

# Una mirada al camino recorrido hacia el continente antártico por la Dimar

Diana María Quintana-Saavedra<sup>1</sup>; Jhair Andrés Robledo-Leal<sup>2</sup>; Alexis Grattz-Bonilla<sup>3</sup>

Como bien se narra en el libro *Memoria expedicionaria Colombia Antártica* (Jaramillo y Molares, 2017), el país ha tenido muchas preguntas por responder antes de soñar con una capacidad propia para ir a la Antártica. Varios oficiales navales e investigadores no uniformados se planteaban la pregunta: “¿Cómo podría Colombia ir a la Antártica en un buque propio?”. Desde entonces se evaluaron diversas formas para que Colombia pudiera alcanzar el sueño de llegar al Continente Blanco. El camino cruzado ha conllevado a tomar diferentes mecanismos de cooperación internacional, como viajar en plataformas no propias. También se planteó la opción de emplear los buques oceanográficos de la Dirección General Marítima (Dimar), el ARC “Providencia” y el ARC “Malpelo”; sin embargo, se encontraron limitaciones técnicas para su uso.

En los últimos diez años se hizo una transición en los colores de los buques en los cuales se realizaron expediciones científicas, pasando del gris-naranja al blanco. Este cambio de colores se debe a que las primeras expediciones colombianas a la Antártica fueron realizadas a bordo de un buque naval con características militares, con casco de color gris, el ARC “20 de Julio”. Para el 2023, la expedición tendrá lugar a bordo de un buque de investigación científica marina con casco blanco, bautizado con el nombre de ARC “Simón Bolívar”. Cabe resaltar que ambas unidades fueron construidas con mano de obra colombiana en la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval Marítima y Fluvial (Cotecmar), asignadas a la Armada de Colombia (ARC) y a la Dimar, respectivamente, para su servicio.

<sup>1</sup> Ph. D. en Ciencias del Mar. Responsable de promoción de asuntos marinos de la Dimar. Correo electrónico: [diana.quintana@dimar.mil.co](mailto:diana.quintana@dimar.mil.co)

<sup>2</sup> Capitán de fragata. Oceanógrafo físico. Comandante ARC “Simón Bolívar”. Correo electrónico: [jrobledol@dimar.mil.co](mailto:jrobledol@dimar.mil.co)

<sup>3</sup> Capitán de fragata. Oceanógrafo físico, Mag. Director del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico. Jefe de Crucero X Expedición de Colombia a la Antártica, verano austral 2023-2024. Correo electrónico: [jefcccp@dimar.mil.co](mailto:jefcccp@dimar.mil.co)

## El gris-naranja: ARC “20 de julio”


Esta unidad de superficie, empleada para realizar control y vigilancia a lo largo de las aguas del mar territorial y de la zona económica exclusiva, está clasificada como una OPV (*Offshore Patrol Vessel*), también llamada PZE (patrullero de zona económica exclusiva), tiene 80 m de eslora y 13 m de manga, con un desplazamiento previsto de 1.723 toneladas. Tal como lo establecía el Plan “Orión 2007-2011”, su diseño no estaba considerado para ser un buque de investigación científica, pues para 2014 no se contemplaba la posibilidad de romper paradigmas y colocar en su diseño un cubo rectangular naranja, con capacidad científica.

El cubo rectangular naranja se construyó bajo el liderazgo del capitán de navío (RA) Ricardo José Molares Babra, en compañía del equipo de investigadores a su cargo de la I Expedición Antártica de Colombia; entre ellos capitán de fragata César Humberto Grisales López, el jefe técnico (RA) Richard

Guzmán Martínez, el suboficial segundo Marjhonny Monterrosa, el suboficial primero Munir de la Rosa, el suboficial jefe Diego Villate, y la Ph. D. Diana María Quintana Saavedra (Fig. 1).

Es así como con el propósito de hacer del buque ARC “20 de julio” una plataforma científica, se adaptaron dos contenedores de 20 pies que abarcaban esta capacidad. La instrucción se materializó en un laboratorio llamado Laboratorio Oceanográfico Móvil Embarcado (LOME) y una Plataforma de Maniobra Oceanográfica (PMO) para operar equipos. Adicionalmente, al casco del buque se integró un sistema de ecosonda multihaz, útil para la realización de las campañas hidrográficas (Jaramillo y Molares, 2017).

Con esta adaptación, la Dimar impulsó la ciencia del país, permitiendo el desarrollo de las actividades en campo por parte de las entidades participantes durante las expediciones antárticas de Colombia de 2014-2015 (I), 2016-2017 (III), 2017-2018 (IV) y 2018-2019 (V) (Jaramillo y Molares, 2017).


  
Buque ARC  
“20 de Julio”



A. Laboratorio Oceanográfico Móvil Embarcado (LOME).



B. Plataforma de Maniobra Oceanográfica (PMO).

  
**Figura 1.**  
Adaptación ARC  
“20 de Julio”  
como plataforma  
de investigación  
científica.





**Figura 1.**

Adaptación del ARC "20 de Julio" como plataforma de investigación científica.

### Al blanco

La Dimar planteó en 2019 una ruta para fortalecer el ejercicio de autoridad marítima con nuevas capacidades, que representaran los intereses del país en materia de investigación científica. Para esto proyectó la construcción de un nuevo edificio para el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH), la renovación de capitanías de puerto, y el diseño y fabricación de una nueva embarcación: el buque de investigación científica ARC "Simón Bolívar".

Particularmente, con la consolidación del proyecto buque de investigación científica marina se destaca la visión del Alto Mando Naval y el compromiso de Colombia para continuar aportando al Tratado Antártico (TA), con una embarcación tipo "Ice Class 1C de LRS", adecuada para navegar en condiciones de hielo polar (0.4 m de grosor). El ARC "Simón Bolívar" cuenta con capacidades para realizar investigación científica marina en las áreas de oceanografía (física, biológica y química), hidrografía y geología marina. Está dotado con el equipamiento necesario para proteger la vida humana en el mar, brindar asistencia humanitaria y apoyo logístico, mantenimiento a las ayudas a la navegación y la prevención de la contaminación del medio marino. Su construcción modular lo convierte en una plataforma adaptable para capacidades adicionales que se integran al buque por medio de cinco posiciones de contenedores de

20 pies, con toda la instalación y soporte necesario para su adecuada operación (Robledo, 2022). Esta contribución de Colombia ha sido presentada en la Reunión Consultiva del Tratado Antártico (RCTA) y la Reunión de Administradores de Programa Antárticos Latinoamericanos (Rapal) como los más recientes aportes del país ante el TA.

### Investigación científica de la Dimar 2014-2023

De la mano con la evolución de las plataformas científicas empleadas se generaban nuevas contribuciones en el marco del proyecto Investigación Científica Marina para la Seguridad Marítima en la Antártida (Iceman) de la Dimar, formulado desde 2014. Su enfoque principal ha sido fortalecer el Programa Antártico Colombiano (PAC) con el área temática Seguridad Integral Marítima. Así, desde 2014 ha generado información batimétrica del estrecho de Gerlache, en su canal profundo y en algunas de sus bahías internas (Puerto Mikkelsen y Bahía Cierva Cove), impactando en la elaboración conjunta de las cartas náuticas INT 9103 (en colaboración con Chile) e INT 9166 8 (en colaboración con el Reino Unido) (Molares *et al*, 2015; Gutiérrez, 2018).

Asimismo, se han realizado aportes en el estudio de corrientes marinas (Molares *et al*, 2015; Torres-Parra; Mojica Moncada; Díaz Sánchez, 2017), modelación de la deriva de hielos (Torres-Parra; Mojica Moncada;

Díaz Sánchez, 2017; Gutiérrez, 2018), características oceanográficas del estrecho de Gerlache, el paso de Drake y su conexión con el océano Pacífico (Torres-Parra; Mojica Moncada; Díaz Sánchez, 2017). Adicionalmente, se han adelantado estudios de la calidad del agua y sedimentos en los fiordos que conforman bahías de gran tamaño (Duarte, Eckener, Frei -Recess-, Wilhelmina -bahía pequeña central sin nombre- y Paraíso-Paradise-) (Rodrigo; Varas-Gómez; Grisales López; Quintana-Saavedra; Molares-Babra, 2021). Así como en la identificación de florecimientos

fitoplanctónicos en el estrecho de Gerlache (Cañón-Páez; Santamaría, 2021).

Respecto a la contribución en materia de datos abiertos, la Dimar ha migrado la información asociada con las expediciones realizadas en buque a una plataforma digital integrada a la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE Marítima) y al Centro Colombiano de Datos (Cecoldo), donde se amplían y detallan los diferentes resultados alcanzados (Tabla 1).



**Figura 2.** Buque ARC "Simón Bolívar". Sección Laboratorios.

**Tabla 1.** Expediciones en las cuales se ha dispuesto una herramienta geográfica para visibilizar los resultados.

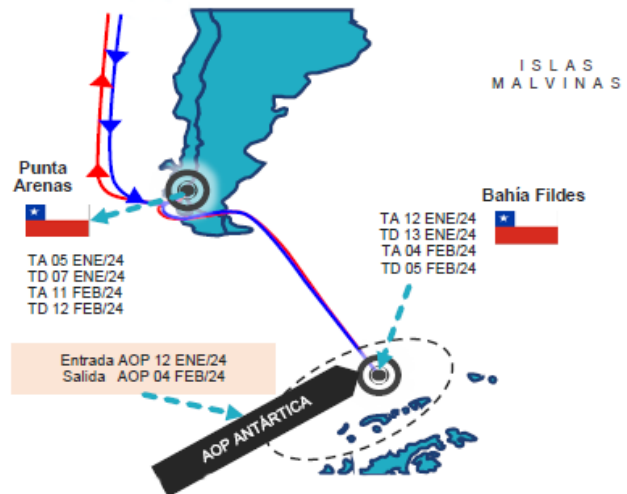
Expedición	Enlace
Expedición I “Expedición Caldas” (2014-2015)	<a href="https://dimar.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=-29816468cb60406fae3b20ecd9e93f87">https://dimar.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=-29816468cb60406fae3b20ecd9e93f87</a>
Expedición III “Almirante Padilla” (2017-2018)	<a href="https://dimar.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=-29816468cb60406fae3b20ecd9e93f87">https://dimar.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=-29816468cb60406fae3b20ecd9e93f87</a>
Expedición IV “Almirante Tono” (2018-2019)	<a href="https://dimar.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=2ee-72b1958324a2fa0975ce224b3698e">https://dimar.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=2ee-72b1958324a2fa0975ce224b3698e</a>
Expedición V “Almirante Campos” (2018-2019)	<a href="https://dimar.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=-2876d20bd86d40e4886683477dbac52e">https://dimar.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=-2876d20bd86d40e4886683477dbac52e</a>

Para el verano austral 2023-2024 el proyecto Iceman de la Dimar se desarrollará en el área descrita en la Figura 3, a lo largo del océano Pacífico, y la Figura 4, en el estrecho de Gerlache-península Antártica), promoviendo la investigación científica marina orientada hacia la seguridad integral marítima en tres ejes: 1. Realizar el levantamiento hidrográfico

con tecnología multihaz en el estrecho de Gerlache; 2. Determinar el aporte de la presión atmosférica sobre las variaciones de nivel del mar en la Antártica; 3. Caracterizar las variables oceanográficas de estrecho de Gerlache, incluyendo su asociación con el océano Pacífico.



**Figura 3.** Ruta planeada desde Cartagena de Indias hasta Punta Arenas.



**Figura 4.** Ruta planeada desde Punta Arenas hasta territorio del TA, estrecho de Gerlache.



## Eje 1. Hidrografía

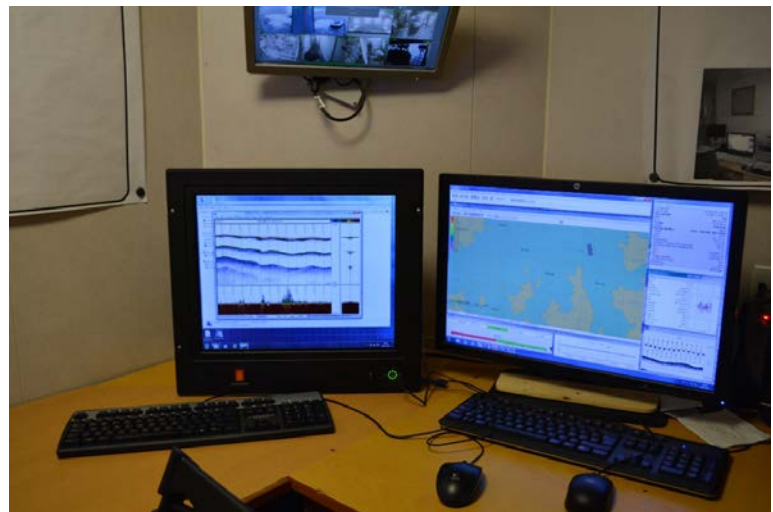
Se recolectará información hidrográfica mediante la actualización de cartas náuticas, además de fortalecer aspectos técnicos para Colombia y los países que hacen parte del TA, mediante la experiencia del talento humano y las tecnologías con las que cuenta los centros de investigaciones oceanográficas e hidrográficas de la Dimar. El levantamiento hidrográfico se efectuará en el estrecho de Gerlache, lugar en donde se trabajará con la ecosonda multihaz marca Kongsberg EM304, instalada a bordo del buque ARC “Simón Bolívar” para el levantamiento en aguas profundas desde los 90 m hasta los 1000 m de profundidad. El área por levantar en el estrecho de Gerlache es de aproximadamente 329,75 km<sup>2</sup>, lo que corresponde a 162 millas náuticas lineales (mnl), estimado a realizarse en 72 horas de trabajo. Se efectuará levantamiento y documentación de hitos geodésicos, con la finalidad de soportar el control vertical y horizontal para el desarrollo de futuros estudios. Para el levantamiento hidrográfico se utilizará la proyección transversal Mercator, cuadrícula UTM zona 20 sur meridiano central 67° W.

## Eje 2. Meteorología

Este eje adelantará la segunda fase en la X Expedición, con el cual se ampliará el conocimiento básico en meteorología y procesos interacción océano-atmósfera en el territorio antártico, a partir del estudio de la influencia de la presión atmosférica sobre el nivel del mar en la isla Greenwich, archipiélago Shetland del Sur, y poder contribuir con futuros estudios de cambio climático a partir de la aplicación de correcciones dentro de las tendencias de nivel del mar, en los cuales se incluyen mareógrafos en cercanías al área de estudio. Para ello se pretende instalar una estación meteorológica portátil en cercanías a una estación mareográfica, con el fin de garantizar que las mediciones de presión atmosférica y viento sean representativas del punto de monitoreo de nivel del mar, a esta serie de tiempo se le restará la señal generada por factores astronómicos (marea) y el residuo será relacionado con las oscilaciones de la presión atmosférica. De este análisis se espera cuantificar el aporte de la presión barométrica sobre las oscilaciones de nivel del mar, como también la respuesta de este parámetro ante otras variables que puedan ser medidas como el viento en el área del archipiélago de las Shetland del Sur. Este proyecto se

”

**En el estrecho de Gerlache se efectuará el levantamiento hidrográfico, lugar en donde se trabajará con la ecosonda multihaz, instalada a bordo del buque ARC “Simón Bolívar” para el levantamiento en aguas profundas desde los 90 m hasta los 1000 m de profundidad.**



alinea con las áreas temáticas de conocimiento básico y relaciones entre Suramérica y Antártica, propuestas dentro de la Agenda Antártica del país; ya que se pretende realizar en cooperación internacional dentro de una base que se encuentre en el área de interés y que cuente con un mareógrafo instalado en cercanía a sus instalaciones.

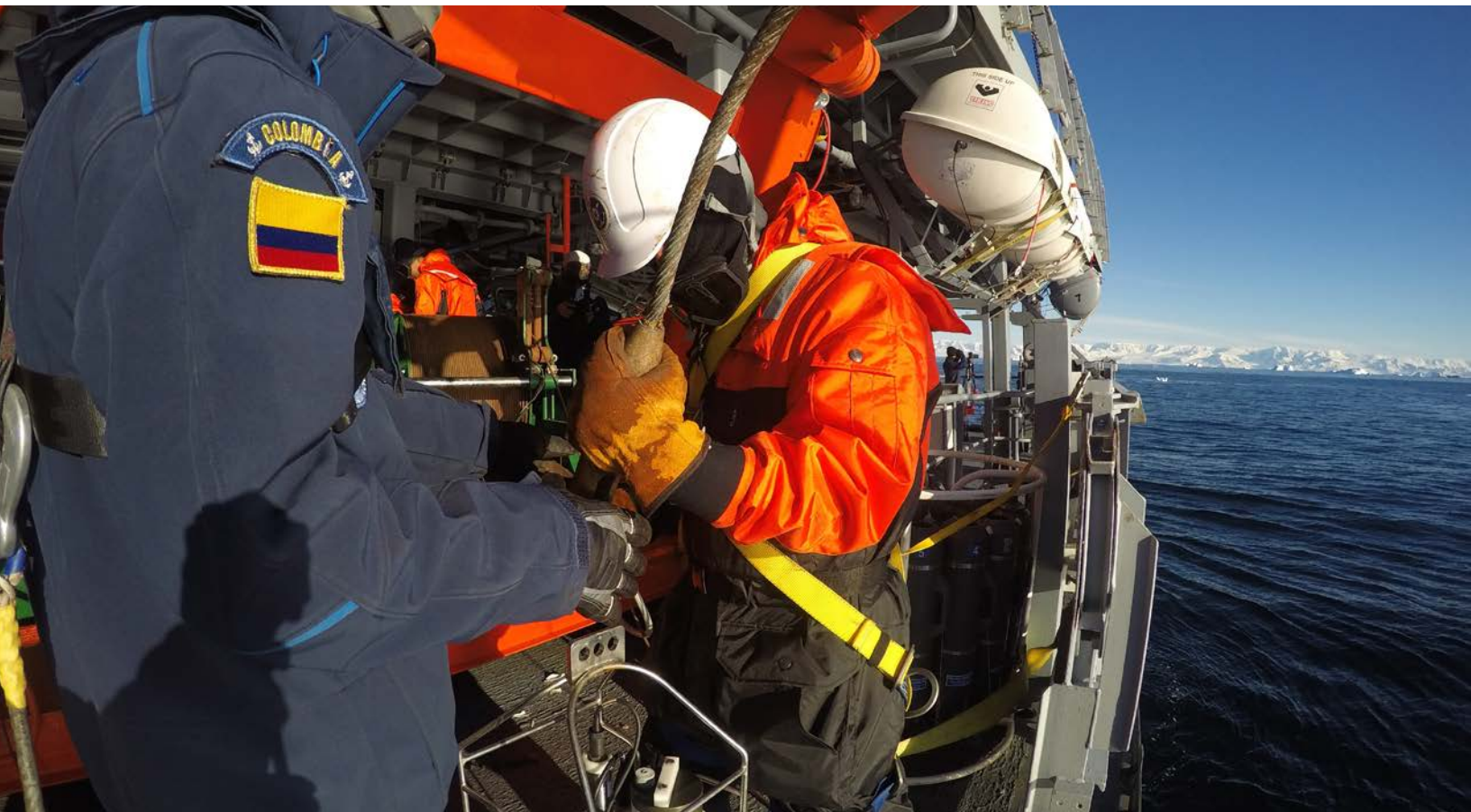


**Figura 5.** Equipos para levantamiento hidrográfico a bordo.

## Eje 3. Oceanografía

Dentro de las expediciones científicas desarrolladas en la Antártica donde Colombia ha podido contar con una plataforma para el desarrollo de diferentes proyectos de investigación científica (expediciones I, III, IV y V), se ha trabajado desde la investigación en oceanografía física dentro del estrecho de Gerlache, área de interés que ha sido establecida debido a su conexión con el estrecho de Bransfield





**Con el proyecto Icesman la Dimar** entrega herramientas técnicas y científicas al servicio de la seguridad integral marítima en la Antártica

y el estrecho de Drake, donde interactúa la corriente Circumpolar Antártica, de gran importancia debido a que transporta aguas intermedias y profundas entre los océanos Atlántico, Índico y Pacífico (Molares *et al*, 2015). Por lo anterior, se hace necesaria la recolección de datos oceanográficos relacionados con variables como la conductividad, salinidad, temperatura y el oxígeno disuelto, los cuales permitan caracterizar las condiciones dentro de la columna de agua en este estrecho. Durante la X Expedición Antártica se espera actualizar esta información, analizarla y compararla con la data histórica tomada en expediciones anteriores; así como determinar si existe algún tipo de relación con fenómenos océano-atmosféricos presentes en el área de estudio. Adicionalmente, se busca establecer si existe algún tipo de conexión con los parámetros oceanográficos tomados en el Pacífico Sudeste, distribuido dentro del derrotero de navegación que establezca la plataforma destinada para el desarrollo de esta expedición.

### Conclusión

Colombia y la Dimar, con la construcción del ARC "Simón Bolívar" avanzan de manera significativa en capacidades para la investigación científica polar, dado que se potencia la capacidad del país para desarrollar ciencia de manera segura, lo que le permite ubicarse en el entorno internacional como un país comprometido con la investigación científica en la Antártica.

Con el proyecto Icesman, la Dimar entrega herramientas técnicas y científicas al servicio de la seguridad integral marítima, que le han permitido describir las condiciones oceanográficas e hidrográficas con el rigor requerido para aportar resultados concretos en la construcción del conocimiento en temas antárticos, tales como el conocimiento global del cambio climático y fenómenos relacionados con la interacción océano-atmósfera y la descripción del fondo marino en el Continente Blanco.





## Lista de referencias

Cañón-Páez, M. L.; Santamaría del Ángel, E. (2021). Identificación de florecimientos fitoplanctónicos en el estrecho de Gerlache, península Oeste Antártica. *Bol. Investig. Mar. Costeras* [en línea]. 26 de mayo de 2021 [citado 18 de septiembre de 2023]; 50(SuplEsp):13-30. <http://boletin.invemar.org.co/ojs/index.php/boletin/article/view/922>

Gutiérrez, G. 2018. *Informe preliminar de resultados IV Expedición Científica "Almirante Tono"*. <https://cco.gov.co/docs/antartico/iv-expedicion/informe-preliminar-iv-exp.pdf>


Jaramillo, N y Molares. (2017). *Memoria expedicionaria Colombia Antártica*. Bogotá, D. C., Colombia: Dirección General Marítima. DOI: <https://doi.org/10.26640/9789585412484.2017>

Molares, R. J.; Arias Isaza, F. A.; Murillo, N.; Restrepo López, J. C.; Mojica Moncada, D. F.; Quintana-Saavedra, D. M.; Grisales López, C. H.; Guzmán Martínez, R.; Bessudo Lion, S.; Díaz-Granados, M. C.; Ricaurte, C.; Ramírez, D. M.; Castro Herrera, J. (2015). *Primera Expedición Científica de Colombia*

*en la Antártida Verano Austral 2014/2015*. Bogotá, D. C., Colombia: CCO. <https://cecoldodigital.dimar.mil.co/2385/#:~:text=El%2016%20de%20diciembre%20del,de%20Colombia%20en%20la%20Ant%C3%A1rtida>.

Torres-Parra, R. R.; Mojica Moncada, D. F.; Díaz Sánchez, C. M. (2017). *Informe de la III Expedición Científica de Colombia a la Antártida "Almirante Padilla", Verano Austral 2016-2017*. Cartagena de Indias D.T. y C., Colombia: Dirección General Marítima. <https://cecoldodigital.dimar.mil.co/2389/>

Robledo Leal, J. A. (2022). Buque de investigación científica marina ARC "Simón Bolívar": aporte al desarrollo de la nación. *País de Mares* (13). pp. 6-11. <http://cecoldodigital.dimar.mil.co/3165/>

Rodrigo, C.; Varas-Gómez, A.; Grisales López, C.; Quintana-Saavedra, D. M.; Molares-Babra, R. J. (2021). Flujos de sedimento glaciomarino en pequeñas bahías de la costa de Danco, península Antártica. *Bol. Investig. Mar. Costeras* [en línea]. 26 de mayo de 2021. [citado 18 de septiembre de 2023]; 50(SuplEsp):149-68. <http://boletin.invemar.org.co/ojs/index.php/boletin/article/view/950> 



**Figura 6.** Lanzamiento de roseta oceanográfica, maniobra realizada a bordo del ARC "20 de Julio".