

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**



**ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA**

**IMPACTO ESTRATÉGICO NACIONAL EN LA EJECUCIÓN DE EXPEDICIONES  
CIENTÍFICAS A LA ANTÁRTIDA**

**Presentado por:**

**JORGE FERNANDO OCHOA FANDIÑO**

**Cod. d4700208**

**Director:**

**SANTIAGO GARCÍA CARVAJAL**

**Mayo de 2015**

# IMPACTO ESTRATÉGICO NACIONAL EN LA EJECUCIÓN DE EXPEDICIONES CIENTÍFICAS A LA ANTÁRTIDA

Jorge Fernando Ochoa Fandiño, Universidad Militar Nueva Granada

## RESUMEN

*Mediante un estudio de Alta Gerencia basado en un marco teórico y con información recolectada por parte de instituciones nacionales como la Comisión Colombiana del Océano, Dirección General Marítima, Armada Nacional y el Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos, se quiere demostrar la importancia para el Estado Colombiano de desarrollar expediciones científicas a la Antártida, producto de un proceso que se inicia en Colombia en el año de 1988 cuando es aprobado el Tratado Antártico de 1959 por parte del congreso de la República y que sirvió de base para materializar la Primera Expedición Colombiana a la Antártida (Expedición Caldas) desarrollada a bordo del Buque de la Armada Nacional de Colombia A.R.C. "20 de Julio" entre el 16 de diciembre de 2014 y el 24 de marzo de 2015, como requisito para que Colombia aspire a catalogarse como un Estado Consultivo con voz y voto dentro de las decisiones que se tomen dentro del presente Tratado.*

**PALABRAS CLAVES:** Poder Nacional, Poder Marítimo Nacional, Intereses Marítimos, geoestrategia, Alta Gerencia, Antártida, Krill, Año Geofísico Internacional, Sistema del Tratado Antártico, Teoría de la Defrontación, Termoclina, Batimetría, Carta Náutica.

## NATIONAL STRATEGIC IMPACT ON THE IMPLEMENTATION OF SCIENTIFIC EXPEDITIONS TO ANTARCTICA

### ABSTRACT

*Through a study of Senior Management based on a theoretical framework and data collected by national institutions like the Colombian Ocean Commission, Directorate General Maritime, Navy and the National Technical Committee for Antarctic Affairs, he wants to show the importance for the State Colombia to develop scientific expeditions to Antarctica, the product of a process that began in Colombia in the year 1988 when approved the Antarctic Treaty of 1959 by the congress of the Republic and which formed the basis to realize the First Expedition Colombian to Antarctica (Expedition Caldas) developed aboard the ship of the Navy of Colombia ARC "July 20" between december 16, 2014 and march 24, 2015, as a condition for Colombia aspires to be classified as a Consultative Status with voice and vote in the decisions made in this Treaty.*

**JEL:** O3

**KEYWORDS:** National Power, National Maritime Power, Maritime Interests, geostrategy, Senior Management, Antarctic, Krill, International Geophysical Year, Antarctic Treaty System, Theory Defrontación, Thermocline, bathymetry, sea chart.

## **INTRODUCCIÓN**

Con el fin de fortalecer el Poder Marítimo Nacional en su campo institucional, económico, territorial, sociocultural y del ambiente oceánico costero, el Gobierno Colombiano formuló la Política Nacional de los Océanos y Espacios Costeros – PNOEC y el documento 2019 Visión Colombia II Centenario. Dentro de este fortalecimiento marítimo encontramos como aspecto transversal los asuntos científicos, tecnológicos y de innovación, lo cual motivó al Gobierno Nacional de iniciar un proceso de renovación y consolidación de su Comisión Nacional para Asuntos Antárticos y de diseñar e implementar un programa nacional de investigación Antártica.

Dentro del análisis del estudio de la problemática empresarial contemplada en la Alta Gerencia basado en un análisis cualitativo y enfocado en un núcleo problémico de dirección, prospectiva y toma de decisiones, se busca determinar que beneficios estratégicos traerá para el país el desarrollo de expediciones para efectuar trabajos de investigación en la Antártida. Para tal fin se requiere inicialmente definir los conceptos de poder marítimo nacional y su importancia estratégica, así como determinar los antecedentes existentes en investigación antártica que brinde bases para efectuar un planeamiento gerencial de un crucero científico a la Antártida. Por último se efectuará un análisis de la información, con el propósito de interpretar las relaciones encontradas entre las categorías establecidas con base en el marco teórico, lo cual conduce a la comprensión del fenómeno estudiado (conceptualización). Debido a que la actividad gerencial, entendida como aquél conjunto de acciones referidas a la búsqueda y aplicación racional de recursos, a la toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre y cambio continuo y a la proyección de la organización hacia el entorno y en el futuro, se busca brindar al lector una herramienta gerencial para facilitar el proceso de toma de decisión teniendo en cuenta los beneficios que implicará ejecutar un crucero científico en la Antártida.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Antecedentes de las investigaciones en la Antártida.**

La Antártida no fue descubierta sino hasta principios del siglo XVIII, aunque ya los antiguos griegos de la antigüedad fueron los que profetizaron que podía existir un vasto continente en el hemisferio Austral. El capitán de navío británico James Cook fue el primer explorador en cruzar el círculo polar antártico a partir de 1770 pero, aunque circunnavegó la Antártida, nunca avistó el continente, si bien se dio cuenta de que existía un continente meridional por los depósitos de rocas en los icebergs. Debido a que la Antártida no cuenta con población nativa originaria, su historia humana comienza sino hasta el 17 de noviembre de 1820, cuando el continente fue comprobadamente descubierto por el cazador de focas estadounidense Nathaniel Palmer, lo cual también es disputado por parte de la Marina Imperial Rusa comandado por Fabian Gottlieb von Bellingshausen y de la Royal Navy británica al mando de Edward Bransfield los cuales navegaron por la misma zona en fechas similares, por tal motivo a estas 3 personas se les consideran como los co-descubridores de la Antártida. “El período más importante de estos descubrimientos se sitúa en los años de 1911-1912 cuando R. Amundsen, explorador noruego conquista la Antártida en el 14 de diciembre de 1911.

Después de tan trascendental acontecimiento vinieron otras exploraciones que nos han permitido por mas de un siglo, conocer los secretos del continente blanco” (Uribe, 2003) y servir de fundamento por parte de algunos países para reclamar soberanía sobre territorios específicos de la Antártida (Gran Bretaña 1908-1930; Francia 1924; Argentina 1930; Noruega 1937; Chile 1940). Se ha descubierto que la Antártida alberga aproximadamente el 80% de las reservas de agua dulce del planeta (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile-Minuta). Su clima es polar y la temperatura promedio como la mas fría del planeta es de -17°C (Dirección de Hidrografía y Navegación, 2014), “debido a que la mayor parte de la radiación solar es reflejada hacia el espacio por el manto permanente de hielo”. (Uribe 2003) Pese a la inclemencia

del clima la diversidad biológica es muy amplia y que ofrece a futuro expectativas para compensar el déficit proteínico de los países en desarrollo, como el caso del Krill, especie de molusco que podría utilizarse para este fin. De otro lado se han descubierto yacimientos de hierro, molibdeno, cobalto, oro, plata, berilio, mármol, grafito, torio, manganeso, cobre y carbón.

El Año Geofísico Internacional (AGI), que duró de julio de 1957 a diciembre de 1958, supuso un esfuerzo único por su alcance en la historia de la ciencia. Más de 30.000 científicos y técnicos de 66 países (Dentro de los cuales se incluye Colombia) cooperaron en una serie de observaciones sobre la Tierra y sus alrededores cósmicos. Las exploraciones científicas y sistemáticas de la Antártida, a largo plazo, comenzaron en este período. Doce países establecieron más de sesenta estaciones científicas de la Antártida y recorrieron la mayor parte del continente. Los resultados de las investigaciones del Año Geofísico Internacional en la Antártida abrieron el camino a la firma del Tratado Antártico en 1959. Debido a las condiciones extremas, especiales y únicas de la Antártida aún hay mucho por descubrir en términos de fenómenos climáticos, nuevas especies vivas, y recursos naturales, entre otros, que lo hacen tan interesante para la comunidad científica y los gobiernos. Por ejemplo, la Antártida es una potencial fuente de nuevos medicamentos (algunos pueden funcionar contra bacterias hospitalarias multiresistentes, contra varios tipos de cáncer u otras enfermedades), nuevos productos cosméticos (como protectores solares más potentes) y otros posibles insumos para el agro y la industria. (CCO, 2014).

Por su parte los países suramericanos han desempeñado un papel muy importante en el desarrollo de los asuntos antárticos por medio de presencia y trabajos de investigación, relacionados así:

**Argentina:** Es uno de los doce países signatarios del tratado antártico, cuenta como importante presencia por las expediciones que datan del siglo XVIII por parte de la Corona española, incorporando tierras antárticas al Virreinato del Río de la Plata. (Zumarraga, J, 1999, 148). Ya en “1904 se logra dar manejo a un observatorio meteorológico, en la Isla de Laurie de las Orcadas del Sur en conjunto con una oficina de correos. Esta es considerada la instalación más antigua que se registra en el continente. En adelante, el país inicia una proyección e investigación en el continente blanco, realiza dos expediciones a bordo de la Corbeta de la Armada Argentina “Uruguay”. En 1940 se crea la Comisión Nacional del Antártico. Para 1959 (Año firma tratado antártico) este país ya contaba con ocho estaciones antárticas, en la actualidad cuenta con trece bases entre carácter permanente y de verano” (CCO, 2015).

**Brasil:** La primera expedición desarrollada por los brasileros, inició el 20 de diciembre de 1982 en el buque Barao de Teffé, el objetivo de la expedición estaba orientado a visitar las diferentes estaciones científicas a fin de conocer los programas científicos que estaban desarrollando otros países (Zumarraga, J, 1999, 163). “En 1983 logra cambiar su estatus de miembro adherente a miembro consultivo del Tratado Antártico, y un año después materializó la instalación de su base “Comandante Ferraz” ubicada en la isla 25 de mayo del archipiélago Shetland del Sur. El desarrollo de las investigaciones de Brasil en el escenario antártico se orienta a las áreas de ciencias atmosféricas, ciencias biológicas, ciencias geológicas y oceanográficas, educación y capacitación y logística” (CCO, 2015).

**Chile:** Es uno de los doce países signatarios del tratado antártico. Las primeras muestras por parte de Chile frente al Continente Blanco se dan en los inicios del siglo XX, cuando en 1907, llega a la Antártida a través de la Sociedad Ballenera de Magallanes (Zumarraga, J, 1999, 150). “En 1947 y 1948 que se establecen las Bases Soberanía, hoy Capitán Arturo Pratt en la Isla de Greenwich del Archipiélago de las Shetland del Sur y la Base General O’Higgins en la Península Isabel Riquelme, respectivamente. El Instituto Antártico Chileno orienta la investigación en áreas como Glaciología, Sismología, Meteorología Hidrografía, Geología y Biología. En la actualidad cuenta con 10 bases en la Antártida, entre las que se consideran de carácter permanente y verano”. (CCO, 2015).

**Ecuador:** “Da la creación del Instituto Ecuatoriano de Investigaciones y Estudios Antárticos que se encarga de planificar, coordinar y conducir el Programa Antártico Ecuatoriano, lo que contribuyó a que fuera aceptado en 1990 como miembro consultivo en el Sistema del Tratado Antártico y en el Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR), en donde es recibido como miembro asociado en 1988 y cambio su estado a miembro pleno en 1992. Actualmente ha adelantado más de 7 expediciones antárticas que han favorecido en el campo científico y el campo político internacional”. (CCO, 2015).

**Perú:** “Hizo parte del Tratado Antártico, como miembro adherente en 1981 y en aras de alcanzar el estatus de miembro consultivo creó la Comisión Nacional de Asuntos Antárticos (CONAAN) en 1983, a través de la cual se impulsó el desarrollo de la I expedición científica en el Buque de Investigación Científica Humboldt. Cuenta con el Instituto Antártico Peruano (INANPE), quien asumió la ejecución de la política nacional antártica, dentro de la cual se considera el desarrollo anual de expediciones científicas a la Antártida en la base Machu Picchu, que se encuentra instalada en la Isla Rey Jorge”. (CCO, 2015).

**Uruguay:** “El primer acercamiento al Continente Antártico, se dio en 1916 cuando el buque “Instituto de Pesca I “salió con la misión de rescatar en la Isla Elefante a los integrantes de la Expedición Imperial “Endurance” de Sir Ernest Shackleton. En 1980 es aceptado como miembro adherente del tratado antártico, desarrollando su primera expedición antártica en 1984, adicionalmente, en este mismo año se da inicio a la construcción de la primera base científica antártica “Artigas”, que fue inaugurada el 22 de diciembre. Logra el cambio de estatus a miembro consultivo del Tratado, el 7 de octubre de 1985. A través de gestiones con el Reino Unido, el país logra obtener en donación una estación que se encontraba abandonada “Trinity House, en la Península Antártica”, que fue acondicionada con el nombre estación Científica Antártica Teniente de Navío Ruperto Elichiribehety, en honor a quien fue el Comandante del buque uruguayo “Instituto de Pesca N° 1” (CCO, 2015).

**Venezuela:** “A la fecha ha desarrollado siete expediciones al continente blanco, esto gracias al apoyo que ha recibido de países como Ecuador, Uruguay, Chile, Brasil, Argentina. Su adhesión al tratado antártico se da en el año 1999. En el desarrollo de su Programa Antártico procuran por la creación de productos científicos y tecnológicos de impacto internacional, además de fomentar el conocimiento antártico a nivel nacional y profundizar la integración latinoamericana” (CCO, 2015).

### **Sistema del Tratado Antártico y su influencia en el mundo**

El Tratado Antártico y otros acuerdos relacionados, colectivamente denominados como Sistema del Tratado Antártico, regula las relaciones internacionales con respecto a la Antártida, el cual fue creado con la necesidad de evitar confrontaciones de tipo bélico entre los países que reclamaban soberanía sobre territorios antárticos por consideraciones históricas, jurídicas y/o geográficas. El tratado fue firmado en Washington (Estados Unidos) por parte de 12 Estados, el 1 de diciembre de 1959. Los firmantes originales fueron Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Estados Unidos, Francia, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Sudáfrica y la Unión Soviética, pero el tratado dejó la puerta abierta a cualquier miembro de la Organización de las Naciones Unidas u otro estado invitado por la totalidad de los signatarios consultivos. En la actualidad 28 países cuentan con la categoría de miembros consultivos los cuales tienen derechos decisorios y 22 países son considerados miembros adherentes (Dentro de los cuales se encuentra Colombia) los cuales pertenecen al Sistema del Tratado Antártico pero no gozan del derecho al voto. El tratado tiene vigencia indefinida y solo puede ser modificado por la unanimidad de los miembros consultivos. Dentro de los acuerdos consignados por parte de los países firmantes se destacan los siguientes:

**Artículo 1** - Uso exclusivo de la Antártida para fines pacíficos, prohibición de toda medida de carácter militar, excepto para colaborar con las investigaciones científicas. Se prohíben los ensayos de cualquier clase de armas.

**Artículo 2** - Libertad de investigación científica en la Antártida y continuidad de la cooperación como en el Año Geofísico Internacional de 1957.

**Artículo 3** - Compromiso de intercambio de información sobre los proyectos de programas científicos en la Antártida, personal científico y libre disponibilidad de las observaciones y resultados científicos.

**Artículo 4** - Ninguna actividad que se realice mientras esté en vigencia el tratado servirá para hacer valer, crear, apoyar o negar un fundamento de reclamación de soberanía territorial. Se prohíbe la ampliación o creación de nuevas reclamaciones de soberanía territorial en la Antártida mientras dure el tratado.

**Artículo 5** - Prohibición de toda explosión nuclear en la Antártida o eliminación de desechos radioactivos, excepto que sean establecidas en acuerdos internacionales en los que los miembros consultivos sean parte.

**Artículo 6** - Ámbito de aplicación del tratado en la región situada al sur de los 60° de latitud sur, incluidas todas las barreras de hielo pero no el alta mar.

**Artículo 11** – Resolución de las controversias respecto a la interpretación o a la aplicación del tratado mediante consultas, negociación, investigación, mediación, conciliación, arbitraje, decisión judicial u otros medios pacíficos. Para lo que no se logre resolver, sometimiento a la Corte Internacional de Justicia, si las partes lo aceptan.

**Artículo 12** – Modificación o enmienda del tratado por unanimidad de los miembros consultivos en cualquier momento, entrando en vigencia luego de la notificación de la última ratificación... Luego de 30 años de vigencia, el tratado puede ser revisado en conferencia de todos los firmantes si lo solicita uno de los miembros consultivos. Toda modificación que se apruebe en esa conferencia debe contar con una mayoría de votos, incluyendo una mayoría de votos de los miembros consultivos, entrando en vigencia de igual manera que en la forma regular. ....

**Artículo 13** –... Podrá adherir cualquier miembro de las Naciones Unidas u otro invitado por todos los miembros consultivos...

Por su parte el Sistema del Tratado Antártico está conformado por, el Tratado Antártico (1959), la Convención para la Conservación de Focas Antárticas - CCFA (1972), la Convención para la Conservación de Recursos Vivos Marinos Antárticos-CCRVMA (1980) y el Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente o Protocolo de Madrid (1991). Cabe resaltar que las dos Convenciones son acuerdos independientes al Tratado Antártico, mientras que el Protocolo de Madrid sólo puede ser firmado por miembros del Tratado Antártico.

### **Definición del Concepto de Poder Marítimo Nacional.**

Poder Marítimo Nacional como parte estratégica del Poder Nacional se refiere a la capacidad del Estado para crear, desarrollar, mantener, explotar y proteger sus “intereses marítimos” tanto en paz como en guerra y está constituido por la voluntad del Estado y por todos los medios a flote y en tierra, para la seguridad y el aprovechamiento del mar y sus recursos. (ESDEGUE, 2014). Para entender la magnitud que tiene el Poder Marítimo Nacional es indispensable el conocer que son los intereses marítimos, los

cuales son bienes y atributos del mar (incluye litorales, océanos, aguas jurisdiccionales, lecho y subsuelo marino) que un Estado considera útil y conviene aprovechar y proteger (ESDEGUE, 2014), la Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros (PNOEC) cataloga los intereses marítimos nacionales en los siguientes aspectos: Salvaguardar la soberanía e integridad del territorio marítimo nacional; establecer un ordenamiento marino-costero; preservar el ambiente marino-costero y aprovechar de manera sostenible sus recursos naturales, promoviendo el desarrollo socioeconómico nacional; fomentar el reconocimiento de la cultura marítima nacional, promoviendo la educación en temas del mar y desarrollar investigación científica, tecnológica y de innovación en la región marina y costera del país. Del mismo modo el océano reviste gran importancia por ser fuente de vida, como productor de oxígeno, soporte ecosistémico, regulador del clima, despensa de alimento y reserva de agua. En un plano socioeconómico, los océanos también son importantes, pues aportan riqueza, desarrollo y son el soporte de actividades económicas para todo el mundo. Teniendo en cuenta que una gran parte de la población mundial reside en zonas costeras, los océanos son generadores de recursos laborales y económicos en las tareas relacionadas con el mar, partiendo de la pesca, la industria, el comercio, el turismo o incluso la ciencia que se dedica a su estudio. Igualmente es destacable el papel de los océanos como vías de comunicación gracias al transporte marítimo y la importancia geopolítica y estratégica que históricamente han tenido.

### **Antecedentes de Colombia en la Antártida.**

El Tratado Antártico fue suscrito en Washington el 01 de Diciembre de 1959 por parte de 12 Estados signatarios, dando la puerta abierta para que cualquier Estado perteneciente a la Organización de Naciones Unidas pudiera adherirse (Donde se establecen tres categorías de Estados miembros: Signatarios originarios consultivos, Adherentes con estatus jurídico de miembro consultivo y Adherentes sin ser consultivos) acuerdo lo contemplado en el Artículo XIII del presente Tratado, donde se establecen tres categorías de Estados miembros: Signatarios originarios consultivos, Adherentes con estatus jurídico de miembro consultivo y Adherentes sin ser consultivos . Es por eso que durante el gobierno de Virgilio Barco Vargas, a través de su canciller Julio Londoño Paredes se presenta ante el Congreso de la República para su ratificación el Tratado Antártico. Aprobado el Tratado mediante la Ley 67 de 1988, el ministro de Relaciones Exteriores, Julio Londoño Paredes, hace presencia en la Antártida” (Uribe, 2003). Por tales antecedentes el 03 de febrero de 1989 entra en vigor para Colombia la adhesión al Tratado como Parte No Consultiva debido a su casi nula experiencia en investigaciones científicas en el continente blanco, limitándose a escasas participaciones de científicos y oficiales de la Armada Nacional invitados por parte de otros países. Mediante el Decreto 1690 el Gobierno Colombiano crea la Comisión Nacional de Asuntos Antárticos integrado por el Ministro de Relaciones Exteriores, El Ministro de Defensa Nacional o en su defecto, el Comandante de la Armada Nacional, El Ministro de Hacienda y Crédito público, el Jefe del Departamento Nacional de Planeación, El presidente del Consejo Nacional de Oceanografía y el Presidente de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, acuerdo el Artículo 2º del presente Decreto.

El interés de Colombia en las cuestiones Antárticas se fundamentó inicialmente en la Teoría de la Defrontación (Enfrentamiento de las costas a través de meridianos extremos con la Antártida) (Uribe, 2003) , gracias a la ubicación estratégica en el Océano Pacífico de la isla de Malpelo en Latitud 3° 51'07" N y Longitud 81° 35'40" W (270 Millas Náuticas al Oeste de Buenaventura), que permite a Colombia realizar una proyección geográfica hacia el continente blanco sobre los meridianos que se enmarca la isla no como una forma para realizar reclamaciones territoriales, sino para acceder a investigaciones y exploraciones en la Antártida.

En la actualidad la República de Colombia ha desistido de contemplar la Teoría de la Defrontación como fundamento para constituirse como país Consultivo del Tratado Antártico debido a que la Isla de Malpelo

se encuentra ubicada en el hemisferio Norte lo cual desvirtuaría cualquier tipo de reclamación territorial sobre un continente ubicado en el hemisferio sur. Debido a que en materia de política exterior se continua el propósito de convertir a Colombia como Estado Consultivo del Tratado Antártico, se ha demostrado en los últimos años el interés de realizar importantes investigaciones científicas en ese continente, lo cual fue base para materializar la Primera Expedición Colombiana a la Antártida o Expedición “CALDAS” desarrollada entre el 16 de diciembre de 2014 y el 24 de marzo de 2015 a bordo del buque de la Armada Nacional de Colombia A.R.C. “20 de Julio” (Figura 1).

Figura 1: Patrullera Oceánica A.R.C. “20 de Julio”.



Fuente: Armada Nacional.

## METODOLOGÍA

### **Planeamiento Primera Expedición Colombiana a la Antártida:**

Para el presente planeamiento se tomarán fuentes reales de la Comisión Colombiana del Océano (CCO), Armada Nacional de Colombia y la Dirección General Marítima (DIMAR) que conllevaron a ejecutar la Primera Expedición Colombiana a la Antártida o Expedición “CALDAS” desarrollada entre el 16 de Diciembre de 2014 y el 24 de Marzo de 2015. Se toma como referencia para la organización y el desarrollo del presente planeamiento lo contemplado en la “*Guía para la Planeación de Proyectos*” de la Dirección General Marítima, (Código G2-GUI-003), que a su vez es una referencia de la “*Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*”, conocida como *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), teniendo como finalidad, identificar la configuración del grupo de procesos de planeación más relevantes, con el fin de ser aplicada de manera sincronizada en el contexto institucional. Se identifican una serie de áreas de conocimiento de alta gerencia que deben ser desarrolladas por medio de un grupo de procesos de planeación distribuidos de la siguiente manera:

**Nombre del proyecto:** Primera Expedición Colombiana a la Antártida – Expedición “CALDAS” (Armada Nacional, 2014).

**Identificación del problema y/o necesidad:** Dadas las características de conexión oceánica, climática y biológica entre el continente Antártico y Suramérica y su importancia geopolítica estratégica internacional; para Colombia, es necesario hacer presencia en el continente blanco y desarrollar programas de investigación científica. Por ello, Colombia ha comenzado un proceso interno en lo



institucional y programático para posicionar al país dentro del Sistema del Tratado Antártico mediante el cambio de estatus de miembro adherente a Consultivo. . Sería con la Expedición Colombiana a la Antártida “CALDAS” 2014-2015 que se empezaría a consolidar de alguna manera estas aspiraciones; pese a ello, el país se encuentra frente a muchos desafíos si quiere lograr el reconocimiento internacional para cambiar su estatus de adherente a consultivo dentro del Tratado Antártico. (CCO, 2015)

**Descripción del proyecto:** La Comisión Colombiana del Océano (CCO), la Dirección General Marítima (DIMAR) y la Armada Nacional de Colombia preparan la Primera Expedición Científica Colombiana a la Antártida con el propósito de desarrollar investigación científica y levantamiento batimétrico en la Antártida para el verano austral 2014-2015, que tiene por objeto el colaborar con el esfuerzo científico y de cooperación internacional en ese continente. Dicha expedición se realizará abordo de en un buque de la Armada Nacional que cuente con las capacidades técnicas que ofrezca seguridad y permita el desarrollo de los objetivos para el cumplimiento de la misión. Por tal motivo se requiere del alistamiento del buque, su tripulación, la adecuación de equipos para el desarrollo de los proyectos de investigación asociados, la determinación de las áreas de levantamiento de información y la asociación de universidades, instituciones y centros de investigaciones que apoyen el proyecto.

**Identificación del objetivo general:** Desarrollar actividades de investigación científica marina en el continente antártico como apoyo a proyectos de investigación nacional e internacional con el fin de iniciar la fase para desarrollar capacidades investigativas antárticas por parte del Estado Colombiano.

**Identificar los objetivos específicos:** Sentar bases para la realización de futuros cruceros de investigación antártica de forma bienal para cumplimiento de los objetivos específicos de la Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035 con el desarrollo de los siguientes proyectos:

ENTIDAD	ÁREA TEMÁTICA	PROYECTO
<p style="text-align: center;"><b>DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA -DIMAR</b></p>	<p style="text-align: center;">Seguridad Marítima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la dinámica de corrientes y régimen de vientos mediante el empleo de modelos numéricos permitan el conocimiento de la dinámica del Estrecho de Gerlache.</li> <li>• Determinar las frecuencias de resonancia del Estrecho de Gerlache.</li> <li>• Caracterizar los parámetros y dinámica de parámetros de oceanografía como base para la protección del medio marino en el Estrecho de Gerlache.</li> <li>• Contribuir a la comunidad marítima mundial con la elaboración de la Carta INT 9103 Bahía Markmann a</li> </ul>

		<p>Bahía Andvord, que será publica en el 2015, en conjunto con la Armada de Chile.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un bloque numérico de deriva de hielos para el Estrecho de Gerlache.</li> <li>• Establecer la zonificación del riesgo por tsunami locales debido a desprendimientos de hielos en el Estrecho de Gerlache.</li> </ul>
<b>COTECMAR</b>	Medio ambiente y otras iniciativas.	Aplicación de materiales compuestos en ejes y hélices, caso de estudio OPV 80 – ARC 20 DE JULIO.
<b>ESCUELA NAVAL DE CADETES “ALMIRANTE PADILLA” - ENAP</b>	Relación entre Suramérica y la Antártica	Hidrodinámica y masas de agua del Pacífico Sur Americano y conexión con las aguas Antárticas en el verano austral del 2015
<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b>	Medio ambiente y otras iniciativas	Determinación de cambios fisiológicos cardiorespiratorios y de composición corporal y su correlación con factores ambientales en un grupo de integrantes de las Fuerzas Militares de Colombia durante la Expedición Científica Colombiana a la Antártica
<b>UNIVERSIDAD DEL NORTE</b>	Relación entre Suramérica y la Antártica	Estudio de la relación entre la temperatura superficial del Océano Pacífico Tropical y el cambio de temperatura en la Península Antártica
<b>INVEMAR</b>	Relación entre Suramérica y la Antártica	Conexión entre El Niño oscilación del sur y los cambios en el clima de la Antártica.
<b>FUNDACIONES MAPELO, YUBARTA Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL</b>	Relación entre Suramérica y la Antártica	Mamíferos marinos Antárticos: Especial atención hacia cetáceos migratorios a aguas colombianas

<p align="center"><b>UNIVERSIDADES DEL VALLE Y DE ANTIOQUIA</b></p>	<p align="center">Biodiversidad de organismos antárticos</p>	<p>Aproximación a la caracterización del zooplancton con énfasis en ictioplancton, para aportar al conocimiento de la biodiversidad, en la costa Danco – Península Antártica</p>
---	--	--

*Fuente: Armada Nacional.*

**Presupuesto estimado del proyecto:**

<p align="center"><b>COSTOS PRIMERA EXPECIACIÓN COLOMBIANA A LA ANTÁRTIDA 2014-2015</b></p> <p align="center"><b>(Fuente: Comando Armada Nacional)</b></p>	
<p align="center"><b>ITEM</b></p>	<p align="center"><b>VALOR</b></p>
<p>HABERES DÍA PUERTO (21 DÍAS)</p>	<p align="right">\$223.544.100</p>
<p>PARTIDA DE ALIMENTACIÓN ESPECIAL</p>	<p align="right">\$104.047.935</p>
<p>SERVICIOS PORTUARIOS (21 DÍAS)</p>	<p align="right">\$575.000.000</p>
<p>ALISTAMIENTO PLATAFORMA</p>	<p align="right">\$2.778.218.852</p>
<p>ADAPTACIÓN CIENTÍFICA UNIDAD</p>	<p align="right">\$1.521.166.168</p>
<p>COMBUSTIBLE (232.206 GALONES)</p>	<p align="right">\$2.135.957.000</p>
<p>DOTACIÓN POLAR (100 PERSONAS)</p>	<p align="right">\$295.241.800</p>
<p>NORMA ANTÁRTICA DE SEGURIDAD</p>	<p align="right">\$248.833.298</p>
<p>EQUIPOS</p>	<p align="right">\$138.184.000</p>
<p><b>TOTAL: (Valor en Pesos Colombianos)</b></p>	<p align="right"><b>\$8.020.193.153</b></p>

*Fuente: Armada Nacional.*

**Duración del proyecto:** La primera Expedición Colombiana a la Antártida denominada Expedición “CALDAS” se desarrolló entre el 16 de Diciembre de 2014 y el 24 de Marzo de 2015 para un total de 99 días de operación.

**Localización del proyecto:** La primera expedición a la Antártida se divide en tres zonas de navegación distribuidas de la siguiente manera:

Zona de navegación No. 1: Navegación desde el puerto de Cartagena-Colombia hasta los puertos de Punta Arenas y Puerto Williams (Chile). (Figura 2).

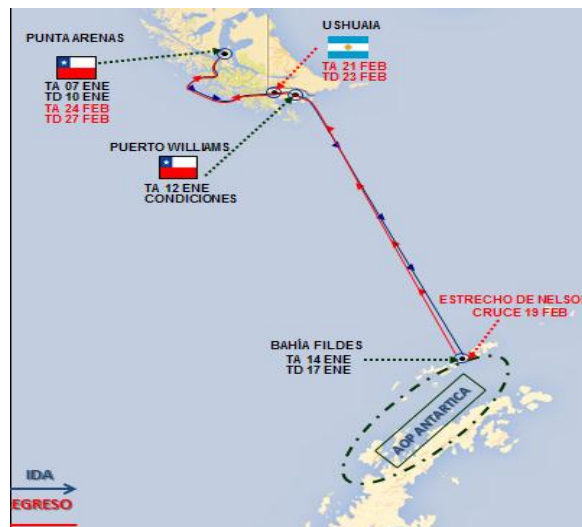
Figura 2: Zona de Navegación No. 1 Primera Expedición Colombiana a la Antártida.



Fuente: Armada Nacional.

Zona de navegación No. 2: Cruce del pasaje de Drake que va desde los puertos de Punta Arenas y Puerto Williams (Chile) hasta el estrecho de Gerlache en la Península Antártica con una distancia aproximada de 1350km.(Figura 3).

Figura 3: Zona de Navegación No. 2 Primera Expedición Colombiana a la Antártida.



Fuente: Armada Nacional.

Zona de navegación No. 3: Va desde el Estrecho de Gerlache hasta la Bahía Fildes ubicada en la Isla Rey Jorge(Figura 4), con una distancia aproximada de 350km.

Figura 4: Zona de Navegación No. 3. Primera Expedición Colombiana a la Antártida.

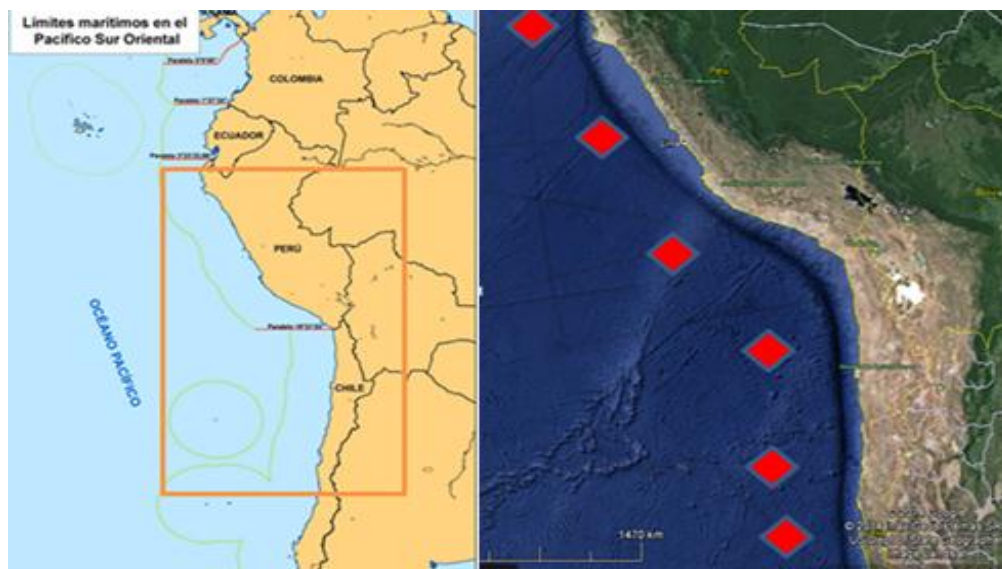


Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Isla\\_Rey\\_Jorge](http://es.wikipedia.org/wiki/Isla_Rey_Jorge).

Del mismo modo se identifican dos áreas para el desarrollo de trabajos batimétricos y de investigación oceanográfica así:

Pacífico SUDESTE: Realización de 06 estaciones oceanográficas (Figura 5) a lo largo del Pacífico SUDESTE para la adquisición de datos físicos, químicos y biológicos.

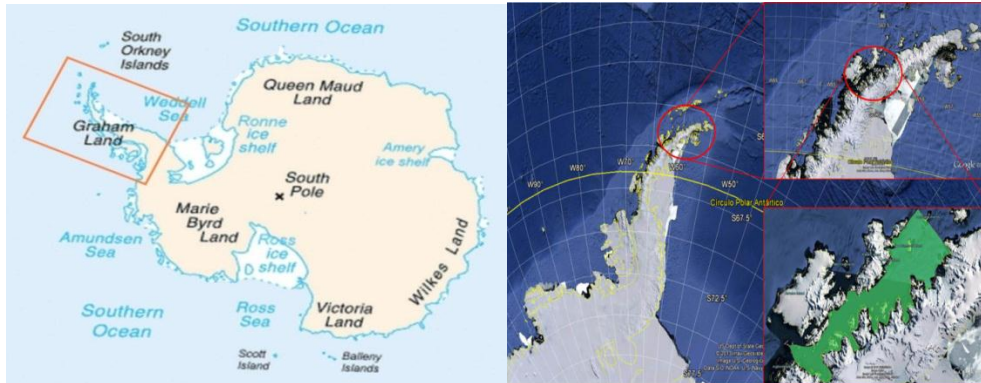
Figura 5: Estaciones Oceanográficas Pacífico SUDESTE – Primera Expedición Colombiana a la Antártida.



En el gráfico izquierdo se observa el área general en el Pacífico Sudeste donde se realizaron las seis estaciones oceanográficas, las cuales son discriminadas en el gráfico derecho. Fuente: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe.

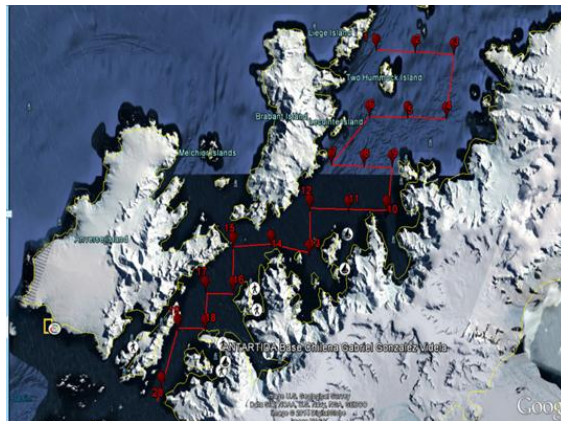
**Estrecho de Gerlache (Península Antártica):** Realización de 20 estaciones oceanográficas a lo largo del Estrecho de Gerlache (Figura 7) ubicado en la Península Antártica, para la adquisición de datos físicos, químicos y biológicos. Del mismo modo la realización del levantamiento batimétrico en el sector comprendido entre las Bahías Markmann y Bahía Andvord ubicadas dentro del Estrecho de Gerlache fin contribuir con la elaboración de la Carta Náutica INT 9103 en conjunto con la Armada de Chile.

Figura 6: Ubicación geográfica del Estrecho de Gerlache.



Fuente: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe.

Figura 7: Estaciones Oceanográficas Estrecho de Gerlache – Primera Expedición Colombiana a la Antártida.



Fuente: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe.

**Entidades que participan en el proyecto:** Básicamente la primera Expedición Colombiana a la Antártida se encuentra organizada por el Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos conformado por las siguientes instituciones de carácter nacional:

Comisión Colombiana del Océano - CCO

Ministerio de Relaciones Exteriores.



Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Armada Nacional de Colombia.

Fuerza Aérea Colombiana.

Dirección General Marítima – DIMAR.

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS.

Servicio Geológico Colombiano.

Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” – INVEMAR.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe - CIOH.

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Universidad del Norte.

Universidad de Antioquia.

Universidad del Valle.

**Riesgos iniciales identificados:** (Fuente: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe)

No	Evento de Riesgo	Cómo afecta al proyecto (Alcance, Tiempo, Costos)	Tipo (Interno, Externo)	Análisis de Probabilidad e Impacto (Ver tabla anexa)		Estrategia (Opciones de manejo)	Respuesta al Riesgo	Responsable del Riesgo
				Probabilidad (Alta, Media, Baja)	Impacto (Alto, Medio, Bajo)	(Evitar, Transferir, Mitigar, Aceptar)		
1	La Armada Nacional no apoya el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se desarrolle el proyecto.</li> <li>No haya una unidad para realizar la misión</li> </ul>	Externo	Alto	Alto	Evitar	En Consejo de Almirantes celebrado en la Dirección General Marítima, el consejo apoyó de forma unánime la Primera Expedición Colombiana a la Antártida.	DIMAR
2	Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sanciones por parte de entidades internacionales</li> <li>No desarrollo de actividades en la Antártida</li> </ul>	Interno	Alto	Alto	Evitar y mitigar	Se desarrollaron estudios de impacto ambiental y protocolos abordo para la operación de equipos y procedimientos en la Antártida, contemplando aspectos ambientales.	Líder ambiental
3	Falta de presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se desarrolle el proyecto.</li> </ul>	Externo	Alto	Alto	Evitar	La DIMAR cuenta con los recursos básicos, pero se deben gestionar recursos por patrocinio con la empresa privada.	DIMAR



4	Seguridad en la navegación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se lleven a cabo las actividades de investigación propuestas.</li> <li>• Riesgo para la unidad y su tripulación.</li> </ul>	Externo	Media	Alto	Evitar y mitigar	Aunque el clima marítimo en la Antártida podría ser adverso, se estableció como fecha de la Primera Expedición Colombiana a la Antártida, la época de verano, la cual presenta las mejores condiciones del mar. Se deberá gestionar ante la Armada Chilena el acompañamiento de un piloto práctico en la Antártida.	Comandante de Buque
5	Inexperiencia en el empleo de equipo oceanográfico en la Antártida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No efectuar el muestreo y toma de datos.</li> </ul>	Interno	Media	Alto	Evitar y mitigar	Los equipos tienen las características técnicas que le permiten operar en las temperaturas del verano antártico, además de medios físicos para asegurarlos al buque y evitar su pérdida.	Jefe de Crucero
6	Fallas en la maquinaria principal, sistemas de navegación y generación eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se lleven a cabo las actividades de investigación propuestas.</li> <li>• No efectuar el muestreo y toma de datos.</li> <li>• No se desarrolle el proyecto.</li> </ul>	Interno	Alto	Alto	Evitar y mitigar	Se le debe realizar mantenimiento al buque designado con el fin de que todos sus sistemas se encuentren al 100%, del mismo modo estos deben encontrarse adaptados para funcionar bajo condiciones polares..	Comandante de Buque

7	Desconocimiento del ambiente Antártico		Interno	Medio	Medio	Evitar y mitigar	Teniendo en cuenta que el Comandante de buque no conoce el ambiente antártico, se buscará la participación de miembros de la tripulación en el curso de navegación de aguas Antárticas desarrollado por parte de la Armada de Chile.	Comandante de Buque
8	La Cancillería no apoya el proyecto				Alto	Evitar	En la última Reunión Consultiva del Tratado Antártico, la Cancillería, a través del embajador en Bélgica, afirmó ante los miembros del Tratado Antártico, la intención de Colombia para el desarrollo de la Primera Expedición Colombiana a la Antártida en el verano del 2014/2015.	DIMAR
9	Condiciones meteorológicas adversas como mal tiempo o fuerte oleaje, el cual puede retrasar la toma de datos el tiempo de entrega de los artículos científicos	Demora en la duración del crucero	externo	Alto	Alto	mitigar hechos atmosféricos	Debido a que las probabilidades son altas, el riesgo se debe aceptar con el fin de mantener la seguridad el crucero. Se debe contar con equipos meteorológicos que permitan pronosticar las condiciones del tiempo.	Comandante del buque

## **RESULTADOS**

Teniendo en cuenta los antecedentes y conceptos plasmados en el marco teórico, y las consideraciones que se tuvieron en cuenta dentro del planeamiento de la Primera Expedición Colombiana a la Antártida (Expedición Caldas) se exponen las razones por las cuales esta labor científica debe considerarse una necesidad para el Estado colombiano.

### **Aspectos estratégicos.**

- El hecho de que Colombia pueda constituirse como Estado Consultivo del tratado Antártico le permitirá apalancarse en su política exterior como un país que pueda tener voz y voto de decisiones estratégicas sobre el futuro de la Antártida en temas tan polémicos como la disputa territorial, la explotación de recursos naturales y su uso para otros fines distintos a la ciencia como el caso de maniobras militares o el uso del espectro electromagnético. Esto permitirá al Estado Colombiano salir del anonimato político internacional, lo cual también permitirá crear confiabilidad que permita crear alianzas estratégicas con otros Estados que estén en favor con los intereses nacionales y el fortalecimiento del poder nacional.
- Si el Estado colombiano efectúa una permanente presencia en la Antártica dando cumplimiento a las metas proyectadas de la Agenda Científica de Asuntos Antárticos de la República de Colombia, dentro de las cuales se encuentra para el año 2025 contar con una estación científica temporal o de verano y para el año 2035 una estación científica permanente, no solo le permitirá tener el estatus de Estado Consultivo sino que podrá beneficiarse de las decisiones que se tomen en el año de 2048, fecha en que se revisará el Tratado Antártico, lo cual puede conllevar a cambios como la repartición de territorios o a la autorización de explotación de recursos naturales como carbón, plomo, cromo, cobre, oro, níquel, platino, uranio y plata, teniendo en cuenta que para mencionada época existirán problemas alimentarios, agotamiento de recursos energéticos no renovables y desaparición de fuentes hídricas producto de la contaminación y la destrucción ambiental.

### **Aspectos técnicos.**

- En el tema de la cartografía náutica es una buena oportunidad para posicionar positivamente ante la OHI (Organización Hidrográfica Internacional) al Servicio Hidrográfico Colombiano (Adscrito al Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe) como organismo responsable de la elaboración de la cartografía náutica nacional, al elaborar cartografía náutica del océano antártico la cual no se encuentra levantada en su totalidad. En la primera expedición Colombiana a la Antártida el Servicio Hidrográfico Colombiano contribuyó con la comunidad marítima mundial con la elaboración de la Carta INT 9103 Bahía Markmann a Bahía Andvord, dentro de la zona del Estrecho de Gerlache, zona de gran tráfico marítimo de buques de apoyo logístico y cruceros turísticos.
- En la industria naval liderada por COTECMAR es un gran reto el poder adaptar y/o construir buques en Colombia para que naveguen en condiciones extremas como las que se presentan en las latitudes antárticas, lo cual se vio reflejado en las obras de polarización del buque de la Armada Colombiana A.R.C. “20 de Julio” para desempeñarse de forma eficiente y segura como plataforma marítima de la primera Expedición Colombiana a la Antártida. Dicha experiencia permite posicionar la tecnología naval Colombiana y por ende el poder marítimo nacional a nivel mundial.

### **Aspectos de ciencia y tecnología.**

- En materia de ciencia y educación, la Antártida ofrece nuevas cátedras de estudio e investigación, en la cual las instituciones y entidades públicas y privadas pueden incluir programas para la generación de conocimiento, innovación y desarrollo tecnológico en beneficio de los intereses nacionales teniendo en cuenta que el deshielo de las aguas polares, los cambios en salinidad de las corrientes oceánicas que nacen en latitudes australes y la circulación de las masas de aire que se ciernen sobre Sur América tienen una influencia enorme sobre los ecosistemas tropicales, las cosechas de las regiones andinas, la pesquería de nuestra costa Pacífica y los patrones de lluvias y sequías sobre nuestros cielos nacionales. En otras palabras, la Antártida podrá estar geográficamente lejos de Colombia, pero ambientalmente está a la vuelta de la esquina de todos los colombianos. La península Antártica es el punto cero para estudios de cambio climático; Sus delicados y simples microorganismos están siendo afectados radicalmente debido a que es el punto del planeta que mas rápidamente se está calentando, lo cual se constituye en la mejor escuela para aprender a lidiar con lo que se nos viene inevitablemente encima.
- En el campo de desarrollo, la Antártida ofrece oportunidades para investigación en biotecnología y aplicaciones comerciales, puesto que los polos son los únicos puntos del globo libres de alteraciones humanas, por lo tanto los microorganismos que habitan en esas regiones son perfectos para investigaciones de este tipo. Por ejemplo, Chile ya tiene patentes para un compuesto anticancerígeno aislado de los pastos antárticos y para el crecimiento de piel artificial a partir de un crustáceo de esos mares, entre otras. En Europa y Estados Unidos hay cientos de referencias de moléculas de origen antártico, incluyendo varias con el potencial de curar heridas, y otras con aplicaciones en cosmética, agricultura y remediación ambiental. Desarrollar investigaciones en la Antártica resulta una gran oportunidad nacional para encontrar soluciones a problemas de salud pública, nutrición y generar soluciones para el agro y la industria, tanto a nivel de país, como para la humanidad.

### **Aspectos de sostenibilidad.**

- La Organizaciones de Naciones Unidas ha indicado que en 2050, alrededor de 6.800 seres humanos no tendrán agua, o no habrá suficiente disponibilidad para responder a la necesidades. Éste número es abrumador, por el solo hecho que se estima en ese año viviremos alrededor de 9.300 millones de seres humanos, comparado con los más de 7.000 millones que habitamos la tierra en este 2015. Quiere decir que en el 2050 toda la población que actualmente habita la tierra, tendremos reales dificultades de disponer agua, que en un futuro será uno de los recursos más valiosos que se encontrarán a disposición en la Antártida, de la cual los países pertenecientes al Tratado Antártico serán los que tendrán prioridad de su aprovechamiento.

### **Aspectos internacionales.**

- Los países que realizan investigación científica en el territorio antártico se caracterizan entre ellos por estrechar lazos de amistad y de cooperación dentro de un territorio que pertenece a la humanidad donde se trabaja con el único objetivo de preservar su inmenso valor científico y ambiental para el bien común, bajo un Tratado firmado en 1959, lo cual se consideró como un logro sin precedentes teniendo en cuenta que se firmó en plena Guerra Fría. Esto le permitiría a Colombia dentro de los marcos de Cooperación Internacional intercambiar información científica y transferencia de conocimiento para la protección y conservación ambiental, crecimiento económico y bienestar social. Del mismo modo nuestro país sería muy bien visto por parte de la comunidad internacional como un actor de paz.

### **Aspectos políticos.**

- A nivel interno, Colombia está en proceso de renovar y consolidar su Comisión Nacional para Asuntos Antárticos y de diseñar e implementar un programa nacional de investigación Antártico. Así mismo, se encuentra en proceso para presentar ante el Congreso Nacional, para ratificación, el Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente conocido como “Protocolo de Madrid” y en proceso de consultas para empezar el trámite de ratificación de la Convención sobre Conservación de los Recursos Vivos Marinos.

### **CONCLUSIÓN**

Haciendo un análisis cuantitativo del esfuerzo logístico así como los costos generados para materializar el desarrollo de la Primera Expedición científica colombiana a la Antártida (Expedición “CALDAS”), en términos de corto plazo y muy superficiales, es normal que la opinión pública afirme que en un país como Colombia que tiene infinidad de problemas económicos y sociales, la investigación y presencia en la Antártida no es una prioridad. Es por eso que se requiere una efectiva toma de decisiones, basada no solo en una planeación financiera y en una gerencia de mercados sino que debe contarse con el apoyo de otros núcleos problemáticos de la Alta Gerencia que nos permite visionar a mediano y a largo plazo la conveniencia de continuar con los objetivos plasmados en la “Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035”. Respecto a la gestión humana, la Antártida ofrece nuevas cátedras de estudio e investigación, en la cual las instituciones y entidades públicas y privadas pueden incluir programas para la generación de conocimiento, innovación y desarrollo tecnológico en beneficio de los intereses nacionales, lo cual a su vez sirve para fortalecer las capacidades profesionales del personal científico colombiano que participará a futuro en el desarrollo de investigaciones relacionadas con la Antártida en temas variados como el cambio climático, pesca, oceanografía, hidrografía, meteorología, biología marina, biotecnología, entre otros. Pero el núcleo temático que más causa impacto en la necesidad de que se continúe con la presencia de Colombia en la Antártida es el enfocado a la prospectiva y estrategia debido a que los beneficios para el país se verán reflejados en beneficio de los intereses nacionales que conllevarían paralelamente a un desarrollo económico y a un fortalecimiento del poder nacional; Este esfuerzo que está realizando el Estado Colombiano por intermedio del Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos para posicionarse como un Estado Consultivo con voz y voto dentro del Tratado Antártico busca principalmente acceder a mediano plazo a participar del aprovechamiento de los innumerables recursos naturales existentes en este continente, a la generación de desarrollo tecnológico, generar reconocimiento internacional y un relacionamiento positivo con los estados y la comunidad parte del Sistema del Tratado Antártico. Dicha situación pone a la Antártida en un buen escenario geopolítico de alto valor estratégico para la nación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Amaya, A. J. (2005), *La Estrategia y El Direccionamiento*, Editorial Universidad Santo Tomás.
- Amaya, A. J. (2010), *Toma de decisiones gerenciales: Métodos cuantitativos para la administración*, Ecoe Ediciones.
- Armas, F. (1982). *La situación jurídica de la Antártida y el nuevo derecho del mar*, Pontificia U.C.A., Rosario.
- Bernal, J.J.; Sánchez, J.F.; Martínez, S.Ma. (2007), *20 Herramientas para la toma de decisiones. Método del caso*, Ediciones Especial Directivos.
- Braun, A. (1971). *Pequeña historia Austral*, Francisco de Aguirre, Buenos Aires.
- Comisión Colombiana del Océano. (2013), *Política Nacional del océano y los espacios costeros*.
- Comisión Colombiana del Océano – Comité Técnico de Asuntos Antárticos. (2014), *Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035*.
- Cook, J. (1988). *Los tres viajes alrededor del mundo*, José J. de Olañeta, Palma de Mallorca.
- Dirección General Marítima (2011). *Plan Estratégico de Desarrollo DIMAR 2011-2019*.
- Dirección General Marítima. (2013), *Guía para la planeación de proyectos*.
- Durán, A. (2011) *Ciencia e innovación. Reflexiones en un escenario de crisis*. Editorial Catarata, Madrid, primera edición.
- Escuela Superior de Guerra. (2014), *Módulo de Operaciones Navales CEM 2015*.
- Fraga J. (1992). *La Antártida. Reserva ecológica*, Instituto de Publicaciones Navales Centro Naval, Buenos Aires, Argentina.
- Godet, M. (1990), *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos: Caja de herramientas*, Unesco, Prospektiker, Futurible.
- Godet, M. (2002), *De la Anticipación a la Acción. Manual de Prospektiva y Estrategia*. Ediciones Alfaomega.
- Medina, V. J.; Ortigón, E. (2006), *Manual de prospektiva y decisión estratégica: Bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*, Publicación de las Naciones Unidas.
- Miklos, T. (2009), *Planeación Prospektiva*. Editorial Limusa.
- Mendoza, G. JM. (2011), *Decisiones Estratégicas: Macroadministración*, Editorial Universidad del Norte.
- Ohmae, K. (2005), *El próximo escenario global*. Grupo Editorial Norma.
- Uribe D. (2003), *La Era de la Antártida*, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

## **CIBERGRAFÍA**

[blogs.eltiempo.com/wikimundo/2015/03/19/5-razones-de-por-que-colombia-fue-a-la-antartida/](https://blogs.eltiempo.com/wikimundo/2015/03/19/5-razones-de-por-que-colombia-fue-a-la-antartida/)

[eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/expedicion-de-colombia-hacia-la-antartida/14908157](https://eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/expedicion-de-colombia-hacia-la-antartida/14908157)

[es.wikipedia.org/wiki/Tratado\\_Ant%C3%A1rtico](https://es.wikipedia.org/wiki/Tratado_Ant%C3%A1rtico).

[es.wikipedia.org/wiki/Nathaniel\\_Palmer](https://es.wikipedia.org/wiki/Nathaniel_Palmer)

[es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1o\\_Geof%C3%ADsico\\_Internacional](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1o_Geof%C3%ADsico_Internacional)

[es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_Ant%C3%A1rtida](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_Ant%C3%A1rtida)

[importancia.org/oceanos.php#ixzz3OreqsVqV](https://importancia.org/oceanos.php#ixzz3OreqsVqV)