

# UNA LUZ EN LA OBSCURIDAD

## PRIMERA CAMPAÑA ANTÁRTICA INVERNAL 1994

Lautaro Ormazábal Yanulaque \*  
 Capitán de Corbeta

### I. INTRODUCCION.

El presente trabajo recopila, en general, experiencias del autor en sus navegaciones por el territorio Antártico chileno en períodos estivales, y muy en particular la descripción de la Primera Campaña Antártica Invernal 1994 y el detalle de experiencias, en el orden operacional-logístico, las que han sido escritas bajo el amparo del espíritu del Tratado Antártico, del cual nuestra patria es miembro consultivo.

Al respecto, en un principio, en el presente trabajo se menciona una síntesis de aspectos histórico-jurídicos, relativos a la presencia nacional en la Antártica -y que son por cierto la base que sustenta el trabajo- señalan el por qué. Posteriormente se indican aspectos operacionales, en donde se visualizan, a criterio del autor, los objetivos generales de nuestra Institución en la Antártica y los particulares que perseguía la Campaña de Invierno- **señalan el para qué**. Sigue el relato con la bitácora de viaje de la Primera Campaña Antártica Invernal, en donde se detallan los aspectos más relevantes de la ejecución de la campaña y algunas técnicas de navegación en hielo -señalan **el cómo y el cuándo**; finaliza el tema con algunas conclusiones que se derivan de él y que indican, como lo señala el título, una luz en la obscuridad.

### II. ASPECTOS HISTORICOS Y JURIDICOS.

1. Los límites del territorio Antártico chileno fueron fijados por el decreto supremo N° 1747 de fecha 06 de noviembre de 1940, quedando determinados por el meridiano 53° W., cubriendo un sector del mar de Weddell, la gran península Antártica -Tierra de O'Higgins-, con sus islas e islotes adyacentes y el mar de Bellingshausen hasta el meridiano 90° W., y todas las tierras que se extienden hasta el polo Sur, considerando también el mar territorial respectivo. Al respecto, Chile, con la dictación del citado decreto, **no incorporó nuevos espacios a su territorio**, sino que declaró : que poseyéndolos de antiguo, procedía, ahora, a precisar sus límites definitivos.<sup>1</sup>

Los citados títulos y derechos soberanos en ese territorio son anteriores al descubrimiento mismo del continente helado y se remontan al período de la conquista, cuando en **1539** el rey de España don Carlos I emitió una capitulación asignando a **Pedro Sancho de Hoz** la gobernación de todas las tierras que explorase al sur del estrecho de Magallanes, **hasta el polo Sur**. Este por su parte renunció a sus

\* El autor se desempeñó como Oficial de Operaciones de la Flotilla Antártica durante la Primera Campaña Antártica Invernal.  
 1 "La Armada y la Antártica", Vicealmirante don Guillermo Barros González, Revista de Marina N° 6/87.

derechos en favor del gobernador de Chile don Pedro de Valdivia, cesión que fue reconocida por la corona en todas las cédulas reales de nombramiento de los posteriores gobernadores del reino de Chile.

2. El territorio Antártico chileno, pertenece, políticamente, en la actualidad, a la XII Región "Magallanes y Antártica Chilena" de acuerdo al Art. 5º del Decreto Ley N° 1230 del año 1975.

3. Chile es el país más cercano al continente Antártico y es el que tiene los mejores derechos y títulos, derivados del principio del derecho internacional, Uti Possidetis, aspectos refrendados por históricas hazañas y por la ocupación real y efectiva de ese territorio.

4. Por otra parte, existen antecedentes de la actividad de loberos y foqueros que operaban en aguas antárticas a fines del siglo XIX, gracias a referencias administrativas encontradas, entre otras, en la memoria anual de 1879 del Ministerio de Colonización y en la memoria de 1892 de la gobernación de Magallanes, en los cuales se refrenda autorizaciones, de la autoridad marítima de Chile, para operar en las regiones antárticas.<sup>2</sup>

5. La Antártica se encuentra en un status especial derivado del Tratado Antártico, firmado en Washington, el 19 de diciembre de 1959, situación que también afecta a la regulación de sus espacios marítimos; sin embargo, hay que tener presente que nuestro país se encuentra en una condición jurídica ventajosa respecto de todo el resto de las naciones que tienen pretensiones en el territorio antártico, considerando que el decreto N° 1747, ya señalado, que fija los límites del Territorio Antártico Chileno señala también "y el Mar Territorial respectivo". El tratado antártico congeló el litigio sobre la soberanía antártica, cautelando los derechos soberanos de todos los países reclamantes.<sup>3</sup>

6. La Armada de Chile inició, **regularmente**, las campañas antárticas a contar del año de 1946, construyendo la primera base antártica, inicialmente llamada Soberanía, hoy Base Arturo Prat. Estas campañas se han realizado, sin interrupción, en los periodos estivales, de noviembre a marzo, hasta el verano del año 1993/1994.

Debo aclarar que esta situación no significa que la Armada de Chile haya recién iniciado el año 1946 su exploración y viajes al territorio antártico, ya que se puede recordar un **30 de agosto de 1916**, memorable fecha en la que el **Piloto 1º Don Luis Pardo Villalón** rescató desde la isla Elefantes al expedicionario inglés Sir Ernest Shackleton y a la tripulación del *Endurance*.

7. Por otra parte, inserto en la normativa nacional e internacional, Chile ha adquirido a través del tiempo innumerables compromisos, los que ha materializado de la siguiente forma:

a) Por el Decreto Supremo N° 1190 de fecha 29 de diciembre de 1976, el gobierno de Chile fijó el área de **responsabilidad nacional de Búsqueda y Salvamento Marítimo**, la cual comprende desde el límite político internacional norte en el Hito N° 1 hasta la Latitud 90° S, en el Polo, por el Oeste hasta la Longitud 120° W y por el Este, el límite establecido en el tratado de Paz y Amistad suscrito entre Chile y Argentina en 1984.

b) Primer convenio para la **seguridad de la Vida en el Mar**, celebrado el año 1929, en el cual Chile asume responsabilidades ante la Organización Meteorológica Mundial, para la difusión de información meteorológica y avisos para la navegación marítima, complementada los años 1960 y 1975 por la Oficina Meteorológica Mundial, asignando la Zona de Responsabilidad Meteorológica y en la XV Sesión de Subcomité de Radiocomunicaciones del IMCO (actual IMO) asignó a nuestro país la responsabilidad de la radiodifusión de advertencias a la navegación.

c) Acuerdo de la VII Conferencia de la Oficina Hidrográfica Internacional, realizada en mayo de 1962, para la confección de la Carta General Batimétrica de los Océanos.

d) Acuerdo de la XII Conferencia de la Oficina Hidrográfica Internacional, realizada en 1987, en la que Chile es designado coordinador de la Comisión Cartográfica del Pacífico Sudoriental.

e) Acuerdo contraído con los EE.UU., el año 1989, mediante el cual Chile asume la responsabilidad como Coordinador del Área Marítima del Pacífico Sudoriental (SEPMAC) para el Control Naval del Tráfico Marítimo.

8. El presente año, la Armada de Chile, demostrando su voluntad de **estar y permanecer en el continente Antártico**, y consciente de su contribución, en el orden nacional e internacional, en diversas mate-

<sup>2</sup> "La Armada y la Antártica, 1900-1940", Capitán de Navío don Carlos Aguirre Vidaurre-Leal, Revista de Marina N° 6/87.

<sup>3</sup> "Oceanopolítica: Una Alternativa para el Desarrollo", Almirante don Jorge Martínez Busch, página 111.



rias, tales como salvamento de la vida humana en el mar, control de la contaminación marina, estudios hidrográficos y oceanográficos, apoyo a la investigación científica, presencia nacional en el continente antártico, etc., ha materializado la "**Primera Campaña Antártica Invernal**", tema del presente trabajo.

### III. ASPECTOS OPERACIONALES-LOGISTICOS.

#### 1. Generalidades.

La Campaña Antártica Invernal, se enmarca dentro de las actividades nacionales en el Territorio Antártico, y que la voluntad nacional, estoy cierto, continuará desarrollando para **explorar, ocupar, proteger** y realizar múltiples actividades tendientes a reafirmar sus derechos soberanos en dicho territorio, entre otros, naturalmente, la investigación científica de la más diversa índole, aprovechando las excepcionales condiciones naturales que presenta dicho territorio al constituirse como el mayor laboratorio natural existente en el mundo.

Al respecto, es por ello dable destacar que en la parte del Territorio Antártico que nos pertenece **Chile mantiene la mayor presencia naval**, realizando múltiples actividades en bien universal y nacional de las que se pueden destacar los siguientes aspectos:

- a. Mantención de una activa presencia naval en dicha área, dándose a conocer ante la comunidad internacional con una continua concurrencia en los acontecimientos antárticos.
- b. Soporte logístico de bases nacionales y extranjeras.
- c. Asegurar la vida humana en el mar.
- d. Exploración.
- e. Transporte de pasajeros y científicos nacionales y extranjeros.
- f. Estudios oceanográficos e hidrográficos.
- g. Contribución a la realización de investigaciones científicas de acuerdo a convenios con Universidades nacionales.
- h. Contribución, eficaz, a la ecología marina en el área de combate a la contaminación y el derramamiento de hidrocarburos en el medio ambiente marino.
- i. Asegurar el rescate y salvamento a naves siniestradas, en el Territorio Antártico y el área del canal Beagle/bahía Nassau, cabo de Hornos.
- j. Apoyo, Recopilación y Difusión de informaciones meteorológicas y glaceológicas.
- k. Cobertura de telecomunicaciones en las frecuencias de socorro marítimo.

#### 2. Objetivos de la Primera Campaña Antártica Invernal.

La Armada de Chile consciente de su deber de estar presente **en todo tiempo y lugar** en todos los espacios marinos de la República, programó, y ejecutó en el presente año, la Primera Campaña Antártica Invernal, fijándose, entre otros, los siguientes objetivos:

- a. Ejecutar la Primera Campaña Antártica de Invierno entre el 15 de julio y, tentativamente, el 15 de agosto de 1994, contemplando dos etapas sucesivas de cumplimiento:
  - La navegación en el área de las islas Shetland del Sur, con el propósito de que la flotilla antártica arribe a las bases nacionales.
  - De acuerdo a las condiciones glaceológicas, navegación de exploración al sur de las islas Shetland del Sur, vía estrecho de Bransfield y estrecho de Gerlache u oceánica hasta el estrecho de Bismark y Mar Presencial Chileno.
- b. Ejercer la vigilancia y control de las actividades que se desarrollen en las costas y los espacios marítimos de la jurisdicción nacional al sur del paralelo 57° Sur.
- c. Obtener experiencias de navegación en el Territorio Antártico Chileno en períodos invernales.
- d. Ejercer presencia naval en el Territorio Antártico Chileno, durante gran parte del año.
- e. Apoyar el esfuerzo de investigación científica en el Territorio Antártico por parte de entidades nacionales.
- f. Evaluación de las limitaciones de la cartografía náutica antártica nacional, con el objeto de planificar levantamientos hidrográficos tendientes a corregir y mejorar dicha cartografía.
- g. Obtención de información meteorológica, hidrográfica, glaceológica y toda otra que sea de inte-

rés para actualizar y perfeccionar los derroteros y otras publicaciones nacionales en las cuales se deben vaciar estas experiencias.

- h. Proporcionar apoyo logístico de transporte necesario a entidades nacionales.
- i. Estar en condiciones de cumplir remolque, rebusca, rescate, salvamento y combate de la contaminación marina en el Territorio Antártico.

Al respecto, Chile ha sido el **precursor** en las actividades concernientes al combate de la contaminación marina, **y único país**, en el área de la península Antártica e islas Shetland del Sur, con los medios eficaces para realizarla, lo que ha sido materializado con la creación de dos organismos, que son:

- La Patrulla Antártica Naval, conformada con unidades tipo remolcador.
- Centros de Combate a la contaminación marina, ubicados en la Base A. Prat y en la Capitanía de Puerto de bahía Fildes.

Tal situación quedó de manifiesto en una reunión de los comandantes de todas las bases aposentadas en las islas Shetland del Sur, acaecida en el mes de febrero del presente año, realizada para analizar dicho tema.

- j. Estudiar y verificar el cumplimiento de directivas particulares, relativas al comportamiento del personal y del material expuesto bajo condiciones adversas de temperatura.
- k. Constituir a bordo del ATF *Lautaro*, un Centro de combate de la contaminación marina, en especial para la contención de derrames de hidrocarburos en aguas abiertas.

### 3. Bitácora.

Las unidades que conformaron la Flotilla Antártica, en la primera campaña Antártica invernal, fueron el AP. *Piloto Pardo* y el ATF *Lautaro*.

La Campaña Antártica Invernal tuvo una duración de 20 días, 12 de los cuales al Sur del paralelo 57° Sur.

La actividad cumplida por la Flotilla Antártica fue la siguiente:

- a) La Flotilla Antártica zarpó desde Punta Arenas el día 20 de julio de 1994, navegando por canales interiores hasta el día 21 de julio, fecha que inicia el cruce del paso Drake, con buenas condiciones de mar.
- b) Inicialmente, la Flotilla Antártica, navegó hacia las islas Piloto Pardo, ya que, los últimos informes, satelitales de glaciología, indicaban que éste era el mejor sector para la aproximación a la Antártica,

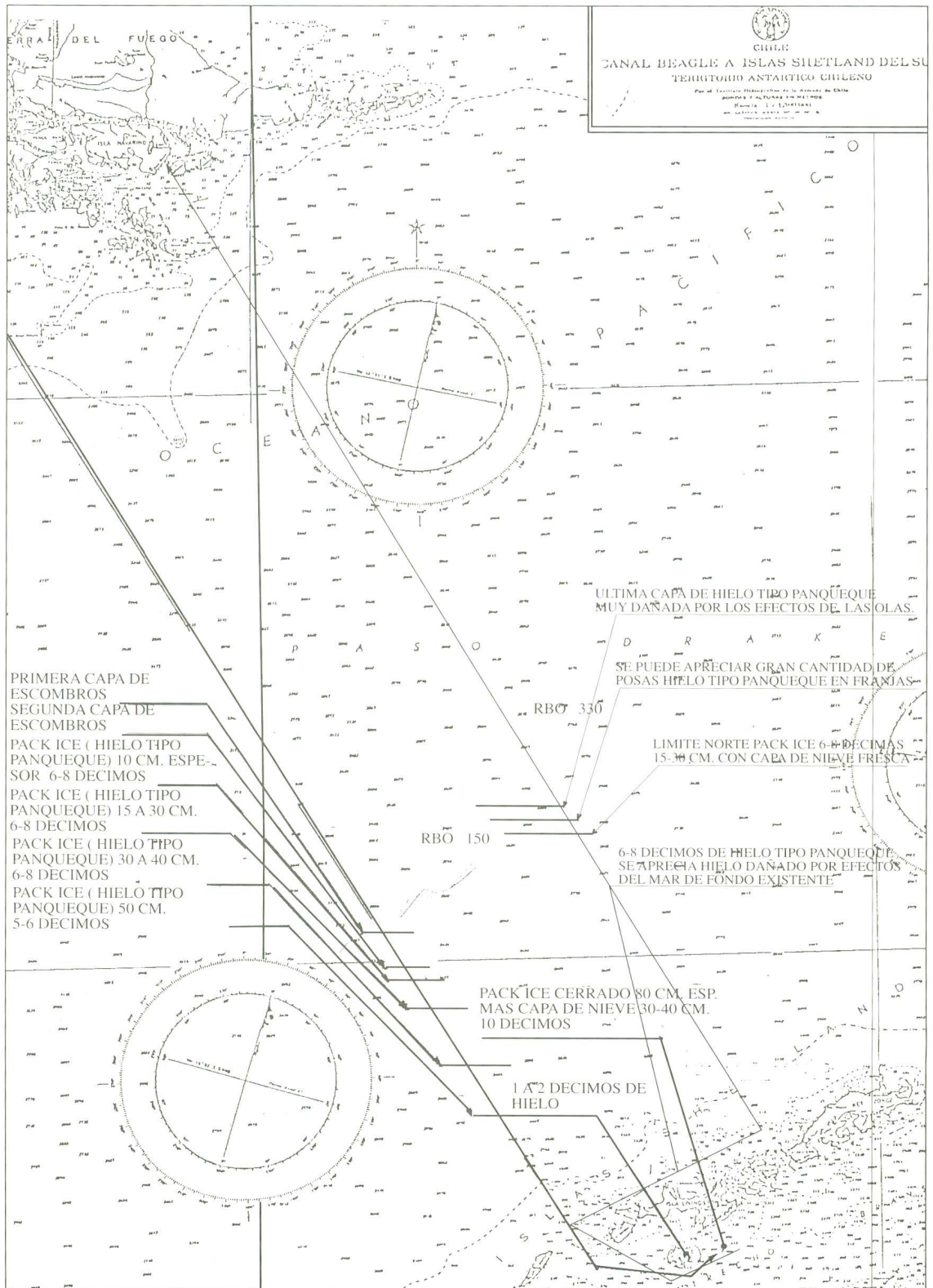




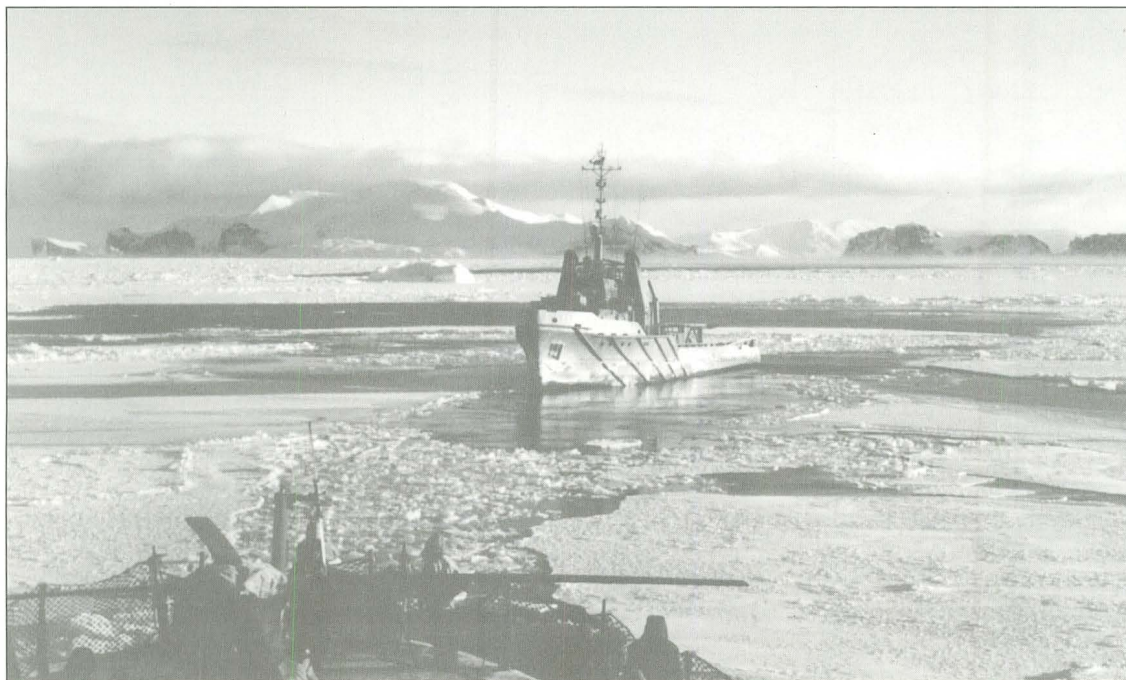
por encontrarse el resto de los accesos, estrecho de Boyd y el estrecho Nelson, con una mayor concentración de hielo.

Los informes indicaban que la barrera del pack-ice se encontraba a 60 millas aproximadamente al norweste de las islas Shetland del Sur, situación que resultó incorrecta, al encontrar la Flotilla el borde del hielo a 130 millas de dichas islas; asimismo, los citados informes señalaban que el estrecho de Bransfield se encontraba cubierto en un 50 %, de hielo, medidos desde la península Antártica hacia el norweste, situación, que en la práctica, también resultó incorrecta.

- c) La Flotilla, después de cruzar una extensa zona de hielo, desde unas 130 millas al Norweste de las islas Shetland del Sur, recaló a las 11:40 hrs. del día 24 de julio, vía canal Boyd, al área del estrecho Bransfield con el objeto de proseguir por esta ruta la navegación hacia bahía Chile.
- d) Durante la navegación hacia bahía Chile, el día 24 de julio a las 18:15 hrs., el AP. *P. Pardo* quedó atrapado por los hielos en el momento en que la Flotilla retromarchaba hacia el Drake, vía estrecho Boyd, por encontrarse el pack-ice notablemente compacto, e intentar una nueva penetración vía estrecho Nelson.  
Cabe hacer presente que desde las dos semanas previas al inicio de la campaña se posesionó sobre las islas Shetland del Sur una cuña del anticiclón antártico que redujo notablemente las temperaturas superficiales, haciéndose precisamente más severas cuando la Flotilla navegaba por el área, hasta alcanzar los  $-27^{\circ}$  C, con sensaciones térmicas de  $-50^{\circ}$  C, por efecto del viento, lo que solidificó y aumentó, el pack-ice existente.
- e) En esta situación el *Piloto Pardo* permaneció hasta el día 26 de julio a las 09:32 hrs. momento en que zafó, al ser tractado por el *Lautaro*, luego de intentar varias maniobras con este fin, prosiguiendo luego con la navegación hacia el canal Boyd.
- f) A contar de este momento, se aprovechó en lo posible la escasa luz diurna para efectuar las progresiones con las unidades de la Flotilla, empleándose a los helicópteros para efectuar exploración avanzada, permaneciendo las unidades durante las largas noches, en general, en algunas lagunas, de agua, existentes en el pack-ice, brindando así mayor seguridad a las unidades.
- g) El día 28 de julio, prácticamente dos días después, a contar de las 12:00 hrs. la Flotilla pudo navegar por una extensa laguna que bordeaba la isla Decepción, mientras que se observaba que el pack-ice, hacia el sector del estrecho Boyd, se encontraba más delgado y menos compacto, lo que permitió continuar con una navegación más rápida y expedita hacia el mar de Drake.
- h) Encontrándose la Flotilla al norte del estrecho Nelson, el día 29 de julio, se envió a los helicópteros hacia la Base Prat para efectuar el desembarco del Comandante de la Base Antártica, personal del SHOA, invitados de los medios de televisión, científicos y transportar carga y correspondencia dirigida a la Base anteriormente señalada.
- i) Al recepcionar los helicópteros a las 14:39 hrs., se navegó con rumbo general norte hasta encontrar una laguna que permitiera pasar la larga noche antártica con seguridad.
- j) Al día siguiente, 30 de julio, la Flotilla efectuó una nueva aproximación hacia el área del estrecho Nelson debiendo retromarchar hacia el norte, con el objeto de pasar la noche en una laguna, ya que las condiciones que imponía la meteorología no permitieron efectuar operaciones con los helicópteros y evacuar al personal que se encontraba en la Base Prat.
- k) El día 31 de julio, y producto de mejores condiciones meteorológicas, se enviaron los helicópteros hacia Base Prat para finalizar con el envío de la carga y recuperar al personal del SHOA y personal científico, mientras la Flotilla navegaba nuevamente hacia el sur para aproximarse hacia el sector del estrecho Nelson con el propósito de disminuir los tiempos de vuelo.
- l) Una vez recepcionados los helicópteros y finalizada la operación con la Base Prat, se procedió a enviar los helicópteros a la Base Frei con el propósito de transportar carga y efectuar visitas a las bases existentes en bahía Fildes.
- m) El mismo día 31 de julio, una vez finalizadas las operaciones de reabastecimiento a las bases, la Flotilla procedió a navegar con rumbo hacia Punta Arenas, con una recalada operacional en Puerto Williams, recalando a la capital regional el día 05 de agosto a las 09,10 hrs., dándose por finalizada la Primera Campaña Antártica Invernal.







#### 4. Maniobra con el *Piloto Pardo* aprisionado por los hielos.

El *Piloto Pardo* quedó atrapado por los hielos sin capacidad de maniobra, mientras el *Lautaro* le seguía aguas. En un primer momento se intentó zafarlo, con un remolque entre ambas unidades y dando atrás, con espías de 5" y 8".

La espía de 5" no resistió, en consideración a que durante la preparación de la maniobra esta espía quedó por un momento sumergida en el agua y al salir a la superficie se congeló perdiendo su elasticidad, por lo que se cortó. Posteriormente, se hicieron 3 intentos dando atrás, con la espía de 8", sin lograr mover al buque atrapado, inclusive después de haber realizado detonaciones con cargas cónicas, en el hielo, en las cercanías del buque.

Para zafar el buque se recurrió a las siguientes maniobras:

- Trasegar todos los líquidos a popa.
- Fondear ambas anclas, lo que producía sólo fisuras mínimas en el hielo sector proa.
- Dar atrás a toda fuerza, con la dotación saltando tanto en el castillo como en toldilla.
- Durante las maniobras de zafada de los hielos, se movió la grúa de banda a banda con una embarcación, para intentar producir balance y facilitar el despegue del buque.
- Empleo de cargas de demolición en el sector proa, castillo y cuadra de babor hasta la altura del puente de mando, las que se colocaron a una distancia de 2 mts. del costado del buque.

Las cargas de demolición produjeron cierto daño en el hielo; sin embargo, dando atrás y remolcado desde la popa por el *Lautaro* también dando atrás, no pudo sacar al buque de esa posición.

Solamente al día siguiente, logró zafarse al *Pardo*; ello ocurrió una vez que el *Lautaro* se giró en 180°, maniobra que demoró tres horas. En consideración a que la unidad debió ir rompiendo paulatinamente el hielo hasta lograr tener un área de maniobra mayor que el canalizo dejado por la estela del *Pardo*. En esta maniobra, el *Lautaro* pasó muy poco cable de remolque debido al limitado espacio de maniobra disponible, pero no se presentó ningún problema.

Debe hacerse presente, que durante todo el tiempo que los buques permanecieron en esa posición, mantuvieron las hélices en movimiento, siendo la única forma en que no se congelara un pequeño sector de agua que quedó en la popa de ambos buques, ya que la temperatura ambiente era de -26°C.



## 5. Experiencias de cómo navegar en pack-ice.

Uno de los aspectos más relevantes de una misión en la Antártica, especialmente en un período invernal, es que el buque debe estar capacitado para navegar sobre hielo compacto. A continuación se describen algunos aspectos y experiencias obtenidas en las últimas dos campañas estivales, en donde el *Piloto Pardo* efectuó exploraciones hacia el sur de la península Antártica, arribando hasta la Latitud más austral lograda por una unidad nacional, y muy particularmente de la primera campaña antártica invernal, ocasiones en que el buque debió sortear grandes extensiones de hielo, permitiendo con ello adquirir experiencias válidas sobre el cómo navegar sobre pack-ice.

Naturalmente, si es posible, debe evitarse la navegación en hielo compacto, buscando las áreas más libres de hielos, para lograr un mayor SOA y evitar riesgos a la unidad. Pero, cuando no se tiene otra alternativa de navegar sobre hielo compacto, debe tenerse cuenta las siguientes consideraciones:

a) El secreto de la navegación sobre hielo compacto (pack-ice) es evitar por todos los medios que la unidad quede sin movimiento. Hay ocasiones en que una unidad puede no avanzar más de una milla al día, pero puede mantener el movimiento dentro de un área de maniobra no mayor a una eslora; en ello debe siempre persistir para continuar rompiendo los hielos y seguir, si es posible, navegando hacia sectores con hielo más delgado o libre de él.

b) El espesor del hielo normalmente no es parejo, como tampoco su dureza. El espesor puede ser visualizado, normalmente a simple vista, debido al color más plomizo del más delgado, por su mayor cercanía a la superficie del agua de mar. La dureza del hielo puede determinarse, en general, por dos circunstancias; la primera, por su vejez, siendo más duro en la medida que es más viejo, lo que se visualiza por la diferencia de su color, siendo el más joven o del primer año de color blanco y el más viejo de color azul turquesa; la segunda forma de determinar la dureza del hielo viene dada por su origen, siendo más duro el hielo de formación terrestre, glaciares, y más blando el de origen marino. Debe tenerse presente que normalmente encontraremos ambos tipos de hielo juntos, terrestre y marino, principalmente porque los témpanos en los períodos estivales de van desmoronando y dejando escombros de hielo en el mar, el que se junta con el hielo marino formado en el período estival. Naturalmente, el oficial de guardia debe navegar, en lo posible, seleccionando donde existe hielo más delgado y menos duro.

c) Una vez en el pack-ice, con unidades no rompehielos es recomendable navegar avanzando a máximas rpm. en los motores, lo que, dependiendo de la dureza del hielo, permite avanzar a una velocidad entre 1 y 4 nudos con hielo nuevo y viejo mezclados, de 15 cms. a un metro de espesor.



d) Si algún hielo más duro o más grueso detiene la viada, debe pararse la máquina y dar atrás "toda fuerza" hasta que el buque despegue, dejando posteriormente a media fuerza atrás y retroceder, al menos, una eslora del buque con la caña al medio (con las precauciones que indica la guardia de hielos de toldilla) para tomar viada nuevamente con la máquina en posición FULL AVANTE.

e) Nunca la unidad debe parar de moverse, ya que con toda seguridad ello implicará quedar atrapado.

f) En medio del pack-ice deben ubicarse "lagunas de agua" y los sectores de hielo más blandos, los que se notan claramente, ya que al observar el cielo se reflejan como una mancha más oscura en la nubosidad u horizonte, y tratar de avanzar "de laguna en laguna" por áreas de hielo más blando.

g) En caso de que no se tenga claro dónde se encuentran estas lagunas o sectores de hielos más blandos, es preferible permanecer en la laguna o sector donde se encuentre, hasta que mejore la visibilidad y se aclare la situación. No es recomendable desplazarse a ciegas, porque con toda seguridad se quedará atrapado en el hielo. Debe considerarse que el pack-ice, por muy extenso que sea, 50 o más millas, "deriva", por lo que las condiciones glaciológicas en el área particular en el que la unidad se encuentra, normalmente cambia y este cambio puede serle favorable.

Al respecto, durante la presente campaña, en tres noches se mantuvo a la Flotilla orbitando, o con la proa de los buques apoyados sobre el borde del pack-ice, en lagunas, derivando junto con la masa de pack-ice alrededor de 4 a 6 millas en 16 horas.

h) Durante la noche se recomienda navegar sólo si la unidad se encuentra en un sector de hielo blando, empleando sus reflectores de proa y con personal de guardia de hielos.

En caso contrario, debe ubicarse una "laguna" y permanecer en ella durante las horas de oscuridad, con un motor en servicio, moviéndose despacio adelante y después despacio atrás. NUNCA DETENERSE.

i) Es conveniente que se verifique en forma periódica el nivel de aceite del sistema de gobierno y su comportamiento al navegar en las diferentes condiciones de hielo, puesto que las curvas de evolución de las unidades varían considerablemente. Asimismo, el sistema de gobierno se hace más lento en la medida que la temperatura disminuye.

Por otra parte, al navegar sobre hielo compacto, los sistemas de gobierno no reaccionan en forma normal, requiriéndose gobernar, normalmente, con más grados de caña.

j) Es recomendable llevar un registro de los datos meteorológicos cada media hora, especialmente de las temperaturas de superficie y del agua de mar, ya que será un indicativo de cómo se presentará el hielo. Si navegando en un hielo duro la temperatura ambiente comienza a bajar violentamente, es conveniente ubicar rápidamente una "laguna" y permanecer en ese sector hasta que se estabilice o comience a subir.

k) Al efectuarse vuelos de reconocimiento de la ruta a navegar por medio de helicópteros, debe tenerse presente lo que indica el Manual of Seamanship. Vol 3 en el Cap. 17, en el sentido que **siempre desde el aire** el panorama se aprecia mejor que lo que realmente está. Esto sucedió, previo a la recalada de la Flotilla a la Antártica, por informes obtenidos de un vuelo de un Twin Otter del Grupo de Exploración Nº 19 de Base Frei, y con los helicópteros UH-05 propios, cuando la Flotilla trataba de determinar la mejor ruta de salida por el paso Boyd, en las cercanías de isla Decepción, en demanda del estrecho Nelson.

l) Cuando se navega en hielos abriendo paso a otro buque que navega por la estela, debe tenerse precaución con la distancia a emplear, la que debe ir en relación con la consistencia del hielo, debido a que el buque de proa, en cualquier momento disminuye su velocidad llegando incluso a detenerse, producto de la mayor consistencia de él, y requiere dar atrás, tomar viada y continuar avanzando.

Una distancia cómoda es de 300 a 500 yds., con 3 a 5 nudos de velocidad, manteniéndose una buena coordinación entre ambas unidades, con el propósito de mantener la información, tanto de los cambios de rumbo como de los cambios de velocidad. Hay que considerar que al buque que viene en la estela no se le puede aplicar la regla del avance, en yardas/minutos, en consideración a que el medio en que se desplaza es más denso.

Por otra parte, el buque de popa que viene encauzado por el canalizo abierto por el buque guía, en caso de emergencia, puede gobernar sobre el pack-ice quedando detenido en menos de una eslora.

## IV. ASPECTOS GLACEOLOGICOS Y METEOROLOGICOS.

### 1. Glaceología.

- a) Durante la Primera Campaña Antártica Invernal, las condiciones glaceológicas no se presentaron dentro de lo esperado, ya que los informes glaceológicos indicaban el borde exterior del hielo a 60 millas al N/W de las islas Shetland del Sur y sólo un área del 50 % del estrecho de Bransfield, considerando que la primera capa de hielo se encontró más temprano de lo estimado, alcanzando el límite norte del pack-ice la latitud  $60^{\circ} 51' 01''$ , 120 millas al N/W de las islas Shetland del Sur.
- b) La presencia de un centro de altas presiones, cuña del anticiclón antártico, que permaneció en el sector de las islas Shetland del Sur, desde las dos semanas anteriores al zarpe de la Flotilla, hizo descender notablemente las temperaturas del aire, y por consiguiente las del agua de mar, permitiendo así un rápido congelamiento de ella, solidificando aun más el pack existente.
- c) En los alrededores de isla Decepción, y en general en los contornos de la costa, se pudo apreciar una disminución de la cantidad y espesor del hielo; ello se estima como producto de corrientes de aguas templadas provenientes de dicha isla de origen volcánico.
- d) La capa de hielo formada sobre aguas oceánicas es vulnerable a los efectos del oleaje y del mar de fondo, lo que genera rompimientos en la capa de hielo, originando así lagunas y sectores de menor concentración de hielo. Al respecto, con olas de 8 a 10 metros, en el mar de Drake se percibía aún, levemente, la onda de la ola a 100 millas del borde exterior del hielo.
- e) Al amortiguarse el efecto del mar en el pack-ice es recomendable, en caso de temporal, mantenerse dentro de él, hasta que mejoren las condiciones meteorológicas.
- f) Al navegar sobre el pack-ice durante las horas de luz, se puede identificar, por su color más oscuro, las zonas en la que la capa de hielo es más delgada o existe una laguna de agua. Al respecto, es dable destacar que al navegar sobre el pack-ice y el cielo se encuentra nublado, es fácil determinar, por la "sombra" o color más oscuro de la nubosidad, dónde se encuentran aguas claras de hielo.
- g) De los informes glaceológicos recibidos se puede señalar que, en general, la cantidad y tipo de hielo entregado fueron acertados; sin embargo, los límites iniciales del hielo no fueron acertados. Al respecto, se debe tener en cuenta que la cantidad de décimos de hielo informados por los boletines satelitales corresponden normalmente a un área demasiado extensa; así, el detalle de éste es recomendable para su uso en la navegación pero en forma restringida. Esto se pudo comprobar sobre el sector del estrecho Bransfield donde los boletines señalaban un total de hielo de entre 5 y 7 décimos y se observó en algunas áreas hasta 10 décimos; por otro lado, en las cercanías de la isla Decepción existía muy poca concentración de éste.

### 2. Meteorología.

- a) Las condiciones meteorológicas se mantuvieron dentro de lo previsto; sin embargo, la presencia de un centro de alta presión, cuña del anticiclón antártico en los primeros días de navegación sobre el Territorio Antártico, ocasionó un descenso importante en las temperaturas del aire, llegando a registrarse hasta una temperatura de  $-27^{\circ}\text{C}$  como mínima absoluta y una sensación térmica de  $-50^{\circ}\text{C}$ .
- b) El resto de los parámetros meteorológicos se mantuvieron muy estables, a pesar de que se formó abundante nubosidad estratificada lo cual derivó eventualmente en precipitaciones de cellisca y agua nieve. El viento, en general, fue lo suficiente para originar sensaciones térmicas de hasta  $-45^{\circ}\text{C}$  a  $-50^{\circ}\text{C}$ , lo que afectó notablemente las actividades del personal a la intemperie.
- c) Se debe tener presente, que para los efectos de vuelo de los helicópteros, el paso de sistemas frontales por el área de las islas Shetland del Sur, deja abundante nubosidad detenida sobre las cumbres de las zonas montañosas de dichas islas; esta nubosidad es de lenta disipación y representa un factor a considerar en la planificación de las operaciones de vuelo, con el objeto de evitar peligros innecesarios.
- d) La medición periódica de la temperatura de agua de mar es de vital importancia para la determinación de su punto de congelamiento, lo que puede modificar la intención de maniobra prevista.
- e) La emisión de la fotosatélite que emite el Centro de Telecomunicaciones Marítimas (V) se receptiona sin dificultades en el Territorio Antártico, constituyendo una valiosa información a bordo.



## V. ASPECTOS CIENTIFICOS.

Dentro de las actividades más relevantes que cumplió la Flotilla Antártica estuvo la de apoyar a la comunidad científica nacional en la investigación de diversas materias, en una época del año que muy pocas personas han tenido la oportunidad de realizar. Es así que el Pardo llevó a bordo a un grupo de científicos de INACH, biólogos marinos, quienes efectuaron observaciones de mamíferos marinos y peces en el territorio antártico.

Otro grupo de investigación estuvo constituido por el equipo productor del programa de televisión "Al Sur del Mundo", quienes filmaron tanto las condiciones imperantes en el continente Antártico en invierno, como la fauna existente.

La Universidad Católica del Norte realizó estudios oceanográficos, y la Universidad de Magallanes desarrolló investigación de biología marina y glaciología.

El grupo de trabajo de la Universidad Católica del Norte, se trasladó a la Base Prat en donde recuperó muestras e información contenida en equipos especializados para estudios oceanológicos antárticos, proyecto llevado a cabo en dicha Base, de acuerdo a un convenio establecido entre la Universidad Católica del Norte, la Armada de Chile e INACH.

En los primeros días de la campaña antártica invernal, los equipos científicos a bordo ya tuvieron experiencias invaluable, que constituyen información de primera mano en relación a las condiciones glaciológicas, oceanológicas y de la fauna antártica en esa época. El avistamiento de orcas y de ballenas del tipo rocal pequeño o minque, por parte de biólogos de INACH, en cantidades no conocidas para esta época del año, se transformó en un pequeño acontecimiento a bordo, que mantuvo a los científicos embarcados, derribando mitos respecto a la migración natural de estas especies hacia aguas más cálidas durante el período invernal antártico, como lo señalan las teorías tradicionales. El cuestionamiento es aún más profundo, ya que tiene implicancias en toda la cadena alimenticia de este ecosistema; por ejemplo, surgen preguntas respecto al tipo de microalgas que estarían realizando fotosíntesis en las circunstancias tan límites de intensidad e inclinación de los rayos solares que caen sobre estas latitudes en la época invernal.

El grupo científico de la Universidad de Magallanes realizó investigación glaciológica referente al catastro de témpanos, relacionando su volumen y su ubicación geográfica, datos que serán remitidos al instituto de investigación polar de Noruega; también estudiaron, en condiciones excepcionalmente favorables desde el punto de vista glaciológico, toda la gama de tipos de hielos aristados, ya sea en formación, hielos viejos, mecla de ambos, etc., hielos marinos y su clasificación, cuyos datos son reportados al centro mundial de datos sobre hielos marinos ubicado en Australia.

El personal de científicos de la Universidad Católica del Norte, al efectuar un análisis preliminar de las muestras tomadas por investigadores de dicha universidad que permanecen en la base Prat, se encontraron con algunas sorpresas científicas, ya que se detectó una gran abundancia y diversidad de grupos zooplanctónicos durante el muestreo en esta época, lo que se aleja de las teorías que actualmente se manejan, así como problemas en la identificación de especímenes completamente desconocidos para ellos y que demandarán un gran trabajo de clasificación, una vez sean analizados en los laboratorios de dicha universidad.

## VI. CONCLUSIONES.

1. Con la materialización de la Primera Campaña Antártica Invernal, a Armada de Chile, contribuye eficazmente a la voluntad nacional de **Estar y Permanecer** en el continente Antártico.
2. La Armada de Chile contribuye eficazmente al esfuerzo científico nacional, trabajando estrechamente con universidades nacionales, especialmente en el logro del conocimiento del patrimonio nacional marítimo, elemento indispensable para su futura explotación racional.
3. Al navegar durante esta Primera Campaña Antártica Invernal en condiciones operacionales límites, se obtuvo un sinnúmero de experiencias que permitirán que la Institución, en el futuro, pueda desarrollar con sus unidades y en toda época del año, una más eficaz operación en el Territorio Antártico; tales experiencias también serán de utilidad para las naves extranjeras.
4. La materialización de la Primera Campaña Antártica Invernal, por sus experiencias operacionales y logísticas y su investigación científica, ha significado para la comunidad nacional e internacional "**una luz en la obscuridad**".

\* \* \*