

LA FUSIÓN DEL POLO

El hielo Ártico se está fundiendo. El sistema de aire acondicionado natural de gran parte de la Tierra ha disminuido dramáticamente tanto en espesor como en extensión en los últimos 40 años. El espesor ha disminuido en más de un 40% en los últimos 40 años, y la extensión del paquete de hielo de más de un año de antigüedad ha disminuido en un 14 por ciento en los últimos 20 años. Según importantes agencias científicas, incluyendo la NASA y la Oficina Meteorológica del Reino Unido, la única causa plausible es la acumulación de gases de efecto invernadero procedentes de la quema de carbón, petróleo y gas natural.

La vida silvestre única del Ártico, incluyendo a los osos polares y las morsas, así como pueblos indígenas árticos como los Inuit ya están siendo afectados por esta disminución del hielo marino. Las implicaciones para el clima global son enormes:

- Temperaturas más cálidas abruptamente en el hemisferio norte,
- Inundaciones y otros acontecimientos de extrema pluviosidad,
- Cambios importantes en la circulación oceánica global y las pesquerías, y
- A largo plazo, un debilitamiento de la Corriente del Golfo que puede provocar una profunda congelación de partes del noroeste de Europa.

INTRODUCCIÓN

Las postrimerías de 1999 fueron momentos decisivos para la ciencia ártica, pues una serie de nuevos e importantes informes publicados en la primera semana de diciembre confirmaron que en el casquete de hielo del Ártico están ocurriendo cambios dramáticos. Andrew Rothrock y sus colaboradores de la Universidad de Washington en Seattle examinaron datos del hielo marino recogido por patrullas submarinas árticas, y llegaron a la conclusión de que el casquete de hielo Ártico ha disminuido su espesor en alrededor de un 40 por ciento en las últimas décadas, de un espesor medio de 3,1 metros sobre el océano profundo en 1958-1976, a tan sólo 1,8 metros en los noventa¹.

Ola M. Johannessen y sus colaboradores del Centro Medioambiental y de Detección Remota Nansen de Bergen, Noruega, utilizaron datos de microondas de satélites para llegar a la conclusión de que la superficie del océano Ártico cubierta de hielo de más de un año de antigüedad ha disminuido en un 14 por ciento en los últimos 20 años². Si

estas tendencias en la cubierta y grosor del hielo marino continúan, entonces la cubierta de hielo ártico permanente se transformará en un hielo fino, estacional que se funde cada verano.

Un numeroso grupo de científicos punteros de la NASA, NOAA y la Oficina Meteorológica del Reino Unido han ejecutado modelos de ordenador con y sin emisiones de gases de efecto invernadero, y han llegado a la conclusión de que las posibilidades de que los cambios observados en el casquete de hielo ártico durante los últimos cuarenta años sean debidos a una variación natural son menos del 0,1 por ciento. Las posibilidades de que los cambios se deban a la influencia humana son, por tanto, de más del 99,9 por ciento. El modelo ejecutado incluyendo las emisiones de gases invernadero estaba mucho más próximo a la reducción del hielo marino observada que el modelo ejecutado sin las emisiones de gases invernadero. Los científicos han alertado de que sus modelos "prevén una disminución continuada en el espesor y la extensión del hielo marino a lo largo de todo el próximo siglo³."

MECANISMOS

¿Qué mecanismos están causando la rápida disminución del hielo marino? El más obvio es el aumento directo en la temperatura global, que hizo de los noventa la década más cálida en los últimos 1000 años en el hemisferio norte, y posiblemente para la Tierra en su totalidad⁴. Esto ha aumentado la duración de la estación durante la cual el hielo se funde en el océano Ártico⁵.

Sin embargo, otra influencia es el cambio periódico de la presión del aire en el Ártico denominada la Oscilación Ártica - un fenómeno sólo superado por El Niño/Oscilación del Sur en cuanto a la influencia en el clima de la Tierra⁶. Al principio de los noventa, el índice de la Oscilación Ártica alcanzó su punto más alto registrado en los últimos 150 años⁷. Este alto nivel fue asociado a una importante disminución de la presión atmosférica

rica sobre el Océano Ártico⁸. Esta intensificó el vórtice polar (las masas de aire en remolino que rodean el Polo Norte), aumentando la tormentosa y permitiendo que las masas de aire caliente del sur invadieran el Océano Ártico⁹. Al mismo tiempo, ha habido un aumento de flujo de agua caliente del Océano Atlántico hacia el Glacial Ártico¹⁰.

Esta combinación del aumento de la temperatura global, el aumento de la exposición a aire caliente y agua caliente y una mayor tormentosidad ha dado como resultado una menor cantidad de hielo marino y que éste sea más delgado. Aunque el Índice de la Oscilación Ártica ha bajado desde su máximo de 1993, las temperaturas globales continúan su ascenso, con 1998 siendo el año más cálido jamás registrado y 1999 siendo el quinto año más cálido desde que empezaron los registros hace aproximadamente 140 años¹¹.

Lo que es más, los gases de efecto invernadero pueden estar también influyendo en la Oscilación Ártica. Los modelos climáticos sugieren que los cada vez mayores niveles de gases de efecto invernadero pueden estar forzando al Índice de la Oscilación Ártica a un modo más positivo y, por tanto, aumentando el declive del hielo marino por debajo de lo que el aumento de la temperatura en solitario causaría¹².

IMPLICACIONES

Se espera que los niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera alcancen el doble de los niveles pre-industriales para el año 2050-80 si continúan los aumentos en las emisiones¹³. ¿Qué efecto tendría sobre el casquete de hielo ártico que se dupliquen los gases de efecto invernadero? Esta es una pregunta difícil porque el calentamiento del Ártico tendrá efectos complejos en la circulación del aire y del océano, las nubes y las precipitaciones. No obstante, la mayoría de los modelos por ordenador prevén una dramática disminución en el hielo marino ártico¹⁴.

Quizá el análisis más sofisticado publicado hasta la fecha es el de Warren M. Washington y Gerald A. Meehl del Centro Nacional para la Investigación Atmosférica (NCAR) de Boulder, Colorado. El modelo del NCAR incluye simulaciones acopladas tanto de la atmósfera como de los océanos, y presta especial atención a la modelización del hielo marino y las nubes. El modelo prevé que el calentamiento del Ártico crearía unas nubes de baja altitud que tenderían a refrescar la región y en cierto grado mitigarían el calentamiento. A pesar de ello, el espesor del hielo marino se reduce a menos de medio metro en la mayoría de los mares árticos durante el invierno, y para el final del verano, que es la estación de fusión, no queda nada de hielo, con la excepción de una acumulación de hielo, de menos de un metro de espesor y quizás de cuatro veces el tamaño de Islandia, flotando en el Mar Laptev en el Ártico ruso¹⁵.

Un cambio tan enorme en el casquete de hielo ártico tendría enormes implicaciones para el Ártico y mucho más allá.

La superficie blanca del casquete de hielo ártico devuelve al espacio un 80 por ciento de la luz solar que recibe. Bien al contrario, la superficie oscura del océano y la tundra absorben el 80 por ciento de la luz solar que incide en ellos, re-irradiando esta energía en forma de calor¹⁶. Una desaparición del casquete de hielo ártico supone, por tanto, un Ártico más oscuro y un hemisferio norte mucho más cálido.

Otras hojas informativas de esta serie describen las implicaciones de estos cambios para la vida silvestre del Ártico, sucesos meteorológicos extremos, y cambio climático a largo plazo en el noroeste de Europa.

REFERENCIAS

¹ Rothrock, D.A., Y. Yu, and G.A. Maykut, 1999. "Thinning of the Arctic sea-ice cover", *Geophysical Research Letters* 26(23):3469-3472, 1 December 1999.

² Johannessen, Ola M., Elena V. Shalina, Martin W. Miles, 1999. "Satellite evidence for an Arctic sea ice cover in transformation", *Science*, 286(5446):1937-1939, 3 Dec 1999.

³ Vinnikov, Konstantin Y., Alan Robock, Ronald J. Stouffer, John E. Walsh, Claire L. Parkinson, Donald J. Cavalieri, John F. B. Mitchell, Donald Garrett, Victor F. Zakharov, 1999. "Global warming and northern hemisphere sea ice extent", *Science* 286(5446):1934-1937, 3 Dec 1999.

⁴ Mann, Michael E., Raymond S. Bradley and Malcolm K. Hughes, 1999. "Northern hemisphere temperatures during the past millenium: inferences, uncertainties and limitations.", *Geophysical Research Letters* 26(6):759-762 and *World Meteorological Organization (WMO)*, 1999. "1999 closes the warmest decade and warmest century of the last millennium according to WMO Annual Statement On The Global Climate" Press Release #644, 16 December 1999.

⁵ Smith, Douglas M. 1998. "Recent increase in the length of the melt season of perennial Arctic sea ice", *Geophysical Research Letters* 25(5):655-658.

⁶ Shindell, Drew, Gavin Schmidt and Ron Miller, 1999. "Greenhouse gas influence on northern hemisphere winter climate trends", on the Internet at <http://www.giss.nasa.gov/research/intro/shindell.04/>

⁷ Thompson, David W.J., 1999. Data from website at: <http://tao.atmos.washington.edu/data/ao/>.

⁸ Walsh, J.E., William L. Chapman and Timothy L. Shy, 1996. "Recent decrease of sea level pressure in the central Arctic", *J. Climate*, 9:480-486.

⁹ Kerr, Richard A., 1999. "A new force in high-latitude climate", *Science* 284: 241-242, 9 April 1999.

¹⁰ Dickson, Bob, 1999. "All change in the Arctic" *Nature* 397:389-391, 4 February 1999.

¹¹ WMO, op.cit.

¹² Shindell, D.T., R.L. Miller, G.A. Schmidt, and L. Pandolfo 1999b. "Simulation of recent northern winter climate trends by greenhouse-gas forcing", *Nature* 399, 452-455 and Fyfe, J.C., G.J. Boer and G.M. Flato, 1999. "The Arctic and Antarctic Oscillations and their projected changes under global warming", *Geophysical Research Letters* 26(11):1601-1604.

¹³ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 1996. Houghton JT, Meira Filho LG, Callander BA, et al. (eds), *Climate Change 1995. The Science of Climate Change, The Contribution of WG I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

¹⁴ Chapman, W.L and J.E. Walsh, 1993. "Recent variations of sea ice and air temperatures in high latitudes", *Bulletin of the American Meteorological Society* 74:33-47.

¹⁵ Washington, Warren M. and Gerald A. Meehl, 1996. "High-latitude climate change in a global coupled ocean-atmosphere-sea ice model with increased atmospheric CO2", *Journal of Geophysical Research* 101(D8):12,795-12,801.

¹⁶ Kerr, Richard A., 1999. "Will the Arctic Ocean lose all its ice?", *Science* 286:1828, 3 December 1999.

Impreso en papel 100% reciclado y libre de cloro

Publicado por Greenpeace España, marzo 2000

GREENPEACE
C/ San Bernardo, 107, 1º. Madrid 28015
Tel.: 91.444.14.00
Fax: 91.447.15.98
E-mail: informacion@greenpeace.es