularmente abundantes durante los primeros tres meses del año al estar asociadas al intenso episodio de La Niña. En ese país, fue el segundo año más lluvioso registrado (52% superior a lo normal) y el más lluvioso en el estado de Australia occidental. Además, 2010-2011 fue el período de dos años más lluvioso registrado en Australia. Más al oeste, en Asia meridional, las precipitaciones presentaron características diversas pues las lluvias monzónicas fueron muy superiores al promedio en Pakistán y en India occidental, pero muy inferiores en el noreste de India y Bangladesh. En Pakistán, los valores de pluviosidad correspondientes a la estación del monzón se situaron en el quinto puesto más alto registrado (72% superior al promedio), pero en India se mantuvieron cerca del promedio (1% inferior al promedio).

En 2011 el tiempo fue más seco que el promedio en grandes extensiones de China meridional. Las sequías graves que habían afectado a algunas partes de China oriental a finales de 2010 perduraron hasta los primeros meses de 2011. El tiempo estuvo especialmente seco en la parte más baja de la cuenca del Yangtze, donde cayeron lluvias de 202 mm entre enero y mayo, un nivel un 53% inferior a lo normal y mucho más bajo que el máximo histórico anterior de 320 mm. A partir de junio, las condiciones secas en esta región fueron reemplazadas por precipitaciones superiores al promedio, con algunas inundaciones en determinados sitios, aunque las lluvias que cayeron en la parte más meridional de China durante la estación del monzón de verano

fueron muy inferiores al promedio. En Hong Kong (China) los valores de pluviosidad fueron los más bajos desde 1963, con un total de precipitaciones de 1 477 mm (38% inferior al promedio).

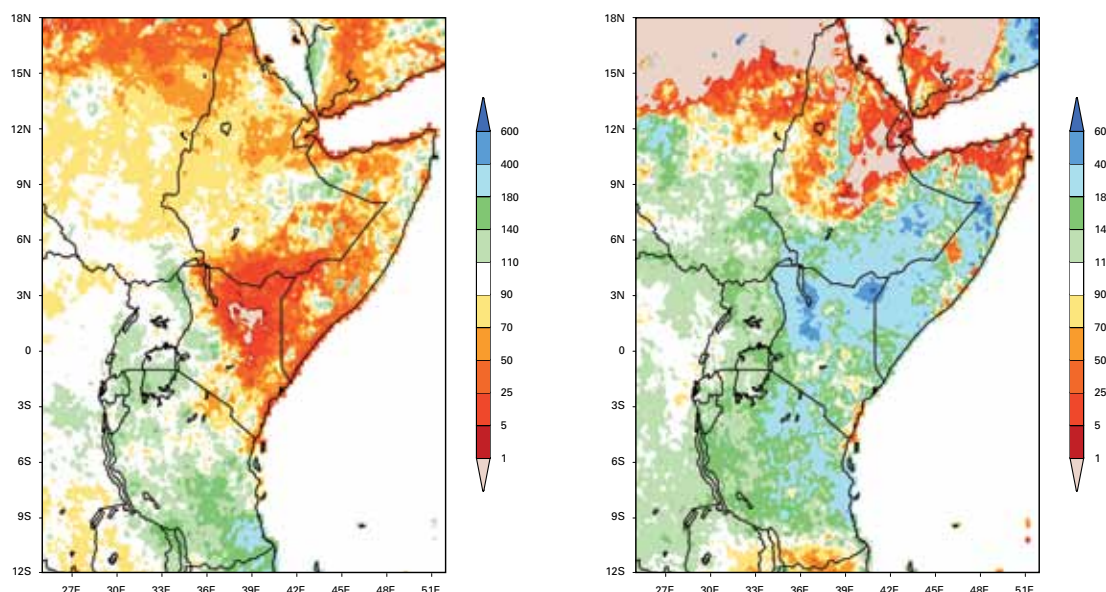
América del Sur y África

Por segundo año consecutivo hubo lluvias muy superiores a lo normal en el noroeste de América del Sur. En algunos lugares de Colombia las precipitaciones superaron el doble de la tasa anual normal, y en la mayor parte de la República Bolivariana de Venezuela también fueron muy superiores al promedio. Asimismo, en muchas zonas de Brasil, en particular en la cuenca del Amazonas, los valores de pluviosidad fueron superiores al promedio aunque no de forma tan extraordinaria. Más al sur, en la mitad septentrional de Argentina, el segundo semestre fue seco, con unas precipitaciones que durante el período de agosto a diciembre se situaron claramente un 20 a 40% por debajo del promedio aunque no se batieron récords destacados.

En muchos lugares de África meridional, en particular en la mitad occidental, los valores de pluviosidad de la temporada de lluvias 2010/2011 fueron superiores al promedio. El nivel de precipitaciones entre enero y marzo de 2011 duplicó o cuadruplicó el promedio en muchas partes de una región que abarcaba Zimbabwe, Botswana, Namibia, Angola y el norte de Sudáfrica, y hubo inundaciones en varias ocasiones. Durante los 12 meses transcurridos entre julio de 2010 y junio de 2011 las precipitaciones duplicaron con creces el promedio en las regiones noroccidentales de Sudáfrica. En el Sahel los totales durante

Figura 10. Lluvias en África oriental durante febrero a septiembre de 2011 (izquierda) y octubre a diciembre de 2011 (derecha), expresadas en porcentaje del promedio estimado para 1983-2009, que se ha calculado combinando datos de estaciones y de satélites

(Fuente: Centro de Predicción Climática de la NOAA, EE. UU.)



la principal temporada de lluvias se mantuvieron generalmente cerca del promedio o ligeramente por debajo, mientras que en África oriental, las condiciones extremadamente secas que prevalecieron hasta septiembre (véase la sección sobre sequías principales) fueron reemplazadas por un período muy lluvioso durante los últimos tres meses del año.

Sequías principales

Desastre humanitario en África oriental

A finales de 2010 algunos lugares de África oriental padecieron graves sequías que perduraron durante gran parte de 2011. Las zonas más afectadas abarcaban las regiones semiáridas del este y el norte de Kenia, el oeste de Somalia y algunas zonas limítrofes del sur de Etiopía.

En esta región hubo precipitaciones muy por debajo del promedio durante dos temporadas de lluvias consecutivas, a saber, la “corta” de octubre a diciembre de 2010 y la “larga” de marzo a mayo de 2011. La sequía de 2010/2011, junto con las de 1983/1984 y 1999/2000, fue una de las tres más graves de los últimos 60 años en el este y el norte de Kenia y fue el período anual más seco jamás registrado en algunos lugares de la región. La sequía de 2004/2005 también había afectado considerablemente a la región en general pero fue menos aguda en Kenia. En gran parte de la región, el nivel de precipitaciones de los 12 meses transcurridos entre octubre de 2010 y septiembre de 2011 fue entre un 50% y un 80% inferior al promedio. Las consecuencias humanitarias de la sequía fueron graves, especialmente en Somalia y Kenia, donde desencadenó una hambruna generalizada y desplazamientos masivos de la población. La

Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas estimó que 13 millones de personas necesitaban ayuda humanitaria.

A principios de octubre los patrones de precipitaciones cambiaron de forma drástica, con lluvias abundantes que comenzaron durante la segunda semana del mes y continuaron hasta diciembre. A principios de noviembre, muchas partes del noreste y de la zona costera de Kenia habían superado con creces su cuota media de precipitaciones correspondiente a toda la temporada de octubre a diciembre. En Wajir, al noreste, cayeron solamente 73 mm de lluvia en los 12 meses transcurridos entre octubre de 2010 y septiembre de 2011 (un 76% por debajo del promedio a largo plazo de 310 milímetros), su período anual más seco después de 1950, aunque durante los tres meses de octubre a diciembre cayeron 508 mm, superando en un 64% el promedio anual y siendo octubre a diciembre el tercer período más lluvioso del que se tenga constancia. Si esas lluvias tardías fueron un alivio para las zonas más afectadas, las inundaciones subsiguientes dañaron los cultivos y ocasionaron otros perjuicios.

Sequías e incendios en otras partes del mundo

Aparte de la sequía que se padeció en África oriental, la más importante del año se produjo en la región meridional del centro de Estados Unidos y en las zonas adyacentes del norte de México. Como ya se ha señalado, en ambos lados de la frontera se dieron numerosos máximos anuales sin precedente de baja pluviosidad. La fase más aguda de la sequía perduró desde octubre de 2010 hasta octubre de 2011, antes de que en noviembre y diciembre unas

lluvias, generalmente por encima del promedio, aportaran algo de alivio. En ambos países el sector agrícola sufrió pérdidas sustanciosas y se padeció una grave escasez de agua. Además, las condiciones de sequedad contribuyeron a que se declarasen muchos incendios de importancia, siendo el peor de todos el que ocurrió en septiembre, cerca de Austin, Texas, donde ardieron 13 000 hectáreas y se destruyeron más de 1 600 viviendas. No hubo que lamentar víctimas mortales.

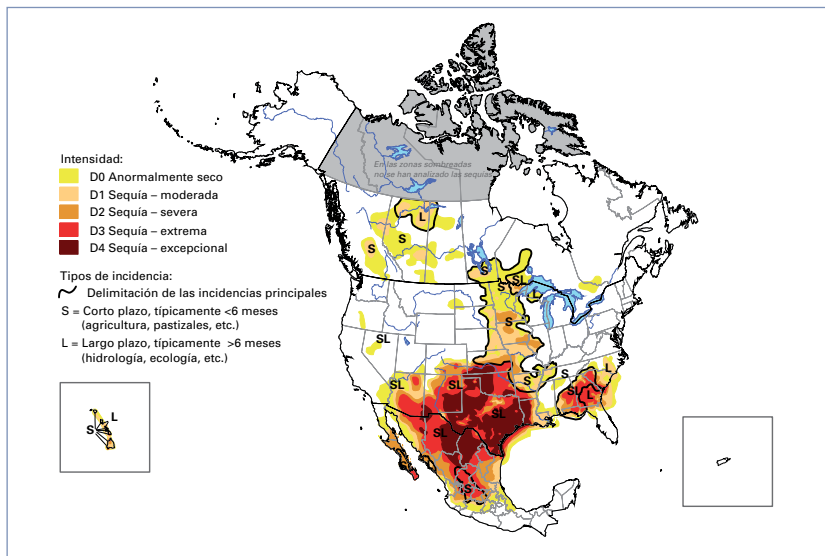
Durante el año las condiciones de sequía afectaron a extensas zonas de Europa, en particular durante la primavera y el otoño, ocasionando de nuevo pérdidas para la agricultura en las regiones más expuestas. Asimismo, a finales de otoño hubo que interrumpir la navegación en el Danubio ante el bajo nivel de las aguas. Durante la primavera la falta de lluvia aumentó los riesgos de incendio en muchas partes de Europa occidental y a finales de abril y principios de mayo se produjeron algunos incendios grandes en Irlanda y el sur de Inglaterra. Además, el 8 de abril la sequedad del ambiente contribuyó a una tormenta de polvo cerca de Rostock (Alemania) durante la cual ocho personas fallecieron en un accidente de carretera.

En mayo uno de los incendios forestales más destructivos de la historia de Canadá quemó una parte importante de Slave Lake, Alberta. El fuego destruyó aproximadamente un 40% de los edificios de la ciudad. Las indemnizaciones ascendieron a un total de 700 millones de dólares, siendo el segundo siniestro mayor de la historia de Canadá causado por un desastre natural.

Las fuertes lluvias que cayeron sobre grandes extensiones de Australia a finales de 2010 y principios de 2011 provocaron un crecimiento anormal de la vegetación en muchas regiones áridas del centro y oeste del país, vegetación que alimentó importantes incendios durante el segundo semestre de 2011. Gracias a un verano muy lluvioso la temporada de incendios estivales fue muy tranquila en el este de Australia, sin embargo en el oeste un incendio a principios de febrero en la región colindante al sureste de Perth destruyó 72 viviendas, los peores daños a la propiedad sufridos a causa del fuego desde 1961 en Australia occidental. En noviembre los incendios siguieron asolando la región.

Inundaciones devastadoras

Una de las principales características de 2011 fueron las inundaciones devastadoras que ocurrieron en



muchos lugares del mundo, ya fuesen inundaciones de larga duración causadas por importantes anomalías climáticas estacionales o inundaciones rápidas o crecidas repentinas ocasionadas por fenómenos meteorológicos extremos que duraron días u horas.

Brasil

En cuanto a la pérdida de vidas, uno de los episodios más graves ocurrió los días 11 y 12 de enero, cuando una crecida repentina, ocasionada por precipitaciones que superaron los 200 mm en unas cuantas horas a 60 km al norte de Río de Janeiro, provocó por lo menos 900 víctimas mortales, muchas de las cuales fallecieron a causa de un corrimiento de tierras. Este fue uno de los peores desastres naturales de la historia de Brasil. Otro episodio de gravedad equivalente, el ciclón tropical *Washi* que azotó Filipinas en diciembre, se describe en la sección sobre ciclones tropicales.

Sureste asiático

En términos de efectos globales, uno de los episodios más importantes del año fue el de las inundaciones que asolaron el sureste asiático. Este desastre se debió más a la persistencia de una lluvia superior al promedio que cayó a mediados de año sobre el norte de Tailandia (donde las precipitaciones de mayo a octubre estaban un 35% por encima del promedio) y en la República Democrática Popular Laos, que a un único fenómeno extremo. Las principales inundaciones de larga duración ocurrieron en las cuencas del Mekong y del Chao Phraya a finales de septiembre, inundando durante semanas la región corriente abajo. El Río Mekong se desbordó afectando gravemente a Camboya y zonas de Viet Nam, mientras que en Tailandia una extensa superficie de Bangkok y de la región colindante fue inundada por las crecidas que

Figura 11. Situación de sequía en América del Norte a finales de octubre de 2011

(Fuentes: Centro Nacional de Datos Climáticos de la NOAA en asociación con el Departamento de Agricultura de EE. UU., el Centro de Predicción Climática de la NOAA, el Centro Nacional de Mitigación de Sequías de Estados Unidos, el Ministerio del Medio Ambiente y el de Agricultura y Agroalimentación de Canadá, la Comisión Nacional del Agua y el Servicio Meteorológico Nacional de México)

hubo desde octubre hasta principios de diciembre, con daños a propiedades y alteraciones del funcionamiento de la industria que ocasionaron pérdidas considerables. Se calcula que estas inundaciones se cobraron aproximadamente 1 000 vidas en los tres países, y el Banco Mundial estimó que las pérdidas económicas totales de Tailandia fueron de aproximadamente 45 000 millones de dólares de Estados Unidos, de las cuales un 70% correspondía al sector manufacturero.

Australia

Al este de Australia hubo inundaciones generalizadas, en particular desde finales de diciembre hasta principios de febrero. Las zonas más afectadas fueron el sureste de Queensland y el norte de Victoria, que padecieron el verano más lluvioso registrado. Las crecidas en la ciudad de Brisbane fueron las peores desde 1974, y muchas propiedades ribereñas se inundaron. En Victoria, las inundaciones acarrearón unas pérdidas totales estimadas en 1 300 millones de dólares de Estados Unidos, mientras que en Queensland ascendieron a varios miles de millones.

Pakistán

Por segundo año consecutivo Pakistán se vio gravemente afectado por las inundaciones del monzón, aunque los peores efectos se limitaron a una zona más reducida que la de 2010, cuando precipitaciones extremas en la zona septentrional de Pakistán ocasionaron inundaciones río abajo en la cuenca del Indo. En 2011 las lluvias más abundantes se concentraron en la provincia meridional de Sindh, donde de julio a septiembre se registraron valores pluviales 248% superiores al promedio. Durante ese período de tres meses la estación de Mithi recibió 1 348 mm (la mayor parte en unas pocas semanas), lo que representaba aproximadamente cinco veces el promedio de ese período.

Estados Unidos y Canadá

Durante 2011 las inundaciones fueron una característica recurrente en el norte de Estados Unidos y en las zonas adyacentes de Canadá, así como en las áreas río abajo de la región. En muchas zonas centrales, la primavera y el inicio del verano fueron sumamente lluviosos, en particular en el valle de Ohio y en la parte septentrional del medio oeste de Estados Unidos, así como en las provincias de las praderas de Canadá, donde se registraron algunas de las peores inundaciones de las que se tenga constancia. En el noreste de Estados Unidos y en la provincia canadiense de Quebec hubo también considerables inundaciones primaverales. En mayo

y junio, las fuertes lluvias de primavera, junto con el deshielo de un enorme banco de nieve invernal en las zonas del norte, provocaron importantes inundaciones corriente abajo. En algunas partes del río Misisipi se produjeron las peores crecidas desde 1933, y hubo también muchas inundaciones en el río Misuri y en varios ríos canadienses. En las provincias de las praderas de Canadá las crecidas perduraron durante un tiempo particularmente largo, inundando algunos lugares durante más de cuatro meses. Más tarde durante el año, dos ciclones tropicales: *Irene* en agosto y *Lee* en septiembre aportaron precipitaciones extremas e inundaciones sin precedentes en algunas zonas del noreste de Estados Unidos.

El Mediterráneo y Europa

A finales de octubre y en noviembre varias tormentas relativamente localizadas ocasionaron graves crecidas repentinas en el Mediterráneo occidental y central. Los episodios más extremos ocurrieron en Liguria, al noroeste de Italia donde Borghetto di Vara recibió 472 mm en 6 horas el 25 de octubre y Vicomorasso, cerca de Génova, 400 mm en 12 horas el 4 noviembre. Al sureste de Francia también se produjeron lluvias muy abundantes, llegando a caer en una estación más de 900 mm durante los 9 días comprendidos entre el 1 y el 9 de noviembre. Estos fenómenos causaron 19 víctimas mortales en Italia y también hubo que lamentar pérdida de vidas en España, Túnez y Argelia, así como en otros lugares de Italia donde hubo dos episodios distintos: uno en Roma y otro en la región de Calabria-Messina.

En algunos lugares de Europa septentrional y central también se produjeron crecidas repentinas durante el verano. En Copenhague sucedió uno de los episodios de mayor intensidad cuando cayeron 135 mm de lluvia en 24 horas el 2 de julio.

América Central

En octubre hubo inundaciones importantes en América Central, agravadas por fuertes precipitaciones debidas a una depresión tropical. En Huizucar (El Salvador) cayeron 1 513 mm de lluvia en 10 días, entre el 10 y el 20 de octubre. Las peores inundaciones ocurrieron en El Salvador, aunque Guatemala, Nicaragua, Honduras y Costa Rica también se vieron afectados. Al menos 105 víctimas mortales fueron atribuidas a esas inundaciones.

Asia oriental

En Asia oriental los ciclones tropicales provocaron inundaciones en varias partes de la región, en particular en Japón durante el mes de septiembre, causadas por *Talas* y *Roke*. *Talas* descargó 72 horas

de lluvias durante las cuales cayeron 1 652,5 mm en Kamikitayama, en la prefectura de Nara, todo un récord nacional. En la Península de Corea hubo más precipitaciones persistentes durante todo el verano. Fue el verano más lluvioso jamás registrado en la República de Corea, con un promedio nacional de 1 048 mm (un 44% por encima del promedio 1973-2011). Solamente en julio, cayeron 1 131 mm en Seúl (187% por encima del promedio 1908-2011), por lo que fue su segundo mes más lluvioso jamás registrado, y 1 702 mm durante el verano, (un 91% por encima del promedio 1908-2011); a finales de julio hubo inundaciones considerables en la ciudad.

África oriental

A finales de 2011 las condiciones de sequía cesaron en la región de África oriental. De octubre a diciembre las precipitaciones fueron muy superiores al promedio en muchas zonas y en algunas de ellas provocaron inundaciones. Las más destructivas ocurrieron en Dar Es Salaam (República Unida de Tanzania), donde cayeron 260 mm de lluvia en tres días, del 21 al 23 de diciembre. Más de 40 víctimas mortales fueron atribuidas a esa inundación.

Resumen de la actividad mundial de ciclones tropicales en 2011

La actividad mundial de ciclones tropicales en 2011 fue de nuevo inferior al promedio, tal y como ocurrió en 2010 donde ya fue excepcionalmente baja. En 2011 hubo 74 ciclones tropicales (incluidos dos sistemas subtropicales). Ese número fue muy inferior al de 85, promedio correspondiente al período 1981-2010, aunque fue superior a los 67 ciclones observados en 2010, que fue el año en que se registró el menor número de ciclones desde el inicio de la era satelital moderna.

El número de sistemas más intensos se situó también por debajo del promedio. En 2011 fueron 38 los sistemas que llegaron a alcanzar intensidad de huracán y, de ellos, 22 llegaron a ser huracanes importantes (categoría 3³ o superior de la escala Saffir-Simpson), cuando los promedios correspondientes al período 1981-2010 fueron de 47 y 23, respectivamente. Ningún ciclón llegó a categoría 5, y los sistemas más intensos del año -*Dora* en el noreste del Pacífico, *Ophelia* en el Atlántico Norte, *Nanmadol*, *Songda* y *Muifa* en el noroeste del Pacífico y *Yasi* en la región australiana- no pasaron de categoría 4.

Por segundo año consecutivo la actividad en el Atlántico Norte contrastó con la escasa actividad mundial, con un total de 19 ciclones (frente a un

promedio de 12), igualando 2010 que fue la tercera temporada más activa registrada. Sin embargo, muchos de esos ciclones fueron relativamente débiles y el número de sistemas más intensos (7 huracanes y 4 huracanes importantes) se mantuvo cerca de lo normal. A la inversa, en el noreste del Pacífico el número de ciclones fue inferior al promedio (11 frente a un promedio de 17), pero 10 de ellos alcanzaron intensidad de huracán. Tanto el incremento de la actividad en el Atlántico Norte como la disminución de la misma en el noreste del Pacífico son característicos de los años de La Niña.

La actividad total estuvo cerca del promedio en la región australiana (12 ciclones, 11 de promedio) y en el suroeste del Pacífico (7 ciclones, 3 de los cuales también afectaron a la región australiana, frente a un promedio de 5). Durante los años de La Niña la región australiana suele experimentar un incremento de la actividad y el hecho de que no aumentara en 2011 contribuyó a un total mundial bajo.

La actividad estuvo por debajo del promedio en las cuencas del suroeste de India (5 ciclones, 15 de promedio) y de India septentrional (2 ciclones, 5 de promedio). En la cuenca del suroeste de India el total de la temporada 2010-2011 (4 ciclones, entre ellos un sistema subtropical) fue el segundo más bajo desde que se llevan registros. En el noroeste del Pacífico, si bien hubo más actividad que en 2010, esta siguió siendo inferior a lo normal (21 ciclones, 26 de promedio).

La entrada en tierra más violenta del año fue la de *Yasi*, a principios de febrero. Fue un sistema de categoría 4 cuando tocó tierra en Mission Beach (entre Townsville y Cairns), siendo así el sistema más intenso en llegar a tierra en la costa oriental de Australia desde al menos 1918. A *Yasi* se le atribuye solamente una víctima mortal, pero los daños materiales excedieron los 1 000 millones de dólares de Estados Unidos. Sin embargo, en lo que se refiere a consecuencias humanitarias, el peor ciclón del año fue, de lejos, *Washi* que, a pesar de ser únicamente una tormenta tropical (vientos máximos sostenidos de 26 m s⁻¹), causó del 16 al 18 de diciembre graves inundaciones al norte de

³ El límite inferior de la categoría 3 se define como vientos máximos sostenidos de 1 minuto de 50 m s⁻¹ o más, la categoría 4 se refiere a vientos de 59 m s⁻¹ o más y la categoría 5 a vientos de 70 m s⁻¹ o más. Ello equivale a unos vientos máximos sostenidos de 10 minutos (norma de la OMM) de aproximadamente 44, 52 y 62 m s⁻¹, respectivamente.

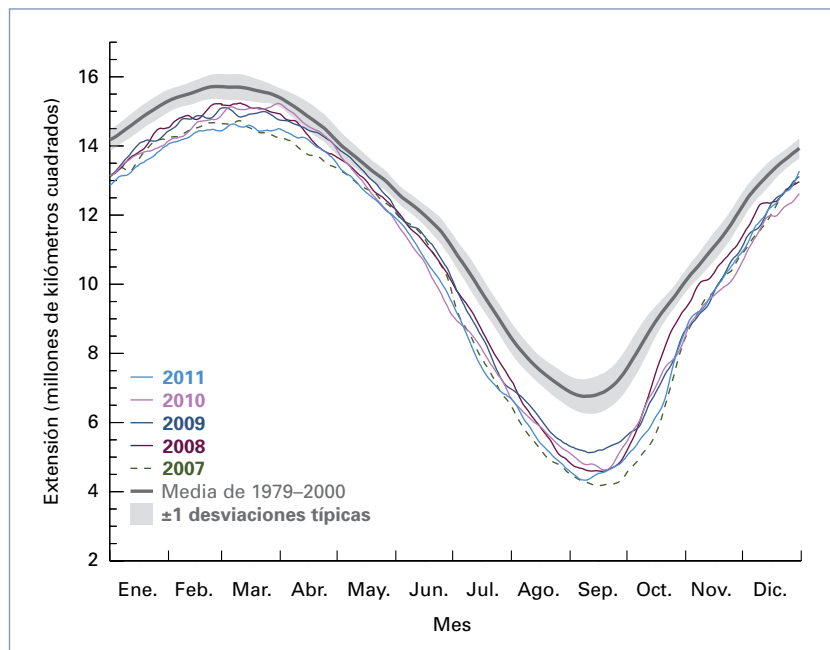


Figura 12. Extensión del hielo marino en el hemisferio norte en 2011, comparada con años anteriores y con la media de 1979-2000

(Fuente: Centro Nacional de Datos sobre Nieve y Hielos, EE. UU.)

Mindanao en Filipinas, ocasionando más de 1 000 víctimas mortales y casi unos 300 000 desplazados. Un ciclón que causó importantes pérdidas de vidas fue *Thane* que, el 30 de diciembre, se cobró unas 50 vidas en la costa suroriental de India. Otro episodio de llegada a tierra destructivo fue el ciclón de categoría 1 *Irene* que azotó el noreste de Estados Unidos a finales de agosto y provocó daños que superaron los 7 000 millones de dólares, principalmente debido a las inundaciones.

Tormentas extratropicales y tornados destacados

Dos importantes tormentas, *Joachim*, a mediados de diciembre, y *Dagmar*, del 25 al 28 de diciembre, ocasionaron extensos daños debido al viento. Las principales consecuencias de *Joachim* se hicieron sentir en Europa central, mientras que *Dagmar*, que también provocó dañinas mareas de tempestad, afectó en mayor medida a los países nórdicos y a las regiones de Kaliningrado y de San Petersburgo en la Federación de Rusia. Ambas tormentas aportaron ráfagas de viento superiores a 150 km/h, llegándose a registrar una racha de 233 km/h durante el paso de *Dagmar* por la estación de alta montaña de Juvasshøe (Noruega).

En Estados Unidos 2011 fue una de las temporadas de tornados más activas de las que se tenga constancia. Hubo muchos episodios importantes, en particular en abril y mayo, y el número de tornados duplicó aproximadamente el promedio de largo período. En mayo un tornado provocó 157 muertes en Joplin (Misuri), siendo el más mortífero del país desde 1947. El año 2011, después de 2004 y 2008,

es el tercer año con mayor actividad de tornados de los que se tenga constancia⁴ y el segundo en cuanto al número de víctimas mortales registradas (553). Entre estos tornados figuran seis confirmados con categoría 5 en la escala Fujita mejorada, lo que hace que 2011 sea el segundo con mayor número de tornados con categoría 5 después de 1974 (7).

Hielo marino

En 2011 la extensión del hielo marino en el Ártico estuvo de nuevo muy por debajo del promedio. Tras seguir con niveles bajos récord o casi récord para la época del año durante el primer semestre de 2011, el mínimo de la temporada, alcanzado el 9 de septiembre, fue de 4,33 millones de km² (un 35% inferior al promedio del período 1979-2000) según el Centro Nacional de Datos sobre Nieve y Hielos de Estados Unidos⁵. Este fue el segundo mínimo más bajo registrado de la temporada: 0,16 millones de km² por encima del nivel mínimo sin precedentes observado en 2007. A diferencia de la temporada de 2007, en el verano de 2011, tanto el paso noroccidental como el nororiental estuvieron libres de hielo durante algunos períodos. El volumen de los hielos marinos fue incluso inferior al promedio y se estimó que había sufrido una disminución sin precedentes, llegando a 4 200 km³, es decir un volumen aún menor que los 4 580 km³ calculados en 2010 y que fueron en su día el valor más bajo jamás registrado.

En la Antártida las anomalías relacionadas con la extensión del hielo marino fluctuaron durante 2011, pero al promediar los datos del año el valor resultante fue cercano al promedio. Durante los primeros meses del año la extensión del hielo marino fue muy inferior al promedio, en gran parte a causa de la ausencia de la habitual capa de hielo estival en la zona oriental del mar de Ross y, en febrero, alcanzó brevemente mínimos sin precedentes para la época del año; sin embargo, en mayo, volvió a acercarse al promedio. Tras permanecer en niveles casi normales hasta noviembre, en diciembre la

⁴ En el momento en que se redacta este documento, el número total de tornados sitúa a 2011 detrás de 2004 y 2008, pero todavía deben comprobarse cierto número de posibles tornados ocurridos más tarde en el año que se podrían añadir al total de 2011 en caso de confirmarse.

⁵ Otros grupos, como la Universidad de Bremen (Alemania), que usan resoluciones y algoritmos satelitales ligeramente diferentes han determinado que el mínimo de 2011 fue ligeramente inferior al de 2007.

Agujero de ozono: superficie [10^6 km^2]

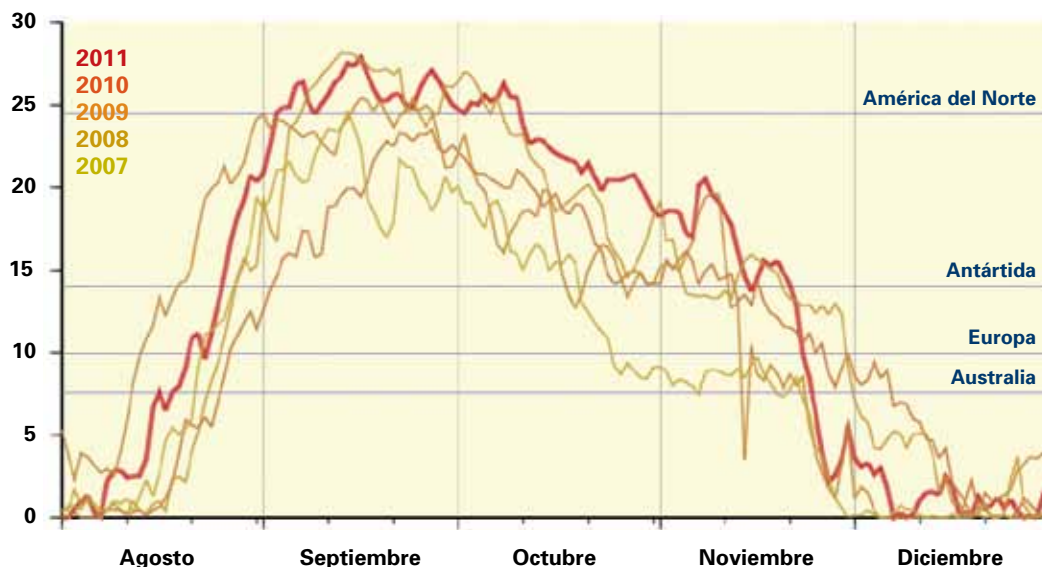


Figura 13. Evolución diaria de la superficie del agujero de ozono de la Antártida durante la temporada en que se produce este fenómeno. Las líneas azules horizontales indican, a efectos comparativos, la superficie de distintas regiones del mundo (Fuente: Centro Mundial de Datos sobre la teleobservación de la atmósfera, centro de la Vigilancia de la Atmósfera Global con sede en el Centro Aeroespacial Alemán. Los datos utilizados para este gráfico proceden de los sensores GOME-2, a bordo del METOP-A, y de SCIAMACHY, a bordo del ENVISAT, y son el resultado de varios algoritmos)

extensión del hielo marino empezó a superar considerablemente el promedio debido a la lentitud del deshielo en el sector situado entre 20° W y 20° E .

En otras partes, y como resultado de las bajas temperaturas al noreste de Europa, el 25 de febrero la capa de hielo del mar Báltico alcanzó una superficie de $300\,000 \text{ km}^2$, la mayor extensión desde 1987.

Disminución del ozono polar en 2011

Cuando alcanzó su extensión máxima en 2011, la dimensión del agujero de la capa de ozono en la Antártida se mantuvo dentro de lo habitual en este último decenio pese a superar en tamaño y profundidad el promedio de largo período. La destrucción de la capa de ozono se vio agravada por unas temperaturas invernales y primaverales de la estratosfera generalmente por debajo del promedio en la región antártica.

El 8 de octubre de 2011 la extensión máxima diaria del agujero de ozono era de 24,4 millones⁶ de km^2 . Ello representa 5,8 millones de km^2 más que el promedio correspondiente a 1979-2000, pero unos 6 millones de km^2 menos que el máximo histórico de casi 30 millones de km^2 alcanzado en 2000. En 2011 sus dimensiones medias a lo largo del período completo de máxima extensión (7 de

septiembre a 13 de octubre) fueron de $22,5 \text{ km}^2$, un valor cercano al promedio ulterior a 1990.

La capa de ozono alcanzó en 2011 su extensión mínima diaria el 8 de octubre, con 99 unidades Dobson (DU). Esta cifra es inferior al promedio de $125,4 \text{ DU}$ correspondiente al período de 1979-2000, y era el valor más bajo desde 2006. El registro histórico más bajo fue de 73 DU y se observó en 1994.

La disminución de la capa de ozono en el Ártico más importante observada hasta la fecha se produjo en 2011 a causa de una persistencia inhabitual de bajas temperaturas en la capa inferior de la estratosfera de la región durante el invierno 2010/2011. La reducción total del ozono en la capa de 18 a 20 km casi duplicó los valores más altos observados anteriormente en 1996 y 2005, y la pérdida total de la columna de ozono fue de cerca del 40%. Cuando el agujero alcanzó su extensión máxima del 45% de la columna total de ozono del vórtice ártico era inferior a 275 DU , con los valores más bajos observados a finales de marzo (entre 220 y 230 DU), lo que representaba una pérdida de ozono⁷ similar a la que se observó en el vórtice antártico durante 2010 (un año con una disminución relativamente pequeña de la capa de ozono en la Antártida).

⁶ Otros instrumentos arrojaron la cifra de 26 millones de km^2 ; la diferencia proviene de los diferentes supuestos aplicados al procesar los algoritmos de los satélites con respecto a las áreas que todavía permanecen en la oscuridad al principio de la temporada.

⁷ Durante la primavera los niveles promedios de ozono en la Antártida son aproximadamente 100 DU más elevados que los del Ártico, por lo tanto una medición de 220 - 230 DU en el Ártico representa una disminución de ozono similar a una de 120 - 130 DU en la Antártida.

Principales fenómenos a gran escala impulsores de la variabilidad estacional e interanual del clima mundial

El clima mundial presenta diversos modos de variabilidad a gran escala que influyen en las condiciones de amplias zonas del mundo en escalas temporales de estacional a interanual.

El Niño/Oscilación del Sur

El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) es quizás el más conocido de los principales modos globales de variabilidad interanual del clima.

En condiciones normales, las temperaturas de la superficie del mar en la zona central y oriental del océano Pacífico ecuatorial son algunos grados más bajas que las de la zona occidental, asociadas con los efectos de las corrientes frías oceánicas frente a la costa occidental de América del Sur. Durante una fase cálida (El Niño), las temperaturas del océano Pacífico ecuatorial central y oriental suben por encima de los niveles normales (hasta 3 a 4 °C durante los episodios más extremos, aunque durante un episodio normal suele ser más habitual un aumento de 1 a 2 °C). Esto se traduce en la reducción del gradiente de la temperatura de oeste a este en el Pacífico ecuatorial y, por ende, la reducción del gradiente de presión del aire y la disminución de la intensidad de los vientos alisios orientales sobre el Pacífico tropical. En cambio, durante una fase fría (La Niña) ocurre lo contrario, la lengua fría del Pacífico ecuatorial se vuelve más fuerte de lo normal y recrudece los vientos alisios sobre los trópicos. El Niño y La Niña son fenómenos que se forman normalmente a mediados de año y duran de 9 a 12 meses, hasta los primeros meses del año siguiente.

El ENOS incide de varias formas sobre el clima de amplias áreas del mundo, incluso en algunas zonas alejadas del Pacífico. Este fenómeno se relaciona con un alto riesgo de condiciones más secas de lo normal en zonas como Australia oriental, la región de Indonesia, India, África meridional, el Caribe y el noreste de Brasil. A la inversa, los años de El Niño suelen ser más húmedos de lo habitual en la costa occidental de América del sur, en el norte de Argentina y Uruguay, en el este de África ecuatorial, en las islas del centro del Pacífico tropical y en el sur de Estados Unidos. Asimismo, durante esos períodos, las temperaturas presentan una marcada tendencia a ser anormalmente elevadas en todo el mundo y el fenómeno influye en la frecuencia de los ciclones tropicales.

En general, los efectos de La Niña son de signo contrario a los de El Niño; por ejemplo, aumenta el riesgo de fuertes lluvias y de inundaciones en Australia, el subcontinente indio y África meridional, y el de sequías en el sur de Estados Unidos. Por lo general, los años de La Niña son relativamente frescos en todo el mundo (véase la figura 1 de la página 2).

Dipolo del océano Índico

El océano Índico ecuatorial también está sujeto a fluctuaciones de las temperaturas de la superficie del mar, aunque con menos regularidad que el Pacífico. El Dipolo del océano Índico (DOI) se refiere a un modo de variabilidad que afecta a las zonas occidental y oriental del océano. En una fase positiva del DOI, las temperaturas de las aguas oceánicas son superiores al promedio en el oeste del océano Índico ecuatorial, frente a las costas orientales de África, e inferiores al promedio en el este del océano Índico ecuatorial, en particular al sur de las islas indonesias de Java y Sumatra. La fase negativa del DOI presenta las características inversas.

Aunque no se haya establecido una concordancia directa, los episodios de fase positiva del DOI suelen ocurrir durante los años de El Niño y los de fase negativa durante los de La Niña. Los episodios de fase positiva están relacionados con precipitaciones inferiores al promedio en zonas amplias de Australia y del oeste de Indonesia, y superiores al promedio en África oriental. A la inversa, los años del DOI negativo suelen ser húmedos en Australia y secos en África oriental.

Oscilación Ártica y Oscilación del Atlántico Norte

La Oscilación Ártica (OA) y la Oscilación del Atlántico Norte (OAN) son dos modos estrechamente relacionados de variabilidad de la circulación atmosférica en latitudes medias y altas del hemisferio norte. En la fase positiva, el cinturón de altas presiones subtropicales es más pronunciado de lo normal y se refuerzan las zonas de bajas presiones en latitudes más altas (por ejemplo, las depresiones de Islandia y de las Aleutianas); ello tiene como resultado una corriente más fuerte hacia el oeste a través de las latitudes medias. La fase negativa presenta las características inversas, es decir que el cinturón de altas presiones subtropicales se

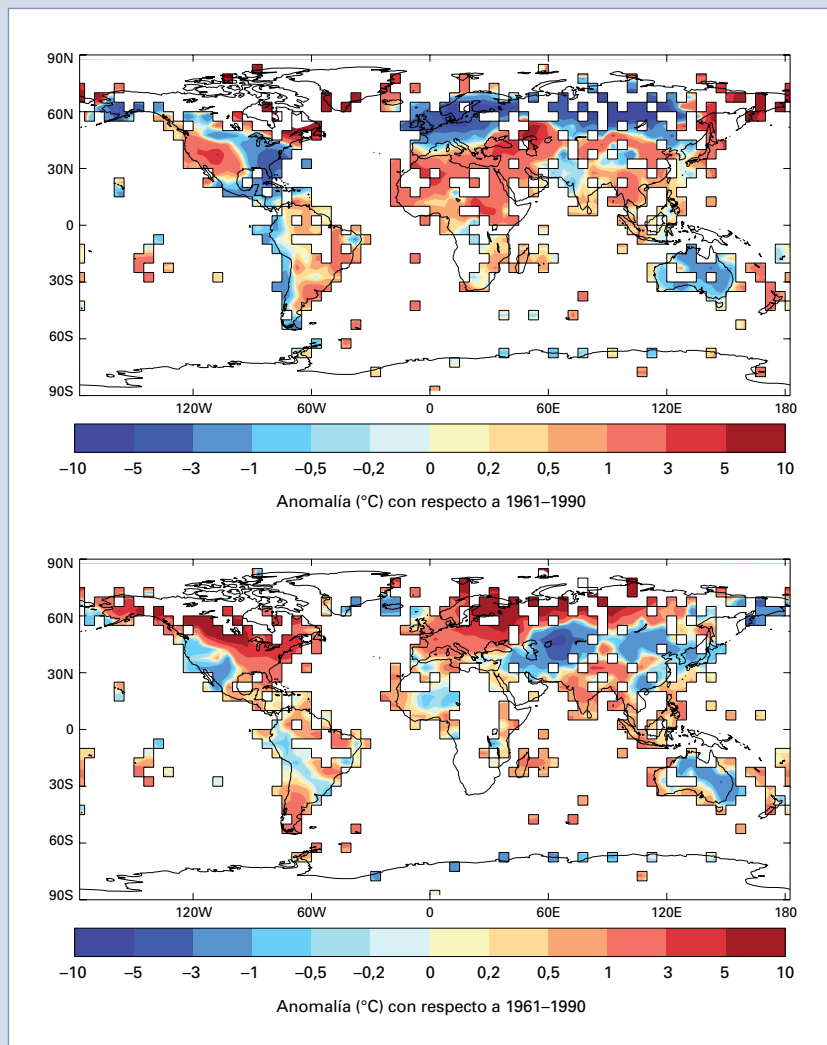
debilita, disminuyen las áreas de bajas presiones en latitudes más altas y se da un flujo inhabitual hacia el este a través de las latitudes medias. Como su nombre indica, la OAN se refiere a ese modo de variabilidad únicamente sobre el sector del Atlántico Norte; la OA describe dicho modo sobre el hemisferio norte en su totalidad.

Los principales efectos de la OA y de la OAN se perciben durante los meses más fríos. Habitualmente, cuando estas oscilaciones están en su fase positiva, aumenta la frecuencia y la fuerza de las tormentas sobre el Atlántico Norte. Ello suele tener como resultado inviernos más cálidos y húmedos en Europa central y septentrional y en el este de Estados Unidos, inviernos más secos en el Mediterráneo y condiciones frías y secas en el norte de Canadá y en Groenlandia. Durante una fase negativa ocurre lo contrario. En particular, las fases negativas de la OAN se relacionan estrechamente con temperaturas invernales inferiores al promedio en Europa central y septentrional. En los mapas de anomalías de temperaturas mensuales para diciembre de 2010 (fase negativa) y diciembre de 2011 (fase positiva) figuran los efectos de las fases positivas y negativas de la OA y de la OAN (véase la figura de la derecha).

Modo anular del Sur

El Modo anular del Sur (SAM), también conocido como Oscilación Antártica, es el equivalente a la Oscilación Ártica para el hemisferio sur, y los índices que la caracterizan se han establecido de forma similar. Como ocurre con la Oscilación Ártica, las fases positivas del SAM conllevan un cinturón de altas presiones subtropicales más pronunciado y una corriente circumpolar más fuerte, así como un mayor flujo hacia el oeste entre estas (debido a la escasez de superficies terrestres en las latitudes altas meridionales, la corriente circumpolar del Antártico es más continua e intensa que la de su equivalente en el hemisferio norte).

El aumento del flujo hacia el oeste que se da durante la fase positiva del SAM solo tiene unos efectos limitados en la superficie terrestre, pues las únicas



tierras que se encuentran dentro de las latitudes correspondientes a esa corriente se sitúan en la parte meridional de América del Sur, en la península del Antártico y en las zonas más meridionales de Nueva Zelanda, y todos esos lugares suelen experimentar temperaturas más altas de las normales durante los períodos de una fase positiva del SAM. El aumento de la fuerza del cinturón de altas presiones subtropicales durante la fase positiva del SAM influye más significativamente sobre el clima de la superficie terrestre, ya que se relaciona habitualmente con precipitaciones inferiores al promedio en el sur de Australia (especialmente en el suroeste) y en el sur de Nueva Zelanda.

Anomalías de las temperaturas mundiales en la superficie terrestre (sobre la base del período 1961-1990) en diciembre de 2010 (arriba) y en diciembre de 2011 (abajo), que ilustran las pautas ordinarias de temperaturas durante la fase negativa (2010) y positiva (2011) de la Oscilación Ártica y de la del Atlántico Norte (Fuente: Centro Hadley de la Oficina Meteorológica de Reino Unido y Unidad de investigación sobre el clima de la Universidad de East Anglia, Reino Unido)

Fuentes de datos y otras informaciones generales

Los tres conjuntos de datos sobre las temperaturas utilizados en la presente publicación son los siguientes:

- el conjunto de datos HadCRUT3, elaborado por el Centro Hadley de la Oficina Meteorológica de Reino Unido y la Unidad de Investigación sobre el Clima de la Universidad de East Anglia;
- un conjunto de datos elaborado por el Centro Nacional de Datos Climáticos (Estados Unidos) y para el que se utilizaron datos sobre la temperatura de la superficie terrestre de la Red mundial de datos climatológicos históricos y la versión 3b del conjunto de datos ERSST (temperatura de la superficie del mar reconstruida extendida);
- el GISTEMP (análisis de la temperatura de la superficie) elaborado por el Instituto Goddard de Investigaciones Espaciales (GISS) de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de Estados Unidos.

En esta publicación se ha utilizado un período de base común (1961-1990) para los datos sobre la temperatura a escala mundial.

Pueden obtenerse los conjuntos de datos individuales y más material de referencia sobre los datos en las páginas web de las respectivas instituciones:

Hadley Centre: hadobs.org

Centro Nacional de Datos Climáticos: ncdc.noaa.gov

Instituto Goddard de Investigaciones Espaciales: data.giss.nasa.gov/gistemp//

Otras fuentes de datos utilizadas en la publicación son las siguientes:

Centro de Predicción Climática, Estados Unidos (El Niño/La Niña, Oscilación Ártica, Oscilación del Atlántico Norte): www.cpc.ncep.noaa.gov

Centro Nacional de Datos sobre Nieve y Hielos, Estados Unidos (hielo marino): www.nsids.org

Centro Nacional del Clima de la Oficina de Meteorología de Australia (El Niño/La Niña, Dipolo del océano Índico): www.bom.gov.au/climate

Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones, Servicio Meteorológico de Alemania: gpcc.dwd.de

Centro Regional sobre el Clima para la vigilancia del clima de la Asociación Regional VI (Europa) de la OMM, Servicio Meteorológico de Alemania: www.dwd.de

Unidad de Investigación sobre el Clima, Universidad de East Anglia (temperatura, precipitación, índices de circulación): www.cru.uea.ac.uk

Las subregiones mencionadas en esta publicación son las que se definen en el Tercer Informe de Evaluación del IPCC. Pueden verse sus límites en varias figuras del informe del IPCC que figura en la siguiente dirección: www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/384.htm.

Para más información, diríjase a:
Organización Meteorológica Mundial

Oficina de comunicación y de relaciones públicas

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: cpa@wmo.int

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Ginebra 2, Suiza

www.wmo.int