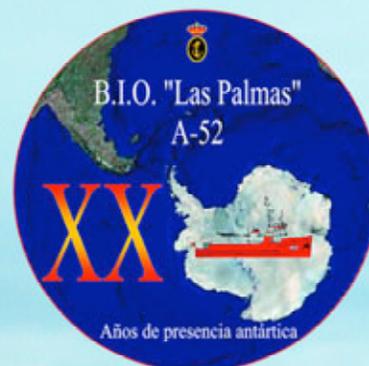


SUPLEMENTO REVISTA GENERAL DE MARINA

MARZO 2009





Nuestra portada: Dotación
del BIO *Las Palmas*
apoyando la investiga-
ción antártica.

(Foto: J. Roca).

XX AÑOS DE PRESENCIA ANTÁRTICA

CARTA DE PRESENTACIÓN Almirante general, jefe de Estado Mayor de la Armada, Manuel Rebollo García	3
LA PRIMERA EXPEDICIÓN ANTÁRTICA Y LA BASE «JUAN CARLOS I» Embajador de España Antonio de Oyarzábal	5
EL BIO <i>LAS PALMAS</i> . EL REENCUENTRO DE ESPAÑA CON LOS MARES AUSTRALES Contralmirante y secretario técnico del Comité Polar Español Manuel Catalán Pérez-Urquiola	13
VIAJE A LA ANTÁRTICA. PRIMERA CAMPAÑA ANTÁRTICA ESPAÑOLA (1988-1989) Capitán de navío (ing.) José Ramón Larburu Echániz	21
LA PRIMERA CAMPAÑA DEL BUQUE OCEANOGRÁFICO <i>LAS PALMAS</i> Capitán de fragata Manuel Romasanta Pavón	29
HIDROGRAFÍA EN LA ANTÁRTIDA Capitán de navío Francisco José Pérez Carrillo de Albornoz	37
EL REAL INSTITUTO Y OBSERVATORIO DE LA ARMADA, EL BIO <i>LAS PALMAS</i> Y LAS CIENCIAS DE LA TIERRA EN LA ANTÁRTIDA Capitán de navío Fernando Belizón Rodríguez	47
UN NATURALISTA EN LA ANTÁRTIDA Coronel de Intendencia José Curt Martínez	51
LOS BUCEADORES DEL CBA EN LAS PRIMERAS CAMPAÑAS ANTÁRTICAS: LA PÉRDIDA DEL ARA <i>BAHÍA PARAÍSO</i> Coronel de Infantería de Marina Miguel Aragón Fontenla	73
LOS BUCEADORES DEL CBA EN LAS PRIMERAS CAMPAÑAS ANTÁRTICAS: UN AFORTUNADO ENCUENTRO Capitán de navío Francisco Peñuelas González	83
LAS INVESTIGACIONES MÉDICAS DE LA ARMADA EN LA ANTÁRTIDA Teniente coronel médico Francisco de Asís Fernández Riestra	91
ISLA DECEPCIÓN: FUEGO BAJO LOS GLACIARES Doctor en Geología marina Jorge Rey Salgado	101



Depósito legal: M. 1.605-1958
ISSN 0034-9569
NIPO: 076-09-014-4 (edición en papel)
NIPO: 076-09-015-X (edición en línea)

XX ANIVERSARIO DE LA PRIMERA CAMPAÑA ANTÁRTIDA POR BUQUES DE LA ARMADA

Manuel REBOLLO GARCÍA
Almirante general, jefe de Estado Mayor de la Armada

Desde antaño, la actividad de la Armada española ha estado estrechamente ligada a la práctica de la investigación científica en ámbitos tan importantes como la astronomía, la geofísica, la hidrografía o la oceanografía, desarrollada por medio de las múltiples campañas que a través de la historia se han llevado a cabo a lo largo y ancho de los mares.

El afán por descubrir y explorar nuevos territorios ha sido, por tanto, característica constante de los marinos y científicos españoles en nuestro devenir histórico. De las múltiples expediciones realizadas, es innegable que aquellas que han llevado a cruzar el paralelo de 60° hacia el Sur han tenido siempre un carácter especial, y lo seguirán teniendo, por la dureza de las condiciones en que se desarrollan y porque el continente antártico sigue siendo un mundo desconocido, en el que todavía se espera encontrar respuesta a muchas de las incógnitas científicas existentes. La Armada, fiel a su tradi-



ción, continúa colaborando en la búsqueda de esas respuestas en aquellas frías aguas.

Desde la adhesión de España al Tratado Antártico en 1982 se vio claramente que disponer de un buque propio para las campañas antárticas potenciaría de manera importante el cambio de estatus que España buscaba entre los países del Tratado.

Por ese motivo, la Armada, que ya había participado en campañas y expediciones anteriores, como la llevada a cabo por la goleta *Idus de Marzo* en 1983, decidió adaptar uno de los buques que tenía en servicio para apoyar las incipientes campañas antárticas españolas. Ese buque fue el ex remolcador de altura *Las Palmas*, de la clase *Mahón*, convertido hoy en buque de investigación oceanográfica, y que en este año 2009 celebra el vigésimo aniversario de su primera campaña antártica, realizada entre octubre de 1988 y abril de 1989.

Con objeto de conmemorar este evento, la Armada, con el apoyo de las diversas instituciones, organismos y personas particulares que tienen, o han tenido, relación con la actividad española en la Antártida, ha puesto en marcha una serie de iniciativas, como la publicación de este suplemento de la REVISTA GENERAL DE MARINA.

De esta forma, contamos en este número con la inestimable colaboración de una serie de autores que, a través de sus aportaciones, nos dibujan un completo cuadro del panorama antártico español en sus distintas facetas.

Encontrará el lector en este suplemento artículos que le permitirán aproximarse a la intensa actividad científica que España desarrolla en la Antártida en campos tan diversos como la hidrografía, la biología marina o la geología, entre otros, así como una descripción de las particularidades de la ingeniería naval, la medicina o el buceo adaptados al ámbito antártico.

Sirva esta publicación para que aquellas personas que participaron en las primeras campañas antárticas tengan un merecido reconocimiento y también para rendir un homenaje especial al buque de investigación oceanográfica *Las Palmas*, un veterano que, aunque se encuentra sin duda en sus últimos años de servicio a España, sigue cumpliendo su misión con la misma ilusión que el primer día.

LA PRIMERA EXPEDICIÓN ANTÁRTICA Y LA BASE «JUAN CARLOS I»

Antonio DE OYARZÁBAL
Embajador de España

Corría el año 1986. A la sazón yo ocupaba el puesto de director general de Cooperación Técnica Internacional en el Ministerio de Asuntos Exteriores que dirigía el ministro Fernández Ordóñez. El variado temario de mi Dirección —algunos años después desaparecida y troceada en otros organismos y departamentos— incluía las relaciones científicas internacionales, y entre éstas un tema que entonces sólo parecía suscitar el interés de unos pocos, aunque notables expertos: la Antártida.

España había mantenido una actitud más bien distante ante la evolución de los avatares en aquel continente helado, y si bien habíamos suscrito el correspondiente Tratado Antártico, sólo alguna incursión privada y pesquera por las aguas aledañas había paseado el pabellón español por las cercanías de tierra firme.

Cierto es que, como señalaba, un puñado de muy ilustres científicos, agrupados en torno a la personalidad del doctor Ballester, mantenían vivo en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas el reto de la investigación antártica, y en su lucha por extender la atención pública sobre el tema habían logrado la creación de una Comisión Interministerial que, además del propio CSIC y del MAE, contaba, entre otros, con representantes de los institutos de Oceanografía, Meteorología y, por supuesto, de la Armada.

Casi por sorpresa, la lánguida vida de la Comisión tuvo de repente que enfrentarse a un reto que iba a suponer un «ser o no ser» importante para el futuro en nuestro país de esta especialidad de la investigación antártica: las puertas del llamado Consejo Antártico, auténtico organismo rector de los destinos del continente, amenazaban con cerrarse para siempre en una fecha próxima para todos aquellos países que no hubieran demostrado una actividad científica fehaciente en la propia Antártida.

En otras palabras, o España iniciaba de inmediato un programa científico de entidad en el territorio y en los mares en cuestión o en unos pocos meses cualquier aspiración de pertenecer al órgano supremo del Tratado quedaría vedado para nosotros.

El tal Consejo había sido instituido años atrás para tratar de poner coto, por un lado, a las aspiraciones soberanistas y contrapuestas de los países vecinos y no tan vecinos —Argentina, Chile, Uruguay, Australia, etc.—, y por otro, a los descarados intentos de las grandes potencias —Estados Unidos, la Unión Soviética, Gran Bretaña, etc.— de controlar militar, política y económicamente la inmensa plataforma del continente. Curiosamente, la iniciativa de crear el Consejo había tenido un considerable éxito, pues en poco tiempo había impuesto su autoridad ante tantas desmedidas y peligrosas aspiraciones enfrentadas de las potencias con intereses supuestos en la zona. El Consejo mantenía a raya estas reclamaciones de «irredentismos» nacionales, y a su vez controlaba las actividades científicas que se venían desarrollando por unos y por otros. Su nombre era de «Consejo Asesor» y sin embargo su autoridad de hecho iba mucho más allá que la mera asesoría y alcanzaba límites casi de órgano soberano y ejecutivo.

Rápidamente nuestra Comisión Interministerial se lanzó a elaborar un «Programa Científico Antártico», modesto en sus medios pero suficiente a nuestro entender para franquearnos la entrada al Consejo. Una vez listo, nos tocó la tarea de «venderlo» en los respectivos departamentos interesados; un



Base antártica española «Juan Carlos I». (Foto: J. Roca).

objetivo que pronto se reveló arduo e ingrato, pues apenas una cortés paciencia acogía las explicaciones que prodigábamos entre quienes tendrían que finalmente aprobar las acciones y los gastos —bien parcos por cierto— que nuestro programa entrañaba. La Antártida era por entonces, para la mayoría de los responsables políticos y científicos españoles, un vago y distante concepto donde «no se nos había perdido nada».

En éstas, y como parte de nuestros esfuerzos para promocionar la candidatura española entre los países ya miembros del Consejo (y que serían por tanto quienes habrían de decidir en su día sobre nuestras pretensiones), tuvimos la idea de convocar en Madrid unas Jornadas Antárticas que reunieran a las grandes figuras científicas venidas de los más importantes foros internacionales interesados. Expertos norteamericanos, ingleses, chilenos... aceptaron encantados esta convocatoria de un par de días de reuniones que se celebrarían en la Escuela Diplomática de la Ciudad Universitaria.

Ante nuestra sorpresa, la invitación que *pro forma* habíamos elevado a la Casa Real —más con ánimo de información que propiamente de participación— fue respondida afirmativamente, y SS. MM. los Reyes anunciaron que presidirían el acto de apertura de nuestras Jornadas.

¡Allá fue Troya! De repente, la indiferencia generalizada que nos había acompañado se tornó en entusiásticos apoyos y hasta en urgencias para que de las palabras pasásemos a la acción y para que España no perdiera la oportunidad de ingresar en el famoso Consejo Antártico.

Superadas con éxito las Jornadas, nos lanzamos así con renovado entusiasmo a poner en práctica las distintas fases de nuestro programa. Era decisivo en éste sentido el establecimiento en tierra firme de una «base científica» que se mantuviera abierta al menos durante los meses del verano austral —de diciembre a febrero—, y que permaneciese después en condiciones de volver a ser utilizada en campañas posteriores.

Hechas las oportunas indagaciones, averiguamos que una empresa finlandesa proveedora de aquel ejército disponía de una especie de contenedores o cajones aptos para temperaturas polares y que, ensamblados, formarían los habitáculos donde podrían residir nuestros eventuales expedicionarios. Encargamos cuatro o cinco de estas unidades, y a otra empresa catalana se le solicitó otro par de unidades más sencillas para instalar los laboratorios. El coste total de todos estos habitáculos no superaba los 25 millones de pesetas, más o menos entonces el precio de un modesto chalé en la sierra madrileña.

Siguiendo los consejos del profesor Ballester y de su ínclita discípula Josefina Castellví, se localizó el punto geográfico donde asentar la base: una pequeña bahía de la península de Livingstone, no demasiado expuesta a los rigores extremos de aquellas latitudes y sin embargo científicamente llena de interesantes posibilidades de investigación.

El siguiente problema a resolver fue el del traslado de aquellos contenedores hasta el punto elegido y, sobre todo, el desembarco y asentamiento de los

módulos en tierra firme. Allí tuvimos la suerte de contar inesperadamente con la colaboración del correspondiente organismo antártico de Polonia, con el que nuestro CSIC mantenía una relación cordial por encima de las diferencias políticas del momento (se trataba naturalmente de la Polonia comunista y de nuestro régimen franquista). Aquellos bravos científicos polacos disponían de un gran buque polar de estilo ruso-soviético y de unos vehículos-plataforma anfibios con orugas capaces de trasladar a tierra nuestros módulos e instalarlos en el lugar escogido. Sin embargo, en lo que ya eran los momentos decadentes de los antiguos esplendores científicos de los países del Este Europeo, nuestros amigos polacos carecían de presupuesto para pagar el combustible que les permitiera siquiera hacer la travesía hasta la Antártida, con lo que llegamos al acuerdo de facilitarles el fuel necesario a cambio del transporte de todo el material de nuestra base.

El buque polaco, en efecto, hizo primero escala en Helsinki, recogió los contenedores finlandeses y se dirigió a Vigo, donde tendría que embarcar todo el equipamiento de laboratorios, menaje, muebles y, sobre todo, vestuario de los científicos que el CSIC había ya seleccionado para permanecer el par de meses previsto (entre éstos figuraba, con todo merecimiento, la doctora Castellví, lo cual nos llevaba a disponer de facilidades dentro de la base mínimamente adaptadas a esta presencia femenina).

La urgencia con que nos veíamos obligados a actuar nos planteó otro difícil reto de carácter administrativo: había que adquirir —y pagar— todo ese equipamiento personal y ese amueblamiento a tiempo de embarcarlo en las pocas horas de la escala del buque polaco en Vigo, lo cual parecía misión imposible a tenor de los complejos y prolongados trámites de las leyes de contratación del Estado, que exigen concursos, múltiples ofertas, etc. Tuvimos así que recurrir a un «desvío», no excesivamente irregular, que consistió en apelar a mi amistad con uno de los altos directivos de *El Corte Inglés* para que nos proveyese de lo necesario con pago aplazado hasta que lográsemos sortear esos vericuetos administrativos que encarnaba el ojo siempre vigilante de la Intervención General del Ministerio.

Por supuesto que, como siempre, la apelación a *El Corte Inglés* resultó decisiva. Allí había todo lo necesario para equipar la expedición y sin problema para pagarlo cuando pudiésemos. Sólo surgió un escollo, digamos de carácter personal para mí: este buen amigo, que nos abría las puertas del gran departamento comercial sin restricciones, necesitaba para sus trámites internos una referencia o aval, que sugería fuese mi propia tarjeta personalizada, esa milagrosa «tarjeta de *El Corte Inglés*» que ampara los suministros diarios familiares. Por mucho que fueran las explicaciones tranquilizadoras que ofrecía mi amigo, la perspectiva de cargar teóricamente la tarjeta con los varios millones de pesetas de todo el equipamiento que necesitaba nuestra expedición antártica resultaba francamente preocupante para la magra economía de un funcionario del Estado destinado en Madrid. Pero no había otro remedio,



El BIO *Las Palmas* frente a la Base «Juan Carlos I».

así que allá se fue a la Antártida toda la dotación de la futura base con cargo a mi tarjeta personal de *El Corte Inglés* (al final tuvimos que recurrir a transferir desde mi dirección al CSIC los fondos en base a un acuerdo de colaboración ya establecido, y fue el Consejo quien abonó la deuda a *El Corte Inglés*. Y yo descansé).

Aún tuvimos que solucionar otro problema de última hora con el buque polaco, ya en Vigo cargando nuestros avituallamientos: el jefe de la Aduana del puerto no autorizaba el embarque de las indispensables botellas de gas butano sin la correspondiente tramitación previa. Llamadas de madrugada aquí y allá, recurso a la siempre oportuna amistad o relación personal, y finalmente el arreglo «por esta vez» que permitía al buque zarpar con todo nuestro equipamiento camino de la Antártida (otra escala en Montevideo sirvió para adquirir abundantes provisiones alimentarias como carne y verduras).

Mientras el barco navegaba por el Atlántico completábamos en Madrid otras gestiones necesarias, entre ellas dos significativas: el nombre que queríamos dar a la base y el sistema de comunicaciones, tanto radiográficas como postales. Respecto al primero, nos parecía de estricta justicia que la base ostentara el nombre de «Juan Carlos I», aunque sólo fuera por el papel decisivo que nuestro monarca había desempeñado al aceptar en un momento clave



Izado de bandera en la Base Gabriel de Castilla. (Foto: J. Roca).

aquella invitación para asistir a las Jornadas Antárticas de Madrid. Tras la correspondiente solicitud a la Casa Real, nos fue concedido oficialmente el título pedido. La segunda cuestión comprendía, no sólo la frecuencia para establecer contacto radiofónico con los expedicionarios, sino el funcionamiento en la base de una estafeta de correos con matasellos incluido, lo cual era de gran valor para los coleccionistas filatélicos. También nos fueron otorgadas ambas solicitudes sin gran dificultad.

En cualquier caso, la decisión de lanzar esta primera expedición antártica con su decena de participantes entrañaba indudables riesgos a pesar de nuestros cuidadosos preparativos. La falta de experiencia, y sobre todo la urgencia con que habíamos tenido que actuar, se sumaba a la extrema lejanía y a las durísimas condiciones físicas de aquellas tierras. Por eso, el ofrecimiento de la Armada de acompañar la misión científica con un grupo de oficiales e investigadores propios que se mantuvieran embarcados en las aguas próximas no sólo nos daba una garantía de apoyo y cobertura extremadamente bienvenida, sino que ampliaba el programa investigador en tierra con otra serie de experiencias científicas en las aguas circundantes.

El entusiasmo por todo reto de esta naturaleza que caracterizaba al entonces capitán de navío Catalán, director del Observatorio de San Fernando,

servió de inmediato catalizador para reunir un puñado de voluntarios que formarían esta expedición paralela a la que habíamos organizado desde el Ministerio de Asuntos Exteriores.

Aquí el problema surgió a la hora de encontrar un buque que sirviera para el propósito de permanecer casi tres meses en la Antártida con nuestros marinos a bordo. Era impensable considerar un barco español pues, al margen de la distancia, carecíamos entonces de buques científicos de «capacidad polar». Por ello buscamos con ahínco alguna embarcación de los países vecinos del Cono Sur americano. Sólo pudimos encontrar un viejo y pequeño barco chileno, un auténtico «cascarón de nuez», de nombre *Río Baker*, que nos apresuramos a fletar y que, a pesar de momentos muy comprometidos, sirvió su cometido en los meses convenidos. Al año siguiente, con más tiempo y medios, la Armada dispuso como «buque de apoyo y acompañamiento» el remolcador *Las Palmas*, al que se acopló un módulo-laboratorio en cubierta; fue un utilísimo instrumento de trabajo de las sucesivas misiones de la base «Juan Carlos I», hasta que fue relevado años después por el flamante *Hespérides*, que aún constituye el buque insignia de nuestras anuales expediciones antárticas.

Aquella primera misión científica mixta, civil y de la Armada, se cerró con un notable éxito. Todos los participantes regresaron sanos y salvos de la aventura. Los logros científicos fueron notorios; se iniciaron trabajos que luego se ampliarían y completarían en las campañas siguientes, en una base que, año tras año, ha ido añadiendo nuevos módulos y más facilidades a las parcas instalaciones primitivas (el Ejército, por su parte, también instaló después la base «Gabriel de Castilla» en las cercanías, desde donde desarrolla toda serie de experimentos interesantes).

Y España logró presentar a tiempo un expediente y unos resultados científicos que merecieron la aprobación plenamente satisfactoria de los demás miembros del Consejo Antártico. Fuimos así aceptados, junto con Suecia, en la sesión plenaria de París, y los aplausos de todos los presentes rubricaron los esfuerzos y la carrera contra reloj que habíamos protagonizado desde meses antes.

Hoy, la presencia habitual de España en la Antártida, nuestra Base «Juan Carlos I», los buques de investigación oceanográfica *Las Palmas* y *Hespérides*, los oficiales de la Base «Gabriel de Castilla» y los múltiples trabajos que un número creciente de investigadores españoles publica regularmente en revistas nacionales y extranjeras dan buena fe del camino recorrido y del éxito alcanzado.

Sólo me cabe concluir con mi agradecimiento, una vez más, a cuantos desde todos los organismos implicados me acompañaron en la aventura. Mi temor a dejar alguno en el olvido me aconseja no intentar reproducir aquí sus nombres, pero a todos tengo bien presentes en el recuerdo.

FIG. 1. Los Pothos en la salinidad de la Antártida (Foto: J. Kováč).



EL BIO *LAS PALMAS*. EL REENCUENTRO DE ESPAÑA CON LOS MARES AUSTRALES

Manuel CATALÁN PÉREZ-URQUIOLA
Contralmirante
Secretario técnico del Comité Polar Español

El buque de la Armada *Las Palmas* nació en Santander a finales de los años 70 del pasado siglo como un remolcador de altura de potente máquina y fuerte proa, para convertirse, posteriormente, en el buque de apoyo e investigación oceanográfica que España necesitaba, en aquella época, para reencontrarse con los mares australes y desarrollar su presencia en la Antártida.

Todos los barcos tienen su carácter, y el *Las Palmas* siempre estuvo dispuesto a apoyar la actividad científica española y ayudar, cuando fue necesario, a los buques que en estas últimas décadas requirieron su apoyo solidario en las lejanas y heladas aguas del océano austral. Pocos buques sorprenden tanto a los científicos que embarcan en Ushuaia o Punta Arenas para participar en las campañas antárticas españolas. Y es grande su sorpresa al aproximarse al *Las Palmas* y ver cómo su escasa eslora puede ser compatible con su fama, tan ligada a la historia reciente de los mares polares. Es sorprendente que sus escasos 45 metros hayan vivido y participado en tantas acciones relativas a la presencia científica de España, en el reencuentro con su historia en los mares australes.

Y estos mares y costas en los que hoy se asientan las instalaciones polares españolas, y que continuamente atraviesa nuestro querido buque, fueron en el pasado testigos silenciosos de la aproximación histórica de España al extremo sur del planeta. Como todos conocemos, los distintos pasos del descubrimiento fueron seguidos por una larga época de corsarios y piratas que trataban de perturbar la presencia de España en los territorios australes. Y en estas circunstancias, al tratar de impedir el paso hacia el Pacífico de una flota holandesa, el almirante Gabriel de Castilla vio arrastrados sus barcos, *Ciervo Volante* y *Buena Nueva*, por los vientos y corrientes marinas, desde las proximidades del cabo de Hornos hacia el desconocido y helado extremo sur del planeta. El almirante Gabriel de Castilla y su piloto Hernando Lamero serían, de esta forma, los primeros en avistar los helados acantilados de las Shetland



BIO *Las Palmas*.

del Sur, en plena región antártica, y serían también los ignorados descubridores del continente antártico.

Un siglo después, el navío *León*, capeando un fuerte temporal, avistó las Georgia de Sur. Posteriormente Martín de Oyarbide, en 1790, alcanzó de nuevo estas islas en su búsqueda de nuevos derroteros en la carrera por doblar el cabo de Hornos. Existe una numerosa documentación de barcos españoles que durante esa época recorrieron las aguas subantárticas, incluyendo las campañas de las fragatas *Aurora* en 1702, *San Miguel* en 1769, *Perla* en 1779, *Dolores* en 1790 y de las corbetas *Atrevida* y *Descubierta* de la expedición de Malaspina.

A principios del siglo XIX, la narración sobre la gran cantidad de focas, ballenas y lobos marinos avistados en las roqueras, al sur del cabo de Hornos, fue determinante para suscitar un alto interés en los armadores de barcos balleneros de Europa y América, que acudieron en gran número a la Antártida en relevo de los navegantes exploradores que les habían precedido. Como consecuencia, los mares antárticos y las islas cercanas a la Península fueron frecuentados, durante el siglo XIX, por barcos loberos y balleneros en una

sangrienta carrera dirigida a la obtención de aceites, grasas animales y la venta de pieles de focas. Las matanzas de animales fueron tales que sólo se dieron por finalizadas al exterminarse literalmente las focas y lobos marinos en sus roquerías, cerrándose secuencialmente las factorías en la medida que el exterminio de las especies dejaba de compensar el esfuerzo económico de las expediciones.

Pasaron las épocas heroicas de los exploradores de la Antártida, y la gran proliferación de bases en la Península que siguió a la finalización de la Segunda Guerra Mundial facilitó el incremento de las tensiones internacionales y de las reivindicaciones territoriales de soberanía, que llevaron la situación política en la Antártida a circunstancias próximas al estado de guerra entre naciones que consideraban que razones históricas y de proximidad justificaban sus reclamaciones territoriales.

En estas circunstancias, la comunidad internacional planteó los beneficios de convertir el Año Geofísico Internacional en Tercer Año Polar y generar una plataforma de cooperación científica que, alejando tensiones, permitiera establecer lo que habría de ser el marco futuro de la cooperación antártica internacional. Entre los trabajos previos que impulsaron este Tercer Año Polar destaca la importancia que, para los estudios de la alta atmósfera, tuvieron los desarrollos que en la Segunda Guerra Mundial se habían producido en el empleo de cohetes. Estos estudios sugirieron a los científicos de la época la importancia que su aplicación podía tener para la detección de los fenómenos físicos que se desarrollaban en la alta atmósfera.

El Año Geofísico Internacional, Tercer Año Polar, se desarrolló en ambos polos entre julio de 1957 y diciembre de 1958, con la participación de más de 1.000 investigadores de 67 naciones, que en la Antártida significó el trabajo de 12 naciones, actuando en 40 estaciones en el continente y 20 en las islas que le rodean.

Entre sus éxitos más destacados figura el lanzamiento del *Sputnick*, seguido, meses más tarde, por la puesta en marcha del primer programa espacial americano, la detección de las cordilleras centro-oceánicas y de las capas de radiación de Van Allen, que rodean la Tierra con forma tórica, conteniendo las partículas atrapadas en el campo geomagnético.

El Tratado fue un punto de inflexión en la ciencia mundial, dedicando y abriendo todo un continente y los mares que le rodean a la investigación científica y a la convivencia internacional. Las doce naciones participantes adquirieron de esta forma, junto con un estatus de miembro consultivo, la responsabilidad de preservar hacia el futuro todo un continente para la investigación científica y la defensa de su naturaleza. Por otra parte, el Tratado dio a la investigación antártica una característica genuina en el hecho de presentarla como empresa nacional que borra fronteras institucionales y se desarrolla, por definición, en un marco internacional en el que, desde sus diferentes artículos, promueve la colaboración entre las naciones.

El Tratado fue innovador en muchos aspectos, permitiendo la existencia de diferentes tipos de miembros consultivos, con voz y voto, no consultivos o adherentes y observadores. Participación y capacidad de decisión son los objetivos fundamentales que se presentan a las naciones tras la opción de miembro consultivo, lo que exige mostrar un interés efectivo y permanente por la Antártida mediante la realización de trabajos de investigación científica considerados válidos en la zona o el establecimiento de una base científica.

Desde la finalización del Tercer Año Polar sabemos que la investigación polar resulta crucial para el estudio del campo magnético terrestre, la geología, la biología, la atmósfera, el medio ambiente planetario, incluyendo los estudios de un posible cambio climático y el océano.

En estas condiciones, y gracias a la presencia en los años 80 del pasado siglo de científicos españoles civiles y militares en varias instalaciones antárticas, se había ido creando en España un ambiente de inquietud científica necesario para que desde la administración se estudiara, positivamente, el reencuentro con nuestra historia pasada, facilitando la incorporación activa de España a la ciencia antártica.

Todo lo anterior hizo que, coincidiendo con la instalación y puesta en operatividad de sus bases antárticas «Juan Carlos I» y «Gabriel de Castilla» y



Salida para la campaña antártica el 18 de octubre de 2005. (Foto: J. Peñuelas).

la operatividad científico-logística de unidades navales en los veranos antárticos, España, considerando la importancia de los programas científicos a desarrollar en el área, se planteara como objetivo el colaborar científicamente, de la forma más directa, con las naciones del Tratado. Consecuentemente el buque *Las Palmas*, continuando con la campaña del *Río Baker*, se dirigió a la Antártida en 1988 para apoyar, por una parte, la puesta en operatividad de las infraestructuras polares de España, y por otra, realizar investigación en los mares antárticos que, junto a otras actuaciones científicas y técnicas españolas, pudiera ser considerada como un mérito en los medios científicos internacionales para apoyar la candidatura de España como miembro consultivo de pleno derecho del Tratado Antártico. Este objetivo se consiguió, de forma inmediata, al ser admitida la candidatura en su VIII Reunión Consultiva en París.

Esta admisión, que conlleva la obligación entendida de una aportación científica permanente, sirvió de base para la planificación de un programa nacional que coordinó y promovió, desde entonces, la mejor utilización de los medios en beneficio de la comunidad científica nacional e internacional.

La normativa del Tratado se completó, en sus aspectos de protección ambiental, con el Protocolo de Madrid, ratificado por España en 1998, que dio lugar a completar nuestras infraestructuras polares con la creación del Comité Polar Español como órgano coordinador interministerial, cuya presidencia va ligada a la de Autoridad Polar Española.

Hoy en día muchos se preguntan temerosos cuánto de verdad se oculta en los augurios más pesimistas sobre el futuro que aguarda a nuestro planeta, como evidente resultado de nuestros desmanes, tratando de encontrar respuesta a preguntas como: ¿cuánto hay de verdad en todo esto? ¿Cuál es la realidad que nos rodea? ¿Cuál es el futuro que nos aguarda? Muchos pensamos en el hecho cierto de que la realidad sólo puede ser una y que la respuesta debe venir exclusivamente de una investigación científica global, pluridisciplinar, siempre rigurosa y alejada de la espectacularidad de las posturas extremas.

Y es que no hace mucho tiempo se pensaba que el planeta, en su inmensidad, poseía recursos y capacidad de reacción ilimitados. Esta idea, en el momento actual, debería considerarse insostenible. En todas partes las explotaciones se resienten de sobreexplotación y el desarrollo de nuevas técnicas de observación del planeta, y en especial de los océanos, facilitan y permiten la masiva localización de nuevos recursos.

En términos generales podemos considerar que el estudio del papel del hombre respecto a la naturaleza tiene muy diversas formas, incluyendo la de considerarle como una especie más componente del sistema, en donde se deja sentir su influencia. Lo anterior nos sitúa ante una situación altamente preocupante, con respuestas que muchas veces pueden resultar contradictorias y sobre las que quizá conviene hacer algunas consideraciones de índole práctica.

Hoy sabemos que sin la toma de datos en las zonas polares serían de difícil comprensión los fenómenos asociados a la circulación atmosférica, y prácticamente imposible de entender el comportamiento de los fenómenos implicados en la generación de las masas de agua que desde el entorno de los polos recorren los fondos abisales de todos los océanos y su efecto sobre los flujos de calor entre el Antártico, el Ártico y los trópicos, procesos situados en la base del equilibrio climático mundial. En estas condiciones la ciencia internacional ha aprovechado el estado actual de los medios de observación e investigación científicos para organizar el Cuarto Año Polar Internacional, a los 50 años del Año Geofísico Internacional, ya próximo a su finalización.

Consecuentemente, hoy miles de investigadores de cientos de instituciones y sociedades científicas han apoyado el desarrollo de las colaboraciones internacionales y programas gubernamentales. Las modernas comunicaciones permiten a los investigadores controlar sus instrumentos y registrar la información de equipos instalados en las remotas zonas polares desde sus laboratorios, dejando patente el deseo del hombre de mejorar en el conocimiento de su medio ambiente y de los problemas que afectan a su supervivencia. Como resultado de estas investigaciones, hoy sabemos que el planeta actúa en su conjunto como un organismo vivo donde ninguna zona, incluyendo las inaccesibles regiones polares, actúa independientemente.

Las campañas programadas han considerado la necesidad de investigar los límites de la ciencia en las regiones polares, determinar su situación actual incluyendo la circulación en ellas, interacción océano-atmósfera-hielo, aumentar el despliegue de observatorios para el estudio de la Tierra, el Sol y el espacio, incluyendo la interacción Sol-Tierra, el geomagnetismo, los rayos cósmicos, la astronomía y la astrofísica desde las zonas polares, sin olvidarse de investigar la historia cultural y social de las poblaciones que habitan y han habitado las inhóspitas regiones circumpolares del hemisferio norte.

Hoy en día la investigación polar resulta imprescindible para la comprensión de los fenómenos implicados en la aparición sobre los polos, cada primavera, del llamado «agujero del ozono». Realmente una disminución de la concentración de estas moléculas significa la reducción de una pantalla que hace 500 millones de años permitió la extensión de la vida oceánica hacia tierra, protegiendo la superficie del planeta de la radiación ultravioleta procedente de la actividad solar. Su estudio podría resultar fundamental para la comprensión de algunas malformaciones que, en desarrollo creciente, se detectan en la fauna antártica.

También sabemos hoy que, entre otros, existen tres mecanismos fundamentales que se desarrollan en las zonas polares, que pueden estar variando y cuya evolución negativa puede afectar al clima global. El primero sería la variación de la actualmente alta reflectividad a la radiación solar de las regiones polares por una posible fusión parcial de la banquisa y de los hielos continentales. Otro serían los cambios inducidos en las corrientes marinas debido a



(Foto: J. Sobrino).

la variación observada en los hielos de la banquisa y los glaciares, especialmente en el Antártico, que junto al aumento de las aportaciones fluviales en las regiones polares del Ártico pueden inducir cambios en las corrientes oceánicas. El tercero sería, finalmente, la variación de la emisión de gases de invernadero en la tundra ártica, que podría producir un cambio de clima y la consecuente variación de la vegetación, extendiendo los bosques de la taiga hacia el norte, en lo que hoy son las heladas y vastas extensiones de la tundra.

Sólo veinte mil años han transcurrido desde que, en sucesivas oleadas, los hielos polares de la última glaciación cubrieran gran parte de nuestro hábitat actual, y sobre estos grandes ciclos de evolución natural se extiende hoy la preocupación añadida de encontrarnos ante un posible efecto rápido e intenso inducido por la actividad antropogénica, siguiendo, curiosamente, las pautas más clásicas de la globalización. Profundizar desde la ciencia en estos mecanismos resulta fundamental para conocer la respuesta de la Tierra sobre el delicado equilibrio del singular sistema que rige la preocupante «salud» de nuestro único hábitat, el planeta Tierra, contemplando ponderadamente las posibilidades técnicas que la evolución del conocimiento ha puesto a nuestra disposición.

Y en esta situación el BIO *Las Palmas* continúa su participación en la investigación antártica española, haciendo posible la movilidad logística nece-



Las Palmas frente a pared glaciar. (Foto: J. Roca).

saría para el desarrollo de la compleja actividad que hoy requiere la investigación en el extremo sur del planeta. El hábitat del *Las Palmas* es el océano Austral, sometido a fuertes vientos, temporales y temperaturas extremas, que extendido sin interrupción al sur de los cabos de Hornos y Buena Esperanza constituye un espacio oceánico singular que, en su giro sin interrupción de costas alrededor de un continente helado, une físicamente los mares planetarios y ejerce una influencia considerable en el establecimiento y control del clima global.

El *Las Palmas* ha sido durante 20 años el silencioso protagonista de los constantes cruces del borrascoso Drake, ha atravesado el círculo polar austral, apoyó la construcción y operatividad de los asentamientos australes de España, y su presencia, permanente durante los veranos australes, lo ha convertido en un referente de la navegación entre los glaciares y acantilados que descenden en las calas y bahías de la península Antártica o en los helados fondeaderos de las islas que la rodean.

VIAJE A LA ANTÁRTIDA. PRIMERA CAMPAÑA ANTÁRTICA ESPAÑOLA (1988-1989)

José Ramón LARBURU ECHÁNIZ
Capitán de navío (Ing.)

La elección del buque

Era la primavera del año 1988, probablemente el mes de abril, cuando la Sección de Planes y Programas del Estado Mayor de la Armada, al mando del entonces contralmirante Eduardo Liberal, consultó al jefe del Arsenal de Las Palmas sobre si en esa zona existía algún buque que pudiera servir de plataforma de apoyo a la primera expedición española al continente helado, auspiciada por el Ministerio de Defensa.

La misma consulta debió realizarse a otros arsenales de la Armada, porque de ella salió la primera preselección de posibles buques disponibles que pudieran servir para efectuar la campaña. La consulta iba acompañada de la pregunta sobre el tiempo que llevarían las adecuaciones del buque seleccionado.

En esa primera preselección había tres buques: un hidrográfico-oceanográfico clase *Malaspina*, un remolcador de altura de la clase RA —concretamente el *Ferrol*— y el remolcador *Las Palmas*; estos dos últimos con base en el Arsenal de Las Palmas.

El remolcador *Ferrol* fue rápidamente descartado por su poca capacidad de alojamiento, por su antigüedad y por sus pocas capacidades de adaptación para las necesidades que planteaba una expedición de tal envergadura. La pelota estaba en el tejado y el tiempo apremiaba, pues el buque seleccionado debería estar preparado, con todas las obras efectuadas, para primeros de octubre, por lo que urgía tomar una decisión.

Todo indicaba que el seleccionado iba a ser el *Malaspina*, o bien el *Tofiño*, porque en buena lógica parecían ser el tipo de buque idóneo para una expedición antártica con un gran contenido de investigación científica y oceanográfica, además de contar con una buena habitabilidad y sala de estudios.

Desconozco las circunstancias que influyeron en la decisión final, pero desde Las Palmas nosotros argumentamos unas razones muy poderosas, con muchos más «pros que contras», para que al final el elegido fuera el remolca-



Buque hidrográfico *Malaspina* (A-31). (Foto: F. A. Guerrero Flores).

dor *Las Palmas*, a pesar, repito, de que en condiciones de habitabilidad y de capacidad científica no había color, ya que un BHO superaba muy claramente al remolcador. Creo que pudo influir en la elección el hecho de que en otro arsenal no fueran capaces de tener el buque listo para las fechas previstas.

Nosotros, desde el Arsenal de Las Palmas siempre defendimos «nuestra apuesta», por decirlo de alguna forma. Nuestros argumentos se basaban en las condiciones técnicas que considerábamos debía tener un buque para navegar por aquellas aguas de mares tormentosas, y en la seguridad, una cualidad fundamental. El *Las Palmas* superaba con creces a su rival y compañero. Además, debido al tamaño del arsenal, pequeño pero rápido en respuesta a las necesidades de los barcos allí basados y que patrullaban las aguas del Sáhara, hacía que su efectividad para hacer obras y reparaciones estuviera más que demostrada como para confiar en su trabajo. Apoyados plenamente por una industria local muy eficiente y cualificada, pudimos certificar que, a pesar de sólo disponer de escasos cuatro meses, seríamos capaces de tener el buque listo.

Los convincentes argumentos técnicos presentados, a pesar de ser el buque de menor eslora de todos los preseleccionados, con escasos 40 metros, fueron los siguientes: se trataba de un buque procedente de la marina civil que cumplía las misiones de buque *supply* para plataformas petrolíferas, capaz de aguantar mares gruesas, con dos motores de gran potencia, superando en casi el doble a los otros, con unas grandes capacidades de tanques de combustible, también doblando la de los otros, lo cual le dotaba de una gran autonomía, con una buena capacidad de generación de energía, y con otros detalles tales como la importancia de tener un casco reforzado y las hélices protegidas por toberas. Pecaba de falta de suficiente capacidad de alojamiento, pero esta carencia se podía solventar con facilidad, pues teníamos espacio para hacer cosas más que aceptables con la habitabilidad y para cubrir otras necesidades.

Así que finalmente, como es notorio y obvio, el buque seleccionado fue el remolcador *Las Palmas*, una selección que se ha demostrado fue muchísimo más que acertada, porque la celebración de los veinte años de su primer viaje así lo avalan. Y todo ello gracias a sus especiales características y a la ayuda, eterna en el tiempo, de nuestra adorada y venerada Virgen del Carmen, sin



El *Las Palmas* antes de comenzar las obras.

ningún contratiempo digno de resaltar. Y siendo, no obstante, el «David» entre los «Goliats» —por hacer un símil— de los buques que navegan por aguas antárticas, ya que tuvo que auxiliar en muchas ocasiones a buques en situaciones muy extremas de peligro, alguno con resultado de hundimiento, como fue el caso de nuestro buque nodriza en la Antártida, el ARA *Bahía Paraíso*, en nuestro primer viaje.

Con humildad y con orgullo podríamos afirmar que es el mejor buque que navega y ha navegado durante años por aquellas aguas, así como uno de los más veteranos, y probablemente el más querido y admirado, aunque, también, el más incómodo. Pero que no nos lo toquen.

Las obras de adecuación

Antes de iniciar las obras fuimos comisionados, a primeros de mayo, el capitán de corbeta Quique Moreu y yo para hacer una travesía desde La Coruña hasta Las Palmas en el buque polar antártico de la Marina británica *Endu-*



Costado de babor antes de ser cerrado el pasillo de la cubierta principal.



Aspecto de la toldilla con el nuevo casetón de habitabilidad ya instalado.

rance, travesía que fue muy accidentada por el fortísimo temporal que azotó al buque durante la travesía. El objetivo era adquirir una pequeña experiencia de cómo era un buque polar, sus características y peculiaridades, y de paso convivir con una tripulación con años de experiencia antártica, con la que nos volveríamos a reencontrar en aquellas gélidas aguas. La travesía, que duró tres días desde que embarcamos enfrente del mítico cabo Finisterre desde un helicóptero del barco que nos recogió en el aeropuerto de La Coruña, nos sirvió para aprender mucho, aunque a veces el cuerpo no estaba para muchas alegrías a causa del más que fuerte oleaje y temporal de viento y agua que zarandeaba al buque. Pudimos observar, de paso, costumbres muy curiosas en lo referente a vestuario, que variaba de informal a etiqueta para la cena y otras.

En mayo se iniciaron las obras de adecuación en el Arsenal de Las Palmas, que consistieron en mejorar la habitabilidad, aumentando la capacidad de alojamiento de personal, mejora de aseos y cocina del barco, hacer un comedor y una cámara de oficiales más grandes, adecuar un laboratorio, instalar una grúa hidráulica desplegable, montar embarcaciones neumáticas, embarcar

dos contenedores y una amplia mejora del puente creando un local de TSH más grande y completo en equipos de navegación y de telefonía.

Aparte, se hizo el mantenimiento de los motores propulsores, se revisaron los diésel-generadores, se montaron plantas de ósmosis inversa y se ampliaron las cámaras frigoríficas. Lo último que quedaba era pintar el casco del barco y hacer las obras correspondientes a una varada reglamentaria. Incluso, a pesar del grosor de la plancha del barco, soldamos en su proa otras más gruesas por debajo de la flotación y una media caña reforzando la roda para que tuviera cierta capacidad de romper la banquisa de hielo hasta casi un metro de espesor, aunque ahora en la lejanía del tiempo pueda exagerar algo; pero lo cierto es que sí le dimos cierta capacidad de rompehielos.

Tuvimos una polémica respecto al color con el que pintar el casco. Lo ordenado era que fuera de blanco, pero yo que era un poco tozudo, como buen vasco, presenté mi disconformidad. Eso sí, con argumentos presentados con respeto, basados en mis estudios de buques antárticos de otras nacionalidades, en que debería ser de color rojo anaranjado, como lo eran y son los de otras naciones. Y la razón es que un buque con casco blanco es difícilmente locali-



Aspecto desde la aleta de estribor con las obras finalizadas.

zable en un paisaje totalmente blanco, mientras que el naranja o el rojo son más visibles en la mar y resaltan mucho con el blanco de fondo. Al final, no voy a decir que me salí con la mía, sino que se aplicó la lógica, y ése fue el color utilizado. Lo de pintar de blanco debió surgir de la representación artística del *Hespérides*, en fase de diseño en aquella época, con el casco pintado de blanco, y por ser el color de todos nuestros buques hidrográficos y oceanográficos.



Desde el Estado Mayor de la Armada nos llamaban constantemente por el temor de que las obras, de envergadura importante, se retrasaran. Pero los equipos del arsenal y de las empresas exteriores se motivaron e implicaron de tal manera en el proyecto que hicieron posible que éstas estuvieran listas para día programado. Debo resaltar la gran camaradería, el compañerismo, el espíritu de salvar los pequeños escollos que surgían y el trabajo, un trabajo bien hecho, de jornadas de más de dieciocho horas al día, incluidos sábados, domingos y festivos, sacrificando, también, las vacaciones de verano, siempre con la sonrisa en los labios y las ganas de colaborar como norma, y una tremenda ilusión por trabajar en algo que nos parecía iba a hacer historia, como así ha sido, pues por aquellos tiempos la Antártica era sinónimo de misterio, aventura y hazaña.

Como una de las muchas anécdotas que sucedieron durante la transformación, contaré que para el fin de obra tenía preparada una sorpresa que no quise desvelar hasta el último momento, por si me chafaban la idea. Se me ocurrió colocar un pingüino Adelia en la chimenea. Con la complicidad de unos pocos lo pinté en un papel que me serviría de plantilla para hacerlo en chapa de hierro, y una vez cortada la plancha lo pinté de blanco y negro, con un fondo de la bandera española. Lo colocamos casi el último día y, aunque los jefes se quedaron sorprendidos, nadie protestó y hasta me parece que les gustó. Hoy todavía permanece en su lugar original.

No quiero personalizar en mí el mérito de una magnífica labor, como

podiera desprenderse de estas líneas. El éxito fue el de un equipo que funcionó como debe ser, coordinado y bien dirigido por el jefe del Arsenal, capitán de navío Amancio Rodríguez Castaño, magnífico y recto jefe, justo y buena persona, y por la colaboración del capitán de fragata ingeniero Antonio Cepillo, buen ingeniero y mejor jefe y amigo, y de tanta gente que no tendría ni el espacio ni la certeza de citar en su totalidad sin olvidarme de alguno, citando como muestra a mi colaborador José Leal, un buen profesional que hacía honor a su apellido. Yo fui uno más entre ellos. Tampoco quiero olvidarme de mis «mariachis», tal como los calificaba cariñosamente —y ellos aceptaban con honor ese calificativo—: Felipe del Rosario, Carlos Rodríguez, Juan Rodríguez, empresarios, y de sus trabajadores, a los que el trabajo y la amistad nos unió para siempre a pesar de la distancia y los años sin vernos. Si me olvido de alguien, pido humildemente perdón, porque el mérito fue de todos, sin destacar a nadie, ya que todos pusieron, no ya su granito de arena, sino una duna, en un empeño contumaz de hacer que aquello fuera posible.

Para terminar, quiero recordar a mis compañeros de viaje, personalizados en la figura del contralmirante Catalán Pérez de Urquiola, una persona y un científico de reconocida fama mundial. Fue un viaje que nos cambió a todos, que nos hizo un poco mejores y nos permitió ver la grandeza de Dios, el Gran Creador de todas las maravillas, y nos imbuyó del «espíritu antártico», algo que hay que sentir, porque no sería fácil describirlo con palabras.

Ahora, en mi condición de oficial de la Armada en la Reserva, quiero también agradecer y recordar a la Armada, a la que adoro y añoro, a la que dediqué más de la mitad de los años de mi vida, que me dio una formación fuera de lo común y la gran oportunidad de vivir momentos y de visitar lugares muy poco asequibles a la mayoría de los humanos.

¡Ezkerrik asko eta agur bero bat!

(Fotos: Juan L. Sobrino Pérez-Crespo).

LA PRIMERA CAMPAÑA DEL BUQUE OCEANOGRÁFICO *LAS PALMAS*

Manuel ROMASANTA PAVÓN
Capitán de fragata

La Antártida, el quinto continente en extensión, la primera reserva de agua dulce, el lugar más ventoso, donde no existe población y no crecen los árboles, el sitio en definitiva más frío e inhóspito del mundo, sigue ejerciendo una misteriosa atracción. Los que hemos tenido el privilegio de formar parte de alguna expedición antártica española mantenemos la ilusión de que algún año podamos regresar.

Introducción

Un día después de haber cruzado el paralelo 60° S y haber entrado en la Zona del Tratado Antártico, exactamente el 20 de diciembre de 1988, el buque oceanográfico *Las Palmas* (A 52) fondeaba en la bahía sur de la isla Livingston, frente a la Base Antártica Española «Juan Carlos I». Era la primera vez que un buque de la Armada española fondeaba en aguas antárticas. Fue aquél un momento especialmente relevante para los 25 miembros de la dotación del buque, no sólo por la satisfacción de prestar un servicio a España y por el privilegio de participar en un acontecimiento histórico para la Armada, sino por encontrarse en aquellos parajes tan inusuales contemplando el espectáculo indescriptible de la naturaleza intacta. Culminaban así cuatro meses de intensa preparación de un buque al que la Armada decidió transformar en oceanográfico, continuando así su ya extensa aportación al desarrollo de la investigación científica española.

Transformación del buque

Los preparativos de la campaña se iniciaron en el mes de junio de 1988 en el Arsenal de Las Palmas de Gran Canaria. Por un lado, los trabajos se centraron en adecuar el buque a las peculiaridades y dificultades de la navegación



Fotografía aérea del BIO *Las Palmas*. (Foto: Escuadrón SAR de Canarias).

por aguas antárticas, reforzando el casco en la proa y mejorando los sistemas de ayuda a la navegación y comunicaciones; por otro, se tuvieron en cuenta sus nuevos cometidos de investigación científica y apoyo logístico, realizando cambios en la superestructura, como la instalación del laboratorio y el contenedor para equipos científicos. Finalmente, se mejoraron la habitabilidad y la calidad de vida a bordo, aspectos éstos fundamentales para el trabajo en ambiente antártico, que incluye largos periodos en la mar y que se lleva a cabo de forma intensa y en condiciones meteorológicas adversas. Se habilitó, además, alojamiento para otras 24 personas no pertenecientes a la dotación del buque.

A mediados de octubre el buque se traslada al Arsenal de La Carraca, donde se le reclasifica como oceanográfico, se completa su transformación y se ultiman los detalles previos a la partida hacia la Antártida. El *Las Palmas* adopta una apariencia claramente polar tras su metamorfosis. El blanco y el rojo anaranjado sustituyen al gris naval, y un pingüino dibujado en la chimenea recuerda cuál será su próximo destino. Sus aparentes pequeñas dimensiones engañan. Su alma de remolcador de altura, con 7.000 CV proporcionados

por dos motores diésel, y su desplazamiento similar al de una corbeta, aunque con la mitad de eslora, lo convierten en un buque realmente fiable. Serán esas dimensiones las que despertarán la admiración de muchos al advertir su presencia en el «Gran Sur».

El fuerte viento de levante retrasa un día la salida de La Carraca, iniciándose finalmente el 6 de noviembre la Campaña Antártica-Verano Austral 88/89.

En tránsito a la Antártida

Antes de cruzar el Atlántico el buque hace escala en Las Palmas de Gran Canaria, paso obligado del buque antes de emprender la campaña. En el acto oficial de despedida se ofrece a la dotación frutos y bebidas de la isla, como deseo de buena ventura. Al día siguiente, sábado 12 de noviembre, en una apacible noche, el *Las Palmas* inicia el cruce del Atlántico. Tras 10 días de tránsito entra en Recife. Desde allí, a Montevideo. Sería durante el tránsito de este puerto a Ushuaia, en el estrecho de Le Maire, cuando sufriría uno de los peores temporales de la campaña, y donde el A 52 demostraría una vez más su buen comportamiento marineroy su fiabilidad. Ya en Ushuaia embarca el resto de personal expedicionario, que incluye científicos y técnicos de diver-



El BIO *Las Palmas* atracado en puerto Williams. (Foto: J. Roca).

Los organismos civiles y militares, y se establece la Agrupación Antártica Española de la que forma parte el buque.

Son días de intensa actividad. Desde la partida de Ushuaia habrán de transcurrir casi 80 días sin entrar en puerto, durante los que el *Las Palmas* se adentrará en un mundo aislado, por lo que su dotación deberá cuidar minuciosamente los detalles logísticos y operativos para poner el buque a punto antes de su salida a la mar. Por fin, el 17 de diciembre, con un total de 51 personas a bordo, nos disponemos a efectuar el salto del Drake, el primer escollo antes de alcanzar la Antártida. Se trata de un lugar famoso por sus tempestades, como las que llevaron al almirante español Gabriel de Castilla, cuatro siglos antes, cuando navegaba hacia el sur desde las proximidades del cabo de Hornos con sus naves *Ciervo Volante* y *Buena Nueva*, a avistar las tierras australes. Sin embargo, en su primer cruce, el *Las Palmas* fue recibido por un Drake sin temporal.

El día 19 cruzamos el paralelo 60º Sur, entrando en la Zona del Tratado Antártico. Conforme avanzamos el agua se torna más oscura y densa, como signo claro de que nos adentramos en el océano Glaciar. A la mañana siguiente aparecen los primeros hielos. Enormes icebergs flanquean la entrada al mar de Bransfield por el estrecho de Boyd. Sin embargo, este año la banquisa ha retrocedido lo suficiente como para permitir el paso por los accesos sin mucha dificultad. En el puente, conforme nos acercamos a tierra, se presta especial atención al sondador. La cartografía es demasiado general y poco precisa como para navegar con seguridad por aguas someras. En algunas cartas las sondas escasean y sólo aparecen las líneas que obtuvo en su sondador algún barco que pasó por la zona. La carta que levantó la Comisión Hidrográfica durante la campaña anterior nos facilita la aproximación final hasta la bahía sur de isla Livingston. A las 1124, hora local, del día 20 de diciembre quedamos fondeados frente a la Base Antártica «Juan Carlos I», en sonda de 60 metros.

La campaña científica

Nuestro primer objetivo quedaba de esta forma cumplido. La Armada, en un tiempo récord, había conseguido poner a punto un buque para realizar una campaña de investigación y participar en una de las mayores aventuras científicas de nuestro país. Esa especial atención a la Ciencia ha sido una constante en la Armada, fundamentalmente por esa íntima relación entre navegación e investigación. En el recuerdo, la Expedición Malaspina, que testimonió la presencia española en los bordes antárticos en la más importante empresa científica española del siglo XVIII.

Con la Campaña 88/89 culminaba una serie de acontecimientos de especial relevancia que ponían de manifiesto el renovado interés de España por la



Zódiac desembarcando material en la playa. (Foto: J. Roca).

Antártida. La BAE «Juan Carlos I» quedaba operativa en enero del 1988, durante la primera campaña antártica española, y nuestra adhesión al Tratado Antártico, como miembro consultivo, se producía en septiembre del mismo año.

El *Las Palmas* será el centro de las actividades de la expedición organizada por el Ministerio de Defensa, que se desarrollará fundamentalmente en la zona de las islas Livingston y Decepción, en paralelo y complementariamente con la expedición que trabajará en la Base Antártica Española «Juan Carlos I», dependiente del Centro Superior de Investigaciones Científicas. El plan de trabajo abarcaba nueve programas científicos desarrollados por dicho centro, el Instituto Español de Oceanografía y el Instituto Nacional de Meteorología, así como el Centro de Buceo de la Armada, el Instituto Hidrográfico, el Real Instituto y Observatorio de la Marina y diversos organismos del Ejército de Tierra. Además, dos oficiales médicos, uno de ellos de la dotación del *Las Palmas*, se encargarán de llevar a cabo el programa de investigación médica.

Los primeros días en los mares antárticos se dedican a actividades logísticas de apoyo a la BAE y desembarco de material científico. Los días se aprovechan al máximo porque son pocas las horas de oscuridad. El trabajo es duro, soportando frío, viento y agua, pero se realiza con alegría y disponiendo

de algo de tiempo para disfrutar de las nuevas emociones que nos brinda la Antártida.

Fondeados frente a la Base «Juan Carlos I», a más de 12.000 kilómetros de nuestras casas, y rodeados de pingüinos asombrados, celebramos la Navidad. Todos reunidos, dotación e investigadores, como una segunda familia, y reconfortados por el calor del interior del barco, saboreamos un menú típicamente navideño que nos ha preparado nuestro cocinero Manuel Vela, siempre preocupado por proporcionarnos las necesarias 4.500 calorías diarias por medio de sabrosos y abundantes platos.

Al día siguiente nos aguardaba otra de las emociones de la navegación antártica: el paso por los fuelles de Neptuno para acceder a Puerto Foster, en la isla Decepción, donde se encontraban las instalaciones del destacamento popularmente conocido como «El Naranjito», por su llamativo color butano, más tarde refugio-observatorio semipermanente y hoy Base Antártica española «Gabriel de Castilla», diseñado y construido por el Ejército de Tierra. Aunque después se convertiría en rutina, en las casi veinte ocasiones que lo cruzamos siempre se adoptaba la condición de máxima seguridad para este paso.



Base Antártica «Gabriel de Castilla» desde el BIO *Las Palmas*. (Foto: J. Roca).

Una antigua fábrica abandonada en el interior de la isla nos descubre la realidad del interés por la Antártida a comienzos del siglo XIX, una etapa en la que los viajes antárticos tenían como principal objetivo la caza de focas. Al adentrarnos en Puerto Foster, el vapor que desprenden las fumarolas nos recuerda el origen volcánico de la isla. El agua en estos puntos está caliente, lo que será utilizado por algún pasajero de los buques turistas que transitan por la zona para disfrutar de un inolvidable «baño antártico».

Nuestro oficial de derrota nos conduce con precisión al único lugar apto para fondear con ciertas garantías: una meseta de pequeñas dimensiones que se eleva del fondo volcánico y cuya detección es recibida con júbilo en el puente cuando aparece en el sondador. Pero, esa misma tarde, un fuerte temporal nos hizo garrear, algo que se convertiría en habitual a lo largo de la campaña y que nos obligaría a permanecer navegando toda la noche.

Durante los días siguientes reinó el mal tiempo, con rachas de viento de hasta 80 nudos. Fue precisamente durante esos días cuando el buque puso a prueba el refuerzo en la proa al tener que abrirnos paso entre placas de hielo de pequeño espesor para poder alcanzar la base polaca Arctowsky, en la isla Rey Jorge, donde nos esperaba material con destino a la BAE «Juan Carlos I». El barco avanzaba lentamente por la bahía de acceso a la base polaca pero, finalmente, hubo que abandonar el objetivo al aumentar el espesor y longitud de los hielos que cerraban el paso. Una semana más tarde se regresó y se completó felizmente la misión.

El buen tiempo con que comenzó el año 1989 permitió progresar en los trabajos científicos y de apoyo logístico. Los barqueos de material y personal se alternan con trabajos oceanográficos, hidrográficos y levantamientos de perfiles sísmicos en la zona de operaciones. Para los numerosos barqueos contábamos con el inestimable apoyo de un equipo de buceadores del Centro de Buceo de la Armada. Las operaciones de levantamiento de perfiles sísmicos en el mar de Bransfield, repleto de témpanos, nos dejan bonitas fotos para el recuerdo. Todos agradecemos la visita, durante esos primeros días del año, del embajador de España en Chile, quien puso de manifiesto el interés de España en la Antártida y, de alguna forma, nos hizo sentirnos más cerca de nuestros seres queridos.

La cooperación en la Antártida

La cooperación y el apoyo entre los integrantes de las diferentes expediciones y dotaciones de buques cobran especial significado cuando evocas la Antártida. Durante la campaña tuvimos ocasión de mantener contacto y visitar algunas bases y buques de otros países en la zona, lo que hizo que muy pronto nos sintiésemos parte integrante de la «comunidad antártica».

El día 24 de enero fue especialmente emotivo a causa del relevo de los investigadores y técnicos que participaron en la primera fase de la campaña, que partían de regreso a España en vuelo desde la isla Rey Jorge. Triste partida, aunque con el consuelo de que algún día regresarían. Algunos de los componentes del nuevo grupo ya conocían la zona; para otros fue un bautismo antártico que hizo aflorar a sus rostros la ilusión por lo desconocido.

Los trabajos de investigación científica y de apoyo logístico a la Base «Juan Carlos I» y al destacamento de isla Decepción se reanudan en unas condiciones meteorológicas, con presencia de hielos, especialmente duras. Al apoyo cotidiano a la expedición se une el de auxilio a buques de otros países con motivo de accidentes, destacando en todos los casos la labor de los buceadores del Centro de Buceo de la Armada. Especialmente amargo fue el accidente que supuso la pérdida del buque polar de la Marina argentina *Bahía Paraíso*. Una placa conmemorativa, entregada por las autoridades argentinas, recuerda aquel acontecimiento.

El regreso

Conforme se acerca el otoño austral las condiciones de navegación antártica se van complicando, con un mayor número de horas nocturnas y de niebla. A finales de febrero concluyen los trabajos científicos. Se embarca al personal y el material de la base y destacamento y se inicia el tránsito de regreso. Esta vez, aunque el cruce del Drake vuelve a hacerse sin temporal, no resulta cómodo.

El 4 de marzo entramos en Punta Arenas. En nuestros rostros se reflejan los muchos días de duro trabajo, sin puertos de descanso, pero con la satisfacción de haber realizado una labor de servicio a España, con el privilegio añadido de haber participado en una campaña histórica para la Armada.

Más tarde haríamos escala en Buenos Aires, Montevideo y Salvador de Bahía, entrando en Las Palmas el 18 de abril. Con la llegada a Rota el 27 del mismo mes se dio por finalizada la Campaña Antártica-Verano Austral 88/89.

HIDROGRAFÍA EN LA ANTÁRTIDA

Francisco J. PÉREZ CARRILLO DE ALBORNOZ
Capitán de navío

El fin último de la Hidrografía es asegurar la navegación marítima mediante levantamientos que darán origen a las cartas y publicaciones náuticas.

El Tratado Antártico, firmado en Washington el día 1 de diciembre de 1959, establece la existencia de dos tipos de miembros: consultivos con voz y voto, y miembros no consultivos o adheridos que sólo pueden acudir a las reuniones del Tratado como observadores.

Al estar España simplemente «adherida» no tenía derecho a figurar en los órganos decisorios del Tratado, para lo que hace falta ser «miembro consultivo», y para obtener esta calificación, según el Apartado 2 del Artículo XI del Tratado, «deberá demostrar su interés en la Antártida mediante la realización en ella de investigaciones científicas importantes, como el establecimiento de una estación científica o el envío de una expedición científica». En enero de 1988 la BAE «Juan Carlos I» fue abierta y oficialmente inaugurada, después de que un buque con bandera polaca y de nombre impronunciable trasladara los primeros módulos de la misma. A continuación fue enviado el buque de la Armada *Las Palmas*; pero de eso hablaremos más adelante.

¿Por qué la Armada efectúa levantamientos hidrográficos en la Antártida?

Algunas de las razones ya se han expuesto con anterioridad, pero además hay otras dos por las que se efectuaron y se siguen efectuando estos trabajos. En primer lugar, España posee dos bases en la Antártida. No son bases permanentes, sino que son operadas sólo durante el verano austral (finales de noviembre-primeros de marzo). Las dos bases antárticas españolas (BAE) son:

- La BAE «Juan Carlos I», situada en la isla Livingstone, operada por la Unidad de Tecnología Marina del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- La BAE «Gabriel de Castilla», situada en la isla Decepción y operada por el Ejército de Tierra.



BIO *Las Palmas*. (Foto: J. Roca).

Estas dos islas, Livingstone y Decepción, pertenecen al archipiélago de las Shetland del Sur, situado a unos 1.000 kilómetros al sur de cabo de Hornos, del que las separa el paso de Drake.

Tanto una como otra son apoyadas logísticamente por los buques de la Armada *Hespérides* y *Las Palmas*, lo cual obligó desde los primeros tiempos a realizar levantamientos hidrográficos que hicieran segura la aproximación a las bases, así como el fondeo en sus proximidades, con el objetivo principal del embarque y desembarco de personal y material.

Por otro lado, la Organización Hidrográfica Internacional tiene entre sus objetivos la publicación de algunas cartas internacionales, con lo cual se busca garantizar la seguridad en la navegación en determinados lugares, para lo que cuenta con la colaboración de los países miembros de la Organización que así lo decidan. La Armada, a través del Instituto Hidrográfico de la Marina, asumió en su momento la participación en el esquema de cartas internacionales de la zona antártica con la producción de la Carta Internacional 9121, a escala 1/30.000, conforme a la propuesta efectuada por el grupo de trabajo correspondiente a esta zona, llamado Grupo de Cooperación en la Antártida. De esta carta internacional hablaremos más adelante.

Levantamiento efectuado a bordo del *Río Baker* (7 de febrero a 7 de marzo 1888)

Para el desarrollo de esta primera campaña antártica se fletó la motonave *Río Baker* de la empresa EMPREMAR de Valparaíso. La Comisión Hidrográfica embarcada tenía como misión principal efectuar el levantamiento hidrográfico de los «parcelarios que procedieran en las inmediaciones de la BAE Juan Carlos I», así como la toma de datos geofísicos en Decepción (incluyendo batimetría). Una vez en la zona se proyectó un parcelario a escala 1:5.000 en la BAE. Para la toma de datos se utilizó un sondador que fue colocado por la borda, tanto del barco como de la ballenera utilizada en las aguas someras. El control del posicionamiento se llevó a cabo por medio del sistema TRIS-PONDER, con instalación en tierra de tres códigos emisores. Para la colocación de estos códigos en tierra se utilizaron observaciones GPS y TRANSIT para el cálculo de las coordenadas de los puntos. Asimismo, y también dentro de los trabajos de tierra, se efectuaron levantamientos topográficos (caminamientos taquimétricos) para la delimitación de la línea de costa y proximidades de la BAE. Se fondeó un mareógrafo para la observación de mareas y un correntímetro para la obtención de datos de corrientes en la zona.

Simultáneamente al levantamiento hidrográfico se registró continuamente el valor del campo magnético con un magnetómetro remolcado, y asimismo se operaba con el sonar de barrido lateral.



Una vez finalizado el levantamiento se procedió a efectuar una exploración al objeto de determinar posibles zonas de fondeo.

El resultado de este levantamiento en las proximidades de la BAE «Juan Carlos I» es una carta que actualmente se incluye en el Catálogo del IHM.

Levantamientos efectuados con el BIO *Las Palmas*

Fueron tres los levantamientos llevados a cabo utilizando como plataforma el ex remolcador y ahora buque de investigación oceanográfica *Las Palmas*. Se efectuaron durante las siguientes campañas:

- Campaña (1988-89), del 1 de diciembre de 1988 al 28 de marzo de 1989.
- Campaña (1989-90), del 20 de noviembre de 1989 al 26 de febrero de 1990.
- Campaña (1990-91), del 28 de noviembre de 1990 al 1 de marzo de 1991.

Para efectuar estas campañas la Armada modificó este remolcador para que pudiese ser utilizado como buque oceanográfico de características polares. Para ello se le ejecutaron las siguientes obras:

- Reforzar el casco en la proa.
- Ampliar zonas de habitabilidad para admitir permanentemente 14 científicos a bordo.
- Modificación de sus estructuras para instalar en contenedores los laboratorios pertinentes.
- Instalación de equipos hidrográficos y oceanográficos.
- Reforzamiento del sistema de comunicaciones del buque.

Campaña 1988-89

La planificación de la campaña, que fue la primera llevada a cabo por el BIO *Las Palmas*, abarcó la doble misión de apoyar a la BAE «Juan Carlos I» durante su periodo operativo y desarrollar una labor científica, entre cuyos trabajos estaban incluidos —dada la incertidumbre e imperfección de la cartografía antártica— levantamientos hidrográficos en las islas Shetland del Sur (Livingstone y Decepción).

Los trabajos efectuados, al ser un levantamiento hidrográfico, fueron los conducentes a la elaboración de parcelarios de la isla Livingstone (Bahía Sur) y Decepción:



- Se finalizó el parcelario «Portulano Base Juan Carlos I».
- Se sondó el parcelario «Bahía Sur» (1:15.000) en la isla Livingstone

Se utilizó una embarcación semirrígida del Centro de Buceo de la Armada, en la que se instalaron los equipos hidrográficos que se emplearon, que fueron un sondador Deso 20 para batimetría y un sistema autocarta Trisponder para el posicionamiento.

Los trabajos se realizaron entre el 14 y el 24 de febrero de 1989, sondándose un total de 650 millas y colocando en cala Jonson un mareógrafo para efectuar la reducción de sondas por mareas.

Durante esta campaña se instaló en Decepción, por parte del Ejército de Tierra, el Refugio-Observatorio «Gabriel de Castilla», lo que hoy es la BAE española en aquella isla.

Campaña 1989-90

La campaña anterior vino a confirmar el deficiente estado de la cartografía antártica y su incidencia en los riesgos de la navegación, lo cual llevó a asumir como cometido fundamental asegurar la navegación en el entorno de

las instalaciones españolas en la zona, para lo cual debían continuar los trabajos hidrográficos. De la campaña anterior se tenían los siguientes parcelarios:

- Número 1: punta Larisa a punta Polaca (87/88).
- Número 2: Memorable a ensenada Las Palmas (88/89).
- Número 3: bahía Fumarolas (88/89).

Del parcelario núm. 1 se publicó en noviembre de 1988 la Carta 001 ANT, que constituye la primera carta española de la Antártida.

En esta campaña los trabajos se desarrollaron en la isla Livingstone:

- Parcelario número 4: bahía Falsa (Tres Bahías).
- Parcelario número 5: puerto Arturo (isla Anvers).

Durante estos levantamientos se efectuaron los trabajos normales en este tipo de tareas. Aparte de esto se comprobó que las predicciones de mareas calculadas en el IHM concordaban con las mareas reales. También se calcularon nuevos vértices geodésicos dentro del trabajo de unión del continente antártico con el continente americano.

Campaña 1990-91

Durante esta campaña, la llamada Expedición Antártica Española 90/91 tenía como misión, dentro del campo de la hidrografía, completar el levantamiento del parcelario de Tres Bahías, en la isla Livingstone.

Cuando finalizan los trabajos, que incluyen sondar con bote y barco y caminamientos taquimétricos (trabajos topográficos) a lo largo de 10.000 metros, se da por concluido el parcelario de Tres Bahías (Walker, Sur y Falsa) a escala 1:30.000. Este parcelario, como veremos más adelante, es la base de la Carta Internacional 9121, producida por el IHM.

El BIO *Hespérides*

Cuando España decide instalar una base en la isla Livingstone, resultó evidente que la primera necesidad que habría que satisfacer era la construcción de un buque con capacidad subpolar para desplazarse a aquellas latitudes, sin el cual la existencia de las bases antárticas españolas no sería más que testimonial. Por esta razón, el Gobierno decidió la construcción del BIO *Hespérides*, y en 1988 la Empresa Nacional Bazán y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas firmaron el acuerdo de construcción del buque.

El *Hespérides* fue botado en Cartagena el día 12 de marzo de 1990 y entregado definitivamente a la Armada en mayo de 1991. En diciembre de ese mismo año inicia su primera campaña antártica, relevando al mismo tiempo al *Las Palmas* de la actividad logística de las bases.

Para finalizar esta breve presentación del barco que sirve como plataforma para todos los trabajos que en la actualidad se desarrollan en la Antártida, podemos decir que «el *Hespérides* entronca con la formidable tradición española iniciada en el siglo XVI tras el descubrimiento y exploración de vastas zonas de los mares del Sur, tanto en el ámbito de la navegación e hidrografía como de relevantes expediciones científicas, como la llevada a cabo por Malaspina en el siglo XVIII».

Los trabajos hidrográficos utilizando el *Hespérides* como plataforma para realizarlos comienzan en 1995. En ese año se efectúa una ampliación al este de bahía Falsa para completar la carta internacional INT 9121 (004 ANT), de la que ya hemos hablado. Ésta, proyectada a escala 1:30.000, comprende la zona denominada Tres Bahías, en isla Livingstone, formada, como ya hemos dicho, por bahía Walker, Sur y Falsa.

Este levantamiento (año 1995) —efectuado utilizando la tecnología del sondador multihaz— se efectuó porque España, a través del IHM, había asumido la participación en el esquema de cartas internacionales de la zona antártica, con la producción de la carta de la que hablamos. Esta carta había sido propuesta por el Grupo de Trabajo Permanente de la OHI para la cooperación en la Antártida. Como continuación de estos trabajos efectuados a bordo del *BIO Hespérides* se llevaron a cabo dos levantamientos:

- En la isla de la Media Luna (1997).
- En la isla Decepción.

La isla de la Media Luna

La isla de la Media Luna, al igual que la de Decepción, pertenece a las Shetland del Sur y se localiza en el estrecho de McFarlane, entre las islas Greenwich y Livingstone. Debe su nombre a su característica forma.

El levantamiento se llevó a cabo entre el 18 y el 23 de enero de 1997, y fue efectuado por una Comisión Hidrográfica, compuesta por un oficial y tres suboficiales, y para la ejecución de los trabajos se utilizó el *Hespérides*, así como una embarcación neumática semirrígida. Con la información disponible se eligieron cuatro puntos donde ubicar las estaciones GPS diferencial y como puntos de nivelación de los mareógrafos. Se instalaron dos mareógrafos a unos cinco metros de profundidad, así como una regla de mareas. Durante la campaña se efectuaron dos caminamientos taquimétricos a lo largo de todo el contorno de la isla para conocer exactamente su línea de costa.



Con respecto a los trabajos en la mar, se obtuvieron sondas mínimas de 12,9 metros en zonas en que la cartografía existente marcaba fondos de 40-50 metros, y de 8,6 metros en fondos de 15-20 metros, lo cual corroboró la inexactitud de la cartografía existente.

Isla Decepción

Isla Decepción es una caldera volcánica que pertenece a las Shetland del Sur y se encuentra situada en 62° 57' de latitud sur y 60° 38' de longitud oeste. Su altura media es de 300 metros y es el cráter de un volcán en actividad, cuyas aguas interiores, en forma de laguna

elíptica, denominada Puerto Foster, son profundas y navegables gracias a una estrecha abertura en el lado SE, llamada «Los Fuelles de Neptuno», nombre que le dieron los balleneros de principios del siglo pasado debido al ruido que hacen las rachas de viento que soplan hacia dentro y hacia fuera.

Se dice que el nombre de isla Decepción fue puesto por los focueros y balleneros españoles, sudamericanos, ingleses y noruegos que, siguiendo una larga tradición marinera de fábulas y relatos, decían que en dicha isla estaban enterrados los tesoros del pirata Drake, y que el nombre se lo pusieron por la decepción de no haberlos encontrado.

La isla es uno de los pocos focos volcánicos activos de la Antártida, con al menos cinco erupciones en los últimos cien años. Las últimas, ocurridas en 1967, 1969 y 1970, obligaron al abandono total de las actividades científicas en la isla, que venían desarrollándose desde el año 1957 (Año Geofísico Internacional).

Cada verano austral, desde 1987, se han venido desarrollando proyectos para el seguimiento de la actividad volcánica, efectuando investigaciones multidisciplinarias.

Paralelamente a los aspectos científicos, existen razones de seguridad que inciden en mantener un seguimiento, pues no hay que olvidar que España desplaza a la isla un equipo de 14 militares del Ejército de Tierra que operan la Base «Gabriel de Castilla» El conocimiento del estado de actividad en Decepción es absolutamente necesario, dado el carácter de zona insular y aislada.

Durante la Campaña Antártica 1998-99, en el mes de enero tuvo lugar en Decepción una serie sísmica que se inició con un evento de magnitud superior a tres, a menos de ocho kilómetros de la Base «Gabriel de Castilla».

Con el fin de conocer la actividad en Decepción antes del inicio de la campaña 1999-2000, el Plan Nacional de Investigación Antártica (PNIA) estimó necesario realizar una evaluación del estado de la misma, debiendo cubrirse cuatro campos fundamentales:

- Vulcanología.
- Geodesia.
- Geofísica.
- Batimetría.

En octubre de 1999 la gestora del PNIA estimó que sería altamente conveniente proceder a un levantamiento hidrográfico en la citada bahía que pusiera de manifiesto si había habido una variación de la batimetría en el interior de la isla como consecuencia de una intrusión magmática.

Una vez autorizada la ejecución de un levantamiento hidrográfico, éste sería efectuado, debido a las restricciones de espacio en el BIO *Hespérides*, por un oficial y dos suboficiales de la Sección de Hidrografía del IHM. La campaña tendría lugar entre el 29 de noviembre, con la salida desde Ushuaia, y llegada al mismo puerto el 11 de diciembre. El día 29 de noviembre, como estaba previsto, aunque los servicios meteorológicos argentino y chileno desaconsejan el paso del Drake, se inicia el tránsito a la Antártida y el día 2 de diciembre fondeamos frente a la base «Juan Carlos I» (isla Livingstone). El día 3 se efectúa la colocación de la estación de referencia GPS, en un punto de la Red de Control Hidrográfico (RCH) que es necesario obtener y se funde a un mareógrafo. Se sonda con sondador multihaz el interior de Puerto Foster, y en bahía Fumarolas se efectúa con la embarcación neumática y sondador monohaz.

Los resultados obtenidos fueron comparados con los de los levantamientos efectuados en 1988 en la misma zona por el BIO *Las Palmas*, llegándose a la conclusión de que las sondas obtenidas eran muy similares en bahía Fumarolas. Se observó, no obstante, que los fondos en el centro de Puerto Foster diferían entre cuatro y cinco metros por menos.

El presente

Entre los días 6 y 21 de febrero del presente año 2009 está previsto efectuar otro levantamiento, a escala 1:10000. La Comisión Hidrográfica estará compuesta por un oficial y dos suboficiales del IHM.

El IHM tiene un nuevo proyecto cartográfico que contempla para la Antár-



tida nuevas cartas que anularán las ya existentes y otras que cubran zonas actualmente no incluidas en la cartografía náutica nacional. Como parte de los levantamientos requeridos para cumplimentar dicho proyecto, se establece como prioridad la zona donde no existe cartografía.

Por acuerdo del Comité Antártico Polar Español, se traslada a la Armada la necesidad de contar con cartografía náutica en península Byers que facilite las labores logísticas, por lo que se le asigna al IHM la misión de realizar un levantamiento hidrográfico de oportunidad en dicha zona durante el verano austral 2008/09 a bordo del *BIO Las Palmas*. El comandante de dicho barco también eleva una moción en la que propone que se efectúe un levantamiento hidrográfico en la zona indicada para garantizar la seguridad de su barco en las aproximaciones de la península Byers.

Tanto la propuesta del Comité Antártico Polar Español como la moción del comandante del *Las Palmas* están motivadas porque durante los últimos años se viene instalando un campamento temporal de investigación en el extremo occidental de la isla Livingstone, a lo que se conoce como península de Byers, al que apoya logísticamente el *BIO Las Palmas*. Este levantamiento se proyecta para poder garantizar la seguridad de este buque y sus embarcaciones en sus aproximaciones a la costa para auxilio del campamento científico Byers.

EL REAL INSTITUTO Y OBSERVATORIO DE LA ARMADA, EL BIO *LAS PALMAS* Y LAS CIENCIAS DE LA TIERRA EN LA ANTÁRTIDA

Fernando BELIZÓN RODRÍGUEZ
Capitán de navío

Introducción

Al sur de los 60° de latitud sur se encuentra el continente antártico. Múltiples razones han hecho de esta región la parte de la Tierra que más ha tardado en incorporarse a los conocimientos geográficos. Aún hoy en día este continente sigue siendo un desconocido, debido al carácter inhóspito de su climatología, a la inaccesibilidad producida no sólo por su posición geográfica extrema, sino también por la barrera física que introduce el cinturón oceánico que la rodea, que sin duda constituye el mar más tempestuoso del planeta.

El final de siglo XVIII, todo el XIX y el primer tercio del XX marcan el intervalo en el que los primeros seres humanos, unas veces guiados por el afán de la exploración geográfica y otras por intereses económicos, comenzaron a mostrar interés por estas tierras heladas.

Durante las décadas de los 40 y 50 del pasado siglo, y en relación con las reclamaciones de soberanía efectuadas por Inglaterra, Argentina y Chile, se desarrolla una proliferación de bases en la península Antártica, buscando con ello sustentar aspiraciones soberanas, alcanzando estas reclamaciones proporciones de crisis que condujeron a situaciones de tensión próximas al enfrentamiento militar.

Para frenar estas tensiones y, simultáneamente, al objeto de estudiar la interacción del Sol con la atmósfera terrestre en un periodo de máxima actividad solar, se funda un comité especial en París con la finalidad de organizar el Año Geofísico Internacional (AGI), que se desarrollaría entre 1957-58.

Con motivo del AGI visitan la Antártida más científicos que en el conjunto de toda su historia pasada, participando un total de 66 naciones. El AGI no sólo puede considerarse un éxito desde el punto de vista científico, también

dejó patente que los grandes logros científicos realizados en la Antártida habían sido posibles gracias a haber dejado a un lado las cuestiones políticas.

Comienzan así unos encuentros formales entre representantes de doce de las naciones que habían participado en el AGI, buscando una solución «internacionalista» al problema de las reivindicaciones soberanas, sentándose así las bases del Tratado Antártico. Doce países adquirieron el estatus de miembros consultivos del Tratado y la responsabilidad de reservar todo un continente a la investigación científica y a la conservación de su naturaleza.

España estuvo presente en la investigación antártica casi desde el principio (finales de los años cincuenta), prolongando esta participación en el tiempo a lo largo de las dos décadas siguientes. Sin embargo, ésta siempre fue en sus inicios consecuencia de iniciativas personales.

No sería hasta el comienzo de los años ochenta cuando nuestro país comienza a prestar una mayor atención a todo lo relacionado con este continente. Se suceden diversas iniciativas: viaje de la goleta *Idus de Marzo*, la campaña científica de los buques *Novo Alcocero* y *Pesca Puerta*, la presencia de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en la isla Livingston. También merece destacarse la incorporación de España en 1982 al Tratado Antártico como miembro adherente. Esto implicaba una muestra de voluntad y un acercamiento al tema, pero no permitía derecho a voto, esto es, el derecho a decidir.

Participación y capacidad de decisión fueron pues consideradas objetivos fundamentales. Ello exigía la muestra de un interés efectivo y permanente por la Antártida, mediante la realización de trabajos de investigación científica en la zona. Por estos motivos, y sumando los esfuerzos de diversos organismos científicos españoles, el Ministerio de Defensa promovió una expedición embarcada que debería simultanear la realización de trabajos científicos durante el verano austral 1987-88 con el apoyo logístico a la Base «Juan Carlos I» (isla Livingston) que sería abierta, bajo la gestión del CSIC, en enero de 1988.

Fue en ese momento cuando el Real Instituto y Observatorio de la Armada inició su relación con la investigación en el continente antártico, fundamentalmente en el área de las Ciencias de la Tierra, campo en el que contaba ya con una larga experiencia.

El Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando y las Ciencias de la Tierra

En 1749, tras su participación en la campaña de medida del grado de meridiano llevada a cabo en el virreinato del Perú con el fin de determinar la forma física de la Tierra, el capitán de la Compañía de Guardias Marinas don Jorge Juan y Santacilia propuso al marqués de la Ensenada, entonces ministro

de Marina, la idea de crear un observatorio que pudiese servir a los futuros oficiales como laboratorio de aprendizaje de una ciencia fundamental para la navegación, como era la Astronomía. En 1753 comienza su andadura histórica el Real Observatorio, si bien instalado en el antiguo Castillo de la Villa en Cádiz. No sería hasta 1798 cuando fue trasladado a San Fernando, entonces Real Isla de León, ocupando el edificio que actualmente lo acoge.

En el otoño de 1788 y durante los primeros meses de 1789, participa muy activamente en la preparación de la que sería la expedición científica liderada por el capitán de navío Alejandro Malaspina, que entre 1784 y 1786 había ejercido como oficial agregado a los estudios mayores que se desarrollaban en el Observatorio bajo la supervisión de don Vicente Tofiño, director de la Academia de Guardias Marinas. Durante aquella expedición la corbeta *Atrévida*, al mando de don José Bustamante, navegando en condiciones muy duras de mar y visibilidad, explora la bahía Posesión en el archipiélago de las Georgias del Sur, describiendo con precisión sus avistamientos.

A lo largo del siglo XIX su dotación de oficiales participa en diferentes trabajos hidrográficos en las costas de la península Ibérica, en el continente americano y en territorios de ultramar.

El siglo XIX ve nacer los primeros observatorios geomagnéticos, destinados a observar las variaciones de las distintas componentes del campo magnético terrestre, y entre ellas la de la declinación magnética. Su control, variación geográfica y secular, fue considerado un objetivo por la Armada, dado su impacto en las navegaciones oceánicas, por lo que en 1879 se inician las primeras series de observaciones geomagnéticas absolutas en San Fernando, comenzando en 1891 el registro continuo de las variaciones de las diferentes componentes del campo, y con ello la actividad del primer observatorio geomagnético de España, y uno de los más antiguos del mundo, actualmente integrado en la Red Internacional de Observatorios Geomagnéticos en tiempo real INTERMAGNET.

En 1898 el sismólogo inglés John Milne instala en el recinto del Observatorio de San Fernando uno de los doce sismógrafos de la primera red sísmica mundial. Esta fecha, comienzo de los registros sísmicos instrumentales en España, marca el inicio del Servicio de Sismología en el Real Observatorio. Desde entonces se han instalado diferentes estaciones sísmicas permanentes y temporales, de forma que en la actualidad detecta y registra la sismicidad regional del golfo de Cádiz y del mar de Alborán mediante su Red Sísmica de Corto Periodo, ampliando estas actuaciones a escala global a partir de 1996 con el despliegue de estaciones de banda ancha que actualmente constituyen la red Western Mediterranean (WM), red asociada a diferentes redes globales.

El AGI coincide en el tiempo con el lanzamiento de los primeros satélites artificiales, y por tanto con el comienzo de la exploración del espacio. Ello habría de proporcionar información de gran valor, que cambiaría de forma

drástica la imagen simétrica y equilibrada que se tenía de procesos como el campo magnético terrestre.

Asimismo los satélites artificiales comienzan a ser utilizados como blancos y a través de la variación temporal de las coordenadas de las estaciones que los observan se obtiene información acerca de la rotación de la Tierra o del movimiento de sus placas litosféricas. Esta técnica estuvo presente desde sus comienzos en el Observatorio de la Armada, con la instalación de una cámara Baker-Nunn de seguimiento de satélites artificiales a finales de los cincuenta, parte de la primera red global de seguimiento de satélites artificiales, y con el emplazamiento de una primitiva estación de telemetría láser en 1968. En la actualidad se dispone de una estación láser de tercera generación, única en España, asociada a la red mundial ILRS y capaz de seguir satélites situados a alturas superiores a los 20.000 kilómetros.

Adicionalmente, todas estas disciplinas se han visto ampliadas con la participación en campañas geofísicas terrestres y marinas, en diferentes lugares del mundo, al amparo de diversos proyectos de investigación, nacionales o internacionales, como Geodinámico, ILIHIA, SELF, MAGIC, ESEAS, etc., y también en campañas para levantamientos sistemáticos, como las de la Zona Económica Exclusiva Española (ZEEE).



El BIO *Las Palmas* fondeado en Port Lockroy (febrero de 1990).

El Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando y las campañas antárticas

La primera etapa: «época heroica»

En 1987 representantes del Ministerio de Asuntos Exteriores se pusieron en contacto con la presidencia del CSIC para apoyar la instalación de una base científica en el entorno antártico, actualmente denominada «Juan Carlos I». Asimismo se inician contactos con el Ministerio de Defensa al objeto de promover una expedición científica que habría de apoyar, tal como ha sido comentado anteriormente, logísticamente a dicha base a lo largo del verano austral 1987-88.

Aquella primera expedición convocó a diversas instituciones involucradas en la investigación científica, contando entre otras con el Instituto Español de Oceanografía, el Instituto Hidrográfico de la Marina, el Instituto Geográfico Nacional y el Real Instituto y Observatorio de la Armada. La jefatura científica recayó en el entonces capitán de navío Manuel Catalán, director del Observatorio.



Preparando la maniobra de largado por la popa del magnetómetro marino.

Esta expedición embarcada se marcó como objetivo el contribuir a la adquisición de nuevos conocimientos en el entorno antártico dentro del campo de las Ciencias de la Tierra. Para ello fue seleccionada un área geográfica muy compleja e interesante desde el punto de vista científico, como era la comprendida entre el archipiélago de las Shetland del Sur, el estrecho de Bransfield y la península Antártica.

Para ello se planificó la aplicación de nuevas tecnologías y estrategias, tratando de implementar una investigación científica de alto nivel que pudiera apoyar la candidatura de nuestro país a optar como miembro consultivo del Tratado Antártico.

Para su desarrollo se fletó, a la compañía EMPREMAR de Valparaíso, la motonave *Río Baker*, acondicionando algunos de sus compartimentos a modo de laboratorio. El Observatorio participó en los programas de geología marina, geofísica y geodesia.

Pese a que la parte principal de la investigación era realizada a bordo del buque, fue preciso destacar equipamiento científico y personal a tierra, al objeto de apoyar la campaña marina. Para ello se instalaron en la isla Livingston una estación magnética vectorial, estaciones sísmicas telemétricas, así como una central horaria. Un despliegue similar tuvo lugar en diferentes emplazamientos de la isla Decepción.

A lo largo de dicha campaña se realizaron, asimismo, trabajos geodésicos, determinando puntos fundamentales mediante el empleo de los entonces novedosos receptores geodésicos GPS, que ayudarían a establecer las bases de una red en la que se apoyarían posteriores trabajos geodinámicos, cartográficos, etcétera.

Los estudios sismológicos y de magnetismo marino llevados a cabo en aquella primera expedición antártica tuvieron como objetivo el estudio de la estructura profunda de la corteza y del manto superior en la zona del sur de Bransfield. Otros aspectos también fueron objeto de investigación, como la existencia de un posible proceso de apertura del fondo oceánico entre las islas Shetland del Sur y la península Antártica, o como el control de la actividad volcánica de la isla Decepción.

Para ello se desarrollaron programas conjuntos con el Instituto Español de Oceanografía y con el Museo de Ciencias Naturales de Madrid, entre otras instituciones. A su término, los trabajos realizados a lo largo de la campaña marina, junto con otros implementados en tierra por el equipo de investigadores situados en la Base «Juan Carlos I», sirvieron de base para preparar la candidatura de España a optar como miembro consultivo del Tratado Antártico, hecho que se materializa en París en septiembre de 1988.

A esta primera campaña le siguieron otras tres desarrolladas en el buque de investigación oceanográfica (BIO) *Las Palmas*. Para ello hubo que adecuarlo como buque laboratorio, habilitando un compartimento a babor y popa, donde quedaron instalados los equipos científicos de registro. Las modificaciones

también afectaron a los equipos de maniobra, de forma que pudieran remolcarse el magnetómetro marino y los equipos sísmicos Sparker y Uniboom, y a otros aspectos de su estructura.

La actividad del Observatorio durante las campañas realizadas a bordo del BIO *Las Palmas* a lo largo de los veranos australes 1988-89, 1989-90, 1990-91 continuó centrada fundamentalmente en el estudio geofísico en la zona situada al sur de la cuenca del Bransfield, rodeando el entorno de las islas Decepción y Livingston, pero se extiende más al sur, adentrándose en los estrechos de Gerlache y Bismark hacia bahía Margarita.

Esta ampliación al sur permitió establecer, utilizando receptores GPS de dos frecuencias, nuevos puntos geodésicos, en concreto alguno de ellos en uno de los lugares más bellos del continente antártico: Bahía Paraíso.

Adicionalmente, en colaboración con la Universidad de La Plata (Argentina) y el Servicio Hidrográfico Argentino, se unió geodésicamente el punto fundamental de la red, situado en la Base «Juan Carlos I», con la Red Nacional Geodésica Argentina a través de Tierra de Fuego (Ushuaia y Río Grande).

Fue precisamente realizando mediciones geodésicas frente a la base argentina «Almirante Brown» —uno de estos días maravillosos que de vez en cuando regala la Antártida— cuando a finales de enero de 1989 se recibió a bordo la llamada de socorro del buque ARA *Bahía Paraíso* comunicando que había



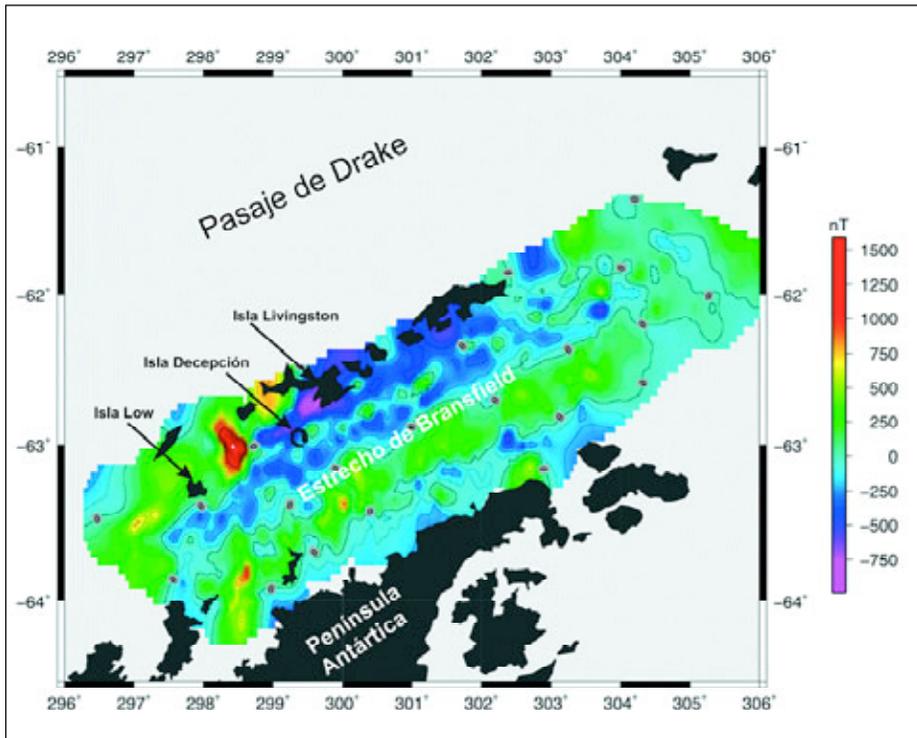
Desembarco de material en isla Decepción. (Foto: J. L. Sobrino).

chocado con una laja cerca de la isla Anvers. Se le prestó auxilio en la evacuación de personal y de posibles materiales contaminantes.

Simultáneamente a toda esta actividad científica habría que añadir también el apoyo técnico prestado por personal del Observatorio durante la construcción, por el Ejército de Tierra, de la Base «Gabriel de Castilla» en la isla Decepción.

La segunda etapa

La campaña antártica 1991-92 marca lo que en aquel momento se consideró el final de la presencia del BIO *Las Palmas* en dicha zona, siendo relevado por el buque de investigación oceanográfica *Hespérides*. La incorporación de este buque supuso un salto cualitativo y cuantitativo importantísimo en las investigaciones marinas españolas, y en particular en las polares.



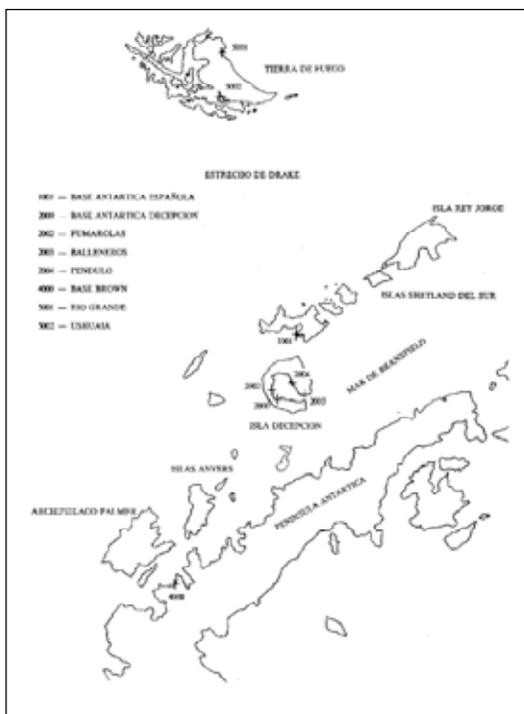
Mapa de anomalías magnéticas del estrecho de Bransfield obtenidas tras las campañas realizadas por el Observatorio en la zona.

Durante aquella primera campaña a bordo del *Hespérides* se realizaron 1500 km de perfiles con sismica de reflexión multicanal; se efectuaron estudios de anomalías geomagnéticas, no sólo en el estrecho de Bransfield, sino que se progresó hacia la dorsal sur de la placa Scotia y cuencas adyacentes, en colaboración con el Instituto Español de Oceanografía.

También se continuó con el levantamiento de una red geodésica en las Shetland del Sur y su unión con el continente sudamericano, utilizando satélites GPS, lo que sentó las bases de estudios geodinámicos que involucrarían a las placas sudamericana, antártica y Scotia. También continuaron las observaciones GPS de la red geodésica local de isla Decepción. Ello posibilitó trabajos posteriores, donde las deformaciones de la isla, zona de gran actividad sísmica dada su condición de volcán activo, quedaron patentes.

En 1995 la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología aprobó el Proyecto de Investigación «Geodinámica de las Shetland del Sur y Tierra del Fuego. Técnicas geodésicas y geodinámicas» (ANT95-0270). Ello supuso el retorno del Observatorio a la investigación antártica tras un paréntesis de cuatro años. Las actividades que se desarrollaron dentro del citado proyecto estuvieron relacionadas, principalmente, con tres campos: geodesia mediante observaciones GPS, sismología y geomagnetismo.

En enero de 1999 tuvo lugar una serie sísmica que se inició con un temblor de magnitud 3 el día 13 de dicho mes. Su epicentro se situó a menos de ocho kilómetros de la Base Antártica del Ejército de Tierra «Gabriel de Castilla». El 20 de enero se produjo un segundo sismo de magnitud superior a 5, lo que provocó la consiguiente alarma. Debemos recordar que la isla Decepción acoge dos bases antárticas (española y argentina), y es punto de obligada visita para numerosos buques turistas a lo largo del verano austral.



Las estaciones de la red geodésica antártica.

Ante la posibilidad de una crisis sismo-volcánica en ciernes, y a fin de reconocer la actividad en la isla antes del inicio de la campaña antártica 1999-2000, el Plan Nacional de Investigación Antártica (PNIA) estimó conveniente la realización de una evaluación del estado de la isla, debiendo para ello reobservar los puntos que constituían su red geodésica local, efectuar muestreos y análisis de gases con el fin de detectar la presencia de componentes magmáticos y realizar una campaña de perfiles geofísicos marinos que comprenderían tanto la zona interior como la exterior de la isla para así detectar posibles cambios en la estructura del volcán.

Cada uno de estos objetivos sería cubierto, a requerimiento del PNIA, por diferentes instituciones científicas con reconocida experiencia en los objetivos antes señalados. El Observatorio fue convocado para liderar la tercera de las acciones (campaña de Geofísica Marina, Proyecto DECVOL ANT99-1428-E) contando para ello con el BIO *Hespérides* como plataforma de adquisición de datos.

De forma prácticamente simultánea a la solicitud del PNIA, y al amparo de la Acción Especial ANT98-1805, personal del Observatorio estableció una estación geodésica GPS permanente en la Base «Juan Carlos I», quedando operativa en marzo de 2000. Esta estación, con capacidad de generar correcciones diferenciales GPS, ha prestado su apoyo a numerosos proyectos de investigación que desde entonces se han desarrollado en su entorno cercano: estudios de geomorfología, glaciología, geofísica marina, etcétera.

En el año 2001 la Dirección General de Investigación adscrita al Ministerio de Ciencia y Tecnología informó favorablemente sobre el Proyecto GEODEC-MAR (REN2000-0551-C03-03). Este proyecto de investigación tenía como objetivo la definición de la estructura somera del volcán activo de Decepción, así como la del entorno circundante del estrecho de Bransfield. Dicho estudio implicaba la realización de una campaña de geofísica marina y terrestre, que se desarrolló en enero-febrero de 2002, empleando como buque de apoyo el BIO *Hespérides*.

Durante la campaña, realizada en colaboración con la Universidad Complutense de Madrid, se desplegaron diversas estaciones sísmicas en tierra, tanto en Decepción como en la isla Livingston, en Base Primavera (península Antártica), en isla Low, etc. Se fondearon diversos sismómetros de fondo marino en el Bransfield y se instalaron en tierra estaciones geomagnéticas de referencia, barriéndose finalmente más de 3.000 millas náuticas, repartidas a lo largo de más de 100 perfiles geofísicos en la mar.

Todas estas campañas han permitido al Observatorio establecer diferentes líneas de investigación (campos potenciales, sísmica, geodesia GPS...) en dicha área geográfica, especialmente en el entorno de la isla Decepción. Han servido asimismo como base para la realización de tesis doctorales, publicación de artículos de investigación en revistas científicas, así como realización de múltiples presentaciones en congresos.

No obstante, algunos de estos trabajos, principalmente los concernientes a campos potenciales (gravimetría y geomagnetismo) habían visto limitadas sus conclusiones en el entorno de la isla Decepción como consecuencia de la ausencia de información, tanto gravimétrica como magnética, en algunas áreas, debido a que por falta de tiempo o por una meteorología adversa quedaron pendientes de barrer.

Para una comprensión más profunda del marco tectónico de la isla, integrándola en el conjunto de la cuenca del Bransfield, era esencial disponer de una imagen completa de su «huella magnética» en su prolongación hacia el Estrecho antes citado que permitiera separar las anomalías magnéticas, cuyo origen está asociado al entorno tectónico, de aquellas otras cuyo origen esté ligado a la actividad del magma local.

Asimismo, dado el carácter activo del volcán (su última erupción data de 1970), era conveniente realizar un seguimiento de su evolución, en este caso a



Personal del Observatorio y de la Universidad Complutense de Madrid participante en la campaña geofísica GEODEC-MAR (enero-febrero 2002) en isla Decepción.

partir del control de su firma magnética. Por ello en 2005 se planteó un proyecto de investigación cuyos principales objetivos consistían en la realización de una campaña de geomagnetismo marino y en efectuar un seguimiento de la evolución magnética del volcán de la isla de Decepción. Dicha propuesta fue aceptada por el Ministerio de Educación y Ciencia (MAREGEO CGL2006-27124-E).

La Campaña de Geofísica Marina (MAREGEO) se ha desarrollado a lo largo del mes de diciembre de 2008 a bordo del BIO *Las Palmas*, cerrando, por el momento, una relación que había comenzado casi 20 años antes, cuando los primeros investigadores del Real Observatorio de la Armada embarcaron en él, llevando a cabo la que podría denominarse «época heroica» de la investigación española en la Antártida.

Para finalizar, debo significar que con este modesto trabajo, en el que para su elaboración he contado con la inestimable colaboración en grado sumo del personal de la Sección de Geofísica del INSOB, quiero rendir un sentido y profundo homenaje a todos aquellos miembros de la dotación del Observatorio, en activo u otra situación administrativa en la actualidad, militares o civiles, que han participado en las campañas antárticas desarrolladas por el centro, porque con su dedicación, entusiasmo, espíritu de sacrificio, profesionalidad y por la calidad de los trabajos científicos desarrollados han prestigiado y dejado muy alto el pabellón del Observatorio y de la Armada.



UN NATURALISTA EN LA ANTÁRTIDA

José CURT MARTÍNEZ
Coronel de Intendencia de la Armada

*El digno hombre se cree un sabio, y al que
le rebate sus argumentos le responde
enfáticamente: ¿Qué sabéis vos? ¡Callad!
Nunca habéis estado en el Polo Austral
como he estado yo.*

(Al Polo Austral en velocipedo. Emilio Salgari).

Hace 20 años, esos que el tango dice que no son nada, estaba yo embarcando en el BIO *Las Palmas* para formar parte de la primera expedición cívico-militar que un buque de guerra español iba a desarrollar en la Antártida. Mi cometido era un tanto peculiar tratándose de un teniente coronel de Intendencia: nada menos que el de ser el naturalista de la expedición, nombrado como tal por el Estado Mayor de la Armada según consta en la Orden de Operaciones que se confeccionó para aquella ocasión. Mi programa era «Ecología» y, naturalmente —nunca mejor empleado el adverbio—, el naturalista cumplió con su deber al publicar seis ponencias científicas que después de dos viajes —pues volví a los hielos al año siguiente— vieron la luz en las actas de los primeros simposios antárticos que se celebraron bajo la tutela del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, entre ellas el primer catálogo de focas, cetáceos y aves que se realizó en la zona en la que España iba a desarrollar su actividad. Y por añadidura, aprovechamos y también hicimos el catálogo faunístico del paso del estrecho de Drake.

Una primera conclusión sacamos de aquellos trabajos pioneros: era verdad que la vida bullía en la Antártida, que había colonias millonarias de pingüinos, y focas a porrillo, y las ballenas felices de ser en gran número, pero también que sólo unas contadas especies fueron capaces de haberse adaptado a vivir en las extremidades climatológicas más radicales del planeta, gracias a unas conquistas evolutivas y morfológicas que no tienen parangón en el reino animal, y de las que intentará tratar este artículo. En concreto registramos sólo 33 especies (seis cetáceos, cinco focas y 22 aves). Recordad que en la peque-

ña extensión de la península Ibérica únicamente de aves pueden verse alrededor de 700 especies.

Pues bien, la diferencia sustancial que existe entre uno de los actuales expedicionarios y nosotros es que entonces no se tenía en España ni la menor idea de lo que era ese gélido encantamiento que llamaban Antártida. Podemos afirmar, por tanto, y sin temor a falsas modestias, que aquellos primeros expedicionarios fuimos el hierro que abre besana en la tierra virgen para que quienes nos sucediesen pudiesen hacerlo en campo roturado. Por lo menos escribimos el prólogo de ese libro, hoy suficientemente conocido en España, entonces nada, que versa sobre la cultura antártica. Y como fruto de ella hemos podido ver multitud de películas, hemos leído cantidad de reportajes, artículos y libros de producción española que nos han metido en casa la normalidad de navegar entre hielos, el conocimiento divulgador de una fauna singular, el milagro de la convergencia antártica, útero milagroso de donde emana la diatomea, y de ella el krill, alimento y sustancia de una fantástica pirámide trófica en la que se alimentan las muchedumbres de animales, aves, focas, ballenas y delfines que, como sucede en todos los desiertos —la Antártida lo es— vivifican los grandes espacios donde, aparentemente, sólo podría reinar lo geológico.

Cuando nosotros fuimos a la Antártida aún se seguía recitando de carrerilla en las escuelas que los continentes eran cinco —cinco, precisaban—, a saber: Europa, Asia, África, América y Oceanía. Y el sexto, ni nombrarlo. La verdad es que el helado, enorme y misterioso continente que se asentaba en el trasero de la Tierra se veía poco en la bola del mundo y tenía difícil representación en el mapamundi, y seguramente por ello decidieron los cartógrafos que mejor ni dibujarlo, para qué, si sólo empezó como la *Terra Incognita* de un tal Magallanes y terminó excluida de los cinco aros olímpicos, quizá porque hay pocos pingüinos aficionados a lanzar el martillo y menos ballenas a competir en equitación.

Y de fauna se sabía menos. A lo más los cuatro tópicos de costumbre repetidos por el abuelito en un descanso de la tele: que si había montañas de pingüinos, que eran unos bichos muy divertidos porque andaban tan erectos como cuando desfila el novillero en el paseíllo, y que eran culibajos, pendencheros y vestían de frac. Alguien más versado añadía al paisaje alguna ballena que, indefectiblemente, terminaba transformada en el cachalote blanco de *Moby Dick*, y era muy frecuente, entre los suspensos en geografía y etnografía, que te preguntasen por los esquimales y por los osos blancos, dislates en los que también incurrieran Alan Poe, Julio Verne y el popularísimo Salgari, cuyos personajes siempre tenían que vérselas con algún salvaje aborigen del hielo o con unos feroces plantígrados que únicamente podían encontrarse en el polo opuesto, sin eufemismos.

Como véis, lo nuestro fue hacer realidad aquel continente blanco que nadie creía que existiese. Quienes nos incorporamos entonces al *Las Palmas* goza-



Devoramos bibliografía a quemapestaña. De ella sacamos esta guía de campo de manufactura casera y tapas de hule.

mos de la Antártida anticipadamente, devorando bibliografía a quemapestaña, la anticipamos en inquieta duermevela reencarnados en la tragedia de Scott y en la gesta callada de Amudsen, la fantaseamos en la locura de un ilusionante proyecto que iba a prestigiar a España en el campo científico y a nivel internacional, empujándola con nuestro trabajo para que pasase de ser Miembro Adherente a lograr la categoría de Miembro Consultivo del Tratado Antártico con todo el poder de decisión del que gozaban varias de las naciones más avanzadas de la Tierra. Vivimos también en bases extranjeras, vivaqueamos en tiendas de campaña, y todo cuanto veían nuestros ojos era la primera visión que el mundo tenía de esta tierra desconocida.

Y de aquella dispersa bibliografía, la mayoría inglesa y otra muy meritoria sudamericana, saqué un compendio en forma de libreta de campo que me iba a evitar cargar con peso innecesario y a garantizarme que por lo menos cualquier ballena, delfín, foca o ave que pudiese cruzarse en mi camino o por mis singladuras en aquellos mares glaciales la iba a poder identificar en mis papeles, no importaba mucho si era de las islas Kerguelen, de la Tierra de la Reina Maud o de los fantasmagóricos islotes subantárticos de nuestros Malaspina y Bustamante, porque aún no teníamos una imagen real de la Antártida y de su sinónimo, «el Polo Sur», y ni sabíamos por donde nos íbamos a mover.

Empezaba enero de 1989 cuando embarcábamos en Punta Arenas en un trimotor chileno que España había contratado para llevarnos a la isla del Rey Jorge, donde nos esperaba nuestro remolcador para hacer el relevo con los miembros de la expedición que un par de meses antes habían ido en su primera parte. Nuestros compañeros volvían cimarrones y quemados por el sol y con un antifaz más pálido en la huella de las gafas negras. Un fuerte sentimiento de camaradería y de buen humor los aglutinaba ya en el gremio de los «antárticos puros», en la hermandad de los que habían probado otro hielo más auténtico que el del güisqui. A aquel Arturo Lisbona a pie de pista de despego lo había visto yo antes en las novelas de aventuras de mi juventud. Otro



Al chino, que dormitaba en el *Hércules* junto al entonces brigada Julio Pernas, lo dejamos en la Antártida con su gabardina, su corbata y su paraguas. Detrás, el naturalista y el teniente de navío Peñuelas.

que tal: al avión se había unido en Punta Arenas un chino que sólo hablaba chino, pero que dedujimos por el lenguaje universal de los gestos que quería ir a la Antártida. Vestía el curioso espécimen gabardina, corbata y paraguas. Tras dejar al sonriente chino haciéndonos reverencias en aquellas soledades —era mayor de edad— se nos abrieron los ojos a un mundo nuevo y el espectáculo de un paisaje totalmente helado e inédito nos empapó de asombro y de emoción. La evidencia de que donde pisábamos era la primera vez que lo hacía un ser humano y que allí no hacía falta el carné de identidad, ni el dinero, ni las llaves de casa, ni el periódico, ni el autobús, ni la nevera, nos llevaba a pensar que solamente necesitábamos un redivivo Rodrigo de Triana que gritase «¡El Génesis a la vista!».

Los primeros recuerdos del naturalista de aquella expedición: unos oscuros y vocingleros págalos nos atacaban como kamikazes en unos vuelos de rechazo que nos invitaban a alejarnos de sus nidos; y que aquellas criaturas que nadaban a velocidades supersónicas delfineando como un delfín eran los pingüinos, y que los hielos pintaban azules, amarillos, también encendidos

como llamaradas en la luz roja como sangre del inagotable crepúsculo antártico. Las focas de Wedell ni se inmutaban a nuestro paso. En ese momento nos estábamos desplacentaando de la sociedad de consumo y renacíamos a la felicidad del buen salvaje rusioniano. Pienso que la Marina ha dado mucho al viejo coronel que suscribe, pero en aquel regalo de la Antártida se pasó de esplendor, de verdad.

Decíamos que mucho se ha publicado desde entonces y yo no voy a repetir cosas que todos vosotros ya sabéis. Centrémonos pues en tres sensaciones, asombros o emociones —llamadlas como queráis— que están dándome vueltas en la cabeza desde hace 20 años: yo vi al charrán ártico, *Sterna paradisaea*, volando junto al charrán antártico, *Sterna vittata*, en la Antártida. Vi también volar al albatros errante, en ciencia *Diomedea exulans*. Su vuelo debería declararse Patrimonio de la Humanidad. Y el pingüino emperador, *Aptenodytes forsteri*, que es un ave de circo, del «más dicífil todavía», me dejó «flipado». Acabo de enterarme de que, con ayuda de sensores, se ha controlado un emperador desde la

Base de Mac Murdo bajando a bucear a 565 m de profundidad, permaneciendo en inmersión 27 minutos seguidos. Y esa proeza no la realiza una merluza o un atún, sino un ave, que fue concebida para volar. El portentoso resumen expuesto de estas tres vidas nos debe aproximar a lo que es ese prodigio que se llama, no muy apropiadamente, «fauna antártica».

Concretemos: la única fauna antártica acreedora a ser calificada con tal frío gentilicio es la que está compuesta por dos especies de moscas, algún ácaro y, si acaso, el pingüino emperador. Y es que estos animales son los que, exclusivamente, nacen, crecen, se reproducen y mueren en la Antártida y sólo por eso son de su misma esencia. El resto sólo va a la Antártida en verano para criar, y



Primer recuerdo: un agresivo págalo o skúa nos ataca como un kamikaze para que no nos acerquemos a su nido.

una vez superada esta etapa vital emigran a otras latitudes de clima menos extremado donde poder encontrar aguas libres para alimentarse. Y precisamente debido a su dependencia de ella, lo único que podemos afirmar sin lugar a dudas es que todos estos animales son marinos. Pero nada más.

Aunque sus nombres sugieran que viven en las antípodas, yo he tenido oportunidad de observar al charrán ártico junto con el antártico conviviendo en buena armonía en la Antártida. Y la verdad es que, a simple vista o con los prismáticos costaba mucho trabajo diferenciarlos, pues uno es el calco casi exacto del otro. Únicamente unos sutiles matices en el plumaje o inapreciables detalles anatómicos, tales como que uno tiene las patas más cortas que el otro —a ver quién es el guapo capaz de diferenciar este matiz—, evitan al especialista la confusión, pues los dos son del mismo color, ambos tienen pico y patas rojas y sus costumbres son parecidas, pero —y aquí viene lo importante— existe entre ellos una incompatibilidad sexual que los diferencia en especies distintas, separadas por la barrera genética que se interpone entre dos criaturas distintas y que les impide reproducirse entre sí, convirtiéndolas en seres absolutamente diferentes aunque en la foto salgan tan parecidas como dos hermanos gemelos.

El charrán ártico se llama así porque nidifica, durante el verano boreal, en las más altas latitudes de América y de Eurasia, en países como Alaska, Canadá, Groelandia, Islandia, Siberia... en sus regiones costeras polares y circumpolares, donde llegan a los 80 grados de latitud norte. Finalizada la época de cría emprende un largo viaje con rumbo sur, en demanda del ambicioso y lejano destino de la Antártida, en donde alcanza los 70 grados de latitud sur, ¡casi nada! Nuestro infatigable viajero baja cortando los paralelos pausadamente, aprovechando todos los recursos alimenticios estacionales que le ofrecen hasta la hartura los diversos mares que cruza, para llegar a su destino de las costas antárticas a principios del verano austral, justamente en el momento en el que el charrán antártico está empezando a criar. Este desfase cronológico suponía que en esas fechas, cuando llegó en enero de hace 20 años el *Las Palmas* a la isla de Decepción, los pollos de una y otra especie estaban separados por seis meses de diferencia de edad y 18.000 kilómetros de distancia, por lo que los procesos reproductivos de ambos era imposible que se solapasen. Debido a ello se dice que los dos charranes son por nacimiento alopátricos (etimológicamente, «distintas patrias»), pero que en ciertos momentos de su vida conviven perfectamente en simpatria (dentro de misma patria) porque entre los adultos de ambas especies tampoco existe competencia por la comida, ya que el charrán ártico pesca mar adentro y el antártico en el litoral. Y todos contentos (el krill, del que se alimentan, muy disgustado).

Cuando el charrán ártico haya regresado a las altas latitudes europeas para criar de nuevo, habrá dado, prácticamente, la vuelta al mundo en un viaje sin precedentes en el reino animal (bueno, parecido al del paño de Wilson), mientras su colega antártico, más sedentario por naturaleza, aguanta la dura



Empezábamos a desplazarnos de eso que se llama progreso.

invernía de las islas subantárticas en espera de que se suavice el clima para volver a criar en el Continente Blanco. Tanto a la subida como a la bajada, el charrán ártico suele dejarse ver por aguas españolas, principalmente en las cantábricas y gallegas, donde las citas son confusas porque, observándolo en vuelo y a distancia, es, prácticamente y para colmo, imposible diferenciarlo de un tercer charrán, el charrán común, *Sterna hirundo*, del que también, para complicar más las cosas, es un calco en aspecto, plumaje, colorido y tamaño. Pero, asimismo, estos dos charranes tienen claro que cada uno en su casa y Dios en la de todos gracias a otro proceso de simpatría en el que no voy a extenderme para no complicaros más la vida, pero que consiste también en un equilibrado reparto de los alimentos disponibles y, obviamente, lugares de cría.

Y con esto terminamos con el ejemplo de dos aves que, viviendo en la Antártida, está claro que tampoco les pertenece en propiedad. Verdad es que ambas, como el resto de esta fauna marina, son inquilinos del continente helado cuando les conviene. Siguiendo esta idea os diré que en su momento presentamos una ponencia científica sobre la aparición de cinco cisnes de cuello negro, *Cygnus melancoryphus*, primero en bahía del Paraíso (península Antártica) y después, los mismos, en la isla de Decepción. Nuestra hipótesis



El naturalista con un pollo de pingüino emperador en primer plano. Un colega suyo ha bajado a bucear a 565 metros de profundidad y ha permanecido en inmersión 27 minutos.

era que seguramente fueron desviados de sus habituales rutas viajeras de Sudamérica impulsados por una «migración de tempero» motivada por algún extremismo meteorológico. Pero estas bellas aves, de antárticas comprenderéis que nada.

Lo que más sorprendía del albatros errante era verlo seguir durante días y días a nuestro barco en los mares antárticos sin desfallecer y sin mover ni un milímetro sus alas, que mantienen estáticas como si las tuviese escayoladas, procurando así el mayor ahorro energético posible. Este albatros es el ave de mayor envergadura alar que existe en la Tierra, con sus 3,40 metros medidos de punta a punta de las alas, seguido de cerca por otro eximio planeador, el majestuoso cóndor de los Andes, *Vultur griphus*, cuyos ejemplares más esbeltos sólo rozan los tres metros mundos y lirondos. Además en esa ala

tan extremadamente larga y quebrada, nos llama la atención su perfil poligonal porque, al tener una articulación más de la habitual en las alas normales, se nos presenta con una imagen insólita, de admirable elegancia y muy novedosa para nosotros. Es que, de entre todas las aves, los albatros son las únicas que presentan en el húmero plumas funcionales para el vuelo (remeras) porque en el resto de los grupos ornítics este hueso sólo interviene indirectamente. Para suavizar el cansancio producido al volar tanto tiempo con las larguísimas alas estiradas, estas aves cuentan con un hueso samoideo que bloquea la articulación de varios músculos que se encargan de mantener el ala rígida y extendida.

El albatros es el rey de las brisas, de los vientos y de las tempestades. Lo suyo es el anemómetro acelerado y la meteorología violenta porque les es imposible volar en zonas de calma chicha, ya que en la mar no se dan las circunstancias para que se formen las sosegadas corrientes térmicas que otras

planeadoras de tierra adentro, que se llaman «planeadoras pasivas», como son las cigüeñas, los buitres y otras muchas rapaces, aprovechan para ascender a los cielos flotando con sus grandes alas extendidas, indolentemente acostadas en el mullido colchón de un aire que la tierra ardiente ha calentado y que sube debido a su baja densidad. Por el contrario, los albatros, que son planeadores activos, tienen que volar trabajándose, meticulosamente, una a una, cada capa de aire en movimiento que se les cruza en su trayectoria, que eso en definitiva es el viento, su verdadera vocación. Se me olvidaba: si nosotros soltásemos un albatros desde nuestras manos, caería al suelo como un fardo, incapaz de levantar el vuelo. Vosotros ya sabéis por qué.

La naturaleza ha hecho un verdadero esfuerzo imaginativo para conseguir que todas las características del ave clásica estén acrecentadas y reunidas en este prototipo de ave marina consagrado a volar, convirtiendo al albatros en el ingenio zoológico más portentoso de cuantos cruzan los cielos: huesos extremadamente ligeros, línea aerodinámica «ultramoderna», las alas del más avanzado diseño, tren de aterrizaje plegable y al mismo tiempo de inmediata disposición. El albatros es la aerodinámica hecha carne y plumas. Por si era poco, habían inventado millones de años antes que lo hiciera Henri Pitot (1695-1775) el tubo que en física lleva su nombre, y que es un aparato que sirve para medir la suma de la presión estática y de la presión dinámica de un fluido por medio de un pequeño orificio (tal como el que presentan estas aves encima del pico), y que los más modernos aviones incluyen entre su instrumental de control más imprescindible.

Yo, que tengo algo de colesterol en la pluma debido a mi edad, no encuentro palabras para describir todo el encanto que me sugiere el vuelo del albatros. Puede que Rubén Darío hubiese sido capaz de acercarnos a su belleza y excepcionalidad, si le hubiese dedicado uno de sus mejores y más sentidos sonetos. Pero al nicaragüense universal se le pasó. Y es que, a diferencia del águila mayestática en la rutina de sus planeos circulares, los albatros jamás se repiten a sí mismos porque cambian de dirección, de sentido y de velocidad constantemente, puro nervio, tras decidir, sabiéndose muy bien los principios de Arquímedes, de Bernuilli y de Pitot, cómo les es posible extraer el máximo provecho de las entrañas de los vientos. En general, los albatros ganan altura, ascienden disparados, ganando barlovento, para súbitamente caer en picado, con elegante abandono, virando a favor del viento, a sotavento. Y así alternarán los picados con las ascensiones una y otra vez, por debajo y por encima del horizonte, tanto les da, durante horas seguidas, sin mover las alas, y en estas fintas dibujarán elipses crecientes o menguantes, caprichosas espirales ascendentes o descendentes, girando como un sacacorchos, lanzados en impensados tirabuzones, en increíbles molinillos que les proyectarán hasta las alturas. Y cuando han bajado y sobrevuelan los valles que se forman entre las olas, parece que estos purasangre de la mar hacen una exhibición de *surfing* deslizándose a 100 kilómetros por hora en un vertiginoso vuelo rasante, en la

vorágine de una montaña rusa que deja ver ora su pecho orgulloso ora su poderosa espalda, abrazando con las alas abiertas el suspiro de una brisa que se deshace en espumas que peinan las crestas de las olas, desde cuya cima, otra vez enfrentados al viento, asistiremos al milagro de un proyectil que se eleva en categórica vertical, a velocidad meteórica, hasta hacerse punto y seguido en las alturas, desde las que, balanceándose a lado y lado con ritmo de abanico, regresa cayendo a plomo, cortando láminas de viento, a una mar en la que sus piruetas, vistas y no vistas entre rocciones, dibujan unos puntos suspensivos que sugieren que estamos disfrutando de todo lo mejor que la naturaleza es capaz de darnos.

El albatros errante es un personaje novelesco que se pasa los siete primeros años de su vida volando sobre la mar sin ver tierra para nada. Este misántropo recalitrante y cachazudo sólo se atreverá a acercarse a la costa cuando, después de curtirse tantos años en la lucha contra los elementos, haya adquirido la experiencia necesaria para buscar cabal pareja para toda la vida —éstos no necesitan el divorcio exprés— y responsabilizarse con ella de una paternidad que exige una constante dedicación y un enorme sacrificio. Parece ser que viven más de 40 años y que tienen tiempo para todo. Creo que sería de justicia que en la tumba del albatros (y en la mía también, ahora que lo pienso) figurara un epitafio que rezase así: «Se le pasó la vida volando».

Entre la gente de mar se dice que es de buen augurio que el albatros siga a los barcos. *La rima del anciano marinero*, de Coleridge, es muy familiar entre los navegantes ingleses que bajan a la Antártida. Es una historia más de la mar que, como casi todas, huele a tragedia y que, como la del navío *San Telmo* que cuenta Pío Baroja, está relatada en primera persona por su único superviviente, un marinero que navegando hacia la Antártida mató a un albatros. Y cómo la mar, herida en sus sentimientos, tenía que vengarlo, y con aquel acto de barbarie acabó la buena suerte de su barco. Entonces se desató una tormenta y toda la tripulación pereció, excepto el anciano marinero que fue condenado por toda la eternidad a rondar por el mundo como alma en pena, llevando el cadáver del albatros colgando del cuello.

Los pingüinos «vuelan» debajo del agua. Y si entrecomillo el verbo es con intención de resaltarlo, no para que se le suponga un sentido figurado a lo que en los pingüinos es totalmente real, dicho sea sin la menor reserva, al igual que también lo es en las mantas y en las rayas. ¿Os acordáis del pausado y ondulante aleteo de estos peces navegando entre dos aguas y que tanto nos recuerda el vuelo de lento batir de alas de los buitres y de las cigüeñas, cuando despegan o cambian de nivel en una térmica? ¿Verdad que su forma de nadar es distinta a la de una sardina o a la de un atún? Porque en el caso de todos los esfeníscidos (pingüinos) no se trata, en efecto, del avance conseguido por la mayoría de los peces, cetáceos y focas por descomposición vectorial con ayuda de distintos tipos de aletas y movimientos ondulatorios del cuerpo, sino de un auténtico vuelo que discurre en la fluida «agua», de la misma manera y



Un charrán ártico nidificando en latitudes circumpolares europeas.

sujeto a las mismas reglas que las aves que vuelan en el fluido «aire». Baste señalar que el pingüino emplea para bucear, exactamente, los mismos músculos que un pato o un jilguero emplean para volar. Y no todos los del cuerpo, como sucede en el caso de la mayoría de los peces, los cetáceos y, en cierto modo, con las focas.

Algo que supera mi capacidad de asombro por su excepcionalidad es que un pingüino pueda mantenerse, buceando en apnea, una media de 20 minutos en inmersión y que pueda llegar a una profundidad media de 200 metros, que es, poco más o menos, a la que baja el delfín mular. Ya sabéis que la apnea (del griego *apnoia*, sin respiración), llamada también en el mundo deportivo «a pulmón libre», consiste en tomar una bocanada de aire y bucear aguantando la respiración sin suministro exterior de oxígeno. Se ha estudiado en varias especies de pingüinos. Así, el macaroni, *Eudyptes chrysolophus*, puede bajar a los 80 metros durante el día y por la noche a 20. El barbijo, *Pygoscelis antarctica*, a 70 metros; el papúa, *Pygoscelis papua*, a 130, y el pingüino emperador, *Aptenodytes forsteri*, ostenta el increíble récord de bajar hasta los 565 metros, según cita reciente del profesor Paul Ponganis, de la Universidad de California en San Diego, que los ha seguido en inmersión por medio de sensores desde la Base Antártica de Mac Murdo. Este pingüino de la machada de los 565 metros estuvo buceando durante 27 minutos seguidos. De los estudios de Pongani se desprende que en el emperador son normales las incursiones por los 200 metros y no son nada raros los controles a 400 metros de profundidad.

Si acaso, el gran problema del pingüino es que sin poder disponer de un aporte continuo de aire presurizado no se puede compensar la presión interna del cuerpo con la del exterior, y a 200 metros de profundidad cuesta comprender cómo un organismo, por mucho que digamos que es el del mágico pingüino, es capaz de aguantar tanto tiempo una presión de 20 kilos por centímetro cuadrado oprimiendo su cavidad pulmonar, que en las condiciones previstas suponemos que queda literal y totalmente planchada. Para colmo, tanto el descenso como la ascensión los hacen a velocidades increíbles, en vertical trazada a plomada, dejando tras de sí una plateada y burbujeante estela que, no es metáfora, nos recuerda el vuelo de los aviones a reacción. Normalmente los pingüinos suben desde la cota de inmersión a la superficie en un visto y no visto, y al llegar a ella —redoblen los tambores, contened la respiración— dan un salto de varios metros, conseguido por medio de un tremendo impulso final, empleando conjuntamente aletas, patas y cola, para posarse en la roca o en el hielo costero como si se tratase de una aparición, con la misma sorpresa y alegría que el tapón de una botella de cava busca el cielo con ardor explosivo. Estos brutales cambios de presión y esta biología tan extraordinaria exigen tales adaptaciones morfológicas y fisiológicas que tendríamos que considerarlas más acordes con el encantamiento de un juego de prestidigitación. Y que una explicación congruente con tales excesos fisiológicos solamente podremos encontrarla en el convencimiento de que en ciencia sólo sabemos de la misa la mitad, retrotrayéndonos a esa humildad intelectual en la que todo es duda, y que es el creativo punto de partida en el que casi todo está aún por explicar.

Más datos con los que vamos a intentar argumentar: por ejemplo, la beluga o ballena blanca, cuando está en superficie y se encuentra en estado de reposo, presenta un ritmo cardíaco de 100 pulsaciones por minuto, que en inmersión se reduce a 20. El lobo marino de dos pelos, otro inquilino de los fríos antárticos, pasa de 93 cuando está en tierra a 20 cuando se sumerge, e incluso el hombre, siguiendo la misma tónica, cuando bucea en apnea, pasa de las 75 pulsaciones por minuto a 35 o menos. Respecto a los pingüinos se sabe también que fuera del agua su corazón late a 200 pulsaciones por minuto, una cifra verdaderamente grande que en inmersión desciende a 20. Es decir, su ritmo cardiaco se reduce en un 90 por 100. Más datos que nos pueden interesar: la duración de la inmersión en el arao es de alrededor de un minuto, la nutria marina 4,5, el lobo marino 20, y el hombre, que ha llegado a mantenerse, excepcionalmente, en apnea algo más de tres minutos, normalmente no pasa del minuto y medio y de los 10-15 metros de profundidad. El cachalote, y eso ya roza lo extraordinario, aguanta en inmersión 90 minutos y baja a miles de metros de profundidad. No así los delfines, que son más comedidos, y en los que, raramente, se han cronometrado inmersiones superiores al cuarto de hora. Sin embargo, la foca de Wedell es capaz de mantenerse sumergida durante 45 minutos, llegando a los 600 metros de profundidad.

Y ¿qué significa todo este tinglado? Pues significa que todo animal buceador, sea el que sea, se va a ver obligado a desacelerar su pulso porque, ante la imposibilidad de renovar el oxígeno en inmersión, si no es volviendo a la superficie para respirar, va a necesitar ahorrarlo hasta la avaricia (porque le falta) y para ello tendrá que recurrir al truco de hacer circular la sangre (que transporta el oxígeno) a la mínima velocidad posible y, como norma general, procurando que el poco oxígeno disponible sea orientado a irrigar con especial dedicación aquellos órganos que, como el cerebro, el corazón, el hígado y ciertas glándulas de secreción interna (tiroides, suprarrenales, hipotálamo) es imprescindible que no dejen de funcionar porque son los que organizan y regulan los recursos nerviosos, hormonales y energéticos que, distribuidos por todo el cuerpo, mantienen el organismo con vida. Para poder atender a estos órganos vitales, en detrimento de otros menos importantes, los vertebrados buceadores se valen de una forzada circulación sanguínea asimétrica que funciona cerrando determinados vasos por medio de anillos musculares y dejando libre el paso de la sangre sólo en aquellos otros que interesa. Hay que suponer que en las aves buceadoras extremas ocurre algo parecido.

Ahora bien, el problema que plantea esta dedicación sectorial a determinados órganos es que, por exclusión, el sistema muscular del pingüino, que es el que trabaja, queda muy poco oxigenado y por tanto en condiciones de penuria energética. Lo que, aparentemente, es un contrasentido. Pero como a grandes males, grandes remedios, las aves buceadoras lo primero que hacen es «ahorrar músculo» y mantener solamente el que le es necesario para desarrollar su trabajo. En virtud de ello recordamos que los pingüinos han suprimido en su morfología esas partes del cuerpo «superfluas» que en fisiología se llaman «espacios muertos metabólicos» y han acortado el cuello lo más posible para no tener que ocuparse de oxigenarlo, porque en su caso no merece la pena, pues lo que en otras aves, como cisnes, grullas, garzas y cigüeñas, tiene su razón de ser, ya que necesitan sus largos cuellos para capturar el alimento en los fondos someros de marismas y lagos, en las aves marinas buceadoras no tiene sentido alguno ya que no es el cuello el que se encarga de perseguir a la presa, sino el cuerpo entero del ave. Y por eso lo han podido compactar, adquiriendo una figura que para el buceo es la más hidrodinámica. Y, además, para lograr un mayor ahorro de oxígeno cuando bucean, estas aves reducen su circulación sanguínea en la mayor parte del cuerpo que no contiene zonas vitales, como son la piel, los huesos, el aparato digestivo y, ya hemos dicho, los músculos, los cuales no tienen más solución que funcionar en difíciles condiciones de hipoxia, momento en el que nos metemos de lleno en el campo del silencio científico porque el proceso incluye tantas incógnitas, dudas y recovecos que pocos autores quieren comprometerse en poco más que acogiendo a las generalidades de rigor. Abundando en ellas, yo me imagino que el músculo tiene que respirar siguiendo alguna de las rutas del metabolismo anaerobio (en ausencia de aire), que para mí, supongo, podría ser la del

ácido láctico, en un proceso parecido a cuando se nos producen agujetas por exceso de ejercicio (el músculo queda «deficientemente ventilado»), molestias que todos sabemos que sólo desaparecen con reposo, es decir, dándole tiempo al músculo para recuperarse del esfuerzo o, lo que es lo mismo, dejándole trabajar a «bajo rendimiento», como seguramente hará el pingüino durante sus inmersiones, aunque, evidentemente, con la exigencia de lograr un mayor aprovechamiento del oxígeno del que sería posible que lográsemos nosotros puestos en sus mismas condiciones extremas de buceo.

Aves viajeras, los vuelos más bellos del mundo alado, la poesía a desmano de unos cisnes que aparecieron por la isla de Decepción. Un pingüino decidido a emular a una anchoa. La duda sistemática en la ciencia, y el convencimiento de que mereció la pena: así es y así fue la Antártida del naturalista de aquellas primeras expediciones. Y todo lo que queda por hacer. Yo vivo la Antártida todos los días. Todos los jueves del año comemos juntos los «antárticos puros», civiles y militares de entonces. Nos queremos. Los tres últimos años los he dedicado al estudio de las aves marinas que vi desde el BIO *Las Palmas*. Y aún no sé nada sobre la proeza de ese pingüino bajando a 565 de profundidad. Ahora el camino es vuestro por imperativos de relevo generacional: navegando hielos o experimentando en el gran laboratorio del hielo fósil, tenéis aún todo por hacer. El reto es apasionante. Y yo tengo que terminar. Cuando queráis nos tomamos una cerveza y evocamos juntos la Antártida de todos. Vosotros, como unos jóvenes compañeros que tenéis toda la vida por delante, y yo, como un viejo contador de historias que ya tengo casi toda la vida por detrás.

LOS BUCEADORES DEL CBA EN LAS PRIMERAS CAMPAÑAS ANTÁRTICAS: LA PÉRDIDA DEL ARA *BAHÍA PARAÍSO*

Miguel ARAGÓN FONTENLA
Coronel de Infantería de Marina

La novedad

Corría el mes de diciembre de 1987; en el CBA se estaba celebrando el bicentenario de la creación del Cuerpo de Buzos de la Armada. A la ceremonia oficial le siguió una copa de vino español en la Cámara de Oficiales. Reinaba la alegría y el bullicio cuando, inesperadamente, el capitán de fragata Rodríguez Casáu interrumpe la conversación para hacer una extraña propuesta: pide buceadores voluntarios que quieran participar en una campaña en la Antártida. Nos miramos con asombro en el convencimiento de que se trataba de una broma, ya que hasta entonces no teníamos ni idea de qué se le había perdido a España en tan recóndito paraje. Broma o no, el caso es que no dudé en apuntarme a tan sugestiva propuesta. Y he ahí que mi petición fuera aceptada por el jefe del CBA, capitán de navío Seijo, y al mes siguiente me viera formando parte del primer equipo de buceadores de la Armada que íbamos a la Antártida. Aquella fue la campaña de 1987-88, a bordo del buque *Río Baker*, un viejo escampavía fletado a un armador chileno. De esa interesantísima campaña cabe destacar que se obtuvieron los méritos suficientes como para que España, ese mismo año, se integrara como miembro consultivo del Tratado Antártico.

La experiencia adquirida en aquella campaña, sobre todo a costa del aprendizaje forzoso ante lo novedoso de cuanto nos rodeaba, me sirvió para que el capitán de navío Catalán me solicitara como jefe del equipo de buceo de la siguiente expedición, la primera del BIO *Las Palmas*, y sin duda la más interesante de las cinco en que he participado.

La campaña duró de finales de noviembre del 88 a finales de febrero del 89. Durante ese tiempo se turnaron los dos equipos de buceadores del CBA. El primero lo componían el capitán de Infantería de Marina Luis Bausá



El BIO *Las Palmas* abarloado al ARA *Bahía Paraíso*.

Cardellac y el brigada buzo Antonio Muñiz, y el segundo el teniente de navío Francisco Peñuelas «Pacote» y el brigada buzo Julio Pernas. Al primer equipo le tocó la pesada tarea de manejar las embarcaciones neumáticas para el desembarco de la gran cantidad de material que desde España transportaba el buque para la recién establecida Base «Juan Carlos I». Al segundo equipo el destino le brindó la oportunidad de verse implicado en el auxilio a tres buques en situación de peligro real. Primero fue al buque polar de la Armada argentina *Bahía Paraíso*, que acabó hundiéndose. Pocos días después prestamos apoyo a la reparación de otro veterano de los hielos, el británico HMS *Endurance*, que corrió mejor suerte que su rival argentino en la Guerra de la Malvinas (1). Pero no acabaría esta campaña sin que otro buque, el de pasajeros *Society Explorer*, solicitara apresuradamente de los buceadores del *Las Palmas* la revisión del casco, dañado al haber rozado con un bajo.

(1) El ARA *Bahía Paraíso* fue buque hospital durante la Guerra de las Malvinas, y el HMS *Endurance*, buque de apoyo británico basado en esas islas.

Buceando entre hielos

El día era realmente hermoso, luminoso y en calma. Los cálidos rayos del Sol hacían que los grisáceos tonos a los que normalmente estábamos acostumbrados se tornasen en vivos colores. Grandes montañas cubiertas de blanca nieve nos rodeaban; por ellas fluían lenguas de glaciares que en amenazantes acantilados de quebradizo hielo iban a romper bruscamente al mar, y de entre sus profundas grietas se podía apreciar cómo radiaba la luz en un brillante azul cobalto.

A temprana hora de la mañana de aquel 28 de enero de 1989 nos separamos del ARA *Bahía Paraíso*, al que nuestro pequeño pero robusto *Las Palmas* había estado abarloado desde la tarde del día anterior para recibir el periódico, avituallamiento tan necesario para continuar nuestra estancia en tan alejados parajes. El *Bahía Paraíso* había zarpado para dirigirse a la Base Palmer, en Puerto Arturo, y nosotros permanecemos en esta bella bahía, de la que dicho buque recibió su nombre.

Mientras que el equipo del ROA (Real Observatorio de la Armada) se dedicaba a colocar en tierra un vértice geodésico cerca de la base argentina «Almirante Brown», los buceadores nos dispusimos a llevar a cabo una inmersión entre hielos con el fin de obtener fotografías del fondo del mar. Penosamente nos pusimos el grueso traje de goma y, tras cargar las botellas de aire y demás equipo en la embarcación, nos dirigimos a la zona elegida para el chapuzón. La proa de fibra de la embarcación semirrígida (2) se abrió paso entre el crujiente *brash* (montón de escombros en inglés). En ocasiones, los pequeños bloques de hielos se aglutinaban formando una barrera difícil de flanquear. Llegados al lugar elegido, terminamos de colocarnos el resto del equipo: plomos, guantes, aletas, botellas, máscara y... al agua. Quien en esos momentos nos hubiera visto flotando y abriéndonos paso entre trozos de hielo, se habría preguntado si pasábamos frío. Lo cierto es que no, ya que el equipo que llevábamos era bueno y estaba preparado para soportar las bajas temperaturas. El traje de neopreno es completamente estanco, y bajo él nos abrigábamos con uno de fibra sintética, de manera que el calor corporal apenas se perdía durante la inmersión. La máscara, a la que iban acoplados el regulador de toma de aire, micrófono y auricular para las comunicaciones, se adosaba a la parte facial del traje, impidiendo que la punzante y gélida agua mojase la cara.

Me viene al recuerdo cuando unos meses antes de aquello realizamos en el CBA el cursillo de adaptación al buceo en aguas frías. En una Cartagena templada y mediterránea, cuyas cálidas aguas no suelen bajar de 10^o C, difícilmente se podía pretender emular las condiciones climáticas que allí nos

(2) En esta campaña se estrenaron las recién adquiridas para la Armada embarcaciones neumáticas con casco de fibra y motor diésel intraborda, con magnífico resultado a la hora de navegar entre hielos sueltos.



íbamos a encontrar. En esa ocasión, los técnicos del CBA tuvieron que ingeniárselas para preparar la cámara hiperbárica de la Unidad de Investigación Subacuática, enfriando el agua de la torreta en la que hacíamos las inmersiones con más de cinco toneladas de hielo, traídas de la fábrica de hielo de la lonja del pescado, sin conseguir con ello hacer bajar la temperatura del agua de los 3°C.

Volviendo a la realidad, el agua en la Antártida sí que baja de esos 3°C, e incluso en ocasiones, cerca de los témpanos llega a aproximarse a los cero grados. Para poder manejar con soltura la cámara fotográfica cubrimos las manos con uno o dos pares de guantes de lana, y sobre ellos unos de goma, que se unían a los manguitos del traje con cinta vulcanizante; así, las manos quedaban secas y con movilidad. Éstas, a pesar de ir bien abrigadas, son el punto débil por donde primero se empieza a sentir el frío. Un pequeño orificio en el guante de goma o llevar puestos unos de lana algo húmedos puede hacer fracasar una inmersión. Los dedos se hacen insensibles al tacto y un fuerte y punzante dolor procedente de sus puntas te recorre el cuerpo. De nada sirve abrir y cerrar las manos intentando reactivar la circulación; el dolor cesa momentáneamente y parece que puedes continuar en el agua, pero a los pocos minutos reaparece con más fuerza, paralizándote los dedos e impidiendo hasta el simple movimiento de apretar el disparador de la cámara fotográfica.

El agua solía estar turbia, con un aspecto lechoso debido al gran aporte de agua dulce y sedimentos del deshielo de los glaciares próximos. Bucear bajo la capa de bloques sueltos de hielo de pequeño tamaño, a través de los que penetran unos tenues y difusos rayos de luz, da la bonita sensación de estar bajo una bóveda de gruesos cristales que, adosados unos contra otros, van chasqueando al chocar entre sí.

Auxilio al ARA *Bahía Paraíso*

Habíamos finalizado la inmersión, rondando ya el mediodía, cuando por radio nos reclamaron para que, urgentemente, regresáramos a bordo. Poco

tardamos en navegar la escasa milla que nos separaba del buque. Una vez sobre cubierta, un frenético movimiento de gente y el chirriar de la cadena levantando con prisa el fondeadero denotaban que algo grave había sucedido. En el puente del *Las Palmas* se había captado la llamada de auxilio que el ARA *Bahía Paraíso* emitió a cuantos buques se encontraban en la zona comunicando que había varado en las proximidades de la base norteamericana «Palmer» y se estaba hundiendo. Sin dudar lo el *Las Palmas* puso rápidamente rumbo al lugar del accidente. En el tránsito se ordenó alistar al buque de manera que pudiera, en lo posible, recuperar su capacidad como remolcador.

Durante la estancia del buque en La Carraca, para aumentar su capacidad de carga, se habían instalado en la toldilla dos contenedores de 15 pies. Ahora estos contenedores estorbaban para la maniobra del chigre de remolque, por lo que se dio la orden de vaciarlos y destrincarlos de la cubierta por si era necesario desprenderse de ellos arrojándolos al mar.

La tarde se echaba encima y todavía nos quedaban muchas millas para acceder a la bahía Palmer por el canal recomendado en el derrotero. Para ganar tiempo, el comandante tomó la decisión de acceder a la bahía por otro canal de aproximación menos recomendado. Como medida de seguridad mandó arriar la embarcación preparada para los trabajos de hidrografía y adelantarla para sondear el canal. Estaba ya anocheciendo cuando llegamos a la bahía. Poco a poco nos fuimos acercando a una silueta conocida. Escorado a estribor, con la proa alzada como queriendo mirar al cielo y la popa hundida a



ras de la cubierta de vuelo, el *Bahía Paraíso* agonizaba. Una gran tristeza nos embargó al pasar cerca de él. Observamos que a bordo reinaba una tétrica calma, tan sólo rota por el ronronear de un generador auxiliar que alimentaba unas mortecinas lámparas. Continuamos hasta el fondeadero frente a la base norteamericana, a poca distancia del buque siniestrado.

Al vernos llegar, el buque argentino nos transmitió por radio una breve aclaración de lo que les había ocurrido. Una desconocida aguja rocosa se había interpuesto en su derrota cuando, confiado, dejaba el fondeadero. Muchas veces había tomado esa derrota, pero en esta ocasión un pequeño error en el rumbo había llevado a la mole de 10.000 toneladas a subirse sobre la roca que le estaba desgarrando el casco, con la suerte de haber quedado clavado sobre ella.

Nuestro jefe de la Agrupación Antártica, el capitán de navío Catalán, ofreció al comandante argentino, como mandan las leyes del mar, nuestros servicios y cuantas ayudas estuviesen a nuestro alcance. De momento, los argentinos tan sólo solicitaron el auxilio del equipo de buceadores del que sabían disponía el *Las Palmas*. Inmediatamente nos alistamos, incluyendo en el equipo la cámara de vídeo submarina y el sistema de comunicación, y en la semi-rígida nos dirigimos al *Bahía Paraíso*.

No tardamos en llegar al costado del escorado buque; con dificultad, casi trepando, subimos por la escala del portalón de babor, cuyos peldaños abatibles formaban una rampa que se apoyaba en el casco. En el puente y en penumbra nos recibe un oficial que permanece en su puesto de guardia. En el otro lado del espacioso recinto de mando distinguimos al comandante del buque, capitán de fragata Sanpietro, sentado inmóvil en su sillón. Va cubierto con un grueso chaquetón polar debido al frío reinante. Apesadumbrado y pesimista nos dice que está seguro de que el casco está partido. Es un buen marino y su experiencia le dice que si no recibe ayuda que lo saque de allí en veinticuatro horas, el buque estaría perdido.

El jefe de máquinas argentino abre frente a nosotros un plano del barco, y nos da la impresión de que esperan demasiado de tres simples buceadores. Nos dice que el agua ha inundado la sala de máquinas, anulando todo tipo de energía motriz y eléctrica, por lo que el sistema de achique ha quedado inutilizado. Tan sólo el pequeño generador de 18 CV, instalado en la cubierta principal, proporciona una escasa iluminación y hace funcionar la megafonía de a bordo. La situación no es nada alentadora pero, afortunadamente, no hay que lamentar daños personales. La mayor parte de la dotación y pasaje se encuentra ya en tierra en la Base «Palmer», o evacuados y embarcados en el buque de bandera griega *Liria*, de tránsito por Palmer y que horas antes había zarpado en dirección a Ushuaia.

Nos dan vía libre a los buceadores para hacer un reconocimiento de la zona dañada del casco y comprobar el apoyo que tiene el buque sobre la roca. En cubierta vemos a unos buceadores argentinos tiritando de frío tras un intento



de buceo con trajes húmedos. Tras una breve inmersión, sin apenas visibilidad, nos damos cuenta de la magnitud de las grietas, pero no del apoyo que el buque tiene sobre la roca.

El jefe de máquinas nos hace partícipes de la verdadera causa de la crítica situación. Nos dice que las grietas en el casco no serían causa del hundimiento del buque, ya que han perforado unos tanques de agua. Lo grave es que el golpe también ha dañado la cámara de máquinas de la propulsora proel (3), inundándola. Esta cámara se comunica con la sala de máquinas principal en popa a través de un túnel terminado en un tambucho, y éste, precisamente, se encontraba abierto en el momento de la colisión, entrando por él el agua e inundando la sala de máquinas. El equilibrio del buque dependía de un efecto de vasos comunicantes.

Esa noche nos piden que intervengamos de nuevo, esta vez para cerrar la tapa del tambucho en la inundada sala de máquinas y poder así comenzar posteriormente con el achique de la sala con unas bombas portátiles E-250 facilitadas por nuestro buque.

Son cerca de las cuatro de la madrugada cuando, tras explicarnos gráficamente y memorizar la situación del tambucho, nos disponemos a realizar la inmersión e intentar su cierre. «...La sala de máquinas está inundada por encima de la cubierta de motores; hay que seguir la pasarela y a tientas dar con la bajada; ésta tiene cuatro peldaños... en el mamparo, a la izquierda, hay un

(3) Hélice vertical con rejilla orientable para facilitar la maniobra de atraque del buque.

cuadro de controles eléctricos... dos metros más adelante está el tambucho que cierra con cuatro tuercas de palometa...».

En esta ocasión sólo llevamos el equipo de comunicación por hilo, que además sirve de cabo guía al buceador que va en cabeza. «Pacote» será quien intente cerrar la escotilla; Julio detrás le dará seguridad. Por un pasillo en penumbras, uno detrás del otro, en lenta procesión y siguiendo a un oficial de la dotación que nos guía, vamos bajando. El olor a fuel se va haciendo cada vez más intenso; el suelo inclinado y resbaladizo dificulta el andar. Creo recordar que fueron tres las cubiertas recorridas hasta llegar a la sala de máquinas. Allí el agua cubría los grandes motores, y una espesa capa negra, mezcla de combustible y aceite procedente de la sentina, flotaba en la superficie. Sentíamos frío, más que por la baja temperatura por la excitación del momento. Éramos conscientes de que nos encontrábamos en las entrañas de un buque cuya estabilidad nadie podía garantizar y, que en caso de vuelco, difícilmente podríamos salir de allí. Sin pérdida de tiempo, colocadas las botellas y comprobada la comunicación, «Pacote» comienza a meterse en el agua, a la vez que el negro y untuoso líquido va cubriendo el rojo traje de neopreno hasta que, sumergido del todo, se pierde de vista. Julio le sigue de cerca sumergiéndose también; detrás, Pepe Darías y yo aguardamos fuera del agua manteniendo comunicación con los dos —Pepe, profesor de biología de la Universidad de La Laguna, además de investigador de unas extrañas algas medicinales, pidió unirse a nuestro equipo. Demostró ser un buen buceador profesional, entusiasta y resolutivo—. Por los auriculares oigo cómo «Pacote», con voz tranquila, mezclada con los ruidos de su respiración y del burbujear del aire expelido, va informando: «¡El agua está clara bajo la capa de fuel... localizada la escalera... estoy abajo... veo el cuadro... aquí está la escotilla... afirmativo, la tapadera está abierta... cuesta cerrarla, el agua ofrece resistencia...» (transcurren unos breves pero intensos segundos) «...puesto el primer cierre... el segundo... tercero... y cuarto... cerrado... compruebo que la tapa ha quedado bien cerrada... ¡salgo!». Surge una breve manifestación de júbilo entre los que allí nos encontramos. Comenzamos a cobrar del cabo guía, que se engancha en mil recovecos, y pronto vemos cómo, con paso torpe, van apareciendo los buceadores. Las manchas negras que estampan sus trajes no se podrán quitar, al igual que no se podrán borrar de nuestro recuerdo estos emocionantes momentos de riesgo vividos.

Eran cerca de las cinco de la mañana del 29 de enero y la entrada de agua a la sala de máquinas había quedado cerrada. En el puente del *Bahía Paraíso* el comandante del buque, acompañado del capitán de navío Catalán, recibe la buena noticia como un aporte de esperanza. Ahora le toca el turno al trozo de seguridad interior, que auxiliado por Ángel, nuestro jefe de máquinas, y los mecánicos Miguel y «Txo» comienza la labor de achique.

Descansados, ya por la tarde y con calma, Julio y yo hacemos una inmersión de reconocimiento alrededor del casco para tomar imágenes de vídeo. En

cubierta, y a través de la pantalla del monitor, «Pacote» observa que una extensa superficie del casco está completamente abollada, como una lata de cerveza estrujada. Dos grandes grietas discurren transversalmente al casco, a través de las que se pueden ver las cuadernas y restos de rocas incrustadas.

Por la proa del *Bahía Paraíso*, y a la pendura, cuelgan dos gruesos cadentes posando sus anclas en un fondo de 10 metros, en un intento de sujetar al buque. Por popa hay unos veinte metros de profundidad. Comprobamos que el buque se encuentra subido en el bajo en un equilibrio inestable, pero ignoramos cuánto podría durar así.

En aquella mañana del día 30 tuvo lugar un pequeño suceso que recuerdo con toda claridad. «Pacote» y yo, en nuestra embarcación, nos encontrábamos a pie del portalón del *Bahía Paraíso*, dispuestos a atender cualquier petición que los argentinos nos hicieran, cuando por los altavoces, tras un amago de abandono del buque, escuchamos la voz de su comandante que, sereno, tranquilizaba a sus hombres diciendo: «¡...me voy a quedar tan sólo con el personal necesario, pero que nadie se preocupe, porque no estoy dispuesto a arriesgar la vida de uno solo de mis hombres por unos “fierros”!».

Lo ocurrido después no fue más que lo pronosticado y temido por el comandante argentino. El tiempo empeoró y la inestabilidad del barco se fue haciendo crítica. Desde fuera se apreciaba un suave balanceo del casco, acompañado de chirriantes crujidos.

La situación se había vuelto insostenible. La escora del buque había ido en aumento, haciendo muy peligroso permanecer a bordo, por lo que al final el comandante ordenó abandonar la nave. Los escasos 20 hombres que quedaban a bordo fueron saltando uno a uno a nuestra embarcación neumática que, abarloada al pie del portalón, hacía de puente con las de salvamento del propio buque, agrupadas en el costado. El capitán de fragata Sanpietro fue el último en saltar, llevando el cuaderno de bitácora bajo el brazo. Un oficial argentino me pasó un cuchillo para que cortase las amarras que mantenían al grupo de neumáticas unidas al *Bahía Paraíso*. Bajo la atenta mirada de cuantos me rodeaban, corté el cabo, y al mirar atrás vi que los marinos argentinos intentaban mantenerse erguidos en posición de saludo, con los ojos fijos en la bandera azul y blanca que ondeaba en lo alto del palo del gigante rojo. El silencio tan sólo era roto por el leve rugir del motor auxiliar esperando agotar el poco combustible que le quedaba. Con un nudo en la garganta, y los ojos de más de uno acristalados, nos fuimos alejando con el sentimiento de que allí quedaba algo más que unos «fierros».

A la mañana siguiente vimos cómo, zafado de las anclas, el buque se había desplazado librándose del bajo y yendo a encallar a unas rocas cercanas. Sería como a mediodía cuando por la bocana de la bahía apareció por fin el auxilio esperado, un *supply* chileno, a bordo del cual venían personal técnico y equipo argentino de apoyo. Pero ya era tarde. Habían transcurrido cuatro días desde el accidente y el casco del *Bahía Paraíso* estaba muy quebrado. Poco a poco



su escora fue aumentando, hasta que al atardecer, y ante nuestra impasible mirada, el buque perdió su estabilidad revirándose majestuosamente hasta quedar con el costado de estribor apoyado en el fondo, con la popa hundida a ras del hangar de los helicópteros, donde todavía permanecían estibados sus dos flamantes *Sea King*.

La jornada del día siguiente resultó agotadora. La pasamos recogiendo cuantos objetos flotantes se habían desprendido de la cubierta del *Bahía Paraíso*. En su mayoría, bidones de combustible y botellas de propano que durante la noche habían quedado a la deriva, distanciándose bastante.

Más de cien hombres —el resto de la dotación argentina— fueron alojados a bordo del *Las Palmas* en el tránsito de encuentro con el otro buque polar argentino, el *Almirante Irizar*. A la salida de la bahía Palmer pasamos frente a los restos del *Bahía Paraíso*. En aquel momento, por los altavoces del *Las Palmas* se ordenó: «Babor y estribor de guardia». Todo el personal formó en cubierta, mezclados españoles y argentinos, para responder en posición de saludo al toque de honores por estribor.

Todavía hoy en día, el navegante que entre en bahía Palmer puede contemplar en la lejanía algo parecido al lomo de una ballena inerte; son los restos del ARA *Bahía Paraíso*, que nos recuerdan que navegar por esas aguas es peligroso.

LOS BUCEADORES DEL CBA EN LAS PRIMERAS CAMPAÑAS ANTÁRTICAS: UN AFORTUNADO ENCUENTRO

Francisco PEÑUELAS GONZÁLEZ
Capitán de navío

La llegada del novato

En la primera campaña del *Las Palmas* había muy poca experiencia previa, y eso se notaba hasta en la forma de movernos. Sólo unos pocos componentes de la expedición habían participado en una campaña anterior durante el verano austral 1987-88 a bordo del *Río Baker*, un pequeño buque carguero chileno. Además de por la novedad, la campaña estuvo marcada por los auxilios prestados a otros buques. Los acontecimientos que se vivieron hicieron que la experiencia fuese tan intensa que todos nos sentimos veteranos antes de finalizar la expedición. Allí se conjuraron los elementos y las circunstancias para enseñar al recién llegado que cualquier error de cálculo en la navegación podía suponer la pérdida del buque.

Durante los últimos días del mes de enero de 1989, el *Las Palmas* tuvo la dramática experiencia de asistir, impotente, al naufragio del rompehielos de la Armada Argentina ARA *Bahía Paraíso*, encallado en los bajos de Palmer, junto a la base norteamericana de este mismo nombre, en la península Antártica. No pudo evitarse su hundimiento a pesar de las arduas tareas de reflotamiento en las que el *Las Palmas* auxilió con todos sus medios y personal. Los daños en el casco eran tan grandes que la herida fue imposible de suturar. Finalmente se auxilió en la evacuación de la dotación antes de que el buque se perdiese definitivamente con la quilla al sol, así como en las labores de descontaminación y limpieza de la zona del hundimiento. La Armada argentina entregó más tarde al *Las Palmas* una placa que luce en su banda de estribor como muestra de agradecimiento y reconocimiento por el auxilio prestado en aquellos días tan difíciles del naufragio.

Pocos días después de los acontecimientos del *Bahía Paraíso*, el *Las Palmas* recibió una nueva petición de auxilio en la mar por parte de otro

buque veterano en aquellas latitudes. Lo que se narra a continuación es la historia de aquel auxilio, en el que el autor de este artículo tuvo la oportunidad de participar, y en el que los papeles lógicos que correspondían por la experiencia se invirtieron, y en esta ocasión también el buque recién llegado volvió a auxiliar al experimentado, que llevaba años surcando las frías aguas polares.

El encuentro con el HMS *Endurance* (A 171)

A primeros de febrero de 1989 nuestro buque se dirigía a la isla Decepción con el propósito de dar apoyo logístico a los científicos que llevaban semanas con sus proyectos en el refugio argentino de dicha isla.

El paso de los fuelles de Neptuno, que dan entrada a la rada natural de dicha isla, es espectacular, y aunque está bien cartografiado es un paso estrecho con corrientes y bajos fondos que hacen que la navegación tenga que ser muy cuidadosa y precisa. Una vez dentro de la rada, muy cerca de los fuelles, se deja a estribor una pequeña dársena, caleta Balleneros, sede de una antigua factoría de la que toma el nombre. Junto a ella, una pequeña base británica abandonada, y en esta ocasión, aquel día gris del 8 de febrero, el buque británico HMS *Endurance* (A 171) se encontraba fondeado en el interior de la caleta. Nada tenía de particular la presencia en aquel lugar de un buque de apoyo a las bases antárticas británicas, aunque la gran escora a babor que mostraba permitía vislumbrar claramente que tenía un problema de estabilidad.

Interesados por su situación, tratamos de establecer comunicación radio sin conseguirlo, por lo que el *Las Palmas* continuó hacia su fondeadero frente al refugio argentino, a unas dos millas del buque británico, preparándose para arriar las embarcaciones neumáticas y desembarcar personal. Una vez largado el ferro, con el ajeteo de embarcaciones y de personal entre el barco y la playa, y cuando se pensaba en una avería en su radio, se recibió una llamada del *Endurance* anunciando el envío de una embarcación con un oficial con el propósito de entrevistarse con el capitán de navío jefe de la expedición española. Poco después, un teniente de navío británico se acercó al *Las Palmas* solicitando al comandante de la agrupación española, el capitán de navío Catalán, en nombre de su comandante, ayuda de buceadores para taponar la importante vía de agua que sufría el buque.

El recuerdo del naufragio del ARA *Bahía Paraíso* unos días antes era inevitable, y el equipo de buceo se preparó y dirigió al buque británico con lo mejor de su equipamiento, trajes de inmersión secos, televisión y comunicaciones submarinas, herramientas especiales de corte bajo el agua, última tecnología y gente muy dispuesta a trabajar.

A la llegada a las inmediaciones del buque se trató de llamar la atención del personal de cubierta para que les cogiesen las amarras de la embarcación y



HMS *Endurance* (A 171).

facilitasen el acceso a bordo. No hubo respuesta de la dotación del *Endurance* a nuestras llamadas, no observándose tampoco actividad en cubierta. Minutos más tarde, el oficial de guardia apareció indicando que eran las cinco de la tarde, hora de finalizar la jornada de trabajo, y que nuestra presencia no era necesaria. Pues sí, el buque aparentemente en peligro con una gran escora, los buceadores preparados en el costado y aquellos británicos despachándonos sin una explicación coherente y rechazando una ayuda que ni venida del cielo.

En el trayecto de regreso al *Las Palmas* tratábamos de encontrar una explicación a lo sucedido, e informamos al jefe de expedición a la llegada al buque sin conseguir sacar una conclusión lógica.

Nueva llamada del *Endurance*, esta vez para invitar a cenar a los mandos españoles, que aceptaron con el deseo de recibir las aclaraciones correspondientes y conocer la verdadera situación del barco. Aquella noche el comandante explicó que, al estar la inundación controlada, tenía órdenes de reparar la vía de agua por sus medios, sin solicitud de auxilio, aunque si le ofrecíamos nuestra ayuda, no la rechazaría.

El *Endurance* había colisionado con un témpano al haber sido arrastrado por la corriente existente entre éste y tierra, sufriendo daños en el casco, quilla de balance y hélice. Tres grandes grietas en el costado de babor le habían provocado una gran inundación que habían logrado controlar, aunque varios compartimentos seguían completamente anegados. El viejo buque, veterano

de la guerra de las Malvinas, buscó refugio en caleta Balleneros, y allí lamía sus heridas cuando vieron aparecer al barco rojo y blanco de pabellón español.

A pesar de la colisión, el buque había tenido suerte. El mamparo de proa de la sala de máquinas se encontraba combado por el golpe, y si hubiese cedido y el agua inundado ese gran compartimento, con seguridad el buque se hubiese perdido. Los buceadores británicos habían intentado el taponamiento de las grietas del casco, pero sus equipos de buceo no eran apropiados para un trabajo de tanta envergadura, que requería de inmersiones prolongadas. Sus trajes de buceo no permitían permanecer en el agua más de veinte minutos a cada pareja de buceadores. Ése era también el límite que tenía fijado para los suyos el Centro de Buceo de la Armada, aunque aquella experiencia sirvió para aumentarlo, según las condiciones, hasta cincuenta y cinco minutos. La temperatura del agua del mar se mantiene en torno a tres o cuatro grados y los síntomas de hipotermia no tardan en aparecer si no se va bien preparado.

El trabajo bajo el agua consistía en taponar en lo posible las grietas desde el exterior para, una vez controlada la entrada de agua a través de ellas, achicar mediante bombas el interior y terminar la reparación ya desde dentro del buque. Para ello, se colocó un pallete de colisión consistente en una plancha metálica en el costado sobre las grietas, colgada de unos cables desde la borda y afirmada contra el casco por esos mismos cables que, pasando por la quilla hacia la otra banda, se fijaban a unos tensores soldados en cubierta, presionando de esta forma la plancha sobre el costado. La maniobra demostró ser efectiva. Las grietas verticales del casco, de un tamaño de unos dos metros, tenían una anchura máxima de unos treinta centímetros, que se fueron taponando poco a poco con material de lo más diverso. Llevó tres días de trabajo al trozo de auxilio exterior del *Las Palmas* en el agua y a bordo del *Endurance*, con el mínimo descanso, aunque eso sí, con un trato excelente. Nada que ver con la frialdad del primer recibimiento.

El equipamiento de buceo en aquella campaña era lo mejor que existía en el mercado. Las imágenes del trabajo bajo el agua eran retransmitidas a un receptor en la cubierta del buque desde donde se dirigía el trabajo de los buceadores mediante comunicaciones submarinas, pudiendo así evaluar los progresos desde el propio buque.

La despedida

Una vez finalizada la reparación de fortuna, con el buque adrizado, las grietas cerradas de aquella forma y el comandante respirando ya más tranquilo, los británicos organizaron para despedir al *Las Palmas* una gran *party* en el hangar, cerveza para todos y la actuación de un grupo musical de los componentes de la dotación, al que invitaron a unirse al equipo de buceo español, con el entonces capitán de Infantería de Marina Miguel Aragón, el brigada

buzo Julio Pernas al saxo, y el científico y buceador civil José Darías, demostrando que, además de bucear y trabajar bajo el agua, también sabían divertirse y poner en danza a aquella dotación. La velada fue memorable.

El comandante del buque comentó a los presentes, con gran sinceridad, que al regreso no sabía si le iban a echar en cara la colisión y el peligro de hundimiento del buque, o si por el contrario tendrían en cuenta la forma de resolver la situación después del gran peligro en que se había visto envuelto. De una colisión ningún barco está a salvo, y más en aquellos parajes, y aquel comandante salió con éxito de la delicada situación en que se encontró aquellos días, habiendo sabido manejar muy bien la emergencia. La suerte en estos casos hay que tenerla también en cuenta (1).

Al día siguiente, a la salida del fondeadero los buques se dieron una pasada por babor, mostrando el *Endurance* el costado reparado en el que se había empleado tanto esfuerzo los días anteriores. Después arrumbó a las Malvinas para una reparación que le permitiese llegar a su base, agradeciendo la ayuda y despidiéndose por radio, que esa vez sí funcionó.

A la dotación del *Las Palmas* le quedó la satisfacción de haber contribuido a evitar una desgracia como la que unos días antes había presenciado con el buque argentino *Bahía Paraíso*. También se pensaba que en la primera campaña antártica de nuestro buque se había conseguido que España y la Armada, con todos los acontecimientos vividos, comenzasen a hacerse un nombre entre la comunidad antártica, y que esta comunidad supiese de la preparación y disposición de nuestra gente.

Una de turistas

Antes de finalizar la campaña, y precisamente cuando estábamos enfrascados en la faena de recogida de material y equipos del destacamento en la isla Decepción, pudimos contemplar cómo el buque de turismo *Society Explorer*, que salía por la bocana de la isla, daba una vuelta en redondo, enfilando de nuevo hacia el interior de la bahía. Poco después, por el canal 16, escuchamos en un castellano mal hablado que desde ese buque se solicitaba auxilio de buceadores. Dejamos lo que estábamos haciendo y prestos cruzamos con la potente semirrígida de 140 CV la distancia de aproximadamente dos millas que nos separaba de ellos. La mar estaba picada y soplabla fuerte viento.

(1) En *Wikipedia* encontramos la siguiente información sobre el HMS *Endurance* (A 171): En 1989 colisionó con un iceberg y aunque fue reparado, una inspección en 1991 declaró que no estaba en condiciones de volver a la Antártida y fue dado de baja. Fue reemplazado por otro buque polar, con el mismo nombre y numeral.



Cuando llegamos a bordo del buque, un oficial, a través de un intérprete sudamericano, nos explicó que sentían unos fuertes golpes en el casco y creían se trataba de alguna boya o nasa enganchada. Con dificultad, por el fuerte balanceo de nuestra pequeña embarcación abarloada al portalón, Miguel y yo, ayudados por Julio, nos echamos al agua. Hicimos inmersión siguiendo una guía que nos habían colocado en el lugar donde sentían los ruidos. Nuestra sorpresa fue comprobar que al costado de este barco, repleto de turistas de la tercera edad, le faltaban unos diez metros de la quilla de balance; y que otros cinco metros de la misma quilla, de gruesa chapa de tres centímetros, se encontraba arrancada y retorcida hacia popa rozando el casco, de tal forma que al navegar producía el molesto golpeteo. Sin duda alguna, el buque rozó contra el peligroso bajo que a dos metros de superficie hay entre medias de la angosta entrada a Decepción.

De nuevo la Antártida estuvo a punto de cobrarse otra víctima, y en esta ocasión se trataba de cautos turistas mal informados de los peligros que encierra el navegar en estas aguas.



Crucero turístico ruso *Lyubov Orlova*; al fondo el BIO *Las Palmas*. (Foto: J. Roca).

La historia se repite

A primeros de febrero de 2007 una historia parecida en isla Decepción, en los mismos lugares de este relato, se resolvió de nuevo con el auxilio del *Las Palmas* al crucero turístico ruso *Lyubov Orlova*, desencallándolo de su varada en caleta Balleneros, evitando así lo que hubiese podido ser un nuevo naufragio en la zona y la consiguiente catástrofe medioambiental que hubiesen producido los vertidos del barco siniestrado. Con su brillante actuación, el *Las Palmas* demostró, como ya lo había hecho anteriormente, que el nombre de nuestro buque pionero en la Antártida sigue siendo un referente para la seguridad de las personas y buques que por allí navegan.

La Armada hizo en su día una buena elección al designarlo para estos cometidos, y por su parte él demuestra cada año que cumple magníficamente su misión. Se ha hecho un gran esfuerzo de acondicionamiento y mantenimiento del buque durante todos estos años, y las sucesivas dotaciones han dado lo mejor de sí respondiendo con su esfuerzo personal y entusiasmo a una tarea muy exigente, posibilitando de esta manera la realización de los proyec-

tos de investigación de nuestros científicos y la presencia española en aquel continente.

En algunas de estas campañas ha habido que prestar auxilios como los que aquí se han contado, que han demostrado la capacidad de actuación de nuestra gente, aunque la actividad normal de nuestro pequeño buque, y que ha exigido de él su mejor esfuerzo, ha sido el trabajo diario de aprovisionamiento y apoyo a las bases antárticas, de transporte de personal y material, de recogida de datos científicos, y la navegación en todo tiempo en parajes extraordinarios.

Las campañas antárticas proporcionan a los participantes la dosis de aventura que todos necesitamos en la vida, y a bordo del *Las Palmas* muchos hemos podido experimentar estas sensaciones. Veinte años después de aquellos comienzos, el *Las Palmas* continúa siendo una pieza clave de las campañas antárticas y uno de los buques veteranos de la zona, aún en plena forma y con el mismo espíritu con el que comenzó su aventura antártica.

LAS INVESTIGACIONES MÉDICAS DE LA ARMADA EN LA ANTÁRTIDA

Francisco de Asís FERNÁNDEZ RIESTRA
Teniente coronel médico

En contraste con el ambiente del Ártico, también frío pero con pequeñas áreas de tundra y una población autóctona cercana ya a dos millones de personas, la Antártida es el lugar más aislado, seco y helado del planeta. Durante los escasos cuatro meses de la primavera y verano austral bulle de vida animal y recibe la visita de unos cuantos miles de personas: científicos, marinos, militares con funciones logísticas y algunos turistas privilegiados. Esto da lugar a que al sur del paralelo 60º dieciocho países operen nada menos que unas 37 bases. Sin embargo, durante los largos meses de oscuridad del invierno sólo viven allí unos cuantos cientos, reclusos en sus bases y refugios, resistiendo como pueden el frío, el viento y la mar que los rodea, en uno de los ambientes más duros al que pueda enfrentarse el ser humano.

El continente austral permaneció aislado hasta principios del siglo XIX, protegido según los viejos marinos por tres grandes círculos mágicos: en primer lugar, y aun bien lejos del polo, los vientos huracanados de los 40º rugientes; más abajo, el cinturón de hielos flotantes, y finalmente, para aquellos que lograban progresar hacia el sur tras muchos días de navegación, el temible escorbuto.

Problemas nutricionales y déficits vitamínicos en marinos y exploradores

Durante muchos siglos, la carencia en vitaminas y alimentos frescos fue la plaga de los marinos, enrolados voluntariamente o a la fuerza en aquellos viejos barcos de madera. Los víveres eran almacenados en mal estado, después de pasar varias semanas amontonados en los muelles, de donde pasaban a bodegas y paños en los que se mezclaban a los pocos días de navegación con el agua que penetraba a bordo, nunca eliminada del todo a pesar del esfuerzo de las bombas de achique.



Nunatak. (Foto: J. Roca).

El régimen alimenticio para la gente embarcada se mantuvo prácticamente sin cambios durante varios siglos, y se limitaba a aquellos alimentos que pudieran ser consumidos durante meses sin echarse a perder. Básicamente se componía de carne salada de ternera o cerdo, legumbres o guisantes secos y la galleta o bizcocho, alimento habitual en todas las marinas desde la época de esplendor de la Armada española en el siglo XVI. A la hora de la comida los hombres se dividían en grupos o ranchos y comían en cubierta aquellas monótonas aunque abundantes raciones, que les proporcionaban casi cuatro mil calorías diarias. En teoría eran suficientes para las tareas de a bordo, de no ser por la falta casi total de ciertas vitaminas esenciales. Además, tras una estancia prolongada en alta mar las provisiones se pudrían irremediablemente.

Nutrición

En el estudio de la nutrición no solamente las deficiencias vitamínicas tienen interés. Desde el comienzo de las exploraciones polares la comida ha sido un problema y al mismo tiempo un placer para el personal de cada expedición. Muchos pioneros han sufrido hambre y soportado raciones exiguas, dadas las dificultades de elaboración y transporte de los alimentos. Aunque las raciones modernas suelen ser excelentes, la comida es aún hoy uno de los «tópicos» más discutidos por el personal antártico, especialmente si dicha

comida es monótona o está mal condimentada.

Problemas de peso y tamaño influenciaban la elección de los alimentos para las expediciones y excursiones antárticas, pues tanto los barcos como los trineos disponían de un espacio muy limitado. Las raciones tenían que ser ligeras, energéticas y fáciles de preparar en una estufa «primus» alimentada por una pequeña cantidad de combustible. En los primeros tiempos de las marchas en trineo los alimentos obligados eran la galleta y el «pemmican» en proporciones variables. Las galletas,



Alimentos conservados muchos años después en la cabaña de Scott de cabo Evans.

hechas según varias fórmulas, tenían que ser nutritivas, sabrosas y duras como un ladrillo para evitar que se desmenuzaran. El «pemmican», adaptado de una receta de los indios de Norteamérica, consistía básicamente en una mezcla de grasa y extracto de carne cocida con la menor cantidad de agua posible para reducir su peso. Hasta 1960 estuvo en uso, resultando nauseabundo para algunos por su aspecto grasiento y consistencia arenosa.

Además del consejo de especialistas, la experiencia práctica condujo a cambios en la composición de la ración diaria, que usualmente incluía los siguientes alimentos: «pemmican», galleta, mantequilla, cacao, azúcar y té. Alrededor de 900 gramos eran acarreados por cada hombre para cada día, y cuando se reconstituían al añadir agua duplicaban su peso. Una buena dieta de trineo debería proporcionar al menos una comida caliente y nutritiva cada día.

Existe aún hoy en día una considerable discusión sobre lo que constituye la dieta polar ideal. Para los varones de 23 a 50 años que desarrollan un trabajo ligero se recomienda un consumo medio de 2.700 cal/día, y para hombres con actividad física intensa (mineros de carbón, pescadores de altura, etc.) de 3.500 a 4.000 cal/día. La actividad intensa en un ambiente frío puede aumentar los requerimientos calóricos de 500 a 1.000 cal/día. Se ha calculado que en temperaturas de -40°C la mitad de la ingesta calórica diaria se emplea en mantener la temperatura corporal. A partir de varios estudios realizados sobre nutrición en la Antártida, hoy en día se considera adecuado un aporte de 4.000-5.000 cal/día para las marchas en trineo, con una distribución de nutrientes de 10-20 por 100 de proteínas, 36-45 por 100 de grasa y 42-51 por 100 de hidratos de carbono, lo cual es muy similar a las necesidades energéticas de un deportista de élite.



Cena en mitad del invierno de Scott y sus hombres en la Expedición del *Terranova*, poco antes de su viaje al Polo Sur, del que no regresaría. Entre los alimentos y bebidas puede observarse una botella de jerez español González Byass.

Enfermedades carenciales por déficit de vitaminas

El beriberi, la enfermedad producida por deficiencia de tiamina (vitamina B₁), era común en los países orientales, alimentados básicamente con arroz, especialmente cuando se introdujeron métodos industriales para el descascarillado, que eliminaba las vitaminas de su cubierta vegetal. El médico de la Armada japonesa Takaki fue el primero en demostrar que el beriberi era una enfermedad carencial, cuya aparición podría evitarse reduciendo la proporción de arroz y aumentando el aporte de pan, vegetales, leche y carne. El éxito de adoptar la nueva ración fue tan considerable que a los cuatro años de haberla impuesto Takaki había logrado eliminar la incidencia de beriberi, enfermedad que en 1880 afectaba a más de una tercera parte de la flota japonesa.

En la historia de las exploraciones antárticas del pasado siglo y de la primera mitad del siglo XX, numerosos exploradores fueron afectados por una enfermedad consistente en fatiga, calambres musculares, hinchazón de las piernas y dolor torácico, que achacaban al escorbuto.

El doctor Charcot, en su expedición a la Antártida de 1909-1911, sufrió con varios de sus hombres dicho trastorno, creyendo firmemente que se trataba del escorbuto. Utilizando sus conocimientos médicos y en parte su instinto, pudo aliviarlo cuando añadió a su monótona dieta de carne y vegetales enlata-

dos una buena cantidad de carne fresca de foca. También Guerlache y sus hombres padecieron los mismos trastornos mientras permanecían durante el invierno de 1899 en su barco, el *Bélgica*, atrapado por los hielos en la Antártica, en el estrecho que hoy lleva su nombre. Frederik Cook, médico de la expedición y futuro explorador del Polo Norte, aconsejó a la dotación tomar carne fresca de foca y pingüino, definida esta última como una repelente mezcla de sabores a buey y aceite de hígado de bacalao... En los dos casos es fácil demostrar que la enfermedad no era el escorbuto, sino el beriberi, provocado por la falta de vitamina B. No en vano, el contenido en tiamina (vitamina B₁) de una libra de «pemmican», que constituía la fuente proteínica habitual de las raciones de trineo hasta casi el año 1960, era de 0,4 mg, siendo las necesidades diarias recomendadas de 1,4 mg (*RDA Recommended Daily Allowance*).

El escorbuto

La otra vieja enfermedad carencial, el escorbuto, pudo influenciar en el curso de la historia, ya que las raciones durante las campañas militares y los largos viajes oceánicos pocas veces contenían cantidades adecuadas de vitamina C. Es curioso, y merece la pena señalar, que las sustancias indispensables para nuestra nutrición son prácticamente iguales para todos los animales, excepto la vitamina C, cuya presencia en la dieta sólo es indispensable para cinco especies: hombre, mono antropoide, cobaya, murciélago de la fruta y ruiseñor chino.

Entre 1556 y 1857 fueron descritas 1.145 epidemias de escorbuto en varios países, la mayoría de ellas durante el invierno y la primavera, épocas en las que escasean las frutas y vegetales frescos. Igualmente grande es el número de informes de viajes oceánicos durante los cuales el escorbuto resultó devastador. El registro anual de 1763 presentado sobre las bajas de marineros británicos durante la Guerra de los Siete Años contra Francia resultó estremecedor: de los 184.900 hombres enrolados y reclutados, 133.700 habían fallecido de diversas enfermedades, sobre todo de escorbuto. En comparación, sólo 1.512 murieron en acción.

La frecuencia de los episodios de escorbuto condujo a las primeras pistas en el tratamiento de la enfermedad. Durante el invierno glacial de 1535 cien marineros franceses de la expedición de Jacques Cartier, agolpados en un rudimentario fuerte a orillas del río San Lorenzo, sufrían de una extraña enfermedad que les provocaba una dolorosa hinchazón de las encías, la caída de los dientes y un abatimiento extremo agravado al no poder alimentarse. Tras la muerte de veinticinco de sus hombres Cartier, aconsejado por los iraqueses, utilizó la cocción de ramas y cortezas de cedro para curar aquella epidemia que desapareció por completo en menos de una semana.

Poco tiempo después de su viaje alrededor del mundo, de 1740 a 1744, en

el cual el almirante G. A. Anson perdió a la mayoría de sus hombres diezmados por el escorbuto, James Lind, médico de la Marina británica, fue emplazado a encontrar un remedio. Durante el año 1747 llevó a cabo su famoso experimento, al suministrar distintos tipos de componentes (vinagre, agua de mar, limones, naranjas y jugo de lima) a doce hombres enfermos de escorbuto de la dotación del *Salisbury*, constituyendo lo que pudo ser el primer ensayo clínico controlado. Lind publicó sus hallazgos en el *Tratado del Escorbuto*, y definió la enfermedad como una alteración en la composición de la dieta, demostrando que los pacientes se recuperaban al tomar jugo de limón.

Cuando el capitán Cook emprendió su segunda expedición en 1771 intentó de manera infructuosa reclutar a Lind, retirado entonces en la verde campiña inglesa. Aquel médico estaba contrariado por la escasa repercusión que habían tenido sus observaciones, tanto fuera como dentro de la Armada británica, y no estaba dispuesto a continuar en el servicio activo. Sin embargo, Cook siguió fielmente sus consejos, para lo cual embarcó en la *Resolution* varios artículos nunca transportados hasta la fecha por buques de la Marina británica. Consistían en nueve toneladas de col ácida, tres toneladas de repollo salado, mermelada de zanahoria y casi 22 galones (100 litros) de jugo de lima. Con una estricta limpieza de los sollados y el consumo obligatorio de estos productos, logró ser el primer hombre en cruzar el Círculo Polar Antártico, en 1773, con el total de la dotación libre de enfermedad.

Es de destacar que el jugo de lima usado por James Cook era en realidad jugo de limones procedentes de España, cuatro veces más ricos en vitamina C, lo cual no fue descubierto hasta 1918 y publicado después por Alice H. Smith en la prestigiosa revista inglesa *Lancet*.

Muchos años después se demostró que la falta de vitamina C y de algunas vitaminas del grupo B en las raciones de trineo de la expedición del *Terranova* contribuyó a la tragedia final. Como otros muchos marinos, R. F. Scott era, además de un *amateur* en las exploraciones polares, un escéptico en la eficacia del jugo de lima, ya que había conocido informes de escorbuto en barcos en los que había sido utilizado sin éxito. También lo era el médico de la expedición, que no consideraba importante el papel de dicho jugo en la prevención de la enfermedad. Scott creía en la teoría del envenenamiento por «ptomáinas», sustancias ácidas que se desprendían de la carne enlatada en mal estado, lo que le llevaba a examinar cuidadosamente sus conservas almacenadas.

Sin embargo, el explorador E. Shackleton, un auténtico francotirador que ya había formado parte de dos expediciones a la Antártida, había sufrido y aprendido la lección en sus propias carnes. Ya le había ocurrido durante la primera campaña inglesa a bordo del *Discovery*, de la que fue obligado a regresar anticipadamente a Inglaterra afectado parcialmente de escorbuto, pero con una orden directa de Scott, un jefe receloso por el atractivo personal y la capacidad de liderazgo de Shackleton entre la dotación del barco. La segunda vez, cuando era comandante de su propia expedición con el *Nimrod*,

en la que llegó a menos de 120 millas del Polo Sur, del que escapó con dos de sus hombres enfermos de hambre y escorbuto. Shackleton no se permitió cometer nuevos errores y supervisó la preparación anaeróbica de cápsulas de jugo de lima para la Expedición Imperial Trasantártica de 1913 a bordo del *Endurance*, en la que al menos en la partida del mar de Weddell no hubo ningún caso de escorbuto.

Investigaciones biomédicas durante las primeras campañas del BIO *Las Palmas*

Cuando se nos ofreció la posibilidad de participar en la primera expedición a la Antártida en un buque de nuestra Armada, mi amigo el doctor Arturo Lisbona, entonces endocrinólogo de la Policlínica Naval de Madrid, y yo teníamos muy presente la oportunidad de estudiar algunos de los problemas nutricionales y, específicamente, las alteraciones vitamínicas que podríamos describir en aquellos privilegiados que se dirijan al océano Antártico.

Las personas que trabajan en las regiones polares se ven expuestas a un ambiente muy frío, cambios estacionales con diferentes fotoperiodos, baja humedad relativa, una elevada radiación electromagnética y largas horas de aislamiento social y geográfico. Además, durante varios meses hacen una dieta similar en cierto modo a la de los primeros exploradores, es decir, muy rica en calorías, pero a pesar de la capacidad frigorífica de los modernos barcos, relativamente pobre en frutas y vegetales frescos.



Miembros de la expedición de Scott del *Terranova* afectados de escorbuto y con lesiones por congelamiento. Puede reconocerse al doctor E. Wilson y a Bowers.

Algunas deficiencias vitamínicas, a diferencia del escorbuto, pueden presentarse de una manera más tenue, como el déficit de vitamina D, cuya única manifestación en los adultos puede ser el inicio de una osteoporosis, es decir, de una progresiva pérdida de la masa ósea. En este campo, el doctor Lisbona contaba con la experiencia de su tesis doctoral, realizada un par de años antes. Por mi parte, yo había tenido conocimiento de algunos estudios que mostraban curiosos cambios hormonales y metabólicos, que de forma sistemática afectaban a las personas de las bases antárticas. En concreto, un consumo rápido en los niveles séricos de las hormonas tiroideas, que juegan un papel esencial en el mantenimiento de la temperatura corporal y en la adaptación a los ambientes muy fríos. Dichas alteraciones ocurrían, además, a las pocas semanas de llegar a las regiones polares.

Nuestra idea consistía en realizar extracciones de sangre, así como recoger muestras de orina de algunos voluntarios, al principio y final del tiempo permanecido en la Antártida. Dichas muestras, congeladas a unos -20° , serían procesadas y estudiadas en diversos laboratorios al regreso del barco a España. Para ello contábamos con la ayuda del personal del Laboratorio de Bioquímica de la sección renal del Hospital La Paz de Madrid, y la inestimable colaboración de la doctora María Eugenia Martínez y su equipo. También nos apoyaban nuestros compañeros del laboratorio de Bioquímica y de Medicina Nuclear de la Policlínica Naval.

Ahora, veinte años después, quién de nosotros no puede recordar la generosidad del capitán de navío Manuel Catalán Pérez-Urquiola, que confió en nosotros y nos hizo un sitio en su primera Expedición a bordo del *Las Palmas*, acondicionado en pocos meses a velocidad récord en el Arsenal de Canarias y pintado del color naranja antártico apenas una semana antes de salir a la mar.

En aquel pequeño barco pudimos convivir oficiales, suboficiales y marineros con miembros de los propios grupos científicos de la Armada: Observatorio (ROA) e Instituto Hidrográfico, expertos buceadores del CBA, científicos de universidades, y muy en particular oceanógrafos del IEO (Instituto Español de Oceanografía), apretujados en aquellos pequeños camarotes, con la ilusión de arribar a la Antártida, después de navegar el duro paso de Drake. El ambiente de camaradería de las primeras campañas del *Las Palmas*, en donde todos hacíamos de todo: cocineros, mozos de carga y estiba, médicos, patrones de zódiac, ayudantes de naturalistas y pugnaces tertulianos de conversaciones interminables, es imposible de olvidar y creo poder afirmar que fue una experiencia irrepetible. Tuvimos nuestros excesos, también problemas y dificultades, pero sacamos adelante los proyectos y logramos formar unos lazos de unión entre nosotros que aún hoy en día mantenemos y que están en consonancia con las tradiciones hospitalaria y científica de los barcos de la Armada desde la época de Malaspina.

Para llevar a cabo nuestros trabajos hicimos acopio de tubos de ensayo, centrífuga, jeringas y resto de material de laboratorio con el que íbamos a

trabajar en la extracción y el procesamiento de las muestras. El estudio se realizó durante tres años, con pequeñas variaciones, en el área de las Shetland del Sur, situadas al noroeste de la península Antártica, en los 63° S, caracterizadas por un clima oceánico y unas temperaturas moderadas que oscilaron entre -6° y +3° C, aunque la sensación térmica corporal corregida por la velocidad del viento (*chill factor*) alcanzó los -35° C. A nuestra llegada a la Antártida contamos con 22 voluntarios que acudieron en ayunas al improvisado laboratorio situado en la cubierta principal del barco, en donde les hacíamos la primera extracción de sangre. Aquel laboratorio no era más que un contenedor de obra fuertemente trincado en el *spardeck*, que también servía para el trabajo de los oceanógrafos: Jorge Rey, José Ramón de Andrés, Pedro Herranz y Juan Acosta, que nos ayudaban como improvisados auxiliares de laboratorio.

También pudimos realizar extracciones a los que permanecían algunas semanas en el campamento de Livingston, instalado por compañeros del Ejército de Tierra, y en la antigua base argentina de isla Decepción, en donde algunos disfrutaban de la hospitalidad, la música clásica y el champán del catedrático Ramón Ortiz, afamado vulcanólogo y verdadero virrey de la isla.

El grupo de hidrógrafos, liderados y jaleados por Enrique Moreu, que después se hizo cargo del mando del buque en condiciones bastante difíciles, también ayudaron mucho y desde luego era de agradecer verles llevar los envases de recogida de orina en sus zódiacs, agitadas por el viento y las aguas de las Shetland del Sur.

Durante las expediciones españolas a la Antártida de 1988-89, 1989-90 y 1990-91, pudimos documentar y publicar descensos significativos en los niveles plasmáticos de vitamina D en el 80 por 100 de los sujetos estudiados, así como un aumento en las pérdidas urinarias de calcio, achacables en este caso a unas raciones demasiado calóricas y un exceso de proteínas, más que a la falta de vitamina D. Estos cambios no ocurrían, en cambio, en aquellos sujetos suplementados con calcio y vitamina D ni en el grupo control de personas estudiado durante el invierno en Madrid.

En cuanto al estudio de las hormonas tiroideas, también se apreciaron cambios significativos, que consistían básicamente en una moderada disminución de aquellas que nos proporcionan calor, como la tiroxina, y un aumento secundario en la secreción por la hipófisis de la TSH, encargada a su vez de estimular la producción de dichas hormonas como parte de una adaptación al frío, ya descrito en anteriores publicaciones como «síndrome polar T3».

Al cabo de aquellas primeras campañas del *Las Palmas*, fuimos los médicos de la Armada los primeros en difundir los hallazgos biológicos que dieron lugar a la publicación de algunos artículos en revistas científicas de cierto impacto y a la presentación de la primera tesis doctoral hecha por españoles en la Antártida

Diez años más tarde tuve la oportunidad de embarcar como médico del BIO *Hespérides* durante la Campaña Antártica Española 2001-02. Nuestra

intención era ampliar los primeros trabajos hechos 10 años antes en el *Las Palmas* y estudiar los cambios en nutrientes y vitaminas que podrían ocurrir en la dotaciones de barcos antárticos, expuestos no solamente a un clima riguroso, sino también a un especial ambiente, con pequeños espacios compartidos, duro trabajo en cubierta, jornadas de varias horas de guardia y frecuentes maniobras. Esta vez no se contó con personal destacado en tierra.

El estudio se dividió en dos fases: en la primera de ellas los participantes estuvieron permanentemente navegando con mala mar, y se observaron descensos significativos de algunas vitaminas y oligoelementos, como el tocoferol y los carotenos. Esto era llamativo al contar con una dieta más rica en frutas y vegetales, dada la capacidad frigorífica de la que dispone el buque. En el transcurso de la segunda fase, con menos días de mar y al menos dos cortas estancias en el puerto de Ushuaia, los niveles séricos de vitaminas se recuperaron. Por segunda vez pudimos confirmar elevaciones de la TSH compatibles con un consumo aumentado de hormonas tiroideas y con el síndrome polar T.

Las muestras de suero congeladas a -70° C se transportaron a España, donde fueron estudiadas por el inolvidable profesor Manuel de Oya en el Laboratorio de Lípidos de la Fundación Jiménez Díaz, y por otro grupo en el Laboratorio de Bioquímica del Hospital Ramón y Cajal. También dieron lugar a una publicación en una revista médica americana de fuerte impacto y, como antes, fue posible por la ayuda de hombres de la Armada, en este caso el comandante del barco Francisco Cortés Uría, la colaboración de varios miembros de la dotación y el entusiasmo de Alfonso Núñez, el inolvidable oficial ATS del barco (†).

Este último trabajo de investigación metabólica sirvió como epílogo a los estudios realizados durante las tres primeras campañas del *Las Palmas* y amplió y confirmó algunos de los datos que con peores medios ya habíamos encontrado.

A la vista de lo hecho, estamos lejos de poder afirmar que nuestros descubrimientos hayan tenido una repercusión importante, o que de no tener en cuenta nuestros consejos se puedan correr peligros, como era el escorbuto. Dada la capacidad de nuestros barcos y su magnífico pertrechamiento, esto no puede afirmarse. Por nuestra parte, no queremos desmitificar aquellos románticos relatos de navegación en latitudes extremas, pero sospechamos que los cambios metabólicos que hemos descrito pueden ser explicados por el duro trabajo físico en un ambiente frío y solitario, hermoso y al tiempo sobrecogedor, y donde no se encuentran con facilidad fruta fresca y otras comodidades.

BIBLIOGRAFÍA

LUGO, D. J.: *Antartid Medicine*. JAMA 2000; 238: 2082-84.

FERNÁNDEZ RIESTRA, F. A.: *El hombre en la Antártida*. X Semana de Estudios del Mar. Diputación de Almería, 1993.

LISBONA GIL, A.: Concentraciones de 25-hidroxivitamina D3 en la Antártida. Fernández Riestra, F. A., et al. *Med. clin. (Barc)* 1992; 99: 206-9.

FERNÁNDEZ RIESTRA, F. A.; GARCÉS; DE OYA, M., et al. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 2006; 16: 494-499.

ISLA DECEPCIÓN: FUEGO BAJO LOS GLACIARES

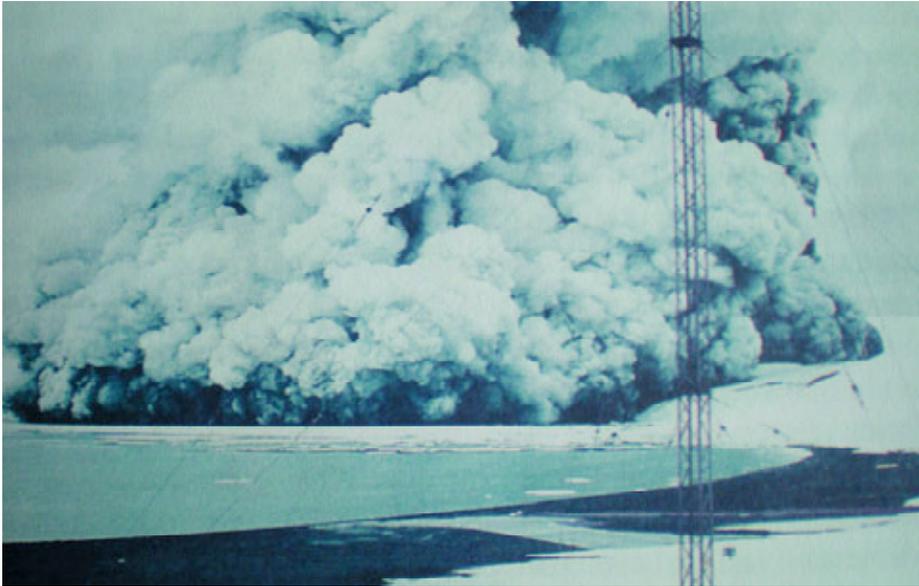
Jorge REY SALGADO
Doctor en Geología marina

Si hay un lugar extraño y singular en la Antártida, éste es la isla Decepción. Esta isla del océano Antártico es uno de los lugares del mundo con un gran atractivo para el visitante. Nacida hace menos de un millón de años, se ha convertido en un laboratorio vivo al aire libre para los científicos que estudian la historia de la Antártida. Pertenece a una región que actualmente está amenazada por la visita de turistas. El Tratado Antártico ha reconocido el peligro y busca nuevas soluciones para atajar este fenómeno.

Isla Decepción

El día 12 de agosto de 1970 la base antártica chilena Arturo Prat, localizada a 75 kilómetros de la isla Decepción, emitió el siguiente mensaje radiado: «comunicaciones afectadas desde las 21 horas del 12 hasta las 05 del 13. Lluvia de arena volcánica, cascajo (*lapillis*) de hasta un centímetro de diámetro y polvillo de color negro. El ambiente anormal y olor a piedra fundida». De la misma forma, otras bases antárticas, muchísimo más distantes —a más de 130 kilómetros—, emitían por radio comunicados semejantes. Un movimiento sísmico de gran magnitud había sido registrado a las 14 horas. Se trataba, sin duda, del comienzo de una violenta erupción volcánica que dejaba arrasada gran parte de la isla, destruida una base chilena, sepultada la británica y muy afectada la argentina.

La isla Decepción se encuentra a poco más de 600 millas al sur del cabo de Hornos, lugar donde lucha el hielo antártico contra el indomable fuego volcánico. Decepción es un volcán activo situado en un punto caliente de la corteza terrestre, que emerge en el océano Antártico desde más de 1.500 m de profundidad. La aparentemente desolada isla posee una estructura geológica compleja y ha tenido en el pasado una vida muy agitada, en la que una treintena de cráteres volcánicos adosados a todo su contorno han vomitado millones de toneladas de lava en los últimos 100 años.



Erupción de 1970.

Decepción es reconocida en cualquier mapa por su forma de herradura. La forma anular de la isla Decepción es la expresión directa de su estructura geológica, edificada por una caldera volcánica con un gran cráter formado por la acumulación de coladas de lava a lo largo de numerosas erupciones. El anillo montañoso que constituye el borde de la caldera es interrumpido en su parte sureste por un estrecho canal conocido como los Fuelles de Neptuno, que toma ese nombre por los fuertes vientos que soplan por esa abertura. Este canal comunica el mar abierto con la bahía interior de Puerto Foster, considerada como uno de los mejores fondeaderos naturales del mundo.

Decepción crea en su interior un microclima que le proporciona una suavización de la temperatura como consecuencia del calor geotérmico que se desprende hacia la superficie a través de las grietas y conductos de fumarolas y zonas de agua en ebullición. Las crestas de los montes que la circundan apantallan los vientos dominantes, generando un sistema de nubes que quedan atrapadas en las cumbres de las montañas volcánicas. Este clima propio hace que la temperatura en su interior sea superior en tres grados centígrados a la que reina en estas latitudes. Este hecho hace que en sus playas se reúnan numerosas especies de animales.

Decepción es la única isla del archipiélago de las Shetland del Sur que, a pesar de su latitud, nunca está completamente helada. La temperatura de la

tierra es tan alta en algunos puntos que la nieve y el hielo se derriten rápidamente. Hoy en día, paseando por sus negras playas de lava es frecuente encontrar en su superficie fenómenos eruptivos con fumarolas o lagunas de agua caliente, testigos de que el volcán que les dio vida sigue todavía en actividad.

Es una isla remota, montañosa, desolada, fría y a la vez caliente, que contrasta durante el verano austral con las islas vecinas por la ausencia de nieves perpetuas en gran parte de la superficie. Un lugar irresistible para el visitante, donde en otros tiempos piratas, exploradores, cazadores y científicos experimentaron allí su agonía o triunfo, utilizándola como refugio. Ahora constituye parada obligatoria para los cruceros de turistas que llegan para contemplarla desde la plácida bahía interior de agua salada.

No existe unanimidad ni nada cierto sobre la paternidad del nombre de la isla, aunque existen muchas historias. Alguien habló de que proviene de la decepción sufrida por algunos aventureros que llegaron hasta allí a la búsqueda del tesoro escondido del pirata Drake, del que se dice que anduvo por aquellos lugares y utilizaba la isla como guarida por ser el fondeadero más seguro y escondido de la zona. Otros testimonios aseguran que el ruso Tadeo von Bellingshausen, creyendo que era el primero en llegar a una isla coronada de nubes de la que había oído hablar, encontró que ya había otro barco ballenero fondeado, por lo que la llamó Decepción.

Hay que remontarse al siglo XVII para comprender que se trataba de la época más intensa, pintoresca y espectacular de las exploraciones y descubrimientos en la región antártica por los legendarios cazadores de focas. El valor cada vez mayor de las codiciadas pieles de foca en el mercado oriental de aquella época hizo que los intrépidos y audaces cazadores de los mares del sur se aventuraran —lanzándose a la búsqueda de nuevas y remotas islas— setecientas millas al sur del cabo de Hornos, ya que las focas peleteras, cuyas colonias poblaban el extremo sur de América, habían sido perseguidas hasta casi el exterminio y fueron migrando hacia los mares australes buscando refugios más lejanos y a la vez más seguros.

Según todos los testimonios históricos se puede asegurar que los primeros navegantes que alcanzaron las islas Shetland del Sur fueron foqueros españoles, que por razones obvias de seguridad guardaban en secreto la situación geográfica de los lugares de sus capturas para que no llegara a oídos de sus competidores.

En 1818, en el diario de a bordo del joven foquero estadounidense Nathaniel Brown Palmer se relatan las efemérides de haber seguido con su goleta *James Monroe* la derrota dejada por el navío *Espíritu Santo*, que navegaba con rumbo directo a isla Decepción. Si todo eso es cierto, este hecho pone en evidencia que los cazadores de focas conocían con anterioridad a esas fechas la existencia de la isla. A pesar de ello, la primera noticia fehaciente sobre la existencia de la isla Decepción fue confirmada en 1811 por el capitán Willians

Smith de la Marina mercante británica, a quien se le considera como el descubridor de la Antártida, y que a su regreso de su viaje por el océano Antártico con el bergantín *Williams* relataba en su diario de bitácora el descubrimiento de una tierra cubierta por el hielo y la nieve, que bautizó con el nombre de Nueva Bretaña del Sur, lugar donde, según su relato, encontró focas en abundancia. Estas islas fueron rebautizadas posteriormente por James Weddell con su nombre actual de islas Shetland del Sur, desembarcando y tomando posesión de ellas en nombre de la Corona de Inglaterra.

La isla Decepción nunca ha tenido una población humana nativa; sin embargo, ha sido un importante lugar de encuentro que ha recibido desde tiempos remotos continua atención, y que más tarde se convertiría en lugar seguro para la caza, y a donde llegaban afanosas las naves de los cazadores de focas. Gran parte de las flotillas de esos barcos arribaban a las negras playas volcánicas de la isla para desembarcar y hacer aguada en sus lagos de agua dulce.

Lo cierto es que en el siglo XIX los cazadores de focas noruegos utilizaron la isla como punto de partida para sus incursiones en busca de las codiciadas pieles, llegando a trabajar simultáneamente más de 50 barcos foqueros en la zona hasta la completa extinción de las focas peleteras en el entorno del archipiélago de las Shetland del Sur.

Por aquella época también aparecen en este escenario las compañías balleneras británicas, chilenas o noruegas, a las que les fueron concedidas licencias y cupos para efectuar la caza de ballenas en dichas islas, que por aquel enton-





ces eran dependencias de las islas Malvinas, reclamadas formalmente en 1908 por el Gobierno británico en el sector de la Antártida.

En 1911 se funda en Decepción el único asentamiento humano permanente que ha habido en la Antártida: la caleta de los Balleneros, puerto y factoría para la caza de ballenas y su posterior transformación. Durante esa época, más de 200 personas llegaron a habitar este asentamiento. Las instalaciones y maquinaria trabajaron durante 20 años a pleno rendimiento, pero en 1932 ya no quedaban ballenas para cazar y bahía de los Balleneros quedó totalmente deshabitada.

Por aquella época, una compañía ballenera mixta noruego-chilena instalaba en bahía de los Balleneros el primer barco factoría para el despiece y procesado de las ballenas. El desarrollo cada vez mayor de barcos factorías flotantes, con capacidad para operar en el mar, provocó el declive de la factoría en tierra. Durante el periodo de 1912 y 1913, más de 12 factorías flotantes y 27 barcos balleneros, junto con la factoría de tierra, procesaron en Puerto Foster más de 5.000 ballenas.

La Sociedad Ballenera de Magallanes utilizó la bahía de los Balleneros durante más de 10 años. La estación ballenera de tierra cerró en 1931. Hoy en

día, en la bahía de los Balleneros, en un espacio de más de 300 metros de longitud, quedan diseminados los restos de algunas casas de madera, cobertizos y cabañas en mal estado. En las playas, restos de maderas y toneles y pequeñas embarcaciones balleneras están semienterradas en las negras cenizas volcánicas. Los restos de los depósitos y calderas para el procesado del aceite de las ballenas aparecen desvencijados y oxidados a lo largo de toda la bahía.

En la entrada de los Fuelles de Neptuno, a la izquierda, pueden verse los restos del ballenero británico *Southern Hunter*, que encalló en 1957 al ser desplazado mientras evitaba a un barco del Comando Naval Argentino que entraba por los Fuelles mientras él salía.

Un terreno desértico y pedregoso alberga el cementerio de los Balleneros, lugar donde están enterrados 38 noruegos, tres suecos, un chileno, un ruso, un bretón y otro de origen desconocido. El cementerio se encuentra actualmente oculto bajo varios metros de una espesa capa de arena y fango, sin duda provocada por un deslizamiento de ladera causado por la erupción de 1969 en el glaciar que se encuentra en la parte alta. Una inscripción grabada sobre una cruz de madera conmemora a Timmermans Hans A. Gulliksen, un carpintero que murió en 1928.

En Caleta de los Balleneros pueden verse todavía, en forma de chatarra antártica, los restos de la última factoría ballenera del siglo XX que los balleneros noruegos abandonaron al marcharse. Las peculiares condiciones climáticas de la región hacen que se conserven en excelentes condiciones, casi intactos. Actualmente Caleta de los Balleneros está declarada por el Tratado Antártico como sitio histórico y monumento antártico núm. 71.

Durante la Segunda Guerra Mundial, Puerto Foster sirvió de refugio a los submarinos alemanes. En 1944 la escuadra inglesa bombardeó las instalaciones de Caleta de los Balleneros, que hoy conserva la huella de aquellas batallas. Después de dicha guerra se construyeron las bases argentina y chilena, en 1947 y 1955 respectivamente. La construcción de éstas significó el comienzo de una nueva era de la investigación en Decepción. Las violentas erupciones volcánicas que se produjeron a lo largo de los años 1968, 1969 y 1970 destruyeron las dos bases y animaron a los científicos allí instalados a abandonar la isla, escapando de un infierno que provocó la esterilidad del medio como consecuencia de la lluvia de cenizas incandescentes que arrasaron la isla.

Ver hoy día en la ensenada Péndulo los restos de la base chilena «Presidente Aguirre Cerdá» en medio de una gran nube gaseosa de vapor es un espectáculo dantesco. Sólo quedan restos de hierro retorcido que afloran del suelo de lava y cenizas. De aquella época sólo queda en pie la base argentina, de la que una parte de sus instalaciones es utilizada circunstancialmente por científicos que acuden allí para desarrollar los programas de investigación durante la época del verano austral.

En aquellos días, durante las últimas erupciones una espesa lluvia de lava y cenizas volcánicas arrasó y sepultó toda la fauna viva que habitaba la isla, en la

que por su abundancia destacaban las aves marinas, pingüinos, focas, leones marinos y elefantes marinos. Y, por supuesto, todos los organismos vivos que habitaban en sus fondos.

Actualmente el volcán que formó Decepción está solamente dormido, pero en 1923 el agua de Puerto Foster hirvió y desprendió la pintura de los cascos de los barcos que estaban fondeados. Y en 1930, el fondo del fondeadero bajó tres metros durante un movimiento sísmico.

El turismo en isla Decepción

Hay algo en lo que todo científico de la gran familia antártica está de acuerdo: que no resulta difícil pronosticar los efectos que sobre un medio natural tan frágil como es la Antártida ocasionará cualquier tipo de contaminación. Ello evidencia que dentro del ecosistema antártico cualquier alteración producida por el hombre podrá repercutir de forma inmediata en el esquema general de la isla.

Uno de los factores que puede tener un impacto acusado sobre este equilibrio ecológico es el turismo, que constituye una de las mayores amenazas a la que se enfrenta Decepción. El Tratado Antártico ha reconocido el peligro y busca nuevas soluciones para atajar este fenómeno.



Según el libro de visitas de la Base Antártica Argentina de Decepción, el primer barco turístico antártico fue el *Eclaireurs*, que llegó a la isla el 18 de enero de 1958 con 98 pasajeros, de los cuales dos eran españoles. Las actividades turísticas se repiten todos los veranos australes, junto con las visitas de yates privados. El número de personas que visitan la isla se ha incrementado notablemente en los últimos años, con una media de dos barcos turísticos diarios. Según comunicación personal del profesor Javier Benayas de la Universidad Autónoma de Madrid, durante 2007-08 visitaron isla Decepción 25.668 personas, de las que unas 16.000 desembarcaron en caleta de los Balleneros, mientras que la población actual de científicos durante la época del verano austral en las bases española y argentina no sobrepasa las sesenta personas.

A pesar de todo el delicado equilibrio medioambiental, Decepción se aparta de ese esquema con un panorama desalentador, ya que el futuro de la isla dependerá irremediamente del destino que la actividad geodinámica del planeta le tenga reservado.

Espanoles en Decepción

La actividad geodinámica del continente antártico está centrada en dos zonas muy concretas: el mar de Ross y la península Antártica, lugares donde puede encontrarse concentrada una gran actividad volcánica. De hecho, la mayor parte de los terremotos antárticos de gran intensidad, detectados por la red mundial de estaciones sísmicas, han tenido lugar en el mar de Bransfield, donde Decepción es uno de los pocos volcanes activos existentes con una intensa actividad sísmica y eruptiva muy acusada.

Desde hace más de 20 años nuestro país ha participado en diversos programas de investigación en la Antártida, entre los cuales se encuentran los de cooperación científica con Argentina y con Chile, enfocados a estudiar la vulcanología activa del mar de Bransfield y centrados en la isla Decepción, utilizándola como observatorio científico vulcanológico.

Los estudios realizados han versado sobre la evolución y estructura geológica de la isla y en lo referente al seguimiento de la actividad volcánica, con vistas al riesgo sísmico y volcánico que supone la proximidad de Decepción a la Base Antártica Española «Juan Carlos I» en la isla de Livingston, separada escasamente 50 kilómetros, lugar que la erupción de 1970 cubrió con una capa de varios centímetros de cenizas volcánicas gran parte de la isla.

Otros estudios realizados en el campo de la geología y geofísica marinas se han centrado en la espectacular estructura tectónica de los fondos marinos en el entorno de isla Decepción, como el comienzo de una aportación moderna totalmente española a la geología de Decepción y su relación con la estructura geológica del estrecho de Bransfield.



En el verano austral de 1987-88, el Ministerio de Defensa promovió la expedición española a bordo del buque chileno *Río Baker*, en la cual científicos y técnicos de varios organismos y centros de investigación realizaron estudios hidrográficos, oceanográficos, geológicos, geofísicos y levantamientos geomagnéticos y sísmicos. Durante los siguientes veranos australes se desarrollaron las campañas antárticas españolas «Exantarte 88-89» y «Exantarte 89-90» a bordo del entonces buque oceanográfico *Las Palmas*, un remolcador de altura reforzado y modificado para adaptarse a la navegación subpolar. Durante esas dos campañas continuaron los trabajos científicos iniciados en Decepción, ampliándolos a la zona del mar de Bransfield, entre las islas Decepción y Livingston. Los datos obtenidos aportaron novedosas hipótesis sobre la existencia de una zona de expansión oceánica en la que se localizaban intrusiones magmáticas relacionadas con la actividad volcánica de Decepción.

El atractivo científico que suponía la presencia de unas condiciones geológicas en un entorno semicerrado, como es el cráter inundado de esta isla (Puerto Foster), ha hecho que Decepción se haya convertido en un laboratorio natural al aire libre, idóneo para desvelar y comprender mejor la historia de la evolución natural al término de una gran perturbación geológica producida en 1970 por una gran catástrofe volcánica en la Antártida.

En 1991 España puso en marcha en isla Decepción el Refugio Observatorio Vulcanológico «Gabriel de Castilla» para el apoyo al desarrollo de los proyectos científicos. La superficie instalada en aquel entonces consistía en un módulo cubierto de 90 m², que permitía la habitabilidad de ocho científicos, disponiendo de una superficie de 30 m² para ser utilizada como laboratorio.

El vulcanólogo Ramón Ortiz, del CSIC, ha estudiado la actividad sísmica de la isla durante más de 10 años, y ha llegado a registrar más de 80 terremotos diarios. Asegura que todo ello es un síntoma evidente de que existe un peligro real, a corto plazo, de que se produzca una erupción explosiva que provoque el despertar brusco del volcán. Si ello ocurriese, Decepción podría llegar a ser tragada por el mar, y no hay ninguna razón para pensar que esto no llegue a ocurrir.

Lo que comenzó como Refugio Observatorio Vulcanológico ha sido convertido por el Ejército de Tierra español en la Base Antártica «Gabriel de Castilla», dotada de unas instalaciones modernas capaces de albergar más de 20 científicos, y en la que actualmente se desarrollan numerosos programas de investigación, entre los que se incluyen actividades científicas tanto en tierra como en el medio marino.



