

EL *HESPÉRIDES* EN EL ÁRTICO

Pedro Luis DE LA PUENTE GARCÍA-GANGES



Introducción



ON el regreso a España el pasado mes de septiembre del buque de investigación oceanográfica *Hespérides* finalizó la primera expedición científica al Ártico protagonizada por un buque español, en este caso de la Armada.

Los objetivos marcados han sido alcanzados en su totalidad, y la obtención de los resultados definitivos llevará dos o tres años; resultados que pasarán a formar parte del acervo científico cuando sean editados en las publicaciones especializadas correspondientes.

«Ciencia polar, impacto global»

Con este lema el Ministerio de Educación y Ciencia quiere enfatizar la importancia que supone la participación de España en el Año Polar Internacional, evento que abarca hasta marzo del año 2009, y que es una iniciativa auspiciada por el Consejo Científico Internacional y la Organización Mundial de Meteorología encaminada a dar un impulso necesariamente internacional a la investigación científica multidisciplinar en las zonas polares, impulso que resulta necesario por las siguientes razones:

- Porque es un hecho objetivo que se están produciendo cambios significativos en las zonas polares, que pueden tener una importante influencia en el ecosistema global.
- Porque las áreas polares almacenan una gran información del pasado de la tierra y resultan ser «observatorios» únicos para una importante

cantidad de fenómenos terrestres (i. e.: magnetismo) y cósmicos (i. e.: radiaciones solares), que tienen una influencia global.

- Porque existe un notable retraso, debido a la adversidad del entorno y su difícil accesibilidad, entre los avances logrados por la investigación en los polos y en el resto del planeta, lo que es palpable en el escaso número de infraestructuras existentes, en su mayor parte necesitadas de modernización. Incluso muchos científicos estiman que existe también un desfase entre ambos polos, llevando un retraso de unos 20 años lo andado en el Polo Norte con respecto al Polo Sur.

Una idea de la importancia de esas razones y del esfuerzo que se requiere puede darla el hecho de que éste es tan sólo el Cuarto Año Polar Internacional que se celebra; los anteriores fueron durante los años 1882-83, 1932-33 y 1957-58 (realmente este último fue un «Año Geofísico Internacional» pero es considerado también como «Polar» por el protagonismo de las zonas polares), a un ritmo de celebración que requiere un importante compromiso de participación si no se quiere que la iniciativa en cuestión se convierta en un brindis para la galería. Y si las razones para celebrar el Año Polar Internacional son claras, lo mismo lo son los objetivos que se pretenden alcanzar, aunque valdría con releer el título del epígrafe:



El *Hespérides* junto a la banquisa.

- Incrementar el conocimiento sobre las zonas polares y comprender y cuantificar los procesos y factores del cambio que se está produciendo. Una vez conocidos, profundizar en el impacto mutuo que se está ocasionando como consecuencia del calentamiento global entre las zonas polares y las que no lo son.
- Determinar las posibles consecuencias sobre el medio ambiente y sobre los pueblos y culturas que los rodean. Después, compartir y divulgar



Logotipo del Año Polar Internacional.

los resultados y conclusiones obtenidos mediante la utilización de los modernos sistemas de gestión e intercambio de información para concienciar a los ciudadanos sobre el tema, incrementar el interés científico en las zonas polares y apoyar la toma de decisiones de los gobiernos con vistas a la preservación del medio ambiente.

Resumen del Cuaderno de Bitácora

El viaje del *Hespérides* al océano Glacial Ártico comenzó en Vigo el 20 de junio de 2007, siendo despedido el barco por el almirante de Acción Marítima. Previamente el ministro de Defensa y la ministra de Educación y Ciencia y distintas autoridades habían visitado el barco y asistido a sendas presentaciones sobre los motivos, ya mencionados, para llevar a cabo las campañas en el Ártico y los detalles de su ejecución.

Desde Vigo se navegó en demanda de Reikiavik (Islandia) a donde se llegó el día 27 de junio, embarcando el primer grupo de científicos acompañado de personal técnico de la Unidad de Tecnología Marina del Ministerio de Educación y Ciencia y miembros de medios de comunicación social, más necesarios que en otras ocasiones si se tiene en cuenta el segundo de los objetivos citados para el Año Polar Internacional. El día 29 salió de nuevo el barco a la mar para comenzar la primera campaña, la ATOS, navegando hacia el norte por la corriente de Groenlandia y bordeando el frente de hielo procedente de sus

glaciales y del casquete polar que esa corriente, tan importante para el mantenimiento del equilibrio medioambiental global, arrastra todos los días del año.

El día 30 de junio se cruzó el paralelo de 66° 33' N, límite sur del océano Glacial Ártico; el día 9 de julio se cruzó el estrecho de Fram (80° N), franja de agua que separa el archipiélago noruego de Svalbard de Groenlandia y por el que se entra en la zona del casquete polar, donde se permaneció 14 días. El 19 de julio se alcanzó la máxima latitud de 80° 50', 34 N, habiendo permanecido cinco días en una de las dos principales cuencas del océano Glacial Ártico (más allá de los 80° 40' N y con sondas mayores de 1.000 metros).

El día 26 de julio finalizó la Campaña ATOS, entrando en el puerto noruego de Longyearbyen (archipiélago Svalbard) al día siguiente. En puerto se produjo el relevo de la expedición científica. Tras embarcar un nuevo grupo de científicos junto con nuevos técnicos de la Unidad de Tecnología Marina y miembros de los medios de comunicación social, además de un asesor de comunicación del secretario de Estado de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia, el *Hespérides* salió de nuevo a la mar el día 29 de julio para llevar a cabo la siguiente campaña, denominada SVAIS, al sur del archipiélago Svalbard.

Al finalizar la Campaña SVAIS el buque puso rumbo de nuevo a Longyearbyen, donde el día 17 de agosto desembarcó la expedición científica. Ese mismo día se recibió la visita del embajador de España en Noruega. Al día siguiente el buque salió de puerto, comenzando el tránsito de regreso a España.

Tras cruzar de nuevo en la madrugada del día 21 el paralelo que separa los océanos Atlántico y Glacial Ártico, el buque recalca en Bergen (Noruega) entre los días 23 y 26, permanece en la bahía de la Concha (San Sebastián) durante orto y ocaso del día 31 y entra en Santander el día 1 de septiembre, dándose por finalizada ese día la Campaña Ártica del *Hespérides*.

En total, 11.000 millas navegadas, 72 días de mar (53 de ellos en el océano Glacial Ártico) y ocho en puerto, con una dotación de 57 hombres de la Armada y 61 personas entre científicos, la mayor parte, técnicos y miembros de los medios de comunicación social.

Campaña ATOS-Ártico

El Proyecto ATOS («Aportes Atmosféricos de Carbono Orgánico y Contaminantes al Océano Polar: Tasas, Importancia y Prospectiva»), que se realizará también en la Antártida en el año 2009 como parte inseparable del llevado a cabo en este viaje, estaba dirigido por Carlos M. Duarte Quesada (Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, IMEDEA, dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, del Ministerio de Educación y Ciencia) y es de carácter biológico. La expedición estaba compuesta por 35 personas, incluyendo tres extranjeros.

El objetivo de la campaña era el de cuantificar los aportes atmosféricos de carbono orgánico y contaminantes a los océanos polares, tanto los que ocurren en la actualidad como los que han estado ocurriendo durante el siglo pasado y se han acumulado en el hielo marino, siendo aportados al océano debido al fundido de los hielos en los polos. También es un objetivo analizar otros aspectos relacionados con el deshielo en los polos y su impacto sobre la producción planctónica. Todo ello mediante:

- El despliegue de instrumentos en el agua y en el hielo ,en más de 440 maniobras desde el buque y desde embarcaciones neumáticas, para la toma de más de 2.500.000 datos y la recogida de más de 5.000 mil muestras de agua, nieve, hielo (110 testigos de entre uno y dos metros de longitud en desembarcos en «bandejones» y témpanos), atmósfera y plancton.
- La realización de más de 11.000 analíticas y más de un centenar de experimentos a bordo, enfocados principalmente a comprobar cómo reaccionan los organismos vivos y las cadenas alimenticias, la mayor parte relacionadas con la gran variedad de plancton existente, aunque también con un buen número de bacterias y virus, ante el calentamiento de hielos y aguas que se estima que se va a producir en los próximos cincuenta años; calentamiento y condiciones de luz que se han simulado en un laboratorio a bordo.

En cuanto a los resultados, ahora queda una importante labor que llevar a cabo en tierra con los datos y muestras obtenidos, y habrá que esperar al año 2008 para alcanzar el 50 por 100 de avance, y a 2012 aproximadamente para terminarlo, incluyendo su publicación y la ejecución de 10 tesis doctorales. No obstante, se han obtenido unos resultados preliminares que no suponen más del 2 por 100 del trabajo que queda por hacer en tierra, pero que apuntan a algunas claves importantes a tener en cuenta, según los científicos embarcados en el *Hespérides*:

- La fusión de hielo formado en las últimas décadas libera sustancias, con contaminantes orgánicos y metales pesados, que suprimen el crecimiento de fitoplancton, los productores primarios del océano, de cuya actividad depende todo el ecosistema, mientras que estimula el crecimiento de bacterias que son capaces de degradar estos contaminantes y aprovechar otras sustancias acumuladas en el hielo.
- La fusión de hielo produce cambios químicos, físicos y biológicos en el Ártico, que hacen que éste actúe como un fuerte sumidero de anhídrido carbónico (CO₂) de la atmósfera durante el periodo de deshielo, pero el previsible aumento de temperatura global incrementará la «respiración» de ciertos organismos, entre ellos bacterias y virus, que



Negociando hielos.

liberarán (CO_2), mientras que se estima que no afectará a la producción primaria que lo captura. Por tanto, el calentamiento global «posiblemente» podría mermar la capacidad de las aguas polares para actuar como receptor de (CO_2). No obstante, es necesario dejar sentado que nuestros científicos no serán taxativos respecto a este último extremo hasta que no aumente el porcentaje de avance de resultados antes mencionado.

Campaña SVAIS

El Proyecto SVAIS («Desarrollo de un Sistema Sedimentario Dominado por Corrientes de Hielo: el Margen Continental Meridional de las Islas Svalbard»), de carácter geológico, estuvo liderado por Ángel Camerlenghi (Instituto Catalán de Investigación y Estudios Avanzados, ICREA, de la Universidad de Barcelona). La expedición estaba compuesta por 32 personas, entre ellos cinco extranjeros.

El objetivo de la campaña era reconstruir los cambios en el subsuelo y en la morfología del lecho marino que ocurrieron al suroeste del archipiélago Svalbard desde el comienzo de las condiciones glaciales durante el Plioceno Superior, hace tres millones de años, hasta la deglaciación más reciente, que finalizó hace unos de 10.000 años. La razón para que este proyecto se llevase a cabo en esa zona del océano Glacial Ártico es la de que precisamente ahí es donde se produce el único intercambio de agua entre los océanos Ártico y Atlántico. Intercambio que ha jugado y juega un papel esencial en el control de las condiciones oceanográficas y climáticas del sector atlántico del hemisferio norte y de una buena parte del globo.

Por otra parte, los glaciares de las islas Svalbard son muy sensibles a los cambios climáticos y vierten los sedimentos que transportan en el margen continental de las islas, dejando en el subsuelo evidencias de las variaciones en la cantidad y el tipo de aporte de hielo que acompañan a los cambios climáticos, uno de los cuales, el que estamos viviendo actualmente, es precisamente objetivo de las actividades del Año Polar Internacional.

Curiosamente, aunque el calentamiento global esté en boca de todos, desde hace más de 60 millones de años la tierra se ha estado enfriando. Pero en esa tendencia media a enfriarse se han producido inversiones, calentamientos puntuales y globales, de magnitud similar al actual, cuyo estudio puede ayudar a sacar conclusiones útiles respecto al que nos ocupa, el cual, a diferencia de los anteriores que se produjeron por causas naturales, está propiciado por la mano del hombre.

Campaña SVAIS, se han recorrido 3.345 millas para levantar el perfil de 8.600 km² de la superficie del fondo del mar. Ello se ha conseguido mediante la utilización conjunta de distintas sondas con las que está equipado el buque, el levantamiento de líneas de sísmica monocanal y la obtención de más de 30 metros de



Saca-testigos del fondo marino.

testigos del fondo marino. Y, al igual que con la campaña anterior, todavía queda mucho trabajo por hacer hasta llegar a analizar los más de 75 *gigabytes* de datos recolectados, finalizar siete tesis doctorales y obtener conclusiones mediante detallados y concienzudos estudios en tierra para ser plasmados en publicaciones científicas.

Algunos detalles de desarrollo

La ejecución de las campañas mencionadas ha sido fiel a lo planeado inicialmente y acorde con las capacidades del *Hespérides* para navegar por aguas polares, capacidades que ha vuelto a demostrar. Las condiciones permanentes de luz del día y las relativamente buenas condiciones meteorológicas, propias de la época del año, han sido factores, junto a la profesionalidad y buen hacer de la dotación, que han permitido cumplimentar la misión ordenada, tan sólo «oscurecida» por nieblas y calimas que han limitado con más frecuencia de la prevista la visibilidad y que no han dado tregua durante toda la navegación ni a radares ni a serviolas.

Además de la poca visibilidad, dos han sido los peligros, ya previstos, que han mantenido alerta a dotación y científicos durante el desarrollo de ambas campañas. El primero de ellos, naturalmente, el hielo presente, especialmente durante la Campaña ATOS. El *Hespérides* ha sido testigo del espectacular proceso de deshielo de esta época del año, el cual, por un lado, ha permitido comprobar un repliegue de la banquisa del casquete polar de unos 180 kilómetros, mientras que simultáneamente el hielo desprendido del casquete se expandía por todo el océano polar al norte del archipiélago Svalbard, descargando inmensas cantidades de hielo hacia el sur por la costa de levante de Groenlandia debido a la corriente tan característica de esta zona y que lleva su mismo nombre.

Ese proceso de expansión del hielo llegó en alguna ocasión a cerrar prácticamente el estrecho de Fram, poniendo a prueba las capacidades de buque y dotación, obligada a echar mano de toda su anterior experiencia adquirida con los años en este tipo de navegación de riesgo, a la vez que adquiría nuevas formas de gobierno y navegación en un entorno polar algo diferente del antártico. Poco después de salir el buque de la zona de trabajo se apreció cómo el deshielo superaba la expansión del hielo, que se derretía notoriamente, y el área libre de hielos al norte del archipiélago Svalbard se incrementaba de forma notable hasta el punto de desaparecer la manga de hielo entre el casquete y el noreste de las islas, que impidió rodearlas en el comienzo del tránsito de regreso a Longyearbyen.

El otro peligro era la presencia de osos polares, que obligó a la elaboración, antes de la salida de Cartagena el pasado día 12 de junio, de un protocolo que garantizara tanto la integridad de dotación y científicos como la de los

osos durante los 14 desembarcos que se han llevado a cabo en el hielo para la obtención de testigos de hielo con valiosa información sobre nuestro pasado y presente medioambiental. Ese protocolo contemplaba criterios de selección del hielo para el desembarco, mínimo y máximo personal, material a desembarcar, vestuario polar, armamento y otro material disuasorio (bocinas), vigilancia de los alrededores (siempre eran dos embarcaciones neumáticas las que estaban en el agua), apoyo del buque, reacciones tipificadas, etcétera.

Anecdotario ártico

Después de tantos días de mar, son lógicamente muchas las anécdotas que se han producido, la mayor parte de ellas difíciles de explicar si no es con imágenes, pues se quedan en la retina de sus afortunados y exclusivos espectadores.

Se avistaron dos osos durante la navegación y se detectó la presencia de algunos más (huellas y restos de focas) que alertaron a todos del peligro que podían suponer. Tan sólo uno de los avistamientos se produjo en el transcurso de un desembarco en el hielo. El oso fue detectado por un buen serviola a mucha distancia, unos dos kilómetros, pero la evacuación fue tan sorprendentemente inmediata a la voz de alerta que, a pesar de que el oso se acercaba con agilidad, pudo darse la orden de regresar al hielo antes de que el oso llegara, para recoger algo de material no esencial que se había quedado ahí durante la ordenada pero rápida huida.

El carácter protagonista del hielo tuvo su mejor expresión en que todos los componentes de la expedición, civiles y militares, tuvieron la oportunidad de desembarcar en él y disfrutar de novedosas sensaciones, entre las que cabe destacar la multitudinaria participación en un campeonato de «fútbol-hielo» celebrado con motivo de la festividad de la Virgen del Carmen, patrona de la Armada. Ganaron los científicos, pero los mejores goles y las mejores jugadas fueron protagonizados por miembros de la dotación.

Son otros muchos los hitos que se han producido en este viaje; entre ellos destacan los mencionados en el anterior *Cuaderno de Bitácora*, pero algunos otros son a la vez hito y anécdota. Así, mucha documentación del buque contemplaba el adjetivo «antártico» o «antártica» que, tras el cumplimiento de la misión, ha quedado superado por el de «polar»; de hecho, el *Hespérides* es de los pocos buques que pueden presumir de haber navegado en ambos océanos polares. Por eso, resultaba necesario ir pensando en modificar el «pingüino» que adorna la superestructura del buque para que el nuevo «logo» dé cuenta visualmente de que el barco ha estado en el Ártico. De los concursos realizados a bordo, uno de ellos lo fue para encontrar un digno sustituto.

Por otra parte, resultan ser pocos los españoles «oceánicos» que, como algunos afortunados de este buque, pueden vanagloriarse de haber navega-

do por los cinco océanos del planeta en un buque español. Y por último, no nos podemos dejar en el tintero otro hito anecdótico: pocos son los españoles operando desde un buque español que, como nuestros buceadores, han realizado una difícil inmersión en ambos océanos polares; buceadores, en número de dos, que al tener que tirarse al agua para reconocer la hélice y los timones del buque han pasado a la historia, al menos de la Armada.

Reflexiones finales

Existe en la comunidad científica la certeza, prácticamente absoluta, de que se está produciendo un cambio climático en forma de calentamiento global, que al contrario de otras ocasiones está provocado directamente por la mano del hombre.

El desarrollo humano, principalmente debido al consumo masivo de combustibles fósiles en el siglo pasado y en el actual, ha traído consigo tal multiplicación de anhídrido carbónico (CO₂) y otros gases naturales, así como aerosoles, que se ha provocado el conocido efecto invernadero, más palpable desde la década de los 70; efecto de calentamiento que, medido a lo largo de las últimas décadas, ha provocado un progresivo deshielo en los polos, no sólo apreciable en la superficie que abarcan esos hielos, sino en su espesor. Curiosamente, en el caso de la Campaña ATOS, la superficie de hielo detectada este año, que no su espesor, es superior a la del año pasado por las mismas fechas, lo que no ocurre desde una perspectiva de décadas, según insiste la comunidad científica, aunque sí desde la de millones de años, como ya mencionamos cuando hablamos de la Campaña SVAIS.

A esa reducción progresiva de la superficie y del espesor del hielo hay que añadir el efecto que produce el incremento de contaminantes en cualquier estado que se encuentran en la atmósfera; contaminantes que llegan tanto al mar como a los hielos de los polos, que también los absorben, hasta tal punto de que existe también una opinión generalizada de que esos hielos son tan buenos o mejores receptores de esos contaminantes que el resto de mares y océanos del mundo, que ya de por sí ocupan más superficie del planeta que sus continentes.

De hecho, existen evidencias de que esos contaminantes han afectado notablemente tanto a la vida humana como a la fauna del Polo Norte, con la detección de serios problemas de salud en la comunidad *inuit* (esquimales) que habita alrededor del casquete polar (además de la profunda modificación que está sufriendo su forma de vida por el cambio del entorno medioambiental en el que habitan), y la de importantes cantidades de contaminantes en la sangre y capas grasas características de la mayor parte de la fauna de la zona. Eso sin contar con la parte menos visible pero, al parecer, más afectada: el plancton marino, objetivo principal de la Campaña ATOS, y las cadenas alimenticias a las que pertenece.

Aunque resultan patentes los cambios ocurridos en los entornos polares, mientras no se dé continuidad a la investigación polar, con iniciativas como el Año Polar Internacional aplicable a ambos polos como observatorios únicos en su género, será difícil sacar conclusiones definitivas sobre el impacto del calentamiento global, respecto al que existe un nivel de certeza que no se ha obtenido para sus consecuencias, las cuales son objeto de polémica en la actualidad.

Si no hay acuerdo sobre éstas, o no se quieren buscar, no podrán acordarse las soluciones para afrontarlas, y la polémica ocultará la necesidad de cambiar el rumbo, si es que hay que hacerlo. Pero llegar a esas consecuencias y sacar las correspondientes conclusiones es realmente difícil. Son muchas disciplinas que abordar, muchos los parámetros que medir, muchas variables que evaluar, muchas cadenas de tipo natural que preservar, otras que están cambiando o que cambiarán, pero no se sabe ni cómo ni a dónde ni en qué medida, y muchos más factores en un entorno que ya está cambiando, lo que lo hace todo más difícil aún.

Independientemente de los resultados finales de esta campaña y similares, los científicos reconocen que queda mucho por hacer. Muchas campañas, y en otras muchas disciplinas distintas de la biológica de la Campaña ATOS o de la geológica de la Campaña SVAIS, han de tener lugar en las áreas polares para llegar a evaluar ese impacto, lo que no se puede llevar a cabo si no es de forma conjunta entre todos los países con interés y capacidad para investigar.

Mientras tanto el *Hespérides*, en calidad de «gran infraestructura» científica y orgulloso componente de la Fuerza de Acción Marítima de la Armada, sigue en la brecha de la investigación española, habiendo marcado un hito histórico para la Armada y la ciencia de España con la ejecución de la Primera Campaña Científica en el océano Glacial Ártico.

