

2007, AÑO POLAR INTERNACIONAL LA IMPORTANCIA DE LOS POLOS

Fotos: Organización Meteorológica Mundial

En los últimos años se ha suscitado un interés inusitado por el clima y las condiciones medioambientales de las regiones polares. El descubrimiento del agujero de ozono antártico, el descenso sin precedentes de los niveles de hielo marino en el Ártico, la pérdida de masa del manto de hielo de Groenlandia, la desintegración de mesetas de hielo en torno a la península Antártica, y la marcada presencia de aerosoles en el Ártico han sido noticia en los medios de comunicación. Además, los modelos climáticos predicen que en latitudes altas la temperatura subirá más que en ninguna otra región durante el próximo siglo, debido al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero. No se sabe con certeza, sin embargo, si las rápidas fluctuaciones climáticas de las regiones polares en los últimos siglos y milenios son, de confirmarse, una manifestación de la variabilidad natural del clima. Por ello, es importante procurar separar los efectos de la variabilidad natural del clima de los que producen las actividades humanas.

Las regiones polares son las depositarias de los archivos climáticos de la Tierra. Actúan también como un sistema de alerta temprana de lo que podría esperarse que ocurra en el planeta tomado en su conjunto.

Aunque las regiones polares están alejadas de las principales áreas de población, tienen una gran importancia en el sistema climático mundial; los cambios acaecidos en latitudes altas pueden afectar a los ecosistemas y a la sociedad humana por efecto de un aumento del nivel del mar o de variaciones en la circulación atmosférica y oceánica.

Además, los cambios del clima antártico que afectan a las mesetas de hielo, a la producción de hielo marino o al flujo de masas de aire antártico frío, pueden influir en el comportamiento del sistema oceánico mundial.

Los mantos de hielo de Groenlandia y de la Antártida contienen el 9 y el 90 por ciento, respectiva-

mente, del hielo glaciar de todo el planeta. Si ambas formaciones se fundieran completamente, elevarían el nivel del mar en 7 y en 70 metros, respectivamente. Aunque no es previsible un aumento tan alarmante, ni siquiera a una escala de centenares o de miles de años, la fusión de una pequeña fracción de esos hielos tendría, con todo, graves repercusiones que afectarían al nivel y a la circulación de los océanos. La evidencia de una fusión generalizada de los hielos marinos está corroborada por una reciente triplicación de los niveles de agua dulce en el Océano Ártico.

Además, la superficie de hielo marino al término del verano (septiembre) ha disminuido en aproxima-





La cubierta de hielo polar vista desde satélite.

damente un 17 por ciento durante los últimos 25 años. A nivel regional, esta disminución equivale a una retracción de los contornos del hielo de entre 300 y 500 km en el Mar de Beaufort o en el Mar de Liberia oriental, según el año.

Las regiones polares se caracterizan también por sus grandes extensiones de hielos marinos, en concreto, la Antártida duplica su extensión a lo largo del año cuando se congelan sus aguas circundantes. El hielo marino ejerce un efecto de "tapadera" térmica del océano, y la expulsión de sal que comporta su formación es un factor importante en la circulación de los océanos mundiales.

LOS MANTOS DE HIELO Y EL NIVEL DEL MAR

Los altímetros instalados desde principios de los años 90 en satélites en órbita polar permiten determinar la altura de los principales mantos de hielo e investigar así la evolución de la masa total, es decir, decidir si los mantos de hielo están aumentando o disminuyendo. El balance de masa de un manto de hielo depende de varios factores, entre ellos la nieve que se deposita sobre él, la parte de nieve que el viento transporta hasta el océano, la pérdida de masa debida al desprendimiento de témpanos, y el ajuste isostático.

Entre 1992 y 2002, el manto de hielo de Groenlandia aumentó de espesor en algunos lugares y disminuyó en otros. Por encima de los 1 200 m, el espesor ha aumentado en 4 cm cada año y la masa de hielo se ha incrementado en 53 gigatoneladas (Gt) anuales. Por debajo de esa elevación, se ha registrado un adelgazamiento de 21 cm por año, y una disminución de masa de 42 Gt anuales. El balance

total es un pequeño aumento de masa de 11 Gt anuales, equivalente a una disminución de 0,03 mm anuales del nivel del mar.

El manto de hielo de la Antártida occidental está perdiendo 47 Gt de hielo por año, mientras que en la región oriental aumenta ligeramente en 16 Gt por año. En total, un aumento del nivel del mar de 0,08 mm por año.

Estos cambios revisten particular interés, ya que gran parte de esa masa se encuentra por debajo del nivel del mar. La pérdida total del manto de hielo de la Antártida occidental elevaría el nivel del mar en 5 m, por lo que incluso la desintegración de una pequeña parte sería preocupante. Datos satelitales recientes han revelado un adelgazamiento de parte del manto de hielo en las proximidades del Glaciar de Pine Island. Este glaciar es el más masivo de la Antártida occidental. Su espesor llega a alcanzar 2.500 m, y se encuentra a más de 1 500 m bajo el nivel del mar. Entre 1992 y 2000 el glaciar retrocedió hacia el interior en más de 5 km, perdiendo 31 km³ de hielo. La pérdida de hielo en las cuencas de los glaciares de Pine Island y Thwaites es probablemente una respuesta dinámica al cambio climático a largo plazo, y posiblemente también a la desaparición de sus mesetas de hielo adyacentes. De continuar al ritmo actual esa disminución de espesor, el Glaciar de Pine podría disolverse íntegramente en el océano en unos pocos siglos.

TEMPERATURAS EN LAS REGIONES POLARES

Por otra parte, en las regiones polares la temperatura ha aumenta-

do más que en otras regiones. Uno de sus efectos a escala mundial es el aumento del nivel del mar, que puede acarrear inundaciones, y que amenaza incluso la existencia de ciertas áreas bajas e islas.

Uno de sus efectos locales, de interés e importancia a nivel mundial, es el peligro que entraña para la diversidad biológica.

Durante el próximo siglo, las temperaturas del aire en las inmediaciones de la superficie aumentarán previsiblemente más en las regiones polares que en cualquier otro lugar del planeta. Ello tendrá serias implicaciones para la criosfera, la circulación de los océanos y de la atmósfera, el medio ambiente terrestre y las poblaciones aborígenes del Ártico. Están también en peligro los modos de vida tradicionales de los pueblos indígenas del Ártico, que dependen de esos animales y plantas para su alimentación, vestimenta, asentamientos, armas de caza y pesca, etc.

CAMBIOS EN EL MEDIO AMBIENTE POLAR

En los últimos decenios se han producido cambios importantes en el medio ambiente polar, ya que han aumentado las temperaturas del aire próximo a la superficie, que han reducido considerablemente la extensión de los hielos marinos perennes del Ártico, han hecho disminuir la cubierta de nieve, y han causado el deshielo de masas de permafrost y la disminución de los hielos fluviales y lacustres. El deshielo de glaciares en muchas partes del Ártico está contribuyendo al aumento del nivel del mar en todo el mundo.

En Alaska, por ejemplo, la fusión de los glaciares puede tener efectos



EL AGUJERO DE OZONO SOBRE EL ANTÁRTICO EN 2006


La capa de ozono protege la vida de la Tierra al impedir el paso de los rayos ultravioleta nocivos procedentes del Sol. El "agujero de ozono" es una fuerte disminución de la capa de ozono situada sobre la Antártida. Las evaluaciones anuales del estado de la capa de ozono sobre las regiones antártica y ártica están basadas en datos recopilados por la Vigilancia de la Atmósfera Global de la OMM.

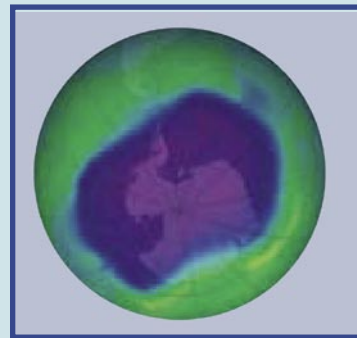
Del 21 al 30 de septiembre de 2006, la superficie del agujero de ozono sobre el Antártico fue, en promedio, la más extensa jamás observada, sin precedentes tanto en extensión como en espesor. Poco más de una semana después de que el agujero de ozono alcanzara su nuevo récord de extensión, varios satélites e instrumentos a bordo de globos registraron las más bajas concentraciones de ozono nunca observadas sobre la Antártida, que revelaban el agujero de ozono de mayor espesor jamás observado.

En 2006, en cambio, se alcanzó otro registro sin precedentes: la superficie promediada en un intervalo de 11 días, que indicaba que el agujero era más extenso que nunca durante más tiempo que nunca.

Aunque las sustancias producidas por los seres humanos descomponen el agujero de ozono liberando a la atmósfera cloro y bromo en forma gaseosa, la temperatura de la estratosfera antártica hace que la gravedad del agujero de ozono varíe de un año a otro. Unas temperaturas inferiores al promedio traen consigo agujeros de ozono más extensos y profundos, mientras que unas temperaturas más suaves les confieren una menor magnitud.

En 2006, las temperaturas cayeron muy por debajo del promedio, alcanzando e incluso superando las mínimas más bajas conocidas. Estas temperaturas inusualmente frías incrementaron el tamaño del agujero de ozono.

Se ha observado también una disminución de la capa de ozono ártica, aunque de menor magnitud, dado que las temperaturas de la estratosfera inferior son en esa región más altas que en la región antártica. El agotamiento del ozono es, sin embargo, preocupante también en el Ártico, debido a la existencia en esa región de asentamientos humanos y al riesgo que entraña para la pesca y los animales que constituyen su fuente de alimentos tradicional. 




CIRCULACIÓN TERMOHALINA

La palabra termohalina se deriva de las palabras griegas termo (calor) y hals (sal), que conjuntamente determinan la densidad del agua del mar. La circulación termohalina es conocida también como "cinta transportadora oceánica", "cinta transportadora mundial", o "circulación oceánica profunda".

La circulación termohalina es el sistema que interconecta los principales océanos. Desempeña un papel extremadamente importante como vínculo de las regiones de latitudes altas con el resto del sistema Tierra, y establece un enlace di-

recto entre el Ártico y el Antártico. Tiene su origen en las diferencias de densidad del agua del mar, controladas a su vez por la temperatura y la salinidad. Las corrientes de superficie impulsadas por el viento (como la Corriente del Golfo) avanzan desde el Océano Atlántico ecuatorial hacia los polos, enfriándose durante su recorrido y, finalmente, hundiéndose en latitudes altas (y conformando de ese modo las aguas profundas del Atlántico Norte). Estas aguas densas afluyen al fondo del océano. La mayor parte de ellas aflora en el Océano An-

tártico, pero las antiguas (con un tiempo de desplazamiento de unos 1.600 años) afloran en el Pacífico Norte. Se produce, pues una mezcla en gran escala de las cuencas oceánicas que reduce las diferencias y convierte al océano terrestre en un sistema global.

En su recorrido, las masas de agua transportan tanto energía (en forma de calor) como materia (sustancias sólidas, sustancias disueltas y gases) por todo lo ancho del planeta. Por ello, el estado de esa circulación influye notablemente en el clima de la Tierra. 

THORPEX


El THORPEX (Experimento de investigación y predecibilidad del sistema de observación) forma parte del Programa Mundial de Investigación Meteorológica de la OMM y ofrece una estructura para abordar los problemas de predicción meteorológica, en especial los que conciernen a las zonas polares, cuya solución se conseguirá gracias a la colaboración internacional entre los centros operativos de predicción de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, las instituciones académicas y los usuarios de los productos de predicción.

El THORPEX tiene objetivos específicos de investigación para el Año Polar Internacional (API) 2007-2008. Para alcanzar esos objetivos se llevarán a cabo campañas sobre el terreno durante un período intensivo de observación previsto durante el Año Polar Internacional.

La mayoría de las actividades de investigación que se van a realizar durante el Año Polar Internacional coinciden con las del THORPEX, que estudia los factores que tienen una influencia, a escala regional y mundial, sobre la evolución de los sistemas meteorológicos y sobre la capacidad de

predecirlos. Además corresponden al objetivo del API, que es comprender las teleconexiones entre las regiones polares y el resto del mundo a todas las escalas, y los procesos que influyen en ellas.

Durante el Año Polar Internacional, en el marco del THORPEX se estudiarán las predicciones de los fenómenos meteorológicos de efectos devastadores, la capacidad de predecirlos, y se tratarán de mejorar los conocimientos de los procesos físicos y dinámicos conexos relacionados con las interacciones de las regiones polares y subpolares.

La investigación que se va a llevar a cabo tratará, entre otras cosas, del estudio de la influencia de la orografía de Groenlandia en los sistemas de las tempestades ciclónicas de Europa y África, de las interacciones entre los procesos meteorológicos de las regiones tropicales, de las latitudes medias y de las regiones polares, los trenes de ondas de Rossby provocados por una intensa ciclogénesis frente a las costas de Asia y se intentará determinar si las anomalías de las aguas libres en las cercanías del Ártico y del Antártico pueden modificar las trayectorias y la intensidad de las tormentas, y la circulación de Ferrel/Walker. 


importantes a nivel regional, ya que incrementa la escorrentía recibida por las corrientes oceánicas y los ecosistemas marinos del Golfo de Alaska y del Mar de Bering.

Estos cambios son menos evidentes y de menor extensión en la región antártica que en la región ártica. Las poblaciones del Ártico han señalado que el tiempo es allí ahora más cálido y cada vez más variable, y han percibido cambios en los ecosistemas terrestres y marinos que han alterado sus modos de vida tradicionales.

La cronología de sus registros, sin embargo, es corta comparada con la de regiones más pobladas del planeta. En torno al Ártico, los registros climáticos abarcan períodos de más de un siglo en ciertas áreas, pero sólo unos 50 años en el Antártico. Estas observaciones proporcionan las más exactas mediciones de las condiciones atmosféricas, pero están separadas en muchas regiones, y son escasas las procedentes de los océanos.

Los análisis de las observaciones meteorológicas en superficie parecen indicar que la temperatura

del aire ha aumentado en aproximadamente 0,6°C en todo el mundo durante el último siglo. Sin embargo, las pautas de ese cambio desde que disponemos de instrumentos son complejas, y dependen del período considerado. Numerosos estudios señalan que algunos de los cambios medioambientales más acentuados han acaecido en latitudes altas.

El mapa de las tendencias lineales de la temperatura anual en superficie durante los últimos 50 años en todo el mundo revela tres áreas "susceptibles" en Alaska/norte de Canadá, Siberia central y Península Antártica. En todas ellas, las temperaturas medias anuales han aumentado en más de 1,5°C durante los últimos 50 años. 



El calentamiento climático pone en peligro el hábitat y el aprovisionamiento de alimentos del emblemático oso polar.