



GRAN ANGULAR | INVESTIGACIÓN

Bajo el sol de la medianoche en la Antártida Oriental, el cielo amenaza tormenta sobre la bahía de Eduardo VIII, en la costa Kemp. La evolución de los fragmentos de hielo que flotan en el mar pueden afectar a la composición de las aguas y a la circulación oceánica.

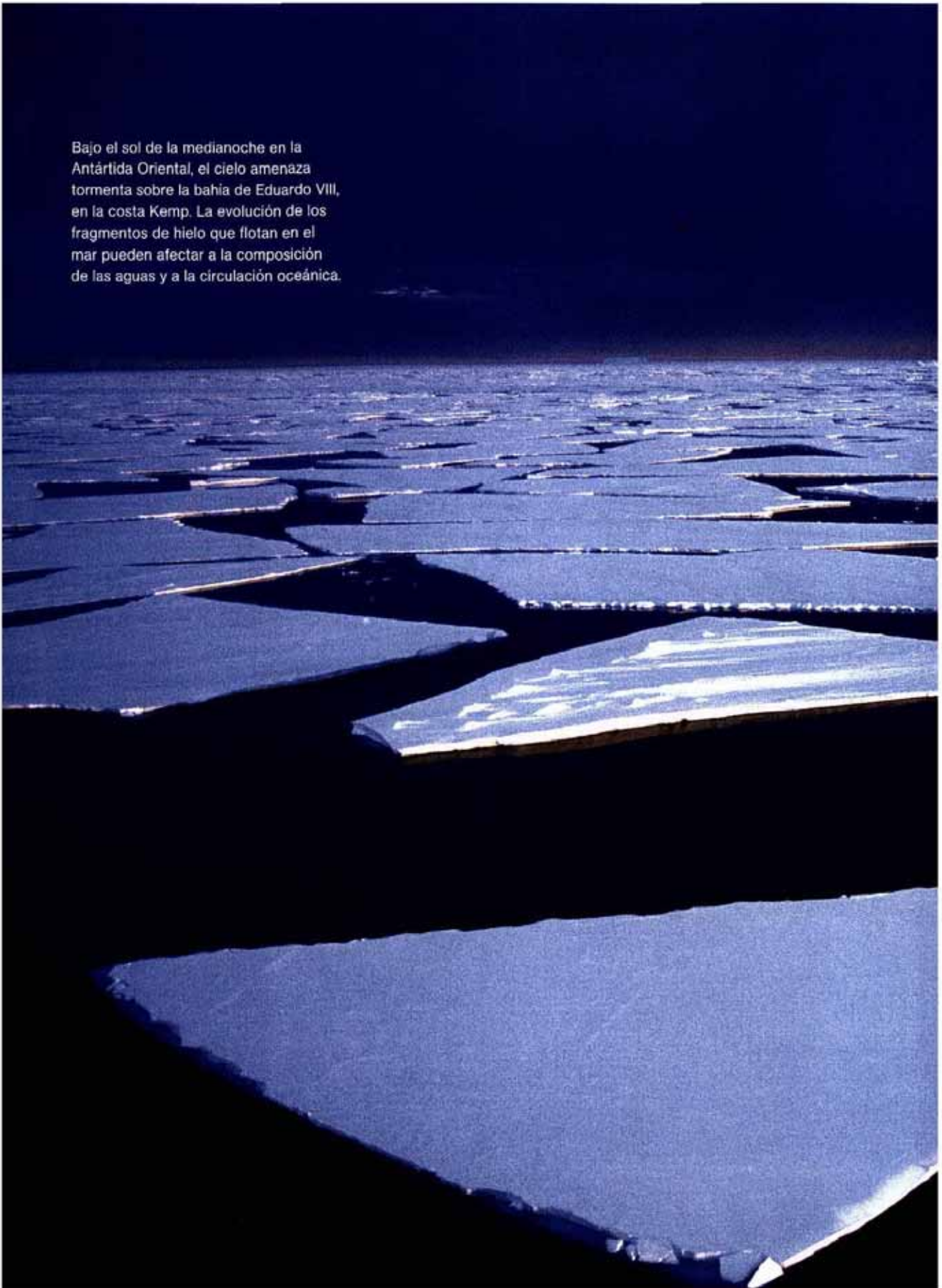
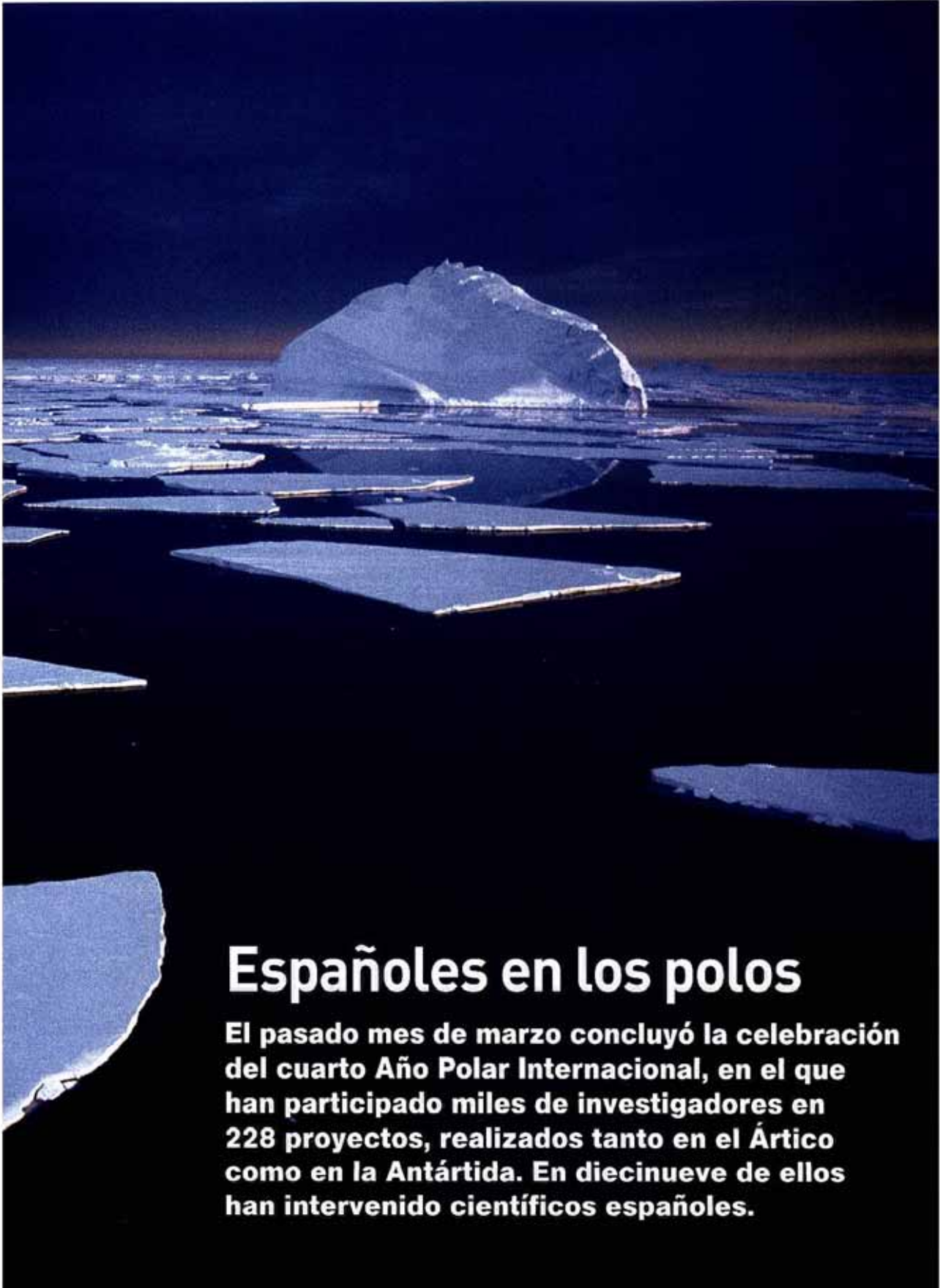




FOTO: TUI DE ROY / MINDEN PICTURES



Espanoles en los polos

El pasado mes de marzo concluyó la celebración del cuarto Año Polar Internacional, en el que han participado miles de investigadores en 228 proyectos, realizados tanto en el Ártico como en la Antártida. En diecinueve de ellos han intervenido científicos españoles.

GRAN ANGULAR | INVESTIGACIÓN

POR EVA VAN DEN BERG

Hace poco ha finalizado el Año Polar Internacional (API) 2007-2008, un ambicioso programa de investigación científica auspiciado por el Consejo Internacional para la Ciencia (International Council for Science, ICSU) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) que se ha prolongado hasta marzo del presente año. El API, un proyecto coordinado e interdisciplinar, ha contado con la participación de miles de investigadores de 60 países organizados en 228 proyectos, 19 de los cuales cuentan con científicos españoles.

Jerónimo López, miembro del comité organizador del API y presidente del Comité Español del SCAR (Comité Científico para la Investigación Antártica), dice: «El Año Polar Internacional 2007-2008 es quizás el programa científico coordinado a nivel internacional más ambicioso jamás llevado a cabo, y pretende dejar un legado para iniciar una nueva era de conocimiento científico y comprensión de las regiones polares».

La convocatoria que acaba de finalizar corresponde al cuarto Año Polar Internacional. El primero se llevó a cabo entre 1882 y 1883 gracias a la iniciativa del científico austriaco, y teniente de la marina, Karl Weytprecht, quien logró la participación de la OMM y de una docena de países. Esa convocatoria inicial desarrolló 15 proyectos de investigación (13 en el Ártico y dos en la Antártida) centrados en la meteorología y la geofísica, lo que propició la construcción de 15 estaciones de observación en torno al polo Norte.

El segundo API se celebró 50 años después, entre 1932 y 1933, lo coordinó la OMM y congregó a 40 naciones. En aquella ocasión, las líneas de investigación estuvieron relacionadas con la meteorología, el geomagnetismo, las ciencias de la atmósfera y la cartografía de los fenómenos ionosféricos, lo que requirió la construcción de otras 114 estaciones de observación en el Ártico. La tercera edición, que fue denominada Año Geofísico Internacional, tuvo lugar entre 1957 y 1958 y concurren 61 países. Los científicos contaron entonces con un equipo y un instrumental punteros, gracias a los avances tecnológicos que se habían producido a causa de la segunda guerra mundial. «El Año Geofísico Internacional fue un acontecimiento científico muy destacado en el que, entre otras cosas, se hicieron importantes descubrimientos atmosféricos, se averiguó el grosor de los casquetes polares y se sentaron las bases de la teoría de la deriva de los continentes y la tectónica de placas –explica Jerónimo López–.



El *James Clark Ross*, buque de investigación oceanográfica del British Antarctic Survey (BAS), navega frente a las Orcadas del Sur, donde el grupo de investigación dirigido por Jerónimo López realizó trabajos geológicos en tierra. La cooperación entre países ha sido un elemento clave del Año Polar Internacional.

GRAN ANGULAR | INVESTIGACIÓN

Y lo que es quizá más importante: originó la redacción del Tratado Antártico, ratificado en 1959 y gracias al cual la Antártida fue declarada territorio internacional consagrado a la paz y a la ciencia.»

Ahora, 125 años después de aquella primera iniciativa, finaliza el cuarto Año Polar Internacional, enmarcado en un entorno ambiental y social cada vez más complejo. «Actualmente nuestro planeta está cambiando más deprisa que nunca, si nos atenemos a los registros disponibles, y especialmente en las zonas polares», añade López, geólogo y profesor del departamento de Geología y Geoquímica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid. De hecho, el API deja tras de sí la confirmación de que la sociedad en general debe preocuparse, y mucho, por diversos temas que están haciendo mella en los polos y que, antes o después, repercutirán en todos nosotros. «Son cuestiones de las que se habla hace tiempo pero que ahora ya son retos ineludibles y urgentes. Tras las investigaciones desarrolladas en el API, pasan a ser una prioridad», puntualiza.



Aunque todavía habrá que esperar un tiempo para reunir todos los datos que ha generado el cuarto Año Polar Internacional, el geólogo señala que uno de los resultados más relevantes que ya se puede poner sobre la mesa es precisamente la constatación de esa rapidez en los cambios que se están produciendo en los polos: «Están siendo más generales y más acelerados de lo que se pensaba. Por ejemplo, el papel de las aguas de fusión subglaciales, que son las que se hallan bajo los casquetes polares, es más importante de lo que se estimaba, y causarán unos efectos en el movimiento de los glaciares, en los ecosistemas litorales y en la circulación oceánica que deberán ser atentamente observados».

Otro tema que se ha podido comprobar sobre el terreno es la celeridad con la que se está produciendo la fusión del permafrost y su conexión con la liberación de metano y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera, lo que agrava el problema del cambio climático. «Según todos los escenarios previstos, el promedio de la temperatura mundial seguirá aumentando a lo largo del siglo XXI –augura López.– Las consecuencias en todo el planeta de los procesos que ocurren en las zonas polares, donde los efectos del calentamiento global se ven amplificadas, obligarán a reconsiderar, en el contexto internacional, las cuestiones de explotación y protección medioambiental de esas regiones.»

Desde luego, el conflicto está asegurado. Hay ocho países con territorios en el Ártico (Noruega, Rusia, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Islandia, Suecia y Finlandia) y todos ellos explotarán

Para determinar el estado de los glaciares y estimar su respuesta ante el cambio climático, el equipo del proyecto SIMRAD, dirigido por Francisco Navarro, de la Universidad Politécnica de Madrid, realiza un sondeo en el hielo del glaciar Johnsons-Hurd, en la isla Livingston.

GRAN ANGULAR | INVESTIGACIÓN

19 proyectos extremos España ha aportado al Año Polar Internacional sus dos bases en tierra en la Antártida, la Base Antártica Española (BAE) Juan Carlos I, en la isla Livingston, y la BAE Gabriel de Castilla, en la isla Decepción, así como el buque de investigación oceanográfica *Hespérides* y el buque *Las Palmas* para apoyo logístico. Diecinueve de los 228 proyectos que ha generado este API cuentan con la participación de investigadores españoles, pertenecientes a algunas de las instituciones científicas más relevantes de nuestro país.

CAMBIOS EN EL ÁRTICO

Proyecto ICECARB

Tema Consecuencias de los cambios climáticos en el Ártico.

Organismo Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona.

ESTADO DE LOS GLACIARES

Proyecto SIMRAD

Tema Caracterización del estado actual de los glaciares y estimación de su respuesta ante los cambios climáticos.

Organismo Dpto. de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid.

EL FUTURO DEL OZONO

Proyecto CEORACLE O₃

Tema Predicciones del comportamiento del ozono a medio y largo plazo en el Ártico y la Antártida.

Organismo Área de Investigación e Instrumentación Atmosférica del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial.

CLIMA Y SEÍSMOS

Proyecto GAGES

Tema Medición de terremotos glaciares en Groenlandia y su conexión con procesos climáticos.

Organismo Dpto. de Observación de la Tierra, Instituto de Ciencias del Espacio, CSIC.

SEDIMENTOS ÁRTICOS

Proyecto SVAIS

Tema Desarrollo de un sistema sedimentario dominado por corrientes de hielo en las islas Svalbard, Noruega.

Organismo Dpto. de Estratigrafía, Paleontología y Geociencias Marinas, Facultad de Geología, Universidad de Barcelona.

CONTAMINACIÓN EN EL POLO

Proyecto ATOS

Tema Aportes atmosféricos de carbono orgánico y contaminantes a los océanos polares: tasas, importancia y prospectiva.

Organismo Instituto Mediterraneo de Estudios Avanzados, CSIC-Universitat de les Illes Balears.

HIELO Y SEDIMENTOS

Proyecto IPY-GEOTRACES

Tema Estudio del papel del hielo marino en el transporte, la dispersión y la acumulación de sedimentos y especies químicas.

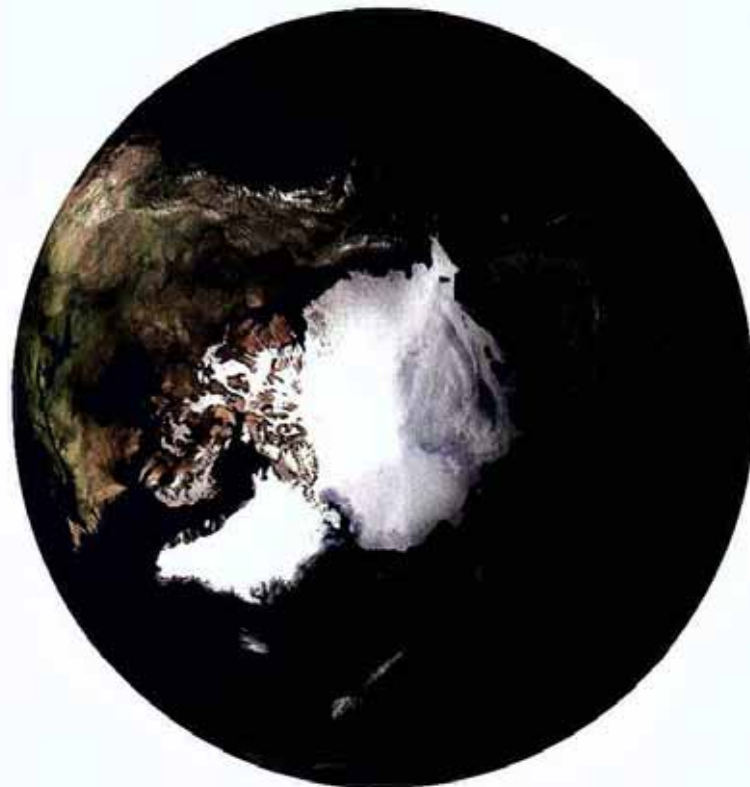
Organismo Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona.

PERMAFROST Y ATMÓSFERA

Proyecto PERMAMODEL

Tema Estudio del intercambio de energía entre el permafrost y la atmósfera en la Antártida.

Organismo Dpto. de Física, Facultad de Química, Universidad de Alcalá de Henares.





DINÁMICA COSTERA

Proyecto ESASSI

Tema Estudio de la dinámica marina en las costas antárticas.

Organismo Dpto. de Recursos Naturales, Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, CSIC-Universitat de les Illes Balears.

CLIMA Y ECOSISTEMAS

Proyecto CLIMANT

Tema Estudio de las interacciones entre el cambio climático y los ecosistemas en la Antártida.

Organismo Dpto. de Geología Marina y Oceanografía, Institut de Ciències del Mar, CSIC.

VEGETALES EN LOS POLOS

Proyecto POLAR-PIONER

Tema Procesos de colonización y flujo genético en comunidades vegetales pioneras árticas y antárticas.

Organismo Dpto. de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.



GEOMORFOLOGÍA ANTÁRTICA

Proyectos ANTPAS y PLATES AND GATES

Tema Estudios sobre el permafrost y la tectónica reciente del sector septentrional de la península Antártica.

Organismo Dpto. de Geología y Geoquímica, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.

ESTUDIOS EN BYERS

Proyecto LIMNOPOLAR-BYERSIPY

Tema Estudios de los efectos del cambio climático, aumento de la radiación ultravioleta, paleoecología e impacto ambiental causado por el ser humano en la península Byers, isla Livingston.

Organismo Dpto. de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.

CAMBIOS EN LA ANTÁRTIDA

Proyecto SEDCLIM

Tema Registro sedimentario de la evolución del casquete antártico oriental y del cambio paleoceanográfico durante el cenozoico.

Organismo Instituto Andalúz de Ciencias de la Tierra, CSIC-Universidad de Granada.

BAJO EL MAR ANTÁRTICO

Proyecto EPPASOC

Tema Estructura profunda, márgenes continentales y evolución de la apertura de pasillos oceánicos en el NE de la península Antártica.

Organismo Dpto. de Geodinámica, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

SUELO EN TIERRA DEL FUEGO

Proyecto ANTPAS

Tema Cartografía, control y seguimiento térmico en los suelos helados de la Tierra del Fuego.

Organismo Dpto. de Geografía, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Santiago de Compostela.

PINGÜINOS ANTÁRTICOS

Proyecto BIRDHEALTH

Tema Estudio sobre la salud del pingüino barbijo (*Pygoscelus antarctica*).

Organismo Dpto. de Ecología Funcional y Evolutiva, Estación Experimental de Zonas Áridas, CSIC.

SISMOLOGÍA

Proyecto CORSHET

Tema Estudios de sismología en el archipiélago de las Shetland del Sur.

Organismo Dpto. de Física Teórica y del Cosmos, Instituto Andalúz de Geofísica, Universidad de Granada.

EL RASTRO DEL ASTEROIDE

Proyecto VELTANIN

Tema Variabilidad ambiental en la zona de impacto del asteroide Eltanin en el Pacífico austral (plioceno superior).

Organismo Dpto. de Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca.



GRAN ANGULAR | INVESTIGACIÓN



El proyecto GAGES, con Pedro Elósegui al frente, se basa en la realización de mediciones de terremotos glaciares en Groenlandia (arriba) y su posible vinculación con el cambio climático. El proyecto ATOS, dirigido por Carlos Duarte, evalúa la importancia de los aportes atmosféricos de contaminantes en los océanos polares Ártico (abajo) y Antártico.





GRAN ANGULAR | INVESTIGACIÓN



los recursos en sus zonas económicas exclusivas en busca del cada vez más escaso petróleo (véase «Litigio ártico», página 40). Además, añade López, «todos intentarán extender sus aguas territoriales y buscarán los argumentos necesarios para ello, mediante investigaciones geológicas en los fondos marinos. Las necesidades energéticas mundiales y la política internacional van a estar estrechamente relacionadas con el desarrollo de la explotación petrolífera en el océano Ártico. En cualquier caso, el deshielo facilitará, durante parte del año, la apertura de nuevas rutas de navegación, lo que aumentará las ansias de explotación de petróleo, gas natural y otros recursos».

En la Antártida, la explotación de recursos minerales es inexistente gracias a la moratoria que establece el llamado Protocolo de Madrid, acordado en octubre de 1991 y que se mantendrá al menos hasta el año 2048, por el cual las naciones signatarias se comprometen a regular sus actividades en la zona a fin de minimizar cualquier tipo de impacto ambiental. «Lo que pase después dependerá de lo que acuerde la comunidad internacional, al igual que la evolución del Tratado Antártico, que no tiene fecha límite de vigencia y que es esencial para la preservación de la Antártida. El futuro del planeta dependerá cada vez más de acuerdos multinacionales, como lo es el Tratado Antártico», insiste López.

En este vasto continente blanco también podría llegar a ser una amenaza el turismo, que se ha incrementado considerablemente en los últimos años. «Y es probable que siga aumentando –advierte el geólogo–, ya que los medios de transporte son cada vez más modernos y el calentamiento global está provocando que el acceso sea cada vez más asequible. Los territorios polares son frágiles y los impactos

Evaluar la salud de los pingüinos barbijos de la Antártida es el principal objetivo del proyecto BIRDHEALTH. Su investigador principal, Andrés Barbosa, de la Estación Experimental de Zonas Áridas del CSIC, controla los efectos que tienen sobre estos animales los patógenos y agentes contaminantes.



GRAN ANGULAR | INVESTIGACIÓN



del turismo deben ser tenidos en cuenta. El Tratado Antártico lleva ya varios años prestando atención a este tema. Aunque de momento el turismo se mantiene en cifras razonables, hay que vigilar su evolución. En la actualidad, la mayoría de los turistas antárticos viven en barcos, pero cabe la posibilidad de que en un futuro se plantee el desarrollo de un turismo asentado en tierra, lo que podría acarrear impactos y complicaciones no deseables en la Antártida.»

Pero no sólo las actividades lucrativas irán en aumento, también está creciendo el interés de la ciencia hacia las regiones polares, donde existen complejas redes de observación sobre el terreno, en el océano y desde satélites. «Además de las redes instrumentales de observación, durante el API se han establecido numerosos equipos de investigadores conectados entre sí. También se ha constituido una importante asociación de jóvenes científicos polares (APECS) que ha sido apoyada por las dos organizaciones científicas más importantes de las regiones polares, el Comité Científico para la Investigación Antártica (SCAR) y el Comité Científico Internacional del Ártico (IASC), las cuales han reconocido oficialmente la APECS como asociado a largo plazo», explica López, al tiempo que resalta el esfuerzo realizado en el API para involucrar en proyectos científicos a los oriundos de la zona, incluyendo a escolares y estudiantes. «Por primera vez, los moradores del Ártico han participado y aportado sus conocimientos en trabajos científicos a gran escala en su propia región, y esperamos que sigan vinculados en el futuro.»

Dijo Einstein que el esfuerzo por unir sabiduría y acción se logra pocas veces y dura poco. El cuarto Año Polar Internacional lo ha conseguido, y quién sabe si para la próxima cita, quizá dentro de 25 años, seremos un poco más sabios y estaremos actuando en consecuencia. □

Para la realización de algunas investigaciones ha sido necesaria una permanencia prolongada lejos de las bases, lo que ha obligado a algunos equipos a la utilización de campamentos en lugares remotos, como éste frente a la costa antártica.