

# Agenda Científica Antártica de Colombia

2014 - 2035

# **AGENDA CIENTÍFICA ANTÁRTICA DE COLOMBIA 2014 - 2035**

**COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCÉANO  
COMITÉ TÉCNICO NACIONAL DE ASUNTOS ANTÁRTICOS**

## **COMPILACIÓN Y REVISIÓN DE CONTENIDOS**

Secretaría Ejecutiva

COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCÉANO

## **FOTOGRAFÍA DE PORTADA**

Capitán de Corbeta Leonardo Marriaga Rocha

## **DISEÑO, COMPOSICIÓN E IMPRESIÓN**

Entrelibros e-book solutions

[www.entrelibros.co](http://www.entrelibros.co)

[www.entrelibrosjuridicos.com](http://www.entrelibrosjuridicos.com)

Gladys Carolina Chavez Caballero

**Diseñadora**

ISBN impreso: 978-958-58192-1-4

ISBN e-book: 978-958-58192-2-1

Primera Edición

© 2014 COMITÉ TÉCNICO NACIONAL DE ASUNTOS ANTÁRTICOS

Bogotá, D.C - Colombia 2014

Agenda Científica Antártica de Colombia by Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License.



Este es un producto editorial protegido por el Copyright © y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta, sus condiciones de uso y distribución están definidas por el licenciamiento Creative Commons (CC).

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
1. ANTECEDENTES	11
2. ALCANCE	23
3. JUSTIFICACIÓN	25
4. VISIÓN	29
5. MISIÓN	31
6. MARCO INTERNACIONAL	33
6.1 Sistema del Tratado Antártico	33
6.2 Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos-RAPAL.	36
6.3 Comité Científico de Investigación en la Antártica-SCAR	36
6.4 Cooperación Internacional	37
7. OBJETIVO GENERAL	39
8. PRIORIDADES ESTRATÉGICAS	41
9. METAS	43
10. METODOLOGÍA DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	45
11. COMPONENTES DE LA AGENDA	47
11.1 Áreas Temáticas	47
11.1.1 Conocimiento Básico: geografía, hidrografía, oceanografía y cartografía.	48

11.1.2	Seguridad Marítima	48
11.1.3	Relaciones entre Suramérica y la Antártica	51
11.1.4	Biodiversidad de Organismos Antárticos	54
11.1.5	Ecosistemas marinos, costeros y continentales: cambio ambiental y conservación	56
11.1.6	Cambio Climático y Evolución del Clima.	57
11.1.7	Adaptaciones al Medio Antártico. Valoración y Aprovechamiento de sus Biorecursos.	58
11.1.8	Medio Ambiente y Otras Iniciativas	61
11.2	MATRIZ DE ÁREAS TEMÁTICAS	64
12.	PLAN DE ACCIÓN	71
13.	POTENCIALES FUENTES DE FINANCIACIÓN	73







# Introducción

Para los propósitos del Sistema del Tratado Antártico, la Antártica es definida como todas las tierras y barreras de hielo ubicadas al sur del paralelo 60° Sur, sin afectar derechos sobre el mar allí existente.

La Antártida o Antártica es un continente situado en el hemisferio sur y rodeado por el Océano Glacial Antártico. Es el cuarto continente más extenso con 13.209.000 km<sup>2</sup>. Durante el invierno dobla su tamaño por la gran cantidad de hielo marino que se forma en su periferia; más del 95% de la Antártica está cubierta de hielo, conteniendo cerca del 90% de toda el agua dulce del mundo.

Si este hielo se derritiera, incrementaría el nivel del mar en más de 60 metros (Australian Government, 2011).

El Polo Sur (geográfico) de la tierra, está ubicado sobre el continente antártico a

una altura cercana a los 3.000 m. sobre el nivel del mar.

La enorme acumulación de hielo determina un régimen de temperaturas extremadamente bajas a lo largo de todo el año, lo cual induce consecuentemente a un constreñimiento acentuado en la dilatación vertical de las distintas capas atmosféricas asentadas sobre el continente. Esto hace que el Continente Antártico tenga un gran papel como regulador del clima en el hemisferio sur. Las depresiones atmosféricas parten del sexto continente y se extienden por América del Sur, Australia y África. Es por este motivo que en este continente se establecen muchas estaciones meteorológicas, las cuales recolectan datos y antecedentes de gran importancia en cuanto a las transformaciones que sufre el continente debido a la acción del hombre sobre el planeta.



Adicionalmente, el Océano Antártico (Southern Ocean en inglés), es uno de los mayores sumideros de las emisiones de carbono en el mundo, representando el 30% de la absorción oceánica mundial (Australian Government, 2011).

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. Para ello, la cooperación internacional se ha valorado como el medio más propicio para superar las dificultades de carácter técnico, logístico y financiero que la incursión al continente blanco demanda, así fue expresado por la Cancillería mediante el documento IP104, aportado por la delegación colombiana presente en la XXXVI Reunión Consultiva del Tratado Antártico celebrada en la ciudad de Bruselas en el 2013.

El compromiso de alcanzar un desarrollo sostenible en materia de protección ambiental, crecimiento económico y bienestar social, y poder contribuir en

la conservación y protección de esta zona, en la producción e intercambio de información científica y la transferencia de conocimiento, le permite al país además, enfrentar y mitigar los efectos del cambio climático al que es altamente vulnerable por su condición de país mega-diverso, y así mismo, resulta ser una oportunidad estratégica para incentivar la producción de ciencia aportando activamente al conocimiento de la Antártica.

En efecto, 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 multirresistentes, 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. Así, 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.

Así mismo, Colombia, al generar conocimiento científico, aumentará su reconocimiento



internacional y establecerá un relacionamiento positivo con los estados y la comunidad parte del Sistema del Tratado Antártico.

La Agenda de Investigación Antártica de la Comisión Colombiana del Océano de la República de Colombia, será el documento orientador mediante el cual se formulen las estrategias en el desarrollo de las actividades

científicas y de innovación tecnológica en la Antártica, con el objeto de direccionar, proyectar y fortalecer allí la capacidad de investigación científica, mediante áreas temáticas, líneas y sub-líneas de investigación que contribuyan a generar conocimiento, que respalde la toma de decisiones estratégicas y la generación de políticas de carácter nacional.





Por lo tanto, para su diseño se aplican los principios de buen gobierno y ética superior del Estado y los preceptos constitucionales de coordinación, descentralización, delegación y desconcentración de funciones, mediante el establecimiento de alianzas estratégicas de cooperación interinstitucio-

nal y el fomento de la transferencia de tecnología, con el propósito de convertirse en una herramienta de planeación que permita la solución de necesidades institucionales, el aprovechamiento de oportunidades, el desarrollo social, la competitividad y el crecimiento económico sostenible del país.

# 1. Antecedentes

Los días 3 y 4 de octubre de 1981, la delegación colombiana integrada por el Embajador William Jaramillo Gómez y el Ministro Consejero Germán Ramírez Bulla del Ministerio de Relaciones Exteriores, asistió a la sesión final de la XI Reunión Consultiva Especial del Tratado Antártico, la cual finalizó con la firma del "Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente".

En enero y febrero de 1982, el profesor Jaime Cantera Kintz de la Universidad del Valle, participó en el crucero de investigación MD 30 de Francia a las Islas Antárticas en el Océano Índico, al sur del continente africano, donde realizó investigaciones biológicas.

En 1988 el Ministerio de Relaciones Exteriores, a través del Doctor Julio Londoño Paredes hizo presencia en la Antártica, a

fin de manifestar el interés nacional en el Continente Blanco.

El 31 de enero de 1989, previa aprobación del Congreso Nacional mediante la Ley 67 de 1988, Colombia depositó ante el Gobierno de Estados Unidos de América el instrumento de adhesión al Tratado Antártico suscrito en Washington el 1º de diciembre de 1959.

El 17 de febrero de 1989 hubo una reunión en la Cancillería, en la cual el señor Comandante de la Armada y el Almirante (R) Manuel Avendaño, Presidente del Consejo Nacional de Oceanografía, sugirió utilizar el esquema operativo de la Comisión Colombiana de Oceanografía-CCO para organizar una Comisión de Asuntos Antárticos, la cual fue creada años más tarde. Además, sugirió la realización de un crucero de investigación en la región.





En su condición de órgano consultivo del Gobierno Nacional en asuntos relacionados con las ciencias del mar, la CCO inició gestiones tendientes a orientar un programa de carácter científico sobre la Antártica.

Entre julio y agosto de 1989, el Capitán de Corbeta Jaques Carrera, miembro de la Dirección General Marítima, participó en el crucero de investigación antártica, a bordo del buque "Polar Duke" de la National Foundation for Science, NFS (USA), realizando estudios de biología marina.

Entre el 9 y 20 de octubre de 1989, tuvo lugar la XV Reunión Consultiva del Tratado en París, a la cual asistió el Jefe de la Sección de Fronteras Marítimas del Ministerio de

Relaciones Exteriores, Señor Guillermo Mejía.

El 1º de agosto de 1990 se estableció el Decreto 1690, el cual instituyó la Comisión Nacional de Asuntos Antárticos como órgano asesor del Gobierno Nacional, encargado de decidir la política general del Gobierno en su participación dentro del Sistema del Tratado Antártico. Este decreto en su artículo 5º, señaló que la Comisión Colombiana de Oceanografía, hoy Comisión Colombiana del Océano y la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, sería el órgano encargado de la planeación y coordinación de los programas y proyectos de Colombia en el Continente Antártico.



Durante el verano de 1989 y 1990, el meteorólogo Julio Cesar Adarve, participó en dos expediciones científicas a la Antártica, en la vigésima sexta expedición chilena y en la sexta expedición de la República Popular de China.

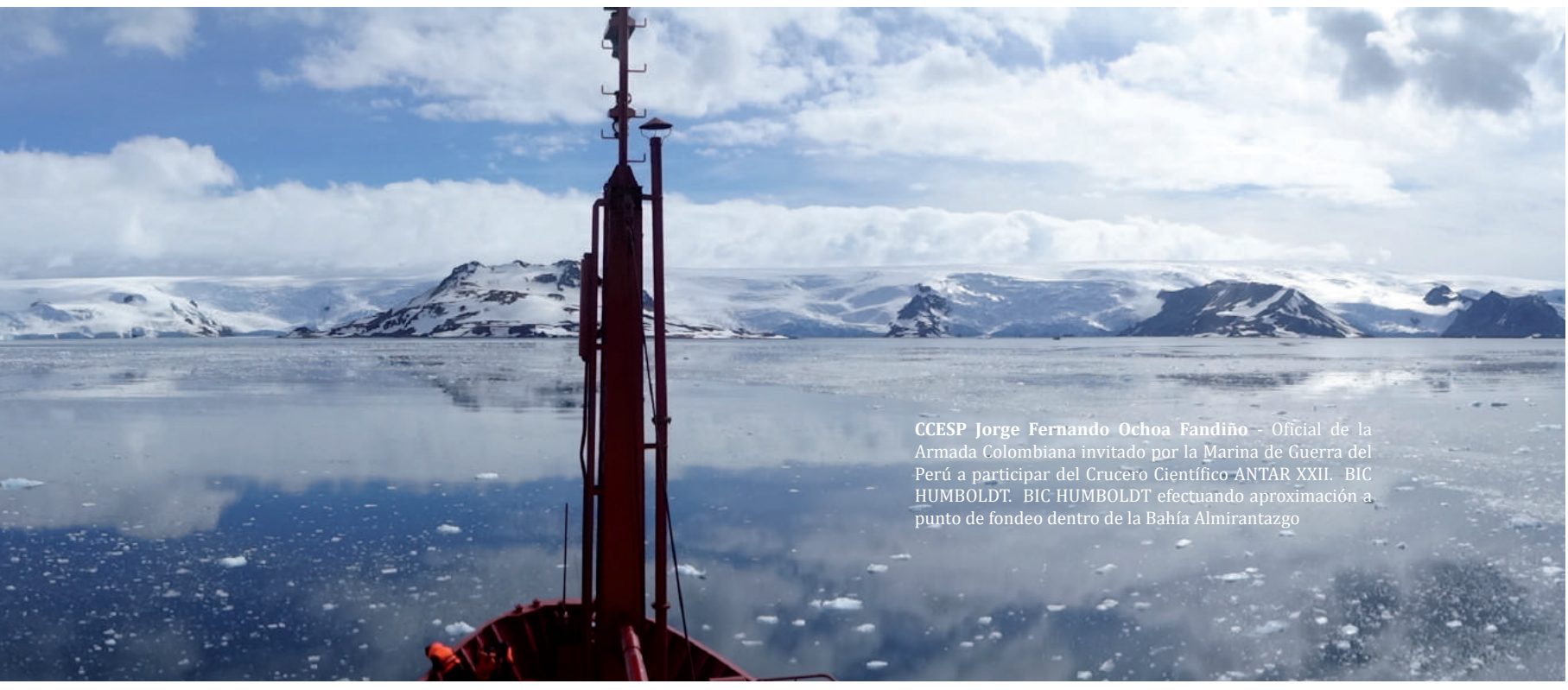
Dada la importancia del estudio de la Antártica y a la participación del Gobierno Nacional, la Academia Colombia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ACCEFYN, y la CCO propusieron entre 1990 y 1992 la creación de un instituto de investigaciones antárticas.

El 24 de enero de 1990, el Doctor Luis Eduardo Mora Osejo, en calidad de presidente y representante legal de la ACCEFYN, entidad

inscrita a Consejo Internacional para la Ciencia, ICSU, sometió a consideración del Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), la admisión de Colombia como miembro asociado.

Durante la XXI Reunión de Delegados del SCAR en Sao Paulo, en julio de 1990, Colombia fue aceptada como miembro asociado, a esta reunión asistieron los doctores Fabio Torrijos y José A. Lozano.

El 31 de octubre de 1990 se realizó el Taller sobre Investigación Antártica, organizado por la Universidad del Valle (UNIVALLE), en el marco del VII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. La reunión estuvo presidida por el Jefe de la División



**CCESP Jorge Fernando Ochoa Fandiño** - Oficial de la Armada Colombiana invitado por la Marina de Guerra del Perú a participar del Crucero Científico ANTAR XXII. BIC HUMBOLDT. BIC HUMBOLDT efectuando aproximación a punto de fondeo dentro de la Bahía Almirantazgo



de Fronteras del Ministerio de Relaciones Exteriores; uno de las exposiciones estuvo a cargo del Capitán de Fragata Efraín Ángel de la CCO, quien presentó la propuesta del programa colombiano sobre investigaciones antárticas elaborada por los Comités Técnicos de la Comisión Colombiana de Oceanografía en 1989, la cual contempló tres aspectos: el plan de acción por fases, el plan de investigaciones y la creación del Instituto de Investigaciones Antárticas.

Entre el 19 de noviembre y el 6 de diciembre de 1990, tuvo lugar la Reunión Consultiva Especial del Tratado Antártico sobre Protección Global del Medio Ambiente Antártico, en Viña del Mar. A esta reunión asistieron los doctores Fabio Torrijos y Arturo Gálvez.

Entre el 15 y 19 de abril de 1991, Colombia participó en la sesión preparatoria de la XVI Reunión Consultiva del Tratado Antártico, realizada en Bonn, Alemania. Allí se manifestó interés en que el continente y sus mares adyacentes “continúen utilizándose para fines pacíficos exclusivamente”. Además, se manifestó la respetuosa confirmación de los principios y objetivos del tratado, apoyando toda acción que no fuera contradictoria con el espíritu del mismo.

El 16 de julio de 1991, se suscribió un Convenio Básico de Cooperación Técnica Científica entre la República de Chile y la República de Colombia, el cual fue aprobado por

el Decreto 1108 de 1997 del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el Diario Oficial el 17 de octubre de 1997.

En 1992, el físico meteorólogo Alberto Domínguez, del Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras-HIMAT, participó en la XI Expedición Científica de la India.

Entre el 11 y 20 de noviembre de 1992, se llevó a cabo la XVII Reunión Consultiva del Tratado Antártico, en Venecia, Italia, en la cual Colombia participó con la delegación conformada por el Dr. Jorge Reynolds Pombo, director del proyecto “Seguimiento del Corazón de la Ballena Vía Satélite” y, la Dra. Betty Escorcia, funcionaria de la Cancillería.

En abril de 1993, el profesor Camilo Bernardo García, de la Universidad Jorge Tadeo Lozano-UJTL, asistió al curso sobre manejo ambiental en la Antártica, realizado en Hobart, Tasmania, Australia.

En septiembre 13 de 1993, el Dr. Luis Eduardo Mora Osejo, Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales, solicitó la cancelación de la afiliación al SCAR; debido a que el Gobierno no había realizado el respectivo pago.

En 1995 el señor Teniente de Navío Carlos Enrique Tejada Vélez fue invitado por el Gobierno de Chile a viajar a la Antártica,



con el fin de conocer de primera mano todo lo relacionado con mecanismos de investigación en la Antártida, funcionamiento de las bases y buques chilenos e intercambio de experiencias con oficiales de la Armada chilena.

El 11 de octubre de 2000, se suscribió una "Declaración Conjunta de los Presidentes de la República de Chile y la República de Colombia", en la cual ratificaron el pleno respeto a los principios y normas del Tratado Antártico y se resalta, en el numeral 19, el interés de Colombia de ratificar el Protocolo

al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, y el interés de Chile en cooperar con el desarrollo de las actividades colombianas en la Antártica.

El 14 de noviembre del 2000, se firmó un Acuerdo de Cooperación en Actividades Antárticas entre las Fuerzas Armadas de Colombia y la Armada de Chile en sus áreas de competencia en materias y actividades antárticas, especialmente en el intercambio de experiencias en planificación, logística, operación de buques, construcción, mantenimiento y reparación de bases.

**CC Leonardo Marriaga Rocha** - Oficial de la Armada Colombiana invitado por el Gobierno de Chile a participar en la campaña antártica 2010-2011 a bordo del AP VIEL. Ensenada Chacon en Isla Robert.



En el año 2000, el señor Teniente de Navío Luis Otero Díaz, fue invitado por el gobierno ecuatoriano a viajar a la Antártica, con el objetivo de realizar intercambio de experiencias en lo referente a la base y el buque que Ecuador opera en la Antártida.

En el año 2001, el señor Teniente de Navío Juan Carlos Acosta Chady fue invitado por el Gobierno de Perú para viajar dentro de la XII Expedición Científica a la Antártica, a bordo del buque de investigación científica Humboldt; la cual se llevó a cabo del 5 de enero al 27 de febrero de 2001. La participación del Teniente de Navío tuvo como principal objetivo, representar a Colombia como miembro adherente al Tratado Antártico para contribuir al propósito de utilizar al continente blanco con fines pacíficos y adquirir conocimientos, capacitación y experiencia, que le sirviera a Colombia para futuras decisiones y proyectos en temas antárticos. Durante la expedición, el Teniente de Navío Acosta, participó activamente durante el desarrollo del crucero oceanográfico, en los lanzamientos de la red pelágica, y como oficial de guardia en el puente. Las actividades se desarrollaron tanto a en el buque Humboldt como en la base peruana de Machu Picchu.

Por medio de la Resolución 001 del 2009, la Secretaría Ejecutiva de la CCO creó formalmente el Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos-CTNAA, el cual se reunía

solamente cuando existía un requerimiento frente al tema; su principal objetivo era asesorar al gobierno nacional en los programas y proyectos de investigación que desarrollaría el país en la Antártida, así como, apoyar el proceso de incorporación de Colombia como miembro consultivo. Mediante una reunión celebrada el día 15 de diciembre de 2011, el Director de la oficina de Soberanía Territorial y Desarrollo Fronterizo de la Cancillería de Colombia, actuando como punto focal nacional del Tratado Antártico, solicitó la reactivación del CTNAA en el seno de la Comisión Colombiana del Océano-CCO, fecha en la cual el comité comenzó a trabajar continuamente, realizando al menos dos reuniones al año.

En agosto de 2011, se suscribió un Memorando de Entendimiento para la Cooperación en Asuntos Antárticos firmado por los cancilleres de Colombia y Chile. Este año también, la Armada Nacional de Colombia recibió la invitación para participar en la Campaña Antártica 2010-2011 a bordo del AP VIEL, ofreciendo un cupo para uno de sus oficiales. El señor Capitán de Corbeta Leonardo Marriaga Rocha fue designado para viajar a la Antártica y representar al país como miembro activo de la Armada Nacional y funcionario de la Dirección General Marítima-DIMAR, en la fase comprendida entre el 17 de febrero y el 5 de marzo de 2011. El objetivo de la participación del Capitán de Corbeta





CC **Leonardo Marriaga Rocha**-Oficial de la Armada Colombiana invitado por el Gobierno de Chile a participar en la campaña antártica 2010-2011 a bordo del AP VIEL. Rada Covadonga al norte de la Península Antártica.

Marriaga fue identificar los intereses de investigación conjunta con la Armada de Chile, a fin de presentar recomendaciones a la DIMAR y a la Armada Nacional con respecto a la vinculación en posibles proyectos de investigación. Así mismo, la funcionaria de la Cancillería Mery Lozano participó en la expedición ecuatoriana que se realizó ese verano austral.

En enero de 2012, por invitación del Instituto de Estudios Antárticos de Ecuador, por 21 días, el ingeniero catastral y geodesta Iván Osvaldo Murillo Rodríguez, funcionario del Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, participó en el proyecto de generación de cartografía oficial de la estación científica Pedro Vicente Maldonado de Ecuador y de Punta



Williams en la isla Greenwich, denominado, generación de cartografía oficial escala 1: 500 de la estación científica Pedro Vicente Maldonado de Ecuador y de elaboración a escala 1: 10.000 de Punta Williams en la isla Greenwich. Ese mismo año y con el ánimo de fomentar una cooperación más estrecha con Ecuador, se recibió la visita del señor José Olmedo, Director Ejecutivo del Instituto Antártico Ecuatoriano, cuyo propósito fue dar a conocer a las entidades que integran el Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos de la CCO, el proceso que se adelantó en ese país para cambiar de miembro adherente a consultivo y las acciones concretas que estaba desarrollando el Instituto Antártico Ecuatoriano en ese momento (los costos de expediciones, los acuerdos con otros países y las proyecciones futuras).

Entre el 17 y el 21 de Septiembre de 2012, Colombia fue invitada con el auspicio del gobierno de Ecuador a participar en la XXIII Reunión de los Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos-RAPAL, en Rio de Janeiro, Brasil. La delegación estuvo conformada por la Consejera Sandra Lucía Mikán Venegas; el Capitán de Navío Juan Carlos Acosta Chady, Director del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe, CIOH de la DIMAR; el Dr. Leopoldo González Oviedo, Subdirector de Geología Básica del Servicio Geológico Colombiano; la Dra. Paula Judith Rojas Higuera, Coordinadora del Programa

Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar de COLCIENCIAS; y el señor Teniente de Navío Juan Carlos Olarte Guzmán, Jefe del Área de Asuntos Marinos y Costeros de la Secretaría Ejecutiva de la CCO. El objetivo de la participación del país fue conocer las actividades realizadas y en desarrollo de los demás países latinoamericanos, con el fin de establecer posibles alianzas para el desarrollo de investigaciones y operaciones en la Antártida.

El 16 de mayo de 2013, en el marco del Memorando de Entendimiento para la Cooperación en Asuntos Antárticos se invitó al país al Director del Instituto Antártico, Dr. José Retamales Espinosa, para compartir el conocimiento y las experiencias de ese país en la estructuración de su programa de investigación y su estrategia de cooperación en la Dirección General Marítima y la Cancillería colombiana, donde participaron las entidades nacionales concernidas con el tema.

Entre el 20 y 29 de mayo de 2013, Colombia participó en la XXXVI Reunión Consultiva del Tratado Antártico y en la XVI Reunión de Comité de Protocolo Ambiental, llevadas a cabo en Bélgica, Bruselas. En estas reuniones, Colombia presentó el documento IP 104, donde manifestó su intención de realizar la Primera Expedición de Colombia Antártida (Acrux I), con nave propia, en el verano del 2014 o 2015, empleando como plataforma oceanográfica el buque de investigación

ARC MALPELO. La delegación estuvo conformada por el General José Francisco Forero - Fuerzas Armadas, FFAA, Director de CATAM; Alba Marina Lancheros- FFAA, Jefe de acción integral de CATAM; el Capitán de Navío Julián Augusto Reyna Moreno, Secretario de la CCO; el Capitán de Navío Ricardo José Molares, Director del CIOH del Caribe; la Dra. Lina María Barrios-DIMAR, Asesora Director General Marítimo; el Dr. Mauricio Molano-MADS, Asesor de Fronteras y de Organismos Subregionales; además de personal de la Embajada de Colombia en Bruselas, el Señor Rodrigo Rivera, Embajador de Colombia en Bruselas; Javier Higuera, Ministro Plenipotenciario; Carolina Peláez, Ministro Consejero; Carolina Díaz, Consejera y Néstor Pongutá, Agregado de Prensa.

Entre el 31 de agosto y el 3 de septiembre de 2013, Colombia participó en la XXIV Reunión de los Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos-RAPAL, en La Serena, Chile, con una delegación conformada por la Dra. Miriam Galindo, Ministra Asesora de la Embajada de Colombia en Chile; el Capitán de Navío Ricardo Molares, de la Dirección General Marítima; el Dr. Eduardo Guerrero, de la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia y; el CT. Juan Miguel Castro, de la Fuerza Aérea colombiana-FAC. El objetivo de la participación del país fue afianzar aún más los lazos con los países suramericanos y tener una presencia constante en este escenario regional.

El Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe-CIOH, representado por el Jefe del Servicio Hidrográfico, Capitán de Fragata Armando Delisa, participó entre el 3 y 7 de diciembre del 2013 en la Reunión de la Comisión Hidrográfica Antártica celebrada en la ciudad de Cádiz, España; los miembros y participantes de la reunión manifestaron su complacencia por el propósito de la DIMAR y del país, ofreciendo la ayuda y cooperación necesaria. El propósito de la participación, fue conocer los avances y necesidades del continente antártico en lo relacionado con información batimétrica.

Entre el 26 de diciembre del 2013 y el 14 de marzo del 2014, en el marco de la colaboración Perú-Colombia, se embarcó a bordo del B.I.C HUMBOLDT el Capitán de Corbeta Jorge Fernando Ochoa, Segundo Comandante del ARC MALPELO, como parte del crucero de investigación ANTAR XXII de Perú; el objetivo de la participación en esta expedición era conocer al detalle todo lo que se requería para que un buque fuera a la Antártida y sobre la formación de los oficiales colombianos participantes de la primera expedición del país al Continente Blanco.

Entre el 25 al 28 de marzo de 2014, Colombia participó en la XXV Reunión de los Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos-RAPAL, en





Buenos Aires, Argentina. La delegación de Colombia estuvo conformada por: la Dra. Sandra Mikán del Ministerio de Relaciones Exteriores; la Dra. Claudia Vásquez de la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia; la Dra. Diana Guevara del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; y el Contralmirante Juan Manuel Soltau Ospina, Secretario Ejecutivo de la Comisión Colombiana del Océano. Era la tercera vez que el país participaba en esta reunión, a fin de seguir fortaleciendo las alianzas y lazos con los países suramericanos, con la intención de que el país tuviera una presencia activa en la Antártida y fortaleciera el bloque suramericano.

Entre el 27 de abril y el 07 de mayo de 2014, Colombia participó en la XXXVII Reunión Consultiva del Tratado Antártico y XVII Reunión Del Comité de Protección Ambiental en Brasilia, Brasil. La delegación de Colombia estuvo compuesta por: Mauricio Molano del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Sandra Mikán del Ministerio de Relaciones Exteriores; el Coronel Álvaro Cedeño, Agregado de la Fuerza Aérea en la Embajada de Colombia en Brasil y, Miriam García de la Comisión Colombiana del Océano. La participación en estas reuniones fue fundamental para conocer el funcionamiento del Sistema del Tratado Antártico, generar alianzas de cooperación con varios países e intercambiar conocimiento, entre otros.





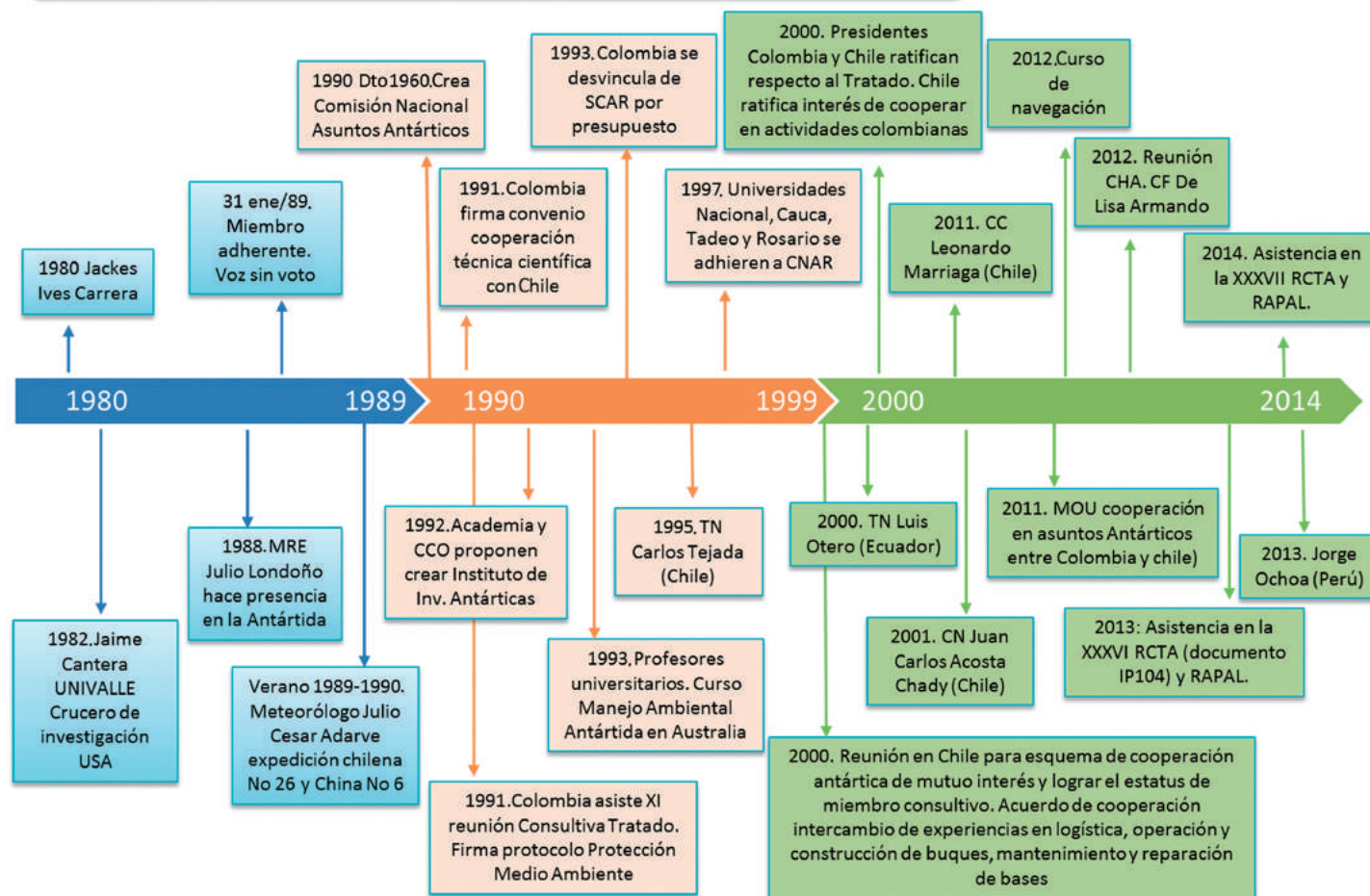


CCESP **Jorge Fernando Ochoa Fandiño** - Oficial de la Armada Colombiana invitado por la Marina de Guerra del Perú a participar del Crucero Científico ANTAR XXII. BIC HUMBOLDT. Vista de la ensenada Mackellar (Isla Rey Jorge). Se contempla la Estación Científica Antártica Machu Picchu (ECAMP) y el BIC.





## ANTECEDENTES DE COLOMBIA EN EL TEMA ANTÁRTICO





## 2. Alcance

La Agenda Científica de Asuntos Antárticos, como documento orientador por el cual se formulan las estrategias en el desarrollo de las actividades científicas de Colombia en la Antártica, plantea el desarrollo de la investigación que se proyectará para los próximos 20 años,

la cual será revisada cada cuatro años de acuerdo a las políticas del gobierno y el desarrollo del país en las diferentes áreas de las ciencias. Igualmente crea un marco para el desarrollo de la ciencia Antártica colombiana para las próximas dos décadas.



### 3. Justificación

El análisis antártico es claramente un tema inter y multidisciplinario. Una revisión bibliográfica en el quehacer científico de los últimos tres decenios, sobre el área geográfica en cuestión, revela que ha existido un predominio en investigaciones que se pueden agrupar, al menos, en tres grandes categorías disciplinarias: 1) estudios e interrogantes sobre la aplicación e interpretación del Derecho del Mar en el área oceánica circumantártica, 2) investigaciones de las ciencias naturales, y 3) en una etapa correspondiente al último decenio, estudios que enfrentan la “problemática antártica” con un enfoque ecológico, más bien de preservación medioambientalista del continente, apoyándose en el llamado enfoque sistemático de análisis e interpretación científica. Sin embargo, el acento temático entre estas alternativas ha sido desigual a lo largo del tiempo.

En geografía política, los océanos abiertos de aguas internacionales adquieren relevancia sólo en la medida que éstos presentan una relación recíproca de interdependencia con las masas continentales terrestres adyacentes. Por consiguiente, los espacios de aguas internacionales sufren una restricción importante en su significado, si no son vitalizados y valorados desde los continentes. Desde esta perspectiva, debe entenderse también la trascendencia de la investigación científica del continente antártico.

Colombia está en un proceso de cambiar su posición frente al Sistema del Tratado Antártico, al que se adhirió en 1989, que le permita en el futuro ser miembro consultivo del mencionado Sistema.

El ávido interés de Colombia sobre la Antártica nace de procesos encaminados



a la protección y conservación del continente blanco y de la importancia de diversos factores que retribuyen beneficios considerables al desarrollo marítimo, ambiental y económico del país. En concordancia con los principales motivos que inspiran la realización de esta agenda científica, se destacan temas que con el tiempo han intensificado su valor y que son la base para el fortalecimiento de estudios científicos a nivel mundial.

En general, la Antártica ofrece grandes aportes tanto a nivel climatológico como a nivel oceánico, permitiendo explorar las manifestaciones de la naturaleza bajo la influencia del hombre. En el ámbito climático, diversos fenómenos pueden ser la base de estudios; "El Niño", que por fluctuaciones en las precipitaciones, causa variaciones en las masas de hielo del Polo Sur; y por otra parte, el agujero en la capa de ozono, que se ha ido incrementando a causa de la acumulación progresiva de Clorofluorocarbonos (CFC) enviados a la atmósfera continuamente por procesos industriales, que por características de viento en la atmósfera, se acumulan en la Antártica generando este desafortunado resultado.

El océano circundante destaca importantes beneficios en formas de vida interesantes y sorprendentes, como el "kril", el pequeño crustáceo que abunda en grandes cantidades y que ha sido estudiado como

f fuente alimenticia para la humanidad; de otra forma, las migraciones de grandes mamíferos, como las ballenas yubartas, las cuales viajan desde el sur del continente americano huyendo del acentuado frío, llegando al Pacífico colombiano en busca de las cálidas aguas que les permite cumplir con las etapas naturales para dar a luz a sus crías, y, el descubrimiento reciente de nuevas especies marinas en aguas antárticas derrotando la antigua idea que se tenía de que las aguas polares eran poco biodiversas.

Otros aspectos a señalar son los favorables efectos que generan sobre los ecosistemas marinos las frías corrientes que fluyen hacia el norte a lo largo de la costa occidental de Suramérica, como la denominada Corriente de Humboldt, que proporciona fuentes alimenticias que incrementan el desarrollo y abundancia de especies marinas en beneficio de pescadores, aves marinas y de la seguridad alimentaria mundial. Las corrientes oceánicas influyen sobre el clima, regulándolo por medio del transporte de calor y transmitiéndolo a tierras próximas, lo que ocurre de manera similar con corrientes frías.

Colombia, al ser un país mega diverso, es altamente vulnerable al cambio climático; consecuentemente, los resultados de las investigaciones que se realicen y las medidas que se tomen en el marco del Sistema del Tratado Antártico tienen relevancia directa



CC **Leonardo Marriaga Rocha** - Oficial de la Armada Colombiana invitado por el Gobierno de Chile a participar en la campaña antártica 2010-2011 a bordo del AP VIEL.

en el diseño e implementación de medidas globales para hacerle frente a los retos que impone, entre otros, el cambio climático. Además, ayuda a equilibrar nuestro compromiso de alcanzar el desarrollo de manera sostenible, articulando sus dimensiones en materia de protección ambiental, crecimiento económico y bienestar social. En este contexto, la

generación de nuevo conocimiento es uno de los pilares fundamentales para lograr una transformación hacia un paradigma de desarrollo sostenible.

De otro lado, en la Antártida, los organismos han evolucionado bajo condiciones únicas constituyendo biotas que no pueden ser encontradas en ningún otro lado del mundo.



Una gran cantidad de estos organismos aún no se han descubierto, ya que la Antártida sigue siendo un territorio poco explorado. Esto constituye un inmenso potencial para Colombia, debido a que estos organismos pueden constituir una fuente potencial de nuevos productos farmacéuticos, insumos agroindustriales, cosméticos y otros bioproductos, que pueden generar cuantiosos ingresos económicos para el país y empresas privadas. Por esta razón, la investigación Antártica de varios países suramericanos como Chile, Uruguay, Ecuador y Argentina, ha experimentado en los últimos 6 años un vuelco hacia actividades de bioprospección (obtención de nuevos productos a partir de la

biodiversidad). Sin embargo, países como Bélgica, Francia, Alemania, el Reino Unido, España e Italia, se unieron en 1999 (hace ya 15 años), para estudiar el potencial comercial y biotecnológico de los microorganismos (bacterias, protistas y hongos) de la Antártida (UNU-IAS, 2005).

El compromiso y la importancia encadenada a la necesidad de llevar a cabo investigación científica en la Antártica, genera el sentimiento por la protección de los ecosistemas, la lucha en contra de las amenazas que se desprenden del calentamiento global y la cooperación de varios países, demostrando el potencial hacia el futuro.



## 4. Visión

La Agenda Científica de Asuntos Antárticos de la Comisión Colombiana del Océano de República de Colombia, se proyectará como el documento base para el direccionamiento estratégico de las acciones de ciencia, tecnología

e innovación del país, con el fin de coadyuvar con los proyectos de investigación científica mundiales, la paz y la seguridad en el continente blanco, a través de su propia estación permanente de investigación.







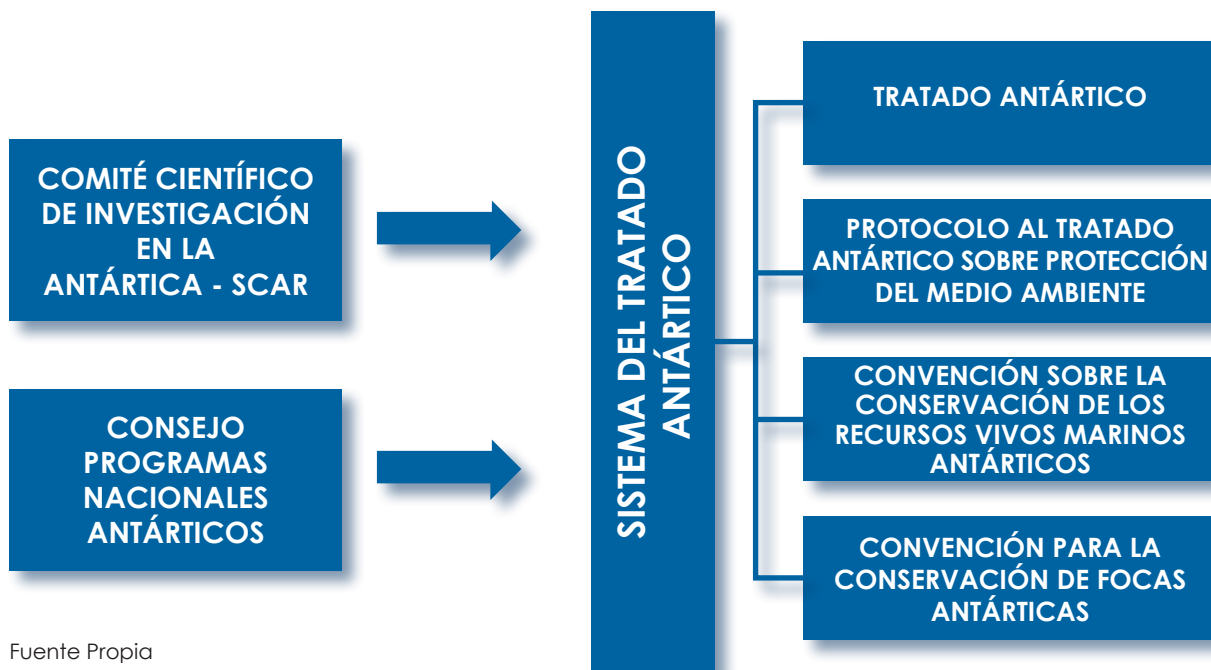
## 5. Misión

La Agenda Científica de Asuntos Antárticos de la República de Colombia es el documento orientador de planificación,

desarrollo y evaluación para la investigación científica y la innovación tecnológica que el país proyecta realizar en la Antártica.



## Sistema del Tratado Antártico



Fuente Propia

## 6. Marco Internacional

### 6.1 Sistema del Tratado Antártico

El Sistema del Tratado Antártico es el encargado de regular las relaciones internacionales en la Antártica. 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.

Así mismo, tiene cuatro tipos de reuniones: 1) Consultivas (a partir de 1983 las partes

no consultivas pueden asistir como observadores), 2) Preparatorias de las Consultivas, 3) De Expertos, y 4) Consultivas Especiales, para asuntos particulares y para decidir sobre la admisión de nuevos miembros al estatus Consultivo.

1. **Tratado Antártico.** Firmado en Washington en 1959, dado que "...es interés de toda la humanidad que la Antártica continúe utilizándose siempre exclusivamente para fines pacíficos y que no llegue a ser escenario u objeto de discordia internacional". Actualmente, 28 países son Miembros Consultivos y 22 países son Miembros no Consultivos (Adherentes).
2. **La Convención para la Conservación de Focas Antárticas-CCFA**, (por sus siglas en inglés) **de 1.972**. Se firmó en Canberra, el 20 de mayo de 1980 y entró en vigor en 1982. Se ocupa de la conservación y



el uso racional del krill, los peces y otros recursos vivos marinos en el área de la Convención. Actualmente 16 países hacen parte de la misma.

- 3. La Convención para la Conservación de Recursos Vivos Marinos Antárticos-CCRVMA** (por sus siglas en inglés) **de 1980.** El objetivo de la Convención es la conservación de la vida marina del Océano Austral. La Convención entró en vigencia en 1982 como parte del Sistema del Tratado Antártico, de conformidad con las disposiciones del artículo IX del Tratado. Actualmente 30 países hacen parte de la misma.

- 4. El Protocolo de Madrid.** Es el Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que fue firmado en Madrid el 4 de octubre de 1991 y entró en vigencia en 1998.

El Protocolo estableció el Comité para la Protección del Medio Ambiente-CPA como grupo de expertos para proveer asesoramiento y formular recomendaciones a la RCTA, sobre la implementación del Protocolo. Actualmente 35 países han ratificado el protocolo.







## 6.2 Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos-RAPAL

La Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos es el foro de coordinación a nivel latinoamericano de temas de orden científico, logístico y ambiental, que tienen relevancia en el área antártica; tuvo su origen con las reuniones de Buenos Aires (1987), Santiago (1988) y Montevideo (1989). Actualmente Argentina, Brasil, Chile, Uruguay, Ecuador y Perú hacen parte de la RAPAL.

Está conformada por las siguientes redes o comisiones:

- Red sobre Operaciones Logísticas.
- Red de Encargados Ambientales Latinoamericanos.
- Red de Investigaciones Científicas Antárticas Latinoamericanas.
- Red de Especialistas de Medicina y Biología Humana.
- Red de Especialistas sobre Fuentes de Energías Alternativas.
- Red de Especialistas de Educación y Entrenamiento.
- Red de Comunicación, Educación y Cultura Antártica Latinoamericana.
- Comisión de Asuntos Científicos y Ambientales.
- Comisión de Asuntos Logísticos.

## 6.3 Comité Científico de Investigación en la Antártica - SCAR (por sus siglas en inglés)

El Comité Científico de Investigación en la Antártica es el encargado de la promoción y coordinación de la investigación científica. Así mismo, proporciona asesoramiento científico internacional e independiente al Sistema del Tratado Antártico y otros órganos. Hace parte del Consejo Internacional para la Ciencia-ICSU.

Hay tres categorías de miembros:

- 1) Miembros Plenos: son los países con programa de investigación científica activa en la Antártica.
- 2) Miembros de la Unión: son las uniones científicas que tienen un interés en la investigación antártica.
- 3) Miembros Asociados: son los países que no tienen un programa de investigación independiente por el momento; están en la planificación de un programa de investigación en el futuro en la Antártica.

Está conformado por los siguientes grupos o comités:

- Grupo Científico Permanente de Geociencias (SSG-GS).
- Grupo Científico Permanente de Ciencias de la Vida (SSG-LS).



- Grupo Científico Permanente de Ciencias Físicas (SSG-PS).
- Comité Permanente de Administración de Datos Antárticos (SC-ADM).
- Comité Permanente sobre el Sistema del Tratado Antártico (SC-ATS).
- Comité Permanente de Información Geográfica Antártica (SC-AGI).
- Comisión Permanente de Finanzas.

## 6.4 Cooperación Internacional

La cooperación internacional en asuntos científicos es la base del Tratado Antártico, por lo cual, es necesario articular esta cooperación tanto con los países latinoamericanos, en primera instancia, como con el resto de países. Por otra parte, la búsqueda de la condición de país consultivo dentro del tratado, requiere de

la realización de proyectos de investigación con apoyo y aportando a proyectos de otros países, lo cual valida el interés del país en los asuntos antárticos. Esta cooperación no debe ser sólo de índole científica, sino también tecnológica, operativa y logística. Se resaltan países como Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Chile, Argentina y Ecuador.

Igualmente, permite fomentar la cooperación internacional con los países latinoamericanos, con el fin de lograr la independencia tecnológica de los países del primer mundo.

La Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC-Colombia) acompaña el proceso de membresía de Colombia en el Tratado Antártico y contempla el apoyo a las acciones que se adelanten en materia de cooperación científica antártica.







## 7. Objetivo General

El objetivo de La Agenda de Investigación Antártica de la Comisión Colombiana del Océano de la República de Colombia, es plantear los lineamientos para que entidades y universidades realicen investigación continua en la Antártida, bien sea con

plataformas propias, plataformas o bases de otros países o desde el campo teórico, a fin de que Colombia genere conocimiento para aportar a la solución de problemas actuales y futuros y, realizar contribuciones al Sistema del Tratado Antártico.



CC **Leonardo Marriaga Rocha** - Oficial de la Armada Colombiana invitado por el Gobierno de Chile a participar en la campaña antártica 2010-2011 a bordo del AP VIEL.

## 8. Prioridades Estratégicas

- Impulsar el desarrollo de la investigación científica continua de Colombia en la Antártida, enfocando el trabajo en las prioridades y necesidades del país en el campo de la ciencia y la innovación tecnológica.
- Encauzar esfuerzos para lograr los objetivos políticos que Colombia tiene sobre la Antártida, realizando investigación continua y relevante, para convertirse en un país consultivo del Sistema del Tratado Antártico.
- Preparar recurso humano altamente calificado para que sea reconocido nacional e internacionalmente, y que sea capaz de liderar la investigación científica y la innovación tecnológica colombiana en la Antártica.
- Representar al país en diferentes escenarios sobre temas antárticos y asesorar al Gobierno Nacional en la toma de decisiones.
- Establecer acuerdos, alianzas y otras modalidades de cooperación técnica y científica y redes de trabajo nacional e internacional, para el fomento de la transferencia y la apropiación de conocimiento y tecnología.
- Coadyuvar a preservar la paz y la seguridad en la Antártica a través de la investigación científica y la innovación tecnológica.



## 9. Metas

La Agenda Científica de Asuntos Antárticos de la República de Colombia establece como metas de corto mediano y largo plazo, las siguientes:

- ♦ Para el año 2014. Desarrollar la primera expedición científica con nave propia en el continente antártico, desarrollando proyectos de investigación en las líneas de climatología y meteorología, oceanografía física y biológica, y fisiología humana.
- ♦ En el año 2025. La República de Colombia contará con una estación científica temporal y será miembro consultivo del Sistema del Tratado Antártico.
- ♦ Hacia el año 2035. La República de Colombia tendrá una estación permanente donde podrá realizar investigación científica a lo largo del año; que será una base fundamental para los proyectos de investigación científica e innovación tecnológica que se pretendan desarrollar en la Antártica. De esta forma, seguiremos coadyuvando a preservar la paz y la seguridad en el continente blanco.

La presente agenda será objeto de actualización cada cuatro años.





CCESP **Jorge Fernando Ochoa Fandiño** - Oficial de la Armada Colombiana invitado por la Marina de Guerra del Perú a participar del Crucero Científico ANTAR XXII. BIC HUMBOLDT. Ejercicio de zafarrancho de abandono abordo del BIC HUMBOLDT, navegando en aguas del Pacífico rumbo a la Antártida.



# 10. Metodología de los Proyectos de Investigación

Las entidades, universidades o instituciones, que estén interesadas en realizar investigación científica en la Antártica, deben tener como referente la matriz de investigación, en la cual se pueden identificar, áreas temáticas, líneas de investigación o subáreas y sublíneas. Después de que cada entidad, universidad o institución defina cuál va a hacer su proyecto de investigación, debe presentarlo bajo el formato de Colciencias (Anexo 1).

En referencia a los proyectos de investigación que involucren una expedición a la Antártica, estos deberán ser remitidos a la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Colombiana del Océano, con el fin de ser socializados en el Comité Técnico Nacional

de Asuntos Antárticos y entregados al Comité Evaluador.

Este comité está conformado por expertos de cada una de las líneas de investigación y se les solicitará una revisión y un concepto acerca de cada uno de los proyectos presentados para decidir su viabilidad y posterior aprobación. Dicho concepto será dado de acuerdo con las prioridades estratégicas y las áreas temáticas de la presente agenda. Los proyectos de investigación que no obliguen a viajar a la Antártica, sino que solamente necesiten hacer uso de datos y de información recolectada durante expediciones, deberán ser evaluados y aprobados por cada entidad, bajo sus propios criterios, teniendo en cuenta las líneas de investigación.





# 11. Componentes de la Agenda

## 11.1 Áreas temáticas

Los temas propuestos son el resultado de la concertación de las entidades miembros del Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos; las áreas que se determinaron corresponden a las establecidas a nivel latinoamericano, y que responden a los intereses nacionales en la Antártica. Es probable que durante la vigencia de estos lineamientos, surjan nuevos temas, necesidades y tecnologías para la investigación en la Antártica, por lo cual, este documento será revisado y

actualizado para reflejar estas prioridades cambiantes.

Las importantes orientaciones de cuerpos internacionales como el SCAR, las tendencias en investigación de otros países estratégicos, los principales vacíos de información existente, y las necesidades y capacidades específicas de Colombia como país, serán la guía para la actualización de este documento.

A continuación se presentan las áreas temáticas de la Agenda Antártica Colombiana:



### 11.1.1 **Conocimiento Básico: geografía, hidrografía, oceanografía y cartografía**

Esta área temática, busca aportar al conocimiento básico de la Antártica como un área de estudio, con el fin de generar productos que permitan la navegación y el desarrollo de operaciones marinas, submarinas y terrestres en la zona. La generación de información y publicaciones cartográficas, permitirán un mayor conocimiento del continente blanco.

La producción de cartografía náutica y terrestre, es indispensable para mejorar la seguridad en el desarrollo de investigaciones y otras actividades importantes como el turismo en Antártica. Adicionalmente, el conocimiento meteorológico y de las dinámicas climáticas, permitirán también una mejor planeación de las actividades que se quieran realizar, mejorando así su eficiencia y el alcance exitoso de los objetivos que se propongan. Las investigaciones que se desarrollen en esta área, al ser la plataforma esencial para el buen desarrollo de otras actividades en el continente blanco, se convertirán en una oportunidad para Colombia en la generación de productos de interés común internacional y de utilidad para

la humanidad entera, en su misión de exploración e investigación Antártica.

La investigación oceanográfica y meteorológica permite y aporta al desarrollo de tecnologías que ayudan a las actividades del medio marino, orientado al conocimiento de las características naturales del territorio marítimo colombiano y sus áreas de influencia como elemento estratégico para conocer los parámetros oceanográficos y meteorológicos del continente antártico, nos permiten tener una idea global de lo que sucede más allá de nuestras fronteras territoriales y que nos afectan.

### 11.1.2 **Seguridad Marítima**

La seguridad marítima está dirigida a minimizar los riesgos antrópicos, naturales e institucionales, asociados a las actividades marítimas que pueden afectar el desarrollo de las mismas. Para la seguridad marítima, las condiciones del ambiente operacional están determinadas por las características oceanográficas y morfológicas del área de operaciones marítimas, las cuales podrían generar la ocurrencia de diferentes fenómenos.







CCESP Jorge Fernando Ochoa Fandiño - Oficial de la Armada Colombiana invitado por la Marina de Guerra del Perú a participar del Crucero Científico ANTAR XXII. - BIC HUMBOLDT fondeado en Bahía Almirantazgo frente a la Estación Antártica Polaca "ARCTOWSKY"

La principal característica oceanográfica de la Antártica es la Corriente Circumpolar Antártica (ACC), que domina la circulación de gran escala del Pasaje de Drake y enlaza los océanos del mundo a través de Océano del Sur, actuando como un importante conductor de calor, sal e intercambiador de agua fresca (Yueng, 2006). Si bien, el Océano Antártico es sensible al cambio climático, su monitoreo debe ser constante para conocer su comportamiento ya que muestra una extrema variabilidad, principalmente en sus parámetros meteorológicos.

En el marco del crecimiento del desarrollo de investigaciones en la Antártica existen riesgos y amenazas, como impactos físicos en buques, contaminación al medio marino por hidrocarburos o sustancias nocivas, así como colisiones, encallamientos, incendios a bordo de buques, entre otros, que hacen necesario desarrollar herramientas de mitigación y prevención. Riesgos que se incrementan al realizar operaciones navales bajo condiciones meteorológicas cambiantes y exigentes, sumado a que en muchas ocasiones las operaciones de navegación se efectúan en aguas con condiciones de profundidad aún desconocidas para la navegación.

De esta manera, la Organización Hidrográfica Internacional–OHI, durante

la reunión Consultiva del Tratado Antártico 2014, mencionó que no se ha efectuado el levantamiento en más del 90% de las aguas antárticas. Hay varias zonas sin cartografiar y, cuando existen cartas, tienen una utilidad limitada a causa de la escasez de información fidedigna sobre la profundidad. Por esto, la OHI recomendó de manera especial a los Estados que realicen investigación científica a bordo de buques en la Antártida, que incluyan de manera prioritaria proyectos de investigación para obtener información cartográfica.

De acuerdo con lo anterior, Colombia busca contribuir a la construcción del sistema cartográfico de este continente, como una de sus prioridades dentro de esta agenda científica, dada la vital importancia de estos estudios para la seguridad de la navegación y el desarrollo de investigaciones científicas, tanto para Colombia, como para el bienestar de la comunidad internacional.

### **11.1.3 Relaciones entre Suramérica y la Antártica**

Los proyectos pertenecientes a esta área temática buscan caracterizar la interrelación existente entre la Antártica y Suramérica, desde las diversas ramas de la oceanografía, biología













marina, climatología, meteorología, geología, biogeografía e hidrografía. Principalmente, se tiene interés en conocer cómo afectan las variaciones climáticas antárticas a las condiciones oceanográficas del Pacífico colombiano, o la relación geotectónica existente entre el continente antártico y la cuenca del Pacífico colombiano, así como la disminución de los glaciales, sobre territorio colombiano.

Incluye también el estudio las relaciones biogeográficas (en los ámbitos marino y terrestre) entre la flora y la fauna antártica con la biota suramericana y fauna marina profunda, incluyendo las dinámicas de las corrientes oceánicas y recursos pesqueros. También se hace un énfasis en la importancia de especies migratorias como las ballenas jorobadas, para demostrar la conectividad que existe entre Colombia y la Antártida y la importancia de generar planes de manejo en conjunto con otros países del Tratado Antártico para la protección y manejo de estas especies particulares. Esta área incluye también, las posibles implicaciones del aumento del nivel del mar sobre áreas sensibles o en riesgo de las costas colombianas.

De otro lado, se promueven investigaciones que aporten al entendimiento de las relaciones sociales, históricas, económicas y políticas entre

las poblaciones suramericanas (con énfasis en Colombia), la Antártida y el mundo. Lo anterior, con el fin de aportar una comprensión más profunda y completa de la importancia geoestratégica de la Antártida para Colombia y la humanidad, junto a los procesos socioeconómicos y políticos que esto desencadena, en el pasado, presente y futuro.

#### **11.1.4 Biodiversidad de Organismos Antárticos**

En el pasado, se había considerado a la Antártica con una diversidad baja, pero con gran abundancia de individuos. No obstante, estudios recientes han indicado que su diversidad ha sido subestimada y que al parecer, su vida marina es más diversa a la estimada hasta ahora. El reciente "Censo de Vida Marina Antártica", estipuló que existen más de 16.500 taxones, que incluyen cientos de nuevas especies (Instituto Antártico Chileno, 2012). Entre los años 2008 y 2011, los investigadores chilenos han identificado más de 200 nuevas especies de microorganismos (Segura, 2011).

El conocimiento, caracterización y monitoreo de la biodiversidad de vertebrados, invertebrados y microorganismos antárticos, son piezas







clave para poder comprender, valorar y manejar este territorio y sus ecosistemas.

Los ecosistemas presentes en la Antártica son frágiles y los factores externos pueden alterarlos considerablemente. La extinción de algún grupo taxonómico podría producir un colapso en el ecosistema, dada su fragilidad. De esta forma, un estudio detallado y preciso de sus especies, podrá indicar nuevas distribuciones y redes tróficas alternas, nunca antes halladas y/o estudiadas, que estén siendo afectadas por fenómenos mundiales, como el cambio climático, para aportar a la comprensión de los ecosistemas antárticos y los posibles impactos de las actividades humanas a escala global, como el cambio climático ya mencionado y la pesca industrial.

Además, dado que la Antártica es un territorio poco explorado y que posee una gran biodiversidad, lo cual en gran parte se desconoce, este continente y sus mares son un escenario propicio para el descubrimiento de nuevas especies. La investigación en la biodiversidad antártica, es una gran oportunidad para que la ciencia colombiana aporte al descubrimiento de nuevas especies para la humanidad y haga una presencia proactiva en los aportes a la investigación global Antártica.

### **11.1.5 Ecosistemas marinos, costeros y continentales: cambio ambiental y conservación**

Esta área temática, busca desde el punto de vista ecosistémico y ecológico, aportar al conocimiento y comprensión del estado, procesos, resiliencia y conexiones de los ecosistemas antárticos.

El conocimiento del estado, funcionalidad, procesos bioquímicos, acoplamiento, conectividad entre los ecosistemas antárticos, respuesta y resiliencia frente al cambio climático e impactos humanos y los cambios en los gradientes y las distribuciones latitudinales de los ecosistemas en la Antártica, son elementos necesarios para la conformación de predicciones, políticas, y programas de manejo y de conservación.

Por lo anterior, la comprensión de la dinámica de los ecosistemas antárticos marinos, costeros y terrestres y su respuesta frente a cambios ambientales, son de interés general y prioritario dentro de países signatarios del Tratado Antártico, como Australia, Chile y Nueva

Zelanda (New Zeland Government, 2010; Australian Government, 2011, Instituto Antártico Chileno, 2011). Por esta razón, la agenda científica colombiana, fomenta el desarrollo de proyectos relacionados con los temas enmarcados dentro de la presente área temática.

### **11.1.6 Cambio Climático y Evolución del Clima**

Esta área temática busca estudiar diferentes aspectos de la evolución del clima desde la oceanografía, meteorología marina, acidificación oceánica, GHG-gases efecto invernadero, calentamiento del océano y glaciaciones, con el fin de mejorar el entendimiento del papel de la Antártida y el Océano Antártico en el sistema global del clima y de los efectos de las actividades humanas sobre el ambiente y el cambio climático mundial. Se priorizarán aquellos proyectos que llenen los vacíos de conocimiento identificados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

Los proyectos enmarcados en esta área tendrán como objetivos: mejorar el entendimiento de las relaciones entre la atmósfera, la criósfera y los océanos

con el clima y el cambio climático, además de las respuestas que pueda tener la criósfera a los aumentos en la temperatura global, como los procesos de aumento en el nivel del mar.

De otro lado, cabe resaltar que el conocimiento del comportamiento del clima durante el tiempo, desde hace miles de años y sus relaciones con diferentes factores como los antropogénicos, es vital para la comprensión de fenómenos como el cambio climático y para la predicción de los impactos y condiciones futuras a escala global.

Los aportes que se obtengan dentro de esta área temática, son de interés común para la humanidad y constituyen objetivos explícitos de los programas del SCAR y de países signatarios del tratado antártico, como Argentina, Chile, Nueva Zelanda y Australia. Por todo lo anterior, las investigaciones enmarcadas en esta área temática, aportarán información de interés mundial y por ende pueden contribuir al reconocimiento internacional de Colombia en temas Antárticos.

Adicionalmente, la comprensión de fenómenos de impacto global (aumento del nivel del mar y cambio climático),



tienen una gran relevancia para la adecuada planeación de programas y políticas de adaptación a estos fenómenos en Colombia.

### **11.1.7 Adaptaciones al Medio Antártico. Valoración y Aprovechamiento de sus Biorecursos**

El medio antártico posee condiciones ambientales extremas como altas salinidades, bajas temperaturas, baja humedad relativa y alta radiación UV, por lo cual, constituye un ambiente complejo para la supervivencia de los organismos que lo habitan. Estas condiciones particulares, hacen que los organismos antárticos hayan evolucionado generando diferentes estrategias de adaptación y supervivencia. Las características que hacen tolerantes a los organismos antárticos a las condiciones extremas de frío, oscuridad, estrés hídrico o radiación ultravioleta, pueden ser de utilidad para la humanidad.

Por ejemplo, se ha encontrado que numerosos microorganismos antárticos producen compuestos químicos que les permite protegerse de los altos niveles de radiación UV, estos compuestos, pueden ser utilizados para producir nuevos productos como protectores solares







CCESP **Jorge Fernando Ochoa Fandiño** - Oficial de la Armada Colombiana invitado por la Marina de Guerra del Perú a participar del Crucero Científico ANTAR XXII. Pingüinos en la ensenada Mackelar.





más potentes, los cuales constituyen oportunidades de negocio para la industria cosmética y farmacéutica colombiana.

De esta manera, la biodiversidad de la micro y macrobiota antártica, puede ser fuente de nuevos y diversos bioproductos y bioprocesos útiles para la humanidad y para la industria colombiana. Se podrían obtener por ejemplo, nuevos antibióticos que actúen sobre bacterias hospitalarias multirresistentes, genes para obtener vegetales resistentes a las heladas, genes para la producción de hidrógeno o enzimas de interés industrial, detergentes eficaces a bajas temperaturas o bacterias con altas capacidades para la biorremediación (Landolfá, 2011; Costa-Leal, *et al.*, 2012; Nuñez-Pons, 2012).

Por esta razón, países como Bélgica, Francia, Alemania, el Reino Unido, España e Italia, vienen desarrollando investigaciones de bioprospección con fines comerciales en Antártica desde hace más de 14 años, para aprovechar su biodiversidad y obtener nuevos productos con aplicaciones industriales, farmacéuticas, cosméticas, químicas y agroinsumos.

La importancia de realizar investigaciones en bioprospección en la Antártica, resulta ser evidente según lo reportado

por el Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU-IAS, por sus siglas en inglés). El UNU-IAS reportó que numerosas compañías han aplicado y obtenido patentes de productos obtenidos de la biodiversidad antártica, dentro de las cuales se pueden mencionar: Bayer AG (Alemania), Henkel KGAA (Alemania), Smith Kline Beecham, Astra, Novonordisk (Dinamarca), Du Pont (EEUU), Chisso Corporation (Japón), Loders Croklaan (Holanda), Unilever (Reino Unido), Lysi HF (Islandia), Mitsubishi Gas Chemical Company Inc (Japón), Higashimaru Shoyu Company Ltd (Japón), Tokuyama Corporation (Japón), y Nippon Soda Company Ltd (Japón) (UNU-IAS, 2005). Este listado de empresas, resulta ser un argumento contundente para manifestar la importancia de la bioprospección para el aprovechamiento de la biodiversidad antártica.

Deotrolado, la Antártida y sus ecosistemas tienen un valor para la humanidad que por muchas personas es desconocido, subestimado o incomprendido. Por esta razón, es importante realizar proyectos de valoración económica ambiental del territorio antártico y sus ecosistemas, para proporcionar una herramienta que permita exponer en un lenguaje común y contundente (el dinero), la importancia de este territorio para la humanidad y de esta manera justificar esfuerzos para su conservación y buen manejo.

En cuanto a la minería, el Tratado Antártico (1959) acordó la no extracción de minerales de la Antártica. Se podría hacer investigación sobre las propiedades de otros materiales presentes y sobre el potencial para el aprovechamiento de energías renovables en la zona.

Otro de los recursos importantes del territorio antártico es la pesca. Dentro de esta área temática, se promueve también, la realización de proyectos que aporten al conocimiento del potencial del recurso pesquero y a velar por su uso sostenible, dadas las conexiones que tiene con el Océano Pacífico colombiano.

En síntesis, esta área temática se constituye en un espacio para impulsar proyectos que busquen aprovechar y valorar el medio antártico y sus recursos desde diversos puntos de vista como, la biotecnología, la biorremediación, la bioprospección, la valoración económica ambiental, el análisis de materiales, las energías alternativas y las pesquerías.

### **11.1.8 Medio Ambiente y Otras Iniciativas**

Esta área incluye aquellos proyectos que abordan otros temas de investigación polar distintos a los incluidos en las

demás áreas temáticas. Entre otros, esta área abarca proyectos que tengan como objetivo aportar al desarrollo de tecnologías y estrategias que faciliten las actividades humanas en la Antártica y solucionen los inconvenientes que éstas puedan tener.

Por ejemplo, varios países han manifestado la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías para generar energía de manera limpia y autónoma, para el manejo de residuos líquidos y sólidos, así como estudios que permitan mejorar la seguridad en la navegación para el desarrollo de operaciones marítimas en la Antártica.

Además, es necesaria la comprensión de las respuestas humanas, tanto físicas, mentales y de comportamiento, a las condiciones particulares de la Antártica durante los distintos periodos de estadía (visitas turísticas, estadías durante cruceros de investigación, vida en la Antártica en las estaciones de investigación), esto, para construir alternativas que permitan mejorar y garantizar la seguridad y el bienestar humano en su contacto con la Antártica y sus mares.

De otro lado, el desarrollo de tecnologías y equipos que permitan facilitar las operaciones e investigaciones en la Antártica, constituyen herramientas



clave para mejorar las capacidades de la humanidad para la investigación y generación del conocimiento antártico y minimizar los posibles impactos humanos sobre este territorio.

Esta área temática, podría aportar resultados que se conviertan en posibles alternativas de negocio para Colombia, ya que se pueden generar ingresos económicos importantes, al desarrollar y comercializar nuevas tecnologías y procesos.

Además, los aportes al conocimiento de la respuesta humana en la Antártica, pueden ser de interés común para las naciones que generen beneficios para la humanidad, resaltando de esta manera, el papel de Colombia como gestor del conocimiento en el mundo.

A continuación se presenta la matriz de áreas temáticas, en la cual se presentan las líneas y sub-líneas de investigación de la Agenda Científica de Asuntos Antárticos de Colombia 2014 - 2035.





A high-angle photograph of a group of approximately 12 people wearing bright red survival suits and dark hats, gathered in a black inflatable Zodiac boat. The boat is surrounded by a vast field of small, white icebergs floating in dark blue water. One person in the back of the boat is making a peace sign. The boat has a black outboard motor with the number '55' on it. The scene is set in a cold, arctic environment.

CC **Leonardo Marriaga Rocha** - Oficial de la Armada Colombiana invitado por el Gobierno de Chile a participar en la campaña antártica 2010-2011 a bordo del AP VIEL.





11.2 Matriz de Áreas Temáticas

ÁREA TEMÁTICA: Conocimiento básico: geografía, hidrografía y cartografía	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	SUBLÍNEAS
Geografía y cartografía	Geografía física, geografía humana, climatología, geomorfología, glaciología, cartografía, geomática.
Batimetría y navegación	Batimetría, geomorfología submarina, cartografía y desarrollo de cartas náuticas.
Hidrografía, oceanografía y meteorología.	Hidrología, hidrografía, meteorología, oceanografía, planeación y logística de operaciones Antárticas según el clima.
ÁREA TEMÁTICA: Seguridad Marítima	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	SUBLÍNEAS
Cartografía Náutica	Cartografía batimétrica, náutica y temática para la seguridad marítima.
Contaminación marina por buques	Pinturas antiincrustantes, aguas de lastre, pronóstico de la deriva de hidrocarburos derramados al mar, contaminación por hidrocarburos en ambientes polares.
Seguridad en la navegación	Deriva de hielos flotantes, proceso de formación de hielos no permanentes, detección de hielos flotantes, pronóstico del tiempo marítimo, fenómenos de resonancia en bahías y estrechos.
Búsqueda y rescate en el mar	Pronóstico de la deriva de plataformas flotantes (balsas, botes, buques, etc), supervivencia en aguas polares.
Ingeniería naval	Diseño y acondicionamiento de buques y sus sistemas para operación en aguas antárticas (materiales, estructuras, gestión de la energía, combustibles alternativos, factores humanos, comunicaciones, navegación, vehículos no tripulados, equipo de supervivencia, comportamiento en el mar, hidrodinámica, maniobrabilidad, propulsión, equipos auxiliares)
Ingeniería oceanográfica	Desarrollo de infraestructura costera y de infraestructura especializada en la Antártica. Proyectos de infraestructura sostenibles.

ÁREA TEMÁTICA: Relaciones entre Suramérica y Antártida	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	SUBLÍNEAS
Climatología y meteorología	Meteorología marina. Interacción océano-atmósfera. Meteorología aeronáutica. Relaciones climatológicas con Colombia y Suramérica. Clima antártico y el Fenómeno del Niño.
Especies migratorias	Ballenas jorobadas, dinámicas poblacionales, seguimiento satelital de individuos Colombia-Antártica, planes de conservación.
Oceanografía	Oceanografía física, química, biológica, pesquera y geológica. Influencia de corrientes de origen antártico en Colombia y Suramérica.
Hidrografía	Hidrografía.
Geología y geomorfología marina	Tectónica, Geomorfología costera y marina y sedimentología
Paleoceanografía	
Paleoecología	Cráteres de impacto y extinciones masivas. Relaciones filogenéticas de organismos y poblaciones antárticas con especies de Suramérica y Colombia.
Historia	Historia de los pueblos suramericanos y de la humanidad en la Antártica. Historia de las actividades colombianas en la Antártica.
Política	Geopolítica mundial, intereses, estrategias y conflictos de los países en la Antártida.
Economía	Influencia de Antártica y sus corrientes marinas en la dispersión y disponibilidad de recursos pesqueros en Suramérica. Consecuencias de cambios en la Antártica sobre la economía suramericana y de Colombia.
Sociología	Las poblaciones y su relación con la Antártida. Características culturales de poblaciones relacionadas con la Antártida. La Antártida como fuente de recursos pesqueros y su relación sobre la sociedad.



ÁREA TEMÁTICA: Biodiversidad de organismos antárticos

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	SUBLÍNEAS
Biología	Caracterización de la biodiversidad. Taxonomía, sistemática, genética, biogeografía y bioinformática de organismos marinos y terrestres antárticos.
	Especies emblemáticas. Especies migratorias. Ballenas jorobadas. Nuevas especies para la ciencia. Especies invasoras.
Microbiología marina Oceanografía	Caracterización de la biodiversidad microbiana. Estudios metagenómicos. Filogenia. Cultivo de microorganismos. Diversidad genética microbiana y bancos genéticos de microorganismos antárticos.
	Aislamiento y caracterización microorganismos patógenos. Biopelículas. <i>Quorumsensing</i>
	Bioindicadores. Papel de los microorganismos en las redes tróficas antárticas.
Oceanografía	Corrientes y distribución de especies. Modelación oceanográfica.

ÁREA TEMÁTICA: Ecosistemas marinos, costeros y continentales:  
cambio ambiental y conservación

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	SUBLÍNEAS
Ecosistemas terrestres y costeros antárticos	Resiliencia y umbrales de sensibilidad al cambio. Flujos tróficos. Estado de los ecosistemas. Monitoreo y programas de manejo y recuperación de ecosistemas. Estado, estructura y funcionamiento. Ecología y ecología química.
Ecosistemas marinos antárticos	Resiliencia y, umbrales de sensibilidad al cambio. Flujos tróficos. Estado, estructura y funcionamiento de los ecosistemas antárticos. Monitoreo y programas de manejo y recuperación. Ecología y ecología química.
Ecosistemas colombianos	Efectos de los cambios en el clima Antártico sobre los ecosistemas marinos, costeros y terrestres de Colombia.
Dinámicas ecosistémicas frente al cambio	Migración y desplazamiento de especies y comunidades en la Antártica por el cambio climático. Especies invasoras.
Impactos humanos en Antártica	Impacto ambiental de la presencia humana en Antártica, impacto del turismo, contaminación, aguas residuales, residuos sólidos, vertimientos y perforaciones.

ÁREA TEMÁTICA: Cambio climático y evolución del clima	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	SUBLÍNEAS
Clima, criósfera, atmósfera y litósfera	Oceanografía, corrientes y cambio climático.
	Factores climáticos, monitoreo de indicadores estratégicos de los sistemas naturales y climatológicos antárticos.
	Evolución natural del clima. Paleoclima.
	Contaminación y efectos antropogénicos sobre el clima de la Antártica.
	Estado, cambios, dinámica y evolución de la Criósfera.
	Cambios en la atmósfera y en la capa de ozono antárticas, radiación UV.
	Cambio climático, pasado, presente y proyecciones futuras y consecuencias para Colombia y la humanidad. Modelación.
	Influencia de Antártica sobre los ciclos biogeoquímicos. Capacidad del Océano Antártico como sumidero de carbono.
	Cambios en el nivel del mar.
	Respuestas del Océano Antártico al clima mundial en el pasado, presente y proyecciones. Modelación climática.
Acidificación oceánica	Antártica, Océano Antártico y acidificación oceánica. Efectos de la acidificación oceánica sobre ecosistemas y organismos antárticos.
GHG-gases efecto invernadero	Variación en GH. Efectos de los GHG en la Antártida, consecuencias sobre humanidad y organismos antárticos.
Calentamiento del océano	Cambios en la TSM y su relación con el índice de oscilación del sur. Perfiles de la temperatura oceánica.
Glaciaciones	





ÁREA TEMÁTICA: Adaptaciones al medio antártico, valoración y aprovechamiento de sus biorecursos	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	SUBLÍNEAS
Biotecnología	Construcción de bancos génicos y genómicos, con el fin de obtener microorganismos o productos útiles para satisfacer necesidades humanas
Bioprospección	Bioprospección microbiana y de invertebrados antárticos, enfocada hacia aplicaciones farmacéuticas, químicas, cosméticas, agroindustriales y nutricionales.
Biorremediadores	Aprovechamiento de la biodiversidad para aplicaciones en la biorremediación, genes y bancos de genes con aplicaciones biotecnológicas para la biorremediación.
Aprovechamiento de otros recursos	Materiales, potencial energético.
Valoración económica ambiental de recursos	Valoración económica ambiental de especies y ecosistemas marinos, costeros y terrestres. Servicios ecosistémicos antárticos. Valoración del territorio Antártico sus recursos (biológicos, minerales, energéticos y agua) y ecosistemas.
Pesquerías	Generar conocimiento e información de la biodiversidad íctica. Evaluación del potencial pesquero de la biodiversidad marina e identificación de especies promisorias.

ÁREA TEMÁTICA: Medio ambiente y otras iniciativas	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	SUBLÍNEAS
Fisiología Humana	Temperaturas extremas, respuestas fisiológicas (cardiovasculares, respiratorias, endocrinológicas, metabólicas y neurológicas) a las condiciones extremas antárticas, antropometría, respuesta a ergogénicos. Mecanismos de adaptación y preparación fisiológicos a las condiciones antárticas extremas.
Astronomía y astrofísica	Astrobiología, identificación de lugares y condiciones estratégicas para el desarrollo de la astronomía desde la Antártica.
Energías alternativas	Desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de energías alternativas en la Antártica. Identificación de fuentes y lugares con mayor potencial de aprovechamiento.
Gestión de residuos y aguas residuales	Desarrollo de tecnologías y mecanismos para la gestión de residuos y aguas residuales, implementación conjunta con la generación de energías alternativas y biorremediación.
Psicología	Respuestas psicológicas humanas a las condiciones de vida en la Antártica.
Mecatrónica	Diseño de equipos (aéreos, subacuáticos, terrestres) para la investigación y aprovechamiento de los ecosistemas y recursos antárticos.
Meteorología aeronáutica	Fenómenos meteorológicos adversos a la aviación, rendimiento de aeronaves.
Programación informática	Diseño de software para el manejo de datos antárticos y modelación.
Telecomunicaciones	Mejoramiento e implementación de los sistemas y mecanismos de comunicación en Antártica, apoyo logístico de operaciones.
Ingeniería naval	Diseño y acondicionamiento de buques y sus sistemas para operación en aguas antárticas (materiales, estructuras, gestión de la energía, combustibles alternativos, factores humanos, comunicaciones, navegación, vehículos no tripulados, equipo de supervivencia, comportamiento en el mar, hidrodinámica, maniobrabilidad, propulsión, equipos auxiliares)
Ingeniería oceanográfica	Desarrollo de infraestructura costera y de infraestructura especializada en la Antártica. Proyectos de infraestructura sostenibles.



CC **Leonardo Marriaga Rocha** - Oficial de la Armada Colombiana invitado por el Gobierno de Chile a participar en la campaña antártica 2010-2011 a bordo del AP VIEL.





## 12. Plan de acción

El plan de acción se fundamentará en la Agenda Científica en Asuntos Antárticos y se constituirá en una herramienta de planificación para el seguimiento y evaluación de los objetivos, prioridades estratégicas y metas. Por lo tanto, propondrá una forma de alcanzar las prioridades estratégicas y metas establecidas en el presente documento, priorizando las

iniciativas más importantes en el corto, mediano y largo plazo.

El plan de acción deberá conformarse por programas, proyectos, tiempos y responsables y tendrá una periodicidad de evaluación anual a cargo del CTN de Asuntos Antárticos.



CC **Leonardo Marriaga Rocha** - Oficial de la Armada Colombiana invitado por el Gobierno de Chile a participar en la campaña antártica 2010-2011 a bordo del AP VIEL.

## 13. Potenciales Fuentes de Financiación

Los recursos necesarios para la financiación de los proyectos de investigación, que se enmarquen dentro de la Agenda Científica de Asuntos Antárticos, podrán ser solicitados a las siguientes fuentes:

- Recursos ordinarios de las entidades/instituciones ejecutoras, en muchos casos, requeridos como contrapartida de otros recursos captados por otras fuentes de financiamiento.
- Recursos provenientes del Presupuesto General de la Nación a través del Banco de Proyectos de Inversión, B-PINES.
- Recursos gestionados y captados de fondos y agencias nacionales o

internacionales de cooperación técnica y financiamiento de investigación científica, formación, capacitación, divulgación de información y actividades relacionadas con la conservación y uso sostenible de los ambientes y recursos marino-costeros. Dentro de esta categoría se pueden identificar potencialmente recursos provenientes de COLCIENCIAS, DNP, FONAM, BID, Banco Mundial, UNESCO, PNUMA, PNUD, OEA, GEF, UE, NFS, IFS, Convención RAMSAR, GTZ, WRI, y fundaciones privadas.

- Recursos canalizados a través de convenios de cooperación con programas e instituciones extranjeras que deseen adelantar estudios en la Antártica, en





algunos casos, representados en recurso humano, asesorías, cursos, donación de equipos, acompañamiento logístico e intercambio de información. Dentro de esta categoría se pueden identificar los países miembros de Sistema del Tratado Antártico, países en cooperación Sur-Sur, OMI, NOAA, entre otros.

- En lo referente a proyectos y actividades de cooperación con otros países

miembros del Tratado Antártico, en el ámbito de la cooperación Sur-Sur, recursos de la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC-Colombia) o recursos gestionados con el apoyo de APC-Colombia; se debe tener en cuenta que es responsabilidad de cada investigador cumplir con los requerimientos y procesos que cada una de las entidades solicita para dar apoyo económico.

## COMITÉ TÉCNICO NACIONAL DE ASUNTOS ANTÁRTICOS

Comisión Colombiana del Océano  
[www.cco.gov.co](http://www.cco.gov.co)

Ministerio de Relaciones Exteriores  
[www.cancilleria.gov.co](http://www.cancilleria.gov.co)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
[www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)

Armada Nacional de Colombia  
[www.armada.mil.co](http://www.armada.mil.co)

Fuerza Aérea Colombiana  
[www.fac.mil.co](http://www.fac.mil.co)

Dirección General Marítima – DIMAR  
[www.dimar.mil.co](http://www.dimar.mil.co)

Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS  
[www.colciencias.gov.co](http://www.colciencias.gov.co)

Servicio Geológico Colombiano  
[www.sgc.gov.co](http://www.sgc.gov.co)

Parques Nacionales Naturales de Colombia  
[www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP  
[www.aunap.gov.co](http://www.aunap.gov.co)

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” – INVEMAR  
[www.invemar.org.co](http://www.invemar.org.co)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM  
[www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co)

Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe – CIOH  
[www.cioh.org.co](http://www.cioh.org.co)

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
[www.accefyn.org.co](http://www.accefyn.org.co)

Universidad del Norte  
[www.uninorte.edu.co](http://www.uninorte.edu.co)

Universidad de Antioquia  
[www2.udea.edu.co/webmaster/indexudea.html](http://www2.udea.edu.co/webmaster/indexudea.html)

Universidad del Valle  
[www.univalle.edu.co](http://www.univalle.edu.co)