

INTERNATIONAL 2007 2008 POLAR YEAR

Día polar internacional – Océanos

Los procesos de enfriamiento y hundimiento de las aguas en los mares de las regiones polares y la circulación de las aguas polares en las profundidades de los océanos mundiales ejercen una poderosa influencia sobre el clima de la Tierra. Los mares polares también desempeñan un papel muy importante en el ciclo mundial del carbono, capturando el dióxido de carbono de la atmósfera por medio de procesos químicos y biológicos. Estos mares constituyen un refugio para recursos pesqueros de importancia mundial y para aves y mamíferos polares que necesitan de un medio helado para vivir como son, en particular, los osos polares del Ártico y los pingüinos de la Antártida. Todas estas importantes funciones oceánicas polares dependen estrechamente del hielo marino; por ello, los cambios que se producen en el sistema integrado océano – hielo en las regiones polares tienen consecuencias de amplio alcance.

Unos fríos fondos oceánicos

De los procesos de enfriamiento y congelación en las regiones polares resultan aguas saladas frías que se hunden y se convierten en las aguas bálticas de los océanos del mundo. Por medio de estos procesos y de la circulación de las aguas densas por los fondos oceánicos, los océanos ejercen una poderosa influencia sobre el clima de la Tierra. Los procesos de enfriamiento y congelación disminuyen la cantidad de calor y de agua dulce del océano y dan lugar a unas aguas marinas más frías y, fundamentalmente, más saladas y más densas. Tanto en el Ártico como en la Antártida, la producción total de aguas frías profundas depende de las propiedades de las aguas de origen (temperatura y salinidad), de las aportaciones de agua dulce resultantes de la fusión de los hielos o de la escorrentía de los ríos, y del momento en que se produce la transferencia de calor entre el océano y la atmósfera, así como de su intensidad; la producción propiamente dicha de esas aguas puede darse esporádicamente, particularmente en las polinias costeras que se encuentran entre la tierra congelada y el hielo marino mar adentro. Las modificaciones, por muy pequeñas que sean, del volumen de las aportaciones de agua, del balance de calor o de agua dulce, o de la mezcla de aguas frías densas con aguas menos densas, pueden tener una influencia en la formación de las aguas bálticas y, por tanto, en la circulación oceánica mundial. Los cambios irregulares en la producción de aguas bálticas o en la aportación de agua dulce que altera esa producción, en uno o ambos hemisferios, son mecanismos que pueden dar lugar a variaciones del clima relativamente rápidas.

Bombas químicas y biológicas

Aproximadamente un tercio del dióxido de carbono resultante de actividades humanas o de origen natural va a parar a los océanos. Los mares de las regiones polares desempeñan un papel muy importante en el ciclo del carbono. El dióxido de carbono se vuelve más soluble en un agua más fría; así pues, el agua polar fría absorbe el CO_2 de la atmósfera, lo lleva hacia el fondo durante la producción de aguas bálticas y lo transporta lentamente hacia el fondo de los océanos, formando una bomba química de CO_2 . Por otra parte existe el fenómeno de la bomba biológica, que se produce cuando el fitoplancton oceánico medra rápidamente durante el verano polar. Estas plantas microscópicas captan CO_2 de la atmósfera y una porción de ese carbono vegetal se hunde y acaba en los sedimentos oceánicos. Se produce así la denominada bomba biológica polar, cuya subsistencia depende fundamentalmente de la abundancia de los nutrientes principales, como el nitrógeno y el fósforo, de la disponibilidad de los micronutrientes esenciales, como el hierro y el cinc, y de la presencia o ausencia de hielo marino. Las mediciones de esos nutrientes y de otros trazadores químicos aportan información acerca del ritmo de producción de aguas bálticas, las rutas de la circulación en las profundidades oceánicas, y la eficacia de las bombas químicas y biológicas. El aumento de la acidificación del océano como consecuencia de decenios durante los cuales la absorción de CO_2 ha ido en aumento puede tener grandes repercusiones en las regiones polares. Para estimular la bomba biológica polar por medio de experimentos como la fertilización artificial de los océanos, hará falta primero una comprensión mucho mejor de los ecosistemas marinos polares.

Aprenda más sobre los océanos polares consultando el sitio www.ipy.org.



Día polar internacional – Océanos (2)

Ecosistemas oceánicos polares: de hielo marino a fondo marino

Las diversas especies de los océanos polares, desde los microbios a los mamíferos, han desarrollado una extensa gama de modalidades de adaptación al agua muy fría, a largas temporadas de oscuridad en alternancia con temporadas de luz continua, a una elevada radiación ultravioleta, y a la presencia de hielo marino. En su mayoría se desconocen los principales componentes de esos ecosistemas marinos polares y, en particular, las poblaciones microbianas, el zooplancton gelatinoso, y los organismos de los taludes continentales y las llanuras abisales del fondo marino; sin lugar a dudas las poblaciones microbianas, y especialmente los protozoos, las bacterias y los virus, juegan un papel importante en los ciclos del carbono y de los nutrientes y en la dinámica de los ecosistemas. Los mares de las regiones polares constituyen un apoyo para recursos pesqueros de importancia mundial y para aves y mamíferos polares que necesitan de un medio helado para vivir, como son las ballenas (entre ellas la beluga y el narval), las focas, las morsas y los osos polares del Ártico y los pingüinos de la Antártida. Donde más abundantes son muchas de estas especies es en las zonas de hielo marginales y en las polinias; los suelos marinos que se encuentran bajo estas zonas contienen una gran abundancia y una rica diversidad de organismos. Debido a su excelente capacidad de adaptación fisiológica y comportamental a temperaturas del agua inferiores a cero grados, numerosos organismos son sumamente sensibles a cambios mínimos de temperatura o salinidad; otros organismos polares, que vivían en aguas frías alrededor de la Antártida, se han desplazado a fondos marinos fríos de otras regiones del planeta. En un ecosistema, el momento y el lugar en que se produce el hielo marino determinan tanto el crecimiento y la abundancia de las especies de presa como el acceso de los depredadores a esas especies y su éxito reproductivo. El hombre lleva casi 200 años explotando los mares de las regiones polares para fines comerciales, lo que ha tenido enormes repercusiones en los ecosistemas. Recientemente se ha producido la acumulación de contaminantes mundiales en los ecosistemas marinos polares, particularmente en el Ártico y en especies importantes para la alimentación local. Podemos predecir que se produzcan otros cambios en los ecosistemas oceánicos polares con el calentamiento de las aguas, la intrusión de las aguas y los organismos subpolares, y la retirada del hielo marino. Los conocimientos tradicionales y actuales de los habitantes de las regiones polares contribuyen enormemente a nuestra comprensión de los ecosistemas marinos árticos.

Paleoclima y nivel del mar

Los sedimentos oceánicos constituyen registros de larga data de la circulación y el clima oceánicos. En los núcleos de los sedimentos oceánicos que se encuentran alrededor de la cuenca antártica y la cuenca ártica central están registrados la formación inicial de los mantos de hielo polar, los ciclos globales de la glaciación y la recesión glaciaria, y el comienzo y la intensidad de la formación de aguas bálticas y la circulación en las profundidades oceánicas. En los sedimentos que se hallan bajo las plataformas de hielo y el hielo marino actuales han quedado registrados el avance periódico y la retirada de esos sistemas. Los sedimentos oceánicos de las regiones costeras contienen pruebas importantes de una glaciación reciente en las masas de tierra adyacentes y del nivel del mar en el pasado. Los oceanógrafos vigilan el nivel del mar actual en las regiones polares para entender la configuración espacial del aumento del nivel del mar a largo plazo causado por el calentamiento de los océanos y la fusión del hielo continental, y las modalidades locales de erosión costera.

Instrumentos de la oceanografía polar

Entre los instrumentos de la oceanografía polar cabe citar los siguientes: satélites para medir la altura del mar, las olas superficiales, la extensión del hielo marino y el color de los océanos (indicador de la biomasa oceánica); sensores instalados en barcos, cautivos en el hielo y a la deriva para medir la temperatura y la salinidad; muestreadores automatizados ultra limpios de los elementos traza oceánicos; y modelos avanzados de asimilación de datos. Los biólogos utilizan poderosos instrumentos genéticos y moleculares para determinar la diversidad biológica y las capacidades funcionales de grupos importantes. Para llegar a zonas difíciles que se encuentran dentro o debajo del hielo marino, los oceanógrafos polares usan derivadores situados bajo el hielo con registro acústico, planeadores automatizados “inteligentes” y etiquetas con sensor fijadas en mamíferos marinos que se desplazan a grandes profundidades; los mamíferos suelen buscar su alimento en regiones interesantes de elevada productividad oceánica.