

IMPULSORES DEL CAMBIO EN OCÉANOS Y COSTAS

MÓDULO 6: EL DESARROLLO TECNOLÓGICO OCEANOGRÁFICO

BUQUES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Los estados ribereños, de acuerdo a resoluciones tomadas por la Asamblea de la Organización de las Naciones Unidas, tienen jurisdicción exclusiva sobre los recursos que se encuentren en la franja marina de 200 millas náuticas fuera de la línea de costa en lo que se denomina Zona Económica Exclusiva (ZEE) (Derecho del Mar, 1973); esta extensión fue ampliada a 350 millas náuticas en 2016. La condición de Uruguay como Estado ribereño le da un gran potencial de explotación de ese territorio, pero también la responsabilidad de controlar, investigar y proteger, según surge de las definiciones establecidas por la ONU:

La Convención del Mar (CONVEMAR), en el art. 56 menciona derechos, jurisdicción y deberes del Estado ribereño en la zona económica exclusiva:

1. En la zona económica exclusiva, el Estado ribereño tiene:

a) Derechos de soberanía para los fines de exploración y explotación, conservación y administración de los recursos naturales, tanto vivos como no vivos de las aguas suprayacentes al lecho y del lecho y el subsuelo del mar, y con respecto a otras actividades con miras a la exploración y explotación económica de la zona, tal como la producción de energía derivada del agua de las corrientes y de los vientos;

b) Jurisdicción, con arreglo a las disposiciones pertinentes de esta Convención, con respecto a:

i) El establecimiento y la utilización de islas artificiales, instalaciones y estructuras;

ii) La investigación científica marina;

iii) La protección y preservación del medio marino;

c) Otros derechos y deberes previstos en esta Convención.

2. En el ejercicio de sus derechos y en el cumplimiento de sus deberes en la zona económica exclusiva en virtud de esta Convención, el estado ribereño tendrá debidamente en cuenta los derechos y deberes de los demás estados y actuará de manera compatible con las disposiciones de esta Convención.

3. Los derechos enunciados en este artículo con respecto al lecho del mar, y su subsuelo se ejercerán de conformidad con la parte VI.

Los recursos sobre los cuales se tiene jurisdicción son básicamente todos aquellos que se encuentran sobre el fondo marino (recursos asociados a las comunidades bentónicas), debajo del fondo (recursos minerales) y en la masa de agua correspondiente (recursos de pesca)

Para ejercer la soberanía sobre este espacio marítimo se hace necesario contar con buques adecuados para las tareas que define la CONVEMAR. Éstas son muy variadas, pues incluyen la protección del espacio marítimo (acciones de patrullaje), relevar el conocimiento científico de los distintos componentes (propiedades del medio, recursos minerales, recursos vivos) y su comportamiento histórico y estacional, relevar el conocimiento específico del recurso pesquero en su dimensión global, tasas de reproducción, tamaños, migraciones, etc.

Puede pensarse que un país con escasos recursos podría reunir en una única embarcación la dotación de recursos de investigación necesarios para cubrir todos los aspectos indicados. Sin embargo, eso no es así. Como ya lo hemos indicado cuando considerábamos el diseño de buques en general, los aspectos que definen su misión muchas veces son incompatibles entre sí, con lo cual se deben aceptar soluciones de compromiso.

Por ejemplo, un buque de neto carácter oceanográfico puede estar equipado para obtener muestras de poblaciones de peces, pero normalmente no tendrá la capacidad de realizar campañas de pesca para realizar investigación pesquera. Veremos a continuación la caracterización de las naves de acuerdo a su misión primaria, las que luego desarrollaremos con mayor profundidad.

Buque Oceanográfico

Un buque oceanográfico es una embarcación acondicionada para las tareas de investigación científica en mares y océanos. Poseen instrumental para realizar estudios de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbiedad, fluorescencia del agua. También analizan la dirección y características de las corrientes marinas y realizan observaciones meteorológicas. Para los estudios geológicos, se obtienen muestras del lecho y subsuelo marino.

Buque de Investigación Pesquera

En el caso específico de la investigación pesquera, el análisis de la biología marina y su comportamiento se logra con la captura de ejemplares, utilizando los métodos de pesca que se consideren más adecuados para las especies que son objeto de la investigación, razón por la necesariamente deben ser buques de pesca en términos de diseño estructural y equipamiento, a los cuales se debe incluir las capacidades de laboratorio y acomodación del personal de investigación.

Buque Antártico

Por otro lado, Uruguay forma parte del Sistema del Tratado Antártico, donde ha tenido una participación bien interesante, la cual está ampliamente documentada por el Instituto Antártico Uruguayo (IAU, www.iau.gub.uy), habiendo establecido su Base en la Isla San Jorge el 22 de diciembre de 1984

Algunas disposiciones importantes del Tratado Antártico del cual nuestro país es Parte, son:

- *La Antártida se utilizará exclusivamente para fines pacíficos (art. I).*
- *La libertad de investigación científica en la Antártida y la cooperación hacia ese fin [...] continuarán (art. II).*
- *Las Partes Contratantes acuerdan proceder [...] al intercambio de observaciones de resultados científicos sobre la Antártida, los cuales estarán disponibles libremente (art. III).*
- *Ningún acto o actividad que se lleve a cabo mientras el presente Tratado se halle en vigencia constituirá fundamento para hacer valer, apoyar o negar una reclamación de soberanía territorial en la Antártida, ni para crear derechos de soberanía en esta región. No se harán nuevas reclamaciones de soberanía territorial en la Antártida, ni*

se ampliarán las reclamaciones anteriormente hechas valer, mientras el presente Tratado se halle en vigencia (art. IV).

- *A fin de promover los objetivos y procurar la observancia de las disposiciones del Tratado, “todas las regiones de la Antártida, y todas las estaciones, instalaciones y equipos que allí se encuentren [...] estarán abiertos en todo momento a la inspección” (art. VII).*

Los buques antárticos tienen una misión que fundamentalmente está asociada a la asistencia a la base en Isla San Jorge, tanto en la entrega de suministros, recambio de personal, traslado de personal de investigación y recuperación u reciclaje de residuos generados por temporada. Están de alguna manera vinculados con las actividades de investigación, inclusive podría estar dotados de laboratorios y equipos para los estudios oceanográficos en la zona, por lo cual nos detendremos sobre ellos en su momento, incluyéndolos en la categoría de buques de investigación científica.

1. BUQUES OCEANOGRÁFICOS

Un buque oceanográfico es una embarcación acondicionada para las tareas de investigación científica en mares y océanos. Poseen instrumental para realizar estudios de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbiedad, fluorescencia del agua. También analizan la dirección y características de las corrientes marinas y realizan observaciones meteorológicas. Para los estudios geológicos, se obtienen muestras del lecho y subsuelo marino.

1.1. INTRODUCCIÓN

En general no existen dudas de que la ampliación del conocimiento del entorno en el cual habita el ser humano es indispensable por varias razones, entre las que podemos señalar la identificación de recursos requeridos para la vida y el desarrollo humano, el conocimiento del funcionamiento y las complejas relaciones que existen en ese entorno, también para controlar como las actividades externas influyen en el mismo.

Los buques oceanográficos son la herramienta idónea para desarrollar ese conocimiento; los estados y los privados que actúan en el área marítima se ven en la necesidad de su utilización en favor de distintos requerimientos, como controlar, investigar y proteger, según lo establece la ONU en relación a la asignación de la plataforma costera a los Estados ribereños, o realizar prospecciones en relación con algún recurso oceánico en el caso de emprendimientos privados.

En cualquier caso, estos buques deben estar disponibles y equipados para la realización de las tareas de tomas y evaluación de muestras, análisis en laboratorios a bordo, etc. Esta disponibilidad significa un costo importante para el operador, el que deberá mantener el buque en funcionamiento en forma sostenida para cubrirlos haciendo sustentable el negocio.

En el caso de los estados que cuentan con este tipo de buques, el establecimiento de contratos con terceros permite financiar parcialmente las operaciones, generando además la posibilidad que exista una continuidad en las actividades para los investigadores en sus tareas profesionales y académicas, así también como en la formación de grado y posgrado.

La financiación de proyectos con otros estados a través de fondos internacionales se mantiene también como una fuente genuina para sostener la actividad, aunque es necesario tener presente que no es una tarea sencilla acceder a los mismos; las tareas de relacionamiento internacional a nivel académico son absolutamente necesarias a los efectos de resolver dichas dificultades.

1.2. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

1.2.1. ARMADA PERUANA: BUQUE BAP CARRASCO

Está construido dentro de la Clase Polar, lo que lo transforma en un buque antártico. Se inicia proyecto en 2014 y es entregado en diciembre de 2017.

Está equipado con: sistemas de muestreo de agua y lecho marino; vehículo no tripulado con capacidad para sumergirse hasta mil metros de profundidad; dos vehículos sumergibles con autonomía de 24 horas; sensores de temperatura; conductividad y corrientes marinas; batimetría multihaz; hangar y cubierta porta-helicóptero; dos lanchas RHIB; capacidad para transportar dos contenedores de 20 pies y dos grúas telescópicas de una tonelada de capacidad.

Para el estudio del área de biología marina, cuenta con un ecosonda científico de pesca EK80 de cinco transductores de 18, 38, 70, 120 y 200 kHz. El Carrasco dispone además de bodegas de almacenamiento, enfermería con equipos para intervenciones quirúrgicas básicas y odontología, laboratorio de levantamiento hidrográfico, laboratorio de geología marina, laboratorio de oceanografía, laboratorio químico para estudio de muestras, laboratorio húmedo y seco, laboratorio de oceanografía y geología marina.



Fig. 1 - BAP Carrasco; buque oceanográfico de la Armada de Perú (antártico)

1.2.2. ARGENTINA: BUQUE ARA AUSTRAL

Construcción: 1968 (Alemania); adquirido por el CONICET en 2014.

Tripulación integrada por 56 personas, entre miembros de la Armada Argentina y equipo científico. Para las investigaciones científicas, la nave tiene varios tornos y diversas grúas, incluyendo una grúa central que puede levantar hasta 15 toneladas, y un larguero de cola (hasta 12 t), que puede pivotar alrededor de 125°. Además, el barco posee sonares y esondas con fines científicos, entre otros. Tiene a disposición 18 laboratorios y salas de trabajo para el equipo científico. Varios lugares específicos de la cubierta pueden adaptarse para transportar hasta diez contenedores de 20 pies, que pueden ser utilizados como laboratorios adicionales o como almacén de materiales de todo tipo.



Fig. 2 - ARA Austral, buque oceanográfico CONICET (Argentina)

1.2.3. BRASIL: BUQUE ALPHA CRUCIS

Construcción: 1974 (Hawai); adquirido por la Universidad de San Pablo en 2010.

Alpha Crucis es el oceanográfico más reciente buque de investigación en Brasil , en sustitución del anterior buque de investigación Wladimir Besnard. Tiene una eslora de 64 metros de largo y 11 metros de manga, con una capacidad para 25 investigadores y 15 tripulante, con una autonomía de 40 días.



Fig. 3 - Buque oceanográfico Alpha Crucis USP (Brasil)

2. BUQUES DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

Los buques de investigación pesquera son básicamente buques oceanográficos en el sentido que incorporan laboratorios, dispositivos y otros elementos para la caracterización de las condiciones del agua de mar, profundidad, etc. además de las propiedades específicas asociadas a las especies de estudio.

Se puede establecer que la gran diferencia con los buques oceanográficos considerados genéricamente, es que estos buques cuentan con todas las facilidades para la realización de operaciones de pesca en iguales condiciones que las que corresponden a la pesca comercial.

Entre estas facilidades se pueden señalar las rampas, pórticos y aparejos de pesca completos para la pesca de arrastre, dispositivos para la pesca mediante el método de palangre, equipamiento hidroacústico para el monitoreo de los bancos de peces, etc.

2.1. BUQUE DE INVESTIGACIÓN PESQUERA B/I ALDEBARÁN

Uruguay cuenta, desde el año 1990, con un buque de investigaciones pesqueras, denominado B/I Aldebarán, el que tiene las siguientes características:

Dimensiones principales

Eslora total	36,70 m
Manga trazada	9,80 m
Tanques combustible	143,62 m ³
Tanque agua dulce	40 m ³
Bodega refrigerada	139,60 m ³
1 Tanque de Agua de Mar Refrigerada (AMR)	12,30 m ³
1 Tanque de cebo vivo en AMR	12,00 m ³
Tripulación	17
Científicos	8

Propulsión

Velocidad máxima a media carga	12,0 nudos
Velocidad de servicio	10,50 nudos

Equipo de cubierta para pesca y artes

Arrastre: Guinches de arrastre (2), tambor de red (1), guinche de copo, guinche de ecosonda de red con cable, todo con equipamiento hidráulico, controles y comando.

Guinche ecosonda de red sin cable, con control remoto en consola de guinches en timonera.

Cerco: Guinches de cerco, pasteca hidráulica, todo con controles, comandos y comandos remotos, una red de cerco de bonito, Panel de cerco, pescantes, plataforma.

Otros equipos y artes de pesca: Chigre para cables y redes de enmalle, calamareras. Accesorios de pesca con cebo vivo, tanque de cebo vivo, sistema de rociado.

Equipo de investigación: Guinches hidrográficos, popel, proel con controles y comandos.

Manipulación y conservación de la captura: Dispone de un túnel de congelación de 4,5 t/d. Puede trabajar con pescado entero o procesado, en estado fresco, transportado con hielo o con agua de mar refrigerada o congelarse a bordo.

Laboratorios

Posee dos laboratorios, uno húmedo y otro seco.



Fig. 4 - Imagen del B/I Aldebarán en el Puerto de Montevideo

3. BUQUES ANTÁRTICOS

Un buque antártico es un tipo de buque rompehielos, diseñado especialmente para moverse en una zona con presencia de grandes bloques de hielo y otras características específicas en relación con la asistencia e investigación.

Como rompehielos debe cumplir con requisitos estructurales y de potencia para navegar en zonas donde los esfuerzos son superiores a los requeridos para una navegación normal en aguas abiertas. Lo esencial para un barco rompehielos es la habilidad para propulsarse sobre el hielo, romperlo y separar los fragmentos dejando una estela a su paso, a partir de un movimiento de cabeceo que hace actuar su proa reforzada como cuchilla.

Adicionalmente, la característica que diferencia el antártico de un rompehielos común, por ejemplo aquellos que realizan la tarea de despejar de hielo una vía de navegación para buques comerciales, es la capacidad para realizar actividades de apoyo logístico a los operadores antárticos, como el transporte de personas y materiales, retiro de basura y abastecimiento de alimentos y combustible, además de poder contar con equipos hidroacústicos y de otra naturaleza para realizar estudios oceanográficos específicos de la zona.

En cumplimiento de las obligaciones en el área de responsabilidad SAR, servicios de búsqueda y rescate marítimo definidos por convenios internacionales, deberán contar necesariamente con helicópteros, botes de rescate, capacidad para remolcar buques y espacio para transportar personas rescatadas de naufragios o accidentes, además de facilidades médicas.

3.1. EL TRATADO ANTÁRTICO

El 1 de diciembre de 1959 se llevó a cabo la firma del Tratado Antártico en Washington, con la presencia de los doce países que habían desarrollado actividades científicas en la Antártida y sus alrededores durante el Año Geofísico Internacional (AGI) de 1957-1958. El mismo entró en vigor en 1961, y desde entonces ha sido aceptado por muchas otras naciones, siendo actualmente 54 las Partes que lo conforman.

3.2. HISTORIA ANTÁRTICA DE URUGUAY

En enero de 1794, la *Atrevida*, al mando del Capitán José Bustamante y Guerra, quien fuera luego Gobernador de Montevideo, fue el primer buque en navegar entre los hielos australes, alcanzando los 54 grados de latitud Sur, como parte de expediciones que realizaron estudios hidrográficos en las costas americanas.

En 1904, el uruguayo Luciano H. Valette, trabajando para la oficina de Zoología del Ministerio de Agricultura de la República Argentina, integró la dotación del Destacamento Naval Orcadas, en la isla Laurie de las Islas Orcadas del Sur, formando parte del equipo fundador de esa base argentina, que es la más antigua estación antártica ocupada de manera permanente.

En 1916 se realiza la primera expedición uruguaya a la Antártida, en un intento de rescate de la expedición del explorador irlandés Ernest Shackleton, quien quedara atrapado con su buque *Endurance* en la Isla Elefante, entre los hielos del Mar de Weddell. Esta expedición se realizó

con la embarcación “Instituto de Pesca No. 1”, la cual además de la tarea humanitaria condujo las primeras investigaciones científicas del Uruguay en latitudes antárticas.

Entre los años 1954 y 1956 Uruguay participa en las Conferencias de Roma y de París, en lo que fueron antecedentes del Año Geofísico internacional. El 9 de octubre de 1956 se crea la Primera Comisión Nacional, dependiendo del Ministerio de Relaciones Exteriores, para asesorar al gobierno respecto a los derechos que le podrían corresponder al Uruguay en la Antártida. Por Ley N° 12.511 del 3 de julio de 1958 se definieron las responsabilidades de Comisión Nacional del Año Geofísico Internacional (C. N. A. G. I.) y se le concedieron recursos para la adquisición de instrumental, gastos de operación y afines.

El 2 de marzo de 1961 se presenta un Proyecto de Ley para crear una Comisión de carácter permanente.

El 9 de enero de 1968, un grupo de particulares fundan el Instituto Antártico Uruguayo, que fuera presidido por su creador, el Profesor Julio César Musso.

Entre el 24 y 27 de abril de 1970 tuvo lugar la primera Convención Nacional para estudiar como nuestro país podía ingresar al conocimiento de las actividades antárticas. Se propone la creación de las Comisiones: Científica, de Navegación, de Medios y Árbitros, y de Servicios.

El 23 de marzo de 1973, por Resolución de la Junta de Comandantes en Jefe se crea el COANCO (Comando Antártico Conjunto) el cual realiza un estudio para establecer la Misión y Objetivos del Uruguay en la Antártida.

El 28 de agosto de 1975, por el artículo 103 de la ley 14.416, el Instituto Antártico Uruguayo, pasa a la órbita del Ministerio de Defensa Nacional, dotándose al mismo de mayores recursos de los que podría obtener en el medio privado, con el objetivo de: fomentar, evaluar y efectuar investigaciones y exploraciones científicas, tecnológicas y de Servicios en la Antártida al Sur del Paralelo 60 S.

El 11 de enero de 1980, Uruguay es aceptado como miembro adherente del Tratado Antártico. En ese momento se deja constancia del interés de nuestro país por la actividad antártica y la voluntad de reservar los derechos que en un futuro pudieren corresponderle, acorde al derecho internacional, sin oponer títulos de soberanía sobre su territorio.

El 28 de enero de 1984, arriba a la Isla Rey Jorge la primera misión aérea uruguaya, comandada por el Tte. Cnel. (Av) Eduardo Aguirre, a cargo del avión Fairchild FAU 572. En esta expedición arriban científicos, y personal logístico para iniciar la construcción de la primera base nacional. El 22 de diciembre de 1984, a cargo del Tte. Cnel. Omar Porciúncula, se iza el Pabellón Nacional en la Base Científica Antártica Artigas, en la isla Rey Jorge, inaugurando oficialmente la primera instalación de nuestro país en la Antártida.

El 7 de octubre de 1985, nuestro país es aceptado como miembro Consultivo del Tratado Antártico. El 29 de junio de 1987 Uruguay ingresa como miembro asociado al SCAR (Comité Científico de Investigaciones Antárticas), siendo aceptado como miembro pleno, el 12 de setiembre de 1987.

El 27 de noviembre de 1990, el buque de la Armada Nacional, ROU 24 Pedro Campbell, a cargo del CN (CG) (R.) Julio Dodino, arriba por primera vez a la isla Rey Jorge, transportando suministros para la Base Artigas.

Desde el 26 de agosto de 1996, Uruguay integra la CCRVMA (Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos), con voz y voto, lo que le da derecho a la explotación de una cuota de pesca de las especies que se determinan en la Convención, así como lo hace responsable de la protección de la vida marina en el Océano Austral

El 22 de diciembre de 1997 se inauguró la Estación Científica Antártica T/N Ruperto Elichiribehety (ECARE), segunda base uruguaya. Esta base, ubicada en la península Antártica, está destinada a complementar los estudios científicos que ya se realizaban y servir como base para nuevos estudios.

Durante la primera quincena de febrero de 2014, 16 estudiantes de grado y 7 docentes de la Facultad de Ciencias de UDELAR, participaron de la Primera Escuela de Iniciación a la Investigación Antártica, procurando la formación de nuevos investigadores las áreas del conocimiento científico abordables en la Antártida.

A partir de 2018 se dispuso la transformación del buque ROU 04 General Artigas a los efectos inherentes a su clase y que fueran referidas previamente. Uruguay participa en expediciones antárticas con el mencionado buque multipropósito ROU 04 General Artigas, el buque de investigación oceanográfica ROU 22 Oyarbide y el buque de apoyo ROU 26 Vanguardia.



Fig. 5 - ROU 26 Vanguardia



Fig. 6 - ROU 22 Oyarbide



Fig. 7 - ROU 04 General Artigas

3.3. ÚLTIMA CAMPAÑA ANTÁRTICA

La última campaña antártica correspondiente al verano austral se realizó con la partida el 13 de Enero de 2020 del buque ROU 26 Vanguardia, transportando víveres y repuestos en una cantidad de 35 toneladas, mientras que se trasladó también una dotación de 160.000 litros de combustible para abastecer a la Base Científica Antártica Artigas. En el extremo sur de Chile el buque cargaría un molino generador eólico para ser montado y puesto en funcionamiento en la base uruguaya a los efectos de no seguir dependiendo del combustible de origen fósil.

Paralelamente, el 14 de Enero partió la aeronave Hércules C130 de la Fuerza Aérea Uruguaya, realizando su 2da. fase para la Campaña Antártica de Verano 2019-2020, trasladando a un equipo de trabajo multidisciplinario de investigadores acompañando a una dotación que realizará tareas de mantenimiento, carga y descarga del buque Vanguardia, permaneciendo en base antártica hasta la finalización de la Campaña de Verano.

En el área de investigación, se desarrollarían los siguientes proyectos: «Microorganismos promotores del crecimiento vegetal presentes en la Antártida» (IIBCE/F. Agronomía UDELAR); «Relevamientos topográficos, geodésicos y geofísicos para el desarrollo de la Infraestructura Geodésica Antártica, del Sistema de Referencia Geodésico Internacional y del Sistema de Información Geográfica de la Isla Rey Jorge» (IGM-ENA); y «Monitoreo de la presencia del díptero no nativo *Trichocera* (*Saltrichocera*) *maculipennis* Meigen, 1818 (Diptera: Trichoceridae) en las bases antárticas de Isla Rey Jorge y sus alrededores» (F. Ciencias-

UDELAR). Por su parte, también la DINAMA realizaría una caracterización de la actividad turística en Fildes y se haría mantenimiento al laboratorio de la BCAA.

No tenemos confirmación si todos los objetivos fueron completados. Según información de prensa “el 24 de abril partió desde la Antártida a Montevideo el buque La Manche trasladando a los integrantes de la Dotación Antártica de Verano y al Grupo de Trabajo del Instituto.

En la Base Científica Antártica Artigas (BCAA) permanecían aún 10 compatriotas, integrantes de la dotación de verano y del Grupo de Mantenimiento, que no habían podido ser evacuados.”

El buque mencionado, que pertenece a una empresa armadora noruega que se dedica a la fabricación de harina de krill, fue gestionado por las Autoridades para el traslado mediante un estricto protocolo debido a las medidas sanitarias derivadas de la pandemia de COVID 19.