



**Universidad del Mar**

**Campus Huatulco**

**El Régimen del Tratado Antártico (RTA): Implicaciones de su adhesión en la Agenda Ambiental Internacional de México**

**TESIS**

**Que para obtener el grado de  
Maestra en Relaciones Internacionales: Medio Ambiente**

**Presenta:**

**Lic. Anayeli Pérez Clemente**

**Dirigido por:  
Dra. Valentina Prudnikov Romeiko**

**Oaxaca, 2018**

*A mi Dios todo poderoso*

*A mis padres Eva y Florentino*

*A mis abuelos Esperanza, Balbina†, Ignacio† e Isauro†*

*A Anastasia† y Evencio Isidro† a quienes debemos tanto*

*A mi bella Antártica*

## AGRADECIMIENTOS

A mis amados padres la Señora Eva Clemente Gutiérrez y el Señor Florentino Pérez Vásquez, mi más bello regalo de Dios, quienes me enseñaron a luchar y a quienes nunca podré compensar su paciencia, su amor absoluto y desinteresado que me han entregado desde el primer momento de mi existencia en la Tierra.

A mis hermanos Marco Antonio, Eduardo y Elisaid Salvador, porque ellos son los mejores, para que el amor, enseñanzas y fortaleza de nuestros padres nos mantengan en Dios siempre unidos.

A mi Directora de Tesis la Doctora Valentina Prudnikov Romeiko, quien me brindó su confianza y apoyo desde el inicio, por alentarme y aconsejarme en todos los ámbitos de mi vida.

Al Maestro en Ciencias Carlos Gabriel Argüelles Arredondo, quien me compartió su amor y pasión por el *cosmos*, especialmente por la Antártica, porque sus consejos dieron vida a este trabajo.

A la Doctora María del Rosario Enríquez Rosado Vicerrectora Académica, quien ha sido una verdadera asesora y apoyo fundamental en cada uno de los procesos de esta maestría.

Al Maestro en Ciencias Alfredo Salazar López, quien desde siempre me apoyó e insistió para inscribirme a la maestría, sin su intervención oportuna este pequeño éxito no sería palpable.

A mis Revisores Doctora Valentina Prudnikov Romeiko, Doctora Isis Arlene Díaz Carrión, Maestro en Ciencias Carlos Gabriel Argüelles Arredondo, Doctor David Jamile Sarquís Ramírez, Doctor Juan Narciso Ojeda Cárdenas y al Maestro en Ciencias Alain Joel Ibáñez Martínez, por su tiempo y dedicación para robustecer esta investigación académica.

Al Maestro en Geotecnia Miguel Ángel Aceves Hernández (UNAM), quien dedicó su valioso tiempo al diseño de este documento, por su inestimable acompañamiento hasta el final, por la fortuna de compartir y merecer su afecto, su lucha, su constancia, su alegría y su vida.

Al Licenciado Jesús Manuel López Nicolás, quien con sus sonrisas, ímpetu y rigidez se hizo presente, apoyándome y alentándome académicamente en los momentos decisivos de esta etapa.

Al Maestro en Ciencias José Jaime Esqueda Elizondo (UABC), quien con su infinita paciencia ha sido mi *sensei* académico, por su presencia constante cuando el panorama se volvió desértico.

A la Señora María Reyna Escamilla Alderete, quien creyó en mí desde siempre, me brindó su apoyo tangible e incondicional y marcó una huella imborrable en mi existir, este triunfo se lo debo a ella.

A la Maestra en Ciencias Martha Eugenia Barrios Herrera y familia, a quienes viviré agradecida y honrada por arroparme como una integrante más de su bella familia.

A mis amadas amigas Inés Virginia Ramírez Pérez, Elizabeth Angélica Fernández Ventura, Ana María Pacheco Ávila, Antonia Ruiz Vásquez, y Fabiola Zárate Martínez, empoderadas mujeres de quienes me he ausentado en instantes valiosos por tratar de concluir este proyecto.

Al Licenciado Juan Carlos Ruiz Márquez quien me brindó sus acertadas recomendaciones y me reconfortó para reivindicar la ruta en momentos críticos de esta etapa, por su contemporánea, pero maravillosa y perseverante presencia en mi vida.

A los artesanos de los Estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca, porque sus demandas sean atendidas.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPITULO I. EL CONTINENTE ANTÁRTICO COMO ZONA DE INTERÉS COMÚN PARA LA HUMANIDAD .....</b>	<b>11</b>
1.1    Características generales del continente antártico .....	13
1.1.1    Formación del continente .....	17
1.1.2    Relieve.....	20
1.1.3    Recursos Naturales.....	24
1.1.3.1    Flora y Fauna antártica .....	24
1.1.3.2    Recursos minerales.....	28
1.1.3.3    Prospección marina .....	31
1.1.4    Clima.....	33
1.1.5    Criósfera antártica .....	35
1.2    Cambio Climático y Calentamiento Global.....	41
1.2.1    Cambio Climático. Instrumentos Internacionales y Cooperación Internacional .....	47
1.3    Calentamiento Global en la Antártica .....	52
<b>CAPITULO II. EL RÉGIMEN DEL TRATADO ANTÁRTICO .....</b>	<b>58</b>
2.1    Descubrimiento del continente Antártico .....	58
2.2    Régimen del Tratado Antártico .....	61
2.2.1    Régimen del Tratado Antártico en los paradigmas de las Relaciones Internacionales .....	65
2.2.2    Tratado Antártico de 1959.....	68
2.2.3    Protocolo de Madrid y otros Convenios del STA .....	70
2.2.4    Principales Organismos del Sistema del Tratado Antártico .....	72
2.2.4.1    Otras Instituciones de Regulación Antártica .....	76
2.3    Participación Internacional en la Antártica. Caso de Chile .....	84
2.3.1    Presencia chilena en la Antártica .....	85
2.3.2. Ciencia antártica. Instrumento de Reafirmación Soberana o Cooperación Internacional en el continente .....	93
<b>CAPÍTULO III. LA IMPORTANCIA DEL RÉGIMEN DEL TRATADO ANTÁRTICO PARA LA AGENDA AMBIENTAL INTERNACIONAL DE MÉXICO .....</b>	<b>100</b>
3.1    Conceptos Básicos y Política Exterior Mexicana.....	101
3.1.1    Agenda Ambiental Internacional de México. Cambio Climático. ....	103
3.2    Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	108
3.2.1    Ciencia del Cambio Climático. Prioridades en la Agenda Ambiental Mexicana.....	110
3.2.1.1    Ciencia, Tecnología e Innovación. Objetivos de Desarrollo Nacional .....	112
3.2.1.2    Cambio Climático en la Agenda Ambiental Nacional .....	117
3.3    México. Actor con Responsabilidad Global.....	128
3.4    México en la Antártica .....	131

CONCLUSIONES .....	145
REFERENCIAS.....	151
APÉNDICES.....	179

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tratado Antártico de 1959.....	68
Tabla 2. Impactos del Cambio Climático en sectores prioritarios en México .....	119
Tabla 3. México con Responsabilidad Global. Plan Nacional de Desarrollo .....	128
Tabla 4. Inclusión del Régimen Del Tratado Antártico a la Agenda Ambiental Internacional de México .....	141

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Componentes del Sistema Climático Global .....	11
Figura 2. Mapa Político de la Antártica.....	15
Figura 3. Mapa de la Antártica sobre el área de la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos .....	16
Figura 4. Mapa de la Corriente Circumpolar Antártica .....	18
Figura 5. Mapa de la Circulación Termohalina Mundial .....	19
Figura 6. Mapa general de la Antártica .....	22
Figura 7. Principales depósitos de minerales en la Antártica.....	29
Figura 8. Perfil del manto de hielo antártico.....	31
Figura 9. Diferencias en el manto de hielo entre la Antártica Occidental y la Antártica Oriental.....	37
Figura 10. Gráfica de comportamiento de la temperatura media anual del aire para el período 1970 y 2015, realizado a partir de datos diarios registrados en la base Eduardo Frei.....	54
Figura 11. Mapa de las Reclamaciones Sectoriales de la Antártica.....	61
Figura 12. Principales componentes institucionales de la CCRVMA.....	78
Figura 13. Organización del Comité Científico de Investigación Antártica .....	80
Figura 14. Mapa de estaciones científicas internacionales en la Antártica .....	82

Figura 15. Régimen del Tratado Antártico .....	83
Figura 16. Reclamación del territorio antártico Chileno.....	87
Figura 17. Reclamaciones superpuestas del sector sudamericano .....	88
Figura 18. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 .....	111
Figura 19. Estrategias del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación PECiTI 2013-2018 dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	113
Figura 20. Alineación del combate al Cambio Climático a las Metas Nacionales .....	122
Figura 21. Marco Institucional. Sistema Nacional de Cambio Climático en México .....	125
Figura 22. Pilares de la Política Nacional de Cambio Climático .....	126
Figura 23. Escenarios según la Estrategia Nacional de Cambio Climático .....	127

## APÉNDICES

Apéndice A. Ártico y Antártico .....	179
Apéndice B. SCAR y México en el Consejo Internacional para la Ciencia .....	180
Apéndice C. Miembros del COMNAP y Estaciones Científicas Internacionales en la Antártica .....	182
Apéndice D. Partes Contratantes y Partes No Contratantes del Sistema del Tratado Antártico .....	188
Apéndice E. Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos ....	190
Apéndice F. Despliegue Logístico de Chile la Antártica .....	191
Apéndice G. Acuerdos de Cooperación Internacional en ciencia antártica de Chile .....	192
Apéndice H. Marco Institucional para enfrentar el Cambio Climático en México .....	196
Apéndice I. Acuerdos de Cooperación Conjunta entre Chile y México en el marco del Acuerdo de Asociación Estratégica de 2006 .....	198

## ACRÓNIMOS Y SIGLAS

API	Año Polar Internacional
AWI	Alfred Wegener Institute
BAS	British Antarctic Survey
CA	Convergencia Antártica
CC	Cambio Climático
CCA	Corriente Circumpolar Antártica
CG	Calentamiento Global
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
COMNAP	Council of Managers of National Antarctic Program o Consejo de Administradores de los Programas Antárticos Nacionales
COP	Conferencia de las Partes
CPA	Comité de Protección Ambiental del Protocolo de Protección al Medio Ambiente Antártico o Protocolo de Madrid
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CRVMA	Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos o Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, CCAMLR
CCRVMA	Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources.
CTM	Circulación Termohalina Mundial
DIFROL	Dirección de Fronteras y Límites del Estado
DIRANTÁRTICA	Dirección de Antártica
EU	Estados Unidos
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IAATO	Asociación Internacional de Operadores Turísticos en la Antártida
ICSU	International Council for Science o Consejo Internacional para la Ciencia
INACH	Instituto Nacional Antártico Chileno
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
IPCC	International Panel Climate Change o Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático
IPY	International Polar Year
KROPI	Korean Polar Research Institute
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental
NIPR	National Institute of Polar Research of Japan
NSF-USAP	National Science Foundation, US Antarctic Program
OMC	Organización Mundial del Comercio
ONU	Organización de las Naciones Unidas o UN United Nations
PAC o PAN	Política Antártica Chilena o Política Antártica Nacional
PC	Partes Consultivas
PE	Política Exterior
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PEM	Política Exterior de México
PIB	Producto Interno Bruto

PNA	Programa Nacional Antártico
PND	Plan Nacional de Desarrollo (México)
PR	Presidencia de la República
PRIC	Instituto para la Investigación Polar de China
PTA	Protocolo al Tratado Antártico de Protección al Medio Ambiente Antártico o Protocolo de Madrid
RAPAL	Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos
RC	Reuniones Consultivas
RCTA	Reunión Consultiva del Tratado Antártico
RTA	Régimen del Tratado Antártico
SCG	Sistema Climático Global
SCAR	Scientific Committee on Antarctic Research o Comité Científico para la Investigación Antártica
SCG	Sistema Climático Global
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SGM	Segunda Guerra Mundial
SMH	Sitios y Monumentos Históricos
STA	Sistema del Tratado Antártico
TA	Tratado Antártico
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
URSS	Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas
ZAEA	Zonas Antárticas Especialmente Administradas
ZAEP	Zonas Antárticas Especialmente Protegidas



## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas uno de los temas que ha atraído mayor interés en los ámbitos social, científico, y político ha sido y sigue siendo el relacionado con el deterioro ambiental (Vogler, 2011). A escala internacional, pero aún no global, se presenta un incremento de la preocupación por la adopción de una política común (normas, decretos, leyes y convenios, así como la aplicación de la ciencia, y la tecnología), a favor de un desarrollo sostenible/sustentable, la cual está ligada a regular los impactos antropogénicos, siendo éste un proceso largo, paulatino, sistemático y no exento de dificultades por las grandes vicisitudes existentes entre países desarrollados y en desarrollo.<sup>1</sup>

Es conocido que el Cambio Climático o, también denominado, Calentamiento Global; es el principal efecto del incremento de los gases de efecto invernadero que se proyecta en este aumento de la temperatura terrestre (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2014). En este sentido, la Antártida o Antártica -último continente descubierto por el ser humano en el hemisferio Sur - el sitio más ventoso, frío, seco y alto de la Tierra - tiene un peso incomparable en este proceso. En primera instancia, la Antártica es un componente esencial del Sistema Climático Global, es decir, el clima global se determina a través de las interacciones de sus subsistemas: atmósfera, biosfera, litosfera, hidrosfera y criósfera por lo que la Antártica al contener casi la totalidad de la criósfera resulta ser una prioridad en el estudio y comprensión del clima así como de las variaciones climáticas globales.

Esta región austral aún desconocida por gran parte de la población mundial; es particularmente singular, posee un clima extremo, pero con ello, fue y es un factor clave en la regulación climática global. En este sentido, su clima que es el resultado de los vínculos e interacciones entre la capa de hielo que cubre el continente, su mar, su hielo marino y su atmósfera; dan respuestas a los factores climáticos, pasados y presentes. Se conoce que los estudios de la historia climática de la Antártida sientan las bases para comprender el clima y el cambio climático actuales, permiten comprender los procesos que condujeron al actual período interglaciar actual y definir la magnitud

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, casi el 95% de los tratados y convenciones internacionales sobre ecosistemas y medio ambiente se celebraron y firmaron después de 1950 (Berkman, 2011, citado en Berkman 2002).

de la variabilidad climática natural en una escala de tiempo geológica (Norwegian Polar Institute [NPI], 2018).

La Antártica, caracterizada por sus condiciones climáticas extremas (-51°C en las costas, y hasta -90°C en el interior del continente), alberga en sus costas una gran variedad de especies altamente adaptadas que dependen de este territorio para su desarrollo. Si bien es cierto, la superficie antártica carece de especies endémicas complejas, el océano que rodea al continente es hogar del *fitoplancton* y el *zooplancton*, base de la cadena trófica para especies más grandes. En este sentido, las aguas marinas antárticas son evidentemente ricas en nutrientes, importantes para el desarrollo de estas especies, además, se están colocando en el foco de atención científico internacional debido a los recientes hallazgos que han comprobado los beneficios que ostentan en la salud humana.

El estudio de su superficie, una muy singular capa de hielo de casi 5 km de espesor que se formó sobre el continente, ha permitido avanzar en la comprensión de múltiples fenómenos y complejos procesos como: el clima pasado, etapas geológicas, pruebas de influencias espaciales y potenciales reservas de recursos naturales como, por ejemplo, hidrocarburos. Sobre el manto de hielo además, yacen lagos prístinos de agua dulce líquida por lo que con ello, la Antártica alberga el 70% de reservas de agua dulce del planeta y el 90% de la criósfera terrestre, componente esencial del Sistema Climático Global (Martín, 2009).

Resulta ser que debido a la interconectividad de la Antártica con otros componentes del Sistema Climático Global; los procesos climáticos globales están fuertemente ligados e interdependientes a los procesos locales que ocurren en la Antártica, estos se refiere a modificaciones globales en el nivel del mar, en la circulación oceánica y el transporte de calor, productividad marina, aire-mar, intercambio de gases y albedo planetario (Escutia, Bentley, Florindo & DeConto, 2012).<sup>2</sup> La Antártica es tan crucial para el conocimiento del clima global debido a que actúa como sensor climático natural puesto que resiente y muestra las variaciones climatológicas globales (Antarctica New Zealand Government [ANZ], 2018; Carrasco, 2017; Goto-Azuma, 2018). No obstante, se

---

<sup>2</sup> Por ejemplo, durante la última década, se han logrado avances en la investigación sobre teleconexiones tropicales – polares. Los cambios a largo plazo en la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico tropical occidental, Atlántico tropical y Océano Atlántico norte se han relacionado con el rápido calentamiento invernal alrededor de la Península Antártica, mientras que los cambios de la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico tropical central se han relacionado con el calentamiento en Antártida Occidental (Yuan, Kaplan, & Cane, 2017).

debe destacar que durante las últimas décadas, la Antártica ha experimentado cambios en su estructura principalmente en la región de su península y en su tésitura glaciár debido a las variaciones climáticas globales, a pesar de su lejanía de las actividades antrópicas, la Antártica no ha sido excluida de resentir el Cambio Climático Global (Agencia EFE [EFE], 2018; Garner, 2014).<sup>3</sup>

De esta manera, se puede subrayar que la transformación dinámica del hielo antártico es una muestra de las variaciones climáticas globales. Se prevé que en las próximas décadas, a medida que aumente la temperatura global se presentará un aumento del nivel del mar que a su vez afectará a las zonas marítimas costeras y países insulares como Maldivas, Islas Marshall y Tuvalu, los más vulnerables principalmente, son aquellos que se encuentran en el África Subsahariana como Mauritania, Somalia y Sudán del Sur (IPCC., 2014; Phillis, Chairetis, Grigoroudis, Kanellos & Kouikoglou, 2018; Wigley, 2018; Zuo & Balmaseda, 2018).<sup>4</sup> En este sentido, se puede comentar que los impactos del Calentamiento Global afectarán tanto a los ecosistemas dependientes y asociados de la región antártica, así como a los ecosistemas indirectos de la región antártico, ubicados en aquellas zonas costeras habitadas que se ven influenciados por los cambios en la composición de las aguas marinas originadas en el océano glaciár antártico (Forcada, 2007).

En efecto, debido a sus impactos multidimensionales, el Calentamiento Global (Stern, 2006), se encuentra como tema prioritario en la Agenda Ambiental Internacional. Si bien es cierto, el tema apareció en la discusión académica desde la década de 1960, fue hasta 1990 que se colocó

---

<sup>3</sup> El planeta en su conjunto está haciendo lo que se esperaba en términos de calentamiento, el hielo marino a nivel global está disminuyendo. Sin embargo, se debe aclarar que el deshielo de la Antártica presenta una dinámica diferente. En 2014, el hielo marino antártico alcanzó un máximo promedio de 20,11 millones de kilómetros cuadrados; no obstante, en la región de la Península Antártica y en el Mar de Bellingshausen, justo al oeste de la península, las temperaturas se están calentando y el hielo marino se está reduciendo (Garner, 2014). Para el año 2017, la extensión máxima de hielo marino durante el invierno fue la segunda más baja registrada, al ocupar 18,05 millones de kilómetros cuadrados, siguiendo de cerca los niveles récord en 2012, 2013 y 2014 (EFE, 2018). Se prevé que en el futuro, a medida que la región se caliente y el contenido de calor del océano aumente en la región la extensión del hielo comience a disminuir y; la tendencia se invierta y se vuelva negativa, tal vez de una manera más amplia, porque la cubierta de hielo marino más extensa del mundo se encuentra en la región antártica, y la capa de hielo es generalmente más delgada y más fácil de derretir por completo (Lynch, 2014).

<sup>4</sup> De una lista de 187 países analizados en cuanto a su riesgo al Cambio Climático se encontró que los diez mejores lugares de la lista, es decir los menos vulnerables están ocupados por países desarrollados como Finlandia, Austria, Noruega, Suecia, Nueva Zelanda, Canadá y Australia, mientras que, los países con mayor riesgo son los ya mencionados localizados en África Subsahariana y pequeños Estados insulares en desarrollo que ocupan 16 de los 20 lugares más bajos. México se encuentra casi en el lugar 100 (Phillis, Chairetis, Grigoroudis, Kanellos & Kouikoglou, 2018).

en el centro de la discusión ambiental internacional cuando estudios sugirieron que este fenómeno tiene sus orígenes en las actividades antrópicas (IPCC, 2014; Oreskes, 2018). No obstante, pese al papel que desempeña la Antártica para el Sistema Climático Global y los beneficios que brinda para el planeta y por ende a la sociedad mundial; este territorio se encuentra bajo un mecanismo de regulación separado de la agenda internacional, a cargo de solo un grupo de países que han ratificado su estatuto principal.

El Tratado Antártico o Tratado de Washington,<sup>5</sup> firmado en 1959, constituye la base del Régimen del Tratado Antártico (RTA)<sup>6</sup> el cual está conformado por una serie de instrumentos, reglas, procedimientos, que se han formulado sobre el tiempo para regular las relaciones internacionales de la Antártica.<sup>7</sup> Cabe hacer mención que este Régimen es considerado como uno de los más efectivos<sup>8</sup> hoy en día pues sus objetivos base, permanecen vigentes y siguen cumpliéndose: dedicar a la Antártica exclusivamente a la paz y la ciencia (Cardone, 2017). En este sentido, llama el interés que actualmente este Tratado que regula una región de importancia mundial se encuentre ratificado por tan solo una cuarta parte de países del mundo (53).

Como se puede comprobar en su página oficial, los miembros del Tratado Antártico provienen de diferentes latitudes geográficas, algunos de ellos poseen diferente grado de desarrollo (Malasia, Japón, China, Alemania, Guatemala), inclusive aquellos que no cuentan con salida al mar y que aparentemente se encuentran desvinculados geográficamente de la cuestión mantienen un interés en la antártica (Mongolia, República Checa) (Secretaría del Tratado Antártico [STA], 2017). Solo en el hemisferio occidental, casi todos los países representativos de América: Estados Unidos, Cuba, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Argentina, Chile, Uruguay; mantienen programas de investigación antártica (Council of Managers of National Antarctic Program [COMNAP], 2018).

Sin embargo, México, un país importante por el tamaño de su economía, territorio y población, con un histórico liderazgo internacional en la región,<sup>9</sup> poseedor de un ambiente megadiverso, con

---

<sup>5</sup> De aquí en adelante, el Tratado o TA.

<sup>6</sup> De aquí en adelante, Régimen o RTA.

<sup>7</sup> Se refiere a la lista de convenios, acuerdos, medidas, inclusive, aquellas prácticas que no están escritas, pero que se han convertido en derecho consuetudinario.

<sup>8</sup> En el segundo capítulo se aborda el tema de efectividad de un régimen.

<sup>9</sup> Cabe mencionar que como se conoce en la década de 1970, México ostentaba liderazgo a nivel regional, situación que se modificó para la siguiente década (Lajous, 2013).

litorales en los océanos más grandes: el Pacífico y el Atlántico; altamente vulnerable a los eventos climatológicos y comprometido con las causas globales (Department of Economic and Social Affairs [DESA], 2017; Instituto Nacional de Geografía e Historia [INEGI], 2018; International Monetary Fund, [IMF, 2017]; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2016) (Presidencia de la República [PR], 2013); se encuentra desvinculado de este mecanismo de regulación medioambiental global. En otras palabras, México es probablemente el país latinoamericano más importante que permanece distanciado del Tratado (Berguño, 2009b). En este tenor, se puede decir que efectivamente, México se encuentra auto excluido de este régimen ambiental de importancia regional y mundial.

Se resalta entonces la pregunta: ¿Cuáles serían las implicaciones de la adhesión del Régimen del Tratado Antártico en la Agenda Ambiental Internacional de México? Atendiendo a esta serie de planteamientos, la presente investigación titulada: “El Régimen del Tratado Antártico (RTA): Implicaciones de su adhesión en la Agenda Ambiental Internacional de México”; trata dar respuesta a dicha pregunta.

De allí se ha desarrollado la hipótesis: La inclusión del Régimen del Tratado Antártico en la Agenda Ambiental Internacional de México podría contribuir a fortalecer la imagen y liderazgo de México en América Latina, además de coadyuvar al cumplimiento de los objetivos de Desarrollo Nacional, en ciencia, tecnología y combate al Cambio Climático.

Para la elaboración de este trabajo se ha realizado investigación bibliográfica, histórico - cronológica, descriptiva, analítica, comparativa; se han consultado fuentes oficiales, documentos jurídicos, informes, revistas, obras, páginas web oficiales de instancias nacionales e internacionales que por su naturaleza conciernen a la cuestión antártica. Se realizó también, un análisis de prospectiva basado en documentos estratégicos antárticos de instancias gubernamentales internacionales aplicado para el caso de México.

Debido a su naturaleza, esta investigación requirió del estudio de documentos de información provenientes de las ciencias naturales y exactas; así como de las ciencias sociales pretendiendo con ello lograr una mejor perspectiva interdisciplinaria y holística. De modo que este trabajo de tesis tiene como objetivo principal: Establecer las implicaciones de la adhesión del Régimen del Tratado Antártico a la Agenda Ambiental Internacional de México. Para ello, la misma se dividió en tres capítulos.

En el primer capítulo se dio atención a la base de la investigación, inquiriendo en las características del continente que lo particularizan con el objetivo de establecer que la Antártida es considerada una región de interés común para la humanidad. En este sentido, el capítulo se divide en dos apartados principales. Por un lado, la Antártida se evidencia como una región lejana y remota de la civilización humana, sin embargo, con incidencia en la vida diaria del ser humano a través de su papel en los diversos procesos ambientales que trascienden a nivel planetario, esencialmente como componente del Sistema Climático Global. En el segundo apartado, se muestra que el Calentamiento Global, un fenómeno antropogénico, está impactando también a esta región, por lo que es importante entender, cómo estos cambios suscitados en la región afectarán al resto del planeta. Resulta que articulando estos dos elementos, Calentamiento Global en la Antártica, este continente se vuelve un tema clave dentro de la Agenda Ambiental Internacional.

El segundo capítulo se concentra en el estudio de El Régimen del Tratado Antártico (RTA) y su proyección en el escenario internacional. Para una mejor comprensión del régimen, se establecieron diferentes enfoques de la disciplina de las Relaciones Internacionales y se examinaron los motivos que dieron origen a la creación del principal pilar del RTA, el Tratado Antártico, desde su constitución en 1959. En este sentido, se evaluaron sus principales objetivos, actores y temas de discusión, su evolución y aquellos temas que posteriormente se adhirieron y respondieron a los nuevos desafíos que enfrentó el régimen. Para finalizar el capítulo, se estudió la participación de uno de los actores originarios y más dinámicos del régimen - Chile. Chile, es uno de los países con pretensiones territoriales, que permitirán conocer particularidades de los intereses que tienen los países dentro de la Antártica y se perfila como un país atractivo “puente de entrada” al continente blanco.

Para comprender la compleja cuestión antártica es necesario acudir a los enfoques teóricos de la disciplina de las Relaciones Internacionales (RI). En el capítulo 2 se muestra cómo estos enfoques teóricos: “el realismo” y “el constructivismo” estudian la cuestión antártica. Excluyendo al debate que pone en duda la credibilidad de ser considerado como un enfoque en el estudio de la disciplina de las RI; en esta investigación se considera que la articulación de ambas posturas permite dilucidar los elementos clave que encaminan a la mejor comprensión del objeto de estudio desde la creación, desarrollo y efectividad del régimen. Es decir, es importante tener en

consideración a los países como: Estados Unidos de América<sup>10</sup> y la ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (análisis realista); así como a la comunidad científica (análisis constructivista) como actores y variables dentro del objeto de estudio.

En este sentido, en primera instancia se debe comprender qué la definición más aceptada del concepto de “régimen” dentro del estudio de las RI es aquella que lo señala como: “un conjunto de principios explícitos o implícitos, normas, reglas y procedimientos de tomas de decisiones en los cuales convergen las expectativas de los actores en una área determinada de las relaciones internacionales” (Krasner, 1982). Es necesario también remarcar que el concepto de “Actor” es estudiado teóricamente desde diferentes prismas de la Ciencia Política (García, 2007) y de la disciplina de las Relaciones Internacionales (Cid, 1996). Por su naturaleza en esta investigación se tomará en cuenta el concepto que refiere a aquella entidad cuyo comportamiento o acción incide en la vida internacional dicha definición puede ser genérica sin embargo, la característica esencial que se remarca en un actor es su transnacionalidad donde su importancia como tal depende de en mayor o menor medida de la influencia que ejerzan en la esfera internacional (Sotillo, 2018).

Es importante considerar que una amplia variedad de variables causales pueden explicar el desarrollo de un régimen, pero la más las más destacadas son intereses egoístas, poder político, normas y principios, hábitos, costumbres y conocimientos, estos últimos dos son suplementarios, dando más fuerza básica a los intereses, poder y valores (Krasner, 1982). Los enfoques teóricos de las RI que han estudiado los regímenes acuden a diferentes variables para su comprensión. Por ejemplo, en el Realismo la variable central es el poder, mientras que el Neoliberalismo son los Intereses y el Cognitivismo a los conocimientos. Mientras los dos primeros son racionalistas, el segundo es sociológico. El Realismo se basa en ganancias relativas mientras que el Neoliberalismo a maximizar las ganancias. Finalmente, el Realismo le da poca credibilidad a las instituciones mientras el Neoliberalismo y el Cognitivismo sobre todo este último, le dan mayor peso (Hasenclever, Mayer, Rittberger, & Murillo, 1999)

En la mitad del siglo XX, se hablaba de cuestiones como el del desarme, derechos humanos, mientras que los problemas medioambientales no tenían tanto peso en la agenda ambiental global. Sin embargo, en la década de 1970, el crecimiento de los problemas fronterizos y la degradación

---

<sup>10</sup> De aquí en adelante Estados Unidos.

ambiental global atrajo el interés de los teóricos de las relaciones internacionales (Vogler, 2011). Mientras que en la lógica de buscar una solución a estas contrariedades se ha propuesto una política común internacional que busca la mejor solución posible para las partes. Es por ello que de un Tratado que regula cierto tema de interés internacional se desprende un conjunto de mecanismos que buscan combatir el problema medio ambiental, el Régimen de Residuos, el Régimen de Cambio Climático y el Régimen de la Capa de Ozono son algunas muestras de esta cooperación (Chasek, Downie, & Welsh, 2010).

Un régimen debe entenderse como algo más que arreglos temporales que cambian en cada giro de poder o intereses. Keohane (citado por Krasner, 1982) hace notar una distinción analítica básica entre un régimen y un acuerdo, mientras este último es *ad hoc*, el propósito de un régimen es facilitar acuerdos (Krasner, 1982). Bajo este concepto, se puede diferenciar los términos “Régimen del Tratado Antártico” con el de “Sistema del Tratado Antártico”, ambos empleados en la literatura que analiza la cuestión, mientras el primero es más profundo y extenso debido a que abarca en su análisis a los actores, relaciones, conexiones, reglas, procedimientos en la cuestión antártica; el segundo se refiere solo al marco normativo antártico o la consecuencia del primero, es decir, al Tratado Antártico de 1959, las medidas en vigor según ese Tratado, sus instrumentos internacionales asociados separados y más medidas en vigor según esos instrumentos (STA, 2017).

En este sentido, el estudio del Tratado como “Régimen del Tratado Antártico” se dio a partir de 1978 en el coloquio de la Universidad de Miami donde se concibe al Tratado desde el enfoque realista como:

...el resultado de un "espíritu de Camp David; una Antártida desmilitarizada. El Tratado fue el primer acuerdo de control de armas de este tipo desde la Segunda Guerra Mundial, de las rivalidades militares entre Occidente y el bloque soviético; el continente se convirtió en una "reserva" en la carrera armamentista, además de prevenir la carrera de armamentos en el espacio exterior y a los cuerpos celestes o los fondos marinos [...] En este sentido, la Antártida era un laboratorio político en los esfuerzos por controlar la carrera armamentista. (Oxman, 1978, p. 287)

Sin embargo, el régimen antártico ha cambiado, este continente caracterizado por un ambiente de paz enfrenta nuevos desafíos: la prospección marina, el turismo, los icebergs, el Calentamiento Global, la explotación de los recursos como el agua dulce, son temas que se encuentran y se



debatirán en la agenda antártica internacional en un futuro muy próximo (Chown, et al., 2012; Conde, 2016; Lertora, 2016; Pardo & Nieto, 2016; Villamizar-Lamus, 2016).

El último capítulo se acentuó en establecer la importancia del Tratado Antártico para la Agenda Ambiental Internacional de México, mismo que se trató con el objetivo particular de esclarecer las implicaciones de la inclusión Régimen del Tratado Antártico a la Agenda Ambiental internacional de México. Para lograr esto, fue necesario estudiar la base teórica de la Política Exterior de México que se fundamenta en la cooperación internacional. Se estudiaron diferentes documentos, principalmente el Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018 que incluyen dos temas en específico: Cambio Climático Global y ciencia, innovación y tecnología. Todo ello para verificar si la correlación entre los objetivos de desarrollo nacional y los establecidos en el RTA permite la viabilidad de su inclusión en la Agenda Ambiental Internacional de México.

Asimismo, con la base del análisis de la participación de México en la construcción de regímenes, particularmente en tema ambiental se estableció el discurso si la participación de México en el RTA puede contribuir a recobrar la imagen mundial y liderazgo regional de México en América Latina. En este sentido, se ofrecen para identificar dos tipos de beneficios aquellos que coadyuvan al desarrollo interno de México y por el otro, aquellos que se desprenden de ejercer la política exterior. Al final del capítulo, se establece un análisis de prospectiva sobre las implicaciones de la inclusión del Régimen del Tratado Antártico en la Agenda Ambiental Internacional de México.

Según las conclusiones, el tema de la ciencia y el Cambio Climático como los objetivos básicos del Régimen del Tratado Antártico coinciden con las Metas Nacionales de México a corto y largo plazo. En las conclusiones se resumen las observaciones derivadas de la investigación que merecen especial análisis, por lo que se establecen los lineamientos seguidos durante el estudio de la problemática ambiental analizada y se responde a las interrogantes planteadas.

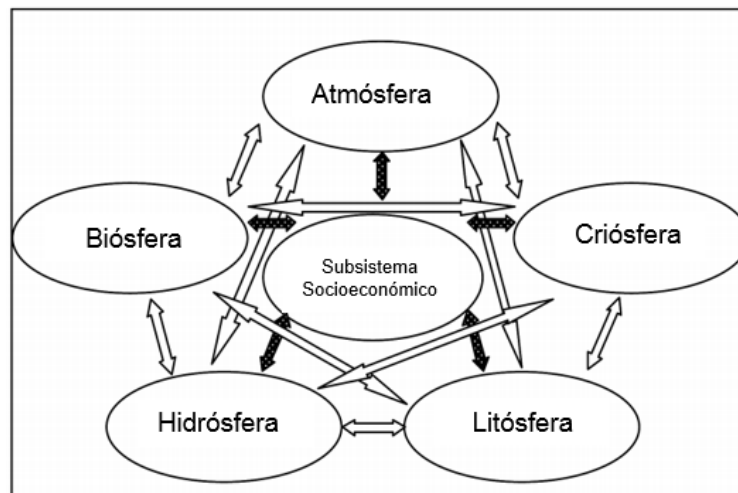
En suma, hace sesenta años, el escenario geopolítico, geoestratégico y energético mundial se centró en la Antártida y se proyectó en la formación de un régimen internacional donde México aún no forma parte. Como país megadiverso, poseedor de hidrocarburos, con su peso y potencial significativos en la política económica internacional, México enfrenta un reto para su Agenda Internacional y su participación en los problemas globales ambientales en especial en el tema del Calentamiento Global.

Por lo anterior, se considera que con el desarrollo del presente trabajo se pretende obtener una mejor comprensión de las acciones en materia de Política Exterior de México en prospectiva con respecto al tema del Calentamiento Global así como establecer un panorama general sobre la base del Régimen del Tratado Antártico y las oportunidades que ello brinda para México en su liderazgo como un Actor Regional.

## CAPITULO I. EL CONTINENTE ANTÁRTICO COMO ZONA DE INTERÉS COMÚN PARA LA HUMANIDAD

A nivel global, la humanidad se enfrenta a cambios drásticos recientes relacionados con fenómenos naturales por lo que resulta una necesidad ineludible estudiar el funcionamiento de la Tierra y entenderla como un sistema, es decir, como una colección de partes o esferas interdependientes: la litosfera, la hidrosfera, la criósfera, la biosfera y la atmósfera. Entender cómo estos subsistemas se conectan e interactúan permitirá contar con una mejor prospectiva de cómo una o una combinación de estas puede cambiar en respuesta a factores externos causados por ejemplo: por el advenimiento de erupciones volcánicas, variabilidad solar o actividades humanas (Turner, et al., 2009).

En décadas pasadas, la atmósfera era considerada como único componente en el análisis del tiempo y el clima; actualmente, se conoce como se muestra en la Figura 1, que el Sistema Climático Global (SCG), está constituido por 5 subsistemas entre los cuales existen numerosos y cuantiosos flujos de energía y materia (Martín, 2009; Parra, 2003; Zaror, 2003).<sup>11</sup> En este sentido, al poseer más del 90% de los hielos perpetuos terrestres, la Antártida se convierte en un componente esencial del Sistema Climático Global (Turner, et al., 2009).



**Figura 1.** Componentes del Sistema Climático Global

*Nota.* Recuperado de Martín, V. J. (2009). Conceptos Previos y Conceptos Nuevos en el Estudio del Cambio Climático Reciente. Investigaciones Geográficas, (49), 51-63. Recuperado de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/14630/3/IG\\_49\\_03.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/14630/3/IG_49_03.pdf)

<sup>11</sup> Los 5 subsistemas mencionados son: la atmósfera; la hidrosfera, fundamentalmente, el océano; la superficie sólida o emergida; la biosfera, que incluye principalmente la vegetación; y la criósfera, o capas de hielo y nieve. (Martín, 2009)

La Antártida también conocida como “el continente de los extremos” por ser el más frío (-93,2 C), más ventoso (320km/h), más seco (30mm) y más alto (2,200msnm) de la Tierra, posee una gruesa capa de hielo de hasta 4,5km de grosor sobre su superficie la cual alberga el 70% de agua dulce del planeta. Estas condiciones más su condición aislada, impidieron que el incógnito continente contara con la presencia de asentamientos humanos permanentes, no obstante, con el avance de la ciencia y la tecnología que han hecho posible su exploración y su mejor comprensión se ha reconocido que este continente y su océano adyacente efectúan un papel fundamental en la regulación climática regional y global (Cortegoso, 2010; INACH, 2006; Phillips, 2013; Turner et al., 2009).

A pesar de sus condiciones inhóspitas, la Antártica posee características muy singulares en cuanto a flora, fauna y relieve se refiere, la cual, junto a toda la región está sujeta a un especial cuerpo normativo de reglas internacionales que la han preservado, manteniéndola al margen de la explotación de actividades económicas. Este territorio que podría pasar desapercibido por la atención internacional es importante en términos terrestres debido a las dimensiones e interconectividad de sus procesos locales con los procesos ambientales de incidencia global, principalmente en lo referente al clima global (Turner et al., 2009).

El Calentamiento Global (CG),<sup>12</sup> fenómeno climatológico que tiende a incrementar los niveles de temperatura media del planeta, procedente de las actividades antrópicas (IPCC, 2014); es probablemente el máximo problema medioambiental que la humanidad enfrenta debido a sus afectaciones a escala planetaria. Al respecto, la comunidad internacional ha emprendido una ruta de acciones para combatir el fenómeno que se ha materializado en la creación de convenios, protocolos, acuerdos, instituciones con aplicación mundial (Naciones Unidas [UN, por sus siglas en inglés], 2017).

El continente antártico, distante de las actividades antrópicas, también es una región que está siendo impactada por el Calentamiento Global. La Antártica que es objeto de estudio por la comunidad científica internacional por su papel fundamental en el desarrollo de los procesos ambientales globales se vuelve también objeto de preocupación internacional debido a su

---

<sup>12</sup> En esta investigación se referirá al mismo fenómeno con otros términos como Calentamiento Global, Cambio Climático, Cambio Climático Global-tema del cual más adelante se abordará- pues si bien es cierto, este fenómeno es originado por causas naturales también existe consenso científico de que es inducido por actividades humanas.

vulnerabilidad frente a los impactos del Cambio Climático Global, especialmente por los efectos que esto puede acarrear sobre el equilibrio climático terrestre. En consecuencia, comprender y estudiar a la Antártida, un inhóspito territorio, se vuelve no solo un gran desafío científico, sino también una prioridad urgente para la sociedad (ANZ, 2018; British Antarctic Survey [BAS], 2017).

### 1.1 Características generales del continente antártico

El continente antártico,<sup>13</sup> es el último continente descubierto por el ser humano. Con una extensión territorial de 14 millones de km<sup>2</sup>, temperaturas -51° C en promedio, altura promedio de 2200 msnm, vientos en su interior de hasta 320 km/h y precipitaciones de 30mm lo hicieron un lugar inaccesible hasta el año de 1913, cuando el ser humano llegó al interior del gélido territorio.<sup>14</sup>

De acuerdo al Instituto Antártico Chileno (INACH, 2006), la Antártica puede delimitarse de otras áreas geográficas bajo criterios como: a) círculo polar antártico, b) paralelo 60° S, c) convergencia antártica, d) el límite de la vegetación arbórea, e) isoterma de 10°C, f) límite de Nordenskjöld, g) Beltramino.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> La palabra *Antártida* o *Antártica* proviene del idioma griego *antartikos*, esto significa “opuesto al Ártico”. Al mismo tiempo, la palabra *Ártico* proviene del mismo idioma *arktikos* que significa “de la osa”, esto es en referencia a la constelación boreal llamada Osa Menor, en la que se encuentra la Estrella Polar, que señala el Polo Norte. En este sentido, *antarttikos* significa “opuesto a la osa”; en referencia al polo Sur que está ubicado en la Antártida (Cortegoso, 2010). Otras denominaciones que se pueden encontrar en la literatura para referirse al continente blanco son: el continente helado, el continente blanco, el desierto blanco o el continente desértico.

<sup>14</sup> El Ártico que es otra región fría del planeta presenta diferencias amplias con respecto a la Antártica. La temperatura promedio del Ártico es de -18°C lo que ha permitido el desarrollo de numerosas especies de plantas vasculares y mamíferos, mientras que en el Antártico solo hay 2 especies y no existen mamíferos endémicos. En el Polo Norte habitan pueblos nativos y se desarrollan actividades económicas, mientras que en el Antártico no hay asentamientos humanos permanentes, a excepción de las bases de investigación científica que están reguladas bajo el Sistema del Tratado Antártico (Cortegoso, 2010). Este tema se verá en el capítulo 2 de esta investigación.

<sup>15</sup> El criterio a) Círculo Polar Antártico: es la consideración de los círculos polares como límites de las regiones polares ártica y antártica, se fundamenta bajo un criterio de iluminación solar, b) el Paralelo 60°S es utilizado en la clasificación climatológica de la vegetación de Candolle (1855) que también constituye el artículo 6 del Tratado Antártico de 1959 delimitando a la región como aquella situada al sur de los 60° latitud sur, incluidas todas las barreras de hielo, c) La Convergencia Antártica, se refiere a la línea de mayor avance del mar helado la cual guarda correspondencia, sin ser idéntica, con las condiciones meteorológicas que configuran el “Frente Polar”. El Comité Científico para la Investigación Antártica (SCAR, en inglés) la adoptó como límite de su campo de investigación en el año de 1959. Con algunas variantes, también constituye el campo de aplicación de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) adoptada en 1980, d) El límite de la vegetación arbórea es donde las rigurosas condiciones climáticas de las regiones polares se traducen en una ausencia de vegetación, e) la Isoterma de 10°C fue sugerida por el geógrafo alemán Alfred Supan que coincide parcialmente con el límite arbóreo, f) el límite de Nordenskjöld (1928) fue sugerido por explorador sueco quién estableció una división

Bajo esta clasificación, como lo muestra la figura 2, la presente investigación tomará en cuenta el criterio b), paralelo 60°S que también es conocido como criterio político debido a que la misma definición es utilizada en el artículo número 6 del Tratado Antártico de 1959, instrumento internacional que regula las relaciones internacionales en torno a la Antártida. De acuerdo a dicho apartado, la Antártida constituye a aquellas islas y barreras de hielo al Sur del Paralelo 60°.

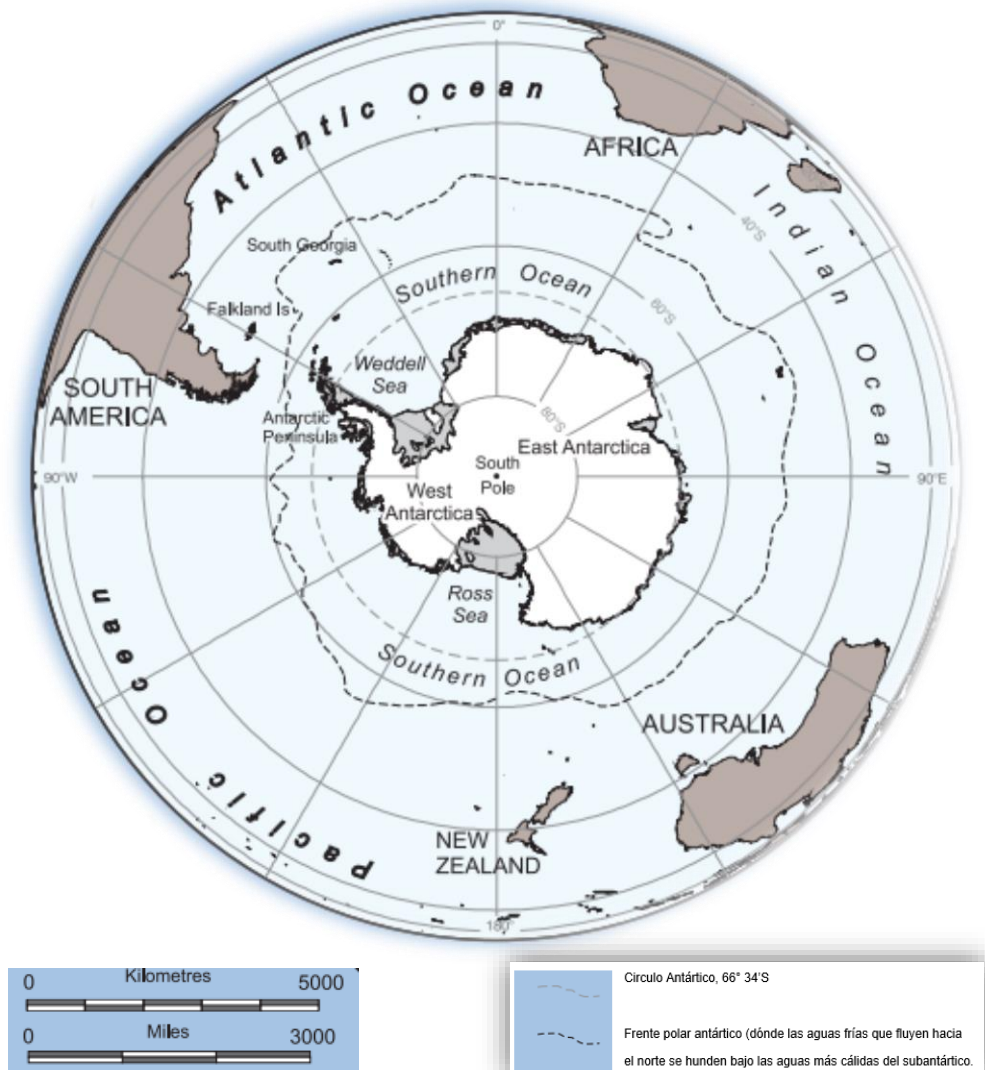
El criterio que también se considera en esta investigación es el c), de la convergencia antártica (CA), también conocido como criterio oceanográfico, que es el espacio marítimo de convergencia entre aguas frías y aguas menos frías del océano antártico debido a que es empleado por distintas organizaciones dedicadas al estudio de la Antártica como el Comité Científico para la Investigación Antártica (SCAR, por sus siglas en inglés) y la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) como lo muestra la figura 3, (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources [CCAMLR], 2017).<sup>16</sup>

En términos de extensión territorial el continente antártico con sus 14 millones de km, es el quinto continente más grande en la Tierra, tiene forma redonda del cual sobresale una península en forma de S que apunta en dirección al continente sud-americano, a esta punta se le denomina Península Antártica. La Antártica está rodeada por su propio océano antártico, que a su vez colinda con los océanos Pacífico, Atlántico e Índico (Cortegoso, 2010, INACH, 2006).

---

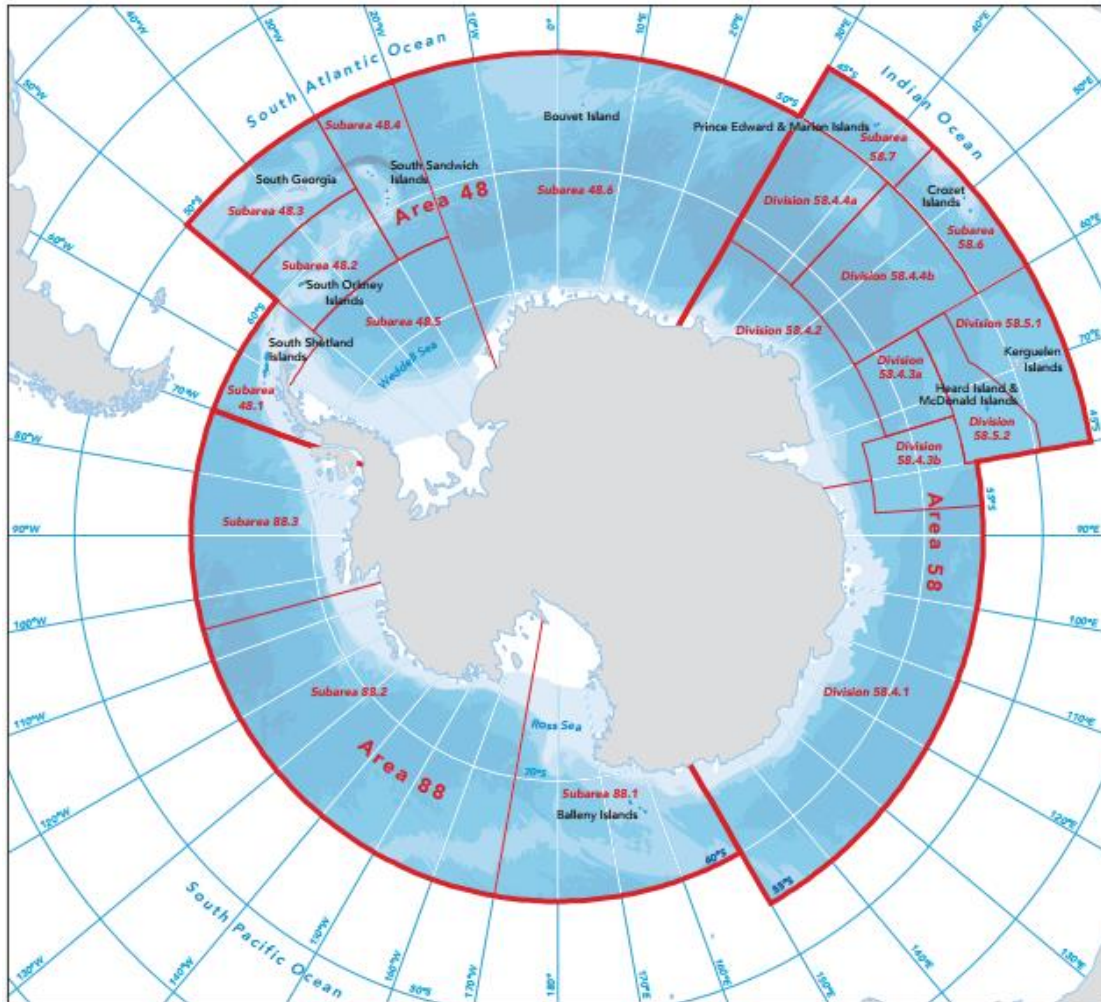
de regiones que considerase ambos extremos climáticos (días fríos y templados), g) en 1959 Beltramo propuso dos sub-áreas antárticas y dos sub-áreas subantárticas (INACH, 2006).

<sup>16</sup> El Área de trabajo de la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antártico se define como todas las aguas delimitadas por el continente antártico al sur y al norte por una línea que comienza en los 50°S 50°O, y que desde allí continúa hacia el este hasta 30°E, desde allí hacia el norte hasta 45°S, desde allí hacia el este hasta 80°E, desde allí hacia el sur hasta 55°S, desde allí hacia el este hasta 150°E, desde allí hacia el sur hasta 60°S, desde allí hacia el este hasta 50°O, desde allí hacia el norte hasta el punto de partida. Esta área de la Convención (35 716 100 km<sup>2</sup>) comprende alrededor del 10 % de la superficie de los océanos de la Tierra. (CCAMLR, 2017)



**Figura 2.** Mapa Político de la Antártica

*Nota.* Recuperado de United States Geological Survey (16 de 11 de 2017). Landsat Image Mosaic of Antarctica. U.S. Geological Survey (USGS), the British Antarctic Survey (BAS), the National Aeronautics and Space Administration (NASA) & National Science Foundation (NSF). Recuperado de [https://lima.usgs.gov/documents/Antarctica\\_in\\_context.pdf](https://lima.usgs.gov/documents/Antarctica_in_context.pdf)



**Figura 3.** Mapa de la Antártica sobre el área de la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos

*Nota.* Recuperado de Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. (2017). Mapa del Área de la Convención de la CCRVMA. Recuperado de <https://www.ccamlr.org/es/document/organisation/mapa-del-%C3%A1rea-de-la-convenci%C3%B3n-de-la-crvma>

En este sentido, se puede comentar que a pesar de estar aislada del resto de los continentes y zonas habitadas por el ser humano,<sup>17</sup> la Antártica tiene estrecha vinculación con los demás territorios continentales a través de los océanos más grandes del mundo, principalmente con aquellas regiones que se encuentran en el hemisferio Sur.

<sup>17</sup> Según la fuente consultada, las ciudades de Punta Arenas en Chile (Urbina 2009), o Ushuaia en Argentina (Aguilar 2001), son los lugares con asentamientos humanos permanentes más apartados de la Antártica.



### 1.1.1 Formación del continente

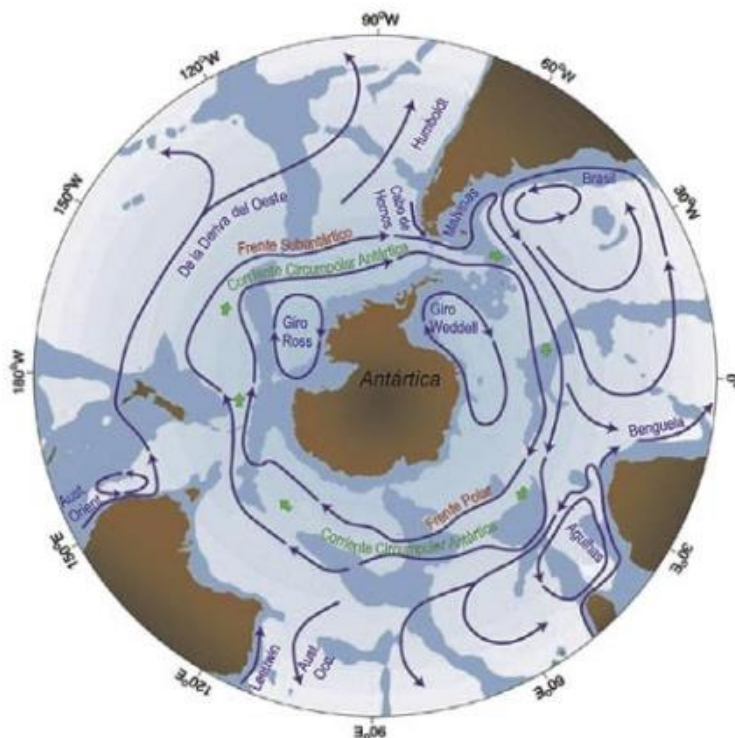
De acuerdo a la Teoría de la Deriva Continental de Alfred Wegener, la Antártica se formó a partir de la fragmentación de un súper-continente denominado Gondwana.<sup>18</sup> A través de pruebas paleontológicas se sabe que hace unos 170 millones de años el continente antártico era parte de los demás continentes, hace 25 millones de años comenzó a separarse para tomar las características actuales. Las conclusiones del análisis de fósiles determinan que en el pasado el clima de la Antártica no era extremo, más bien gozaba de un clima tropical o templado, estaba cubierto de bosques y era habitada por varias formas antiguas de vida (Benialgo, 2014; Cortegoso, 2010).

El aislamiento de la Antártica de las demás masas continentales, también permitió la creación de su propio océano como lo muestra la figura 4, además de su peculiar corriente fría oceánica, la denominada corriente circumpolar antártica (CCA).<sup>19</sup> Este suceso fue determinante debido a que no solo permitió el enfriamiento de la temperatura de las demás masas oceánicas, sino también de las demás tierras continentales. Paralelamente, otro proceso se desarrolló con el incremento la precipitación nival y la formación del hielo sobre el continente se comenzó a formar una capa de hielo que fue recubriendo al continente hasta llegar a las condiciones actuales de 4,5 km de grosor (INACH, 2006). En este sentido, se puede comentar que desde la formación de los continentes tal como la conocemos hoy día, la Antártica y su océano circundante ha tenido un rol determinante para el desarrollo de los procesos terrestres (Rintoul, 2011).

---

<sup>18</sup> Es conocido que a finales de la era Paleozoica el súper continente denominado *Pangea* se fragmentó en dos continentes: *Laurasia* y *Gondwana*. Estas dos grandes masas continentales estaban separadas por el *Mar de Tetis*. De este proceso de fragmentación y separación se dio lugar a la formación de las demás masas continentales tal como se conocen hoy día, mismas que como se sabe siguen desplazándose. De *Laurasia* se desprendieron: América del Norte y Eurasia, mientras que de *Gondwana* se desprendió: Sudamérica, África, India, Madagascar, Australia y la Antártica.

<sup>19</sup> La Corriente Circumpolar Antártica (CCA), es el principal sistema de circulación del océano Austral el cual fluye de oeste a este transportando un volumen de 130.000.000 m<sup>3</sup>/s (en el paso Drake) a lo largo de un camino de 23.000 km. A pesar de sus velocidades, la CCA puede considerarse normal (0.5 m/s en superficie), su ancho (-1000-2000 km) y su gran profundidad (4 km) por lo que la convierten en la más grande del mundo. La CCA es un elemento importante para la circulación profunda global porque transporta agua intermedia y profunda entre los océanos Pacífico, Atlántico e Índico, y también contribuye significativamente para la circulación profunda en todas las cuencas. Por lo tanto, la CC es una parte importante de la red mundial del transporte oceánico redistribuyendo el calor alrededor de la Tierra (Rodrigo, 2008).



**Figura 4.** Mapa de la Corriente Circumpolar Antártica

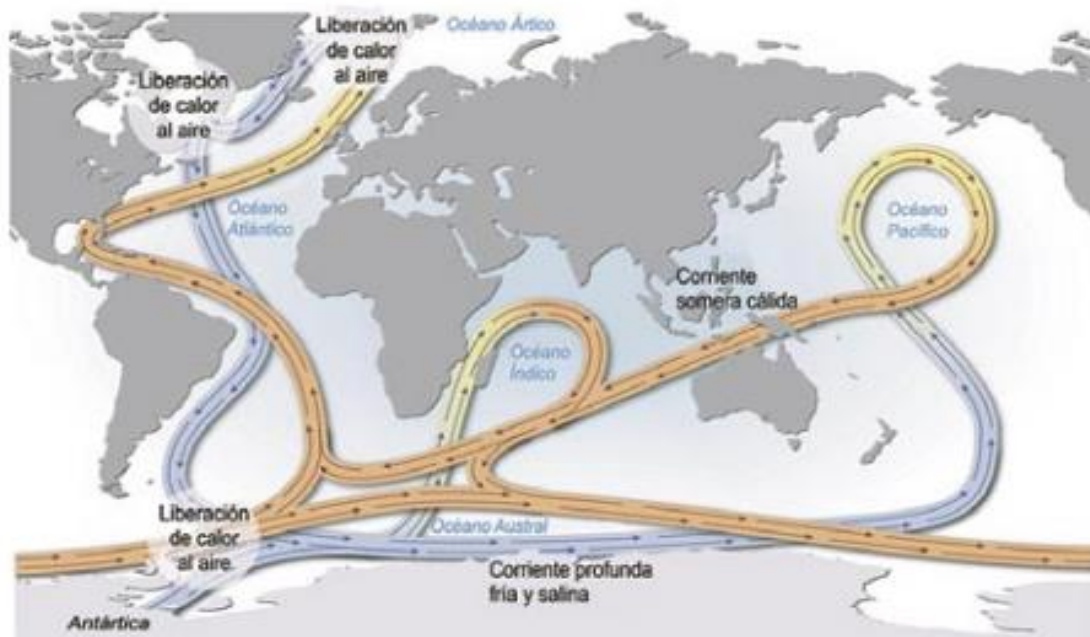
Nota. Recuperado de Rodrigo, C. (2008). La Corriente Circumpolar Antártica y su influencia. *Boletín Antártico Chileno*, 27(2), 15-16. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/277127547\\_La\\_Corriente\\_Circumpolar\\_Antartica\\_y\\_su\\_influencia\\_en\\_el\\_clima](https://www.researchgate.net/publication/277127547_La_Corriente_Circumpolar_Antartica_y_su_influencia_en_el_clima)

Ahora bien, la capa de hielo de color blanco que se formó con el paso del tiempo sobre el continente también asumió un papel especial debido a que esta aumentó la capacidad de alto nivel de reflexión (80% contra el 5% del mar sin hielo) de los rayos solares al espacio exterior regulando con ello el clima terrestre. En otras palabras, la fragmentación y separación posterior de los continentes (la teoría de la tectónica de las placas), dio consecución a la formación de la CCA, fenómeno clave para lograr el enfriamiento del continente, aguas oceánicas y masas continentales. Asimismo, la formación de la capa de hielo permitió la regulación de la temperatura media del planeta (Cortegoso, 2010; INACH, 2006).

Es necesario recalcar que el factor geográfico del continente antártico incide, como lo muestra la figura 5; en el mantenimiento de la Circulación Termohalina Mundial,<sup>20</sup> primeramente por la

<sup>20</sup> Además de la circulación termohalina que es la parte de la circulación oceánica que es impulsada por flujos de calor y agua dulce a través de la superficie del mar y posterior mezcla interior de calor y sal, existe una muy poderosa

correspondencia de su océano con los tres océanos más grandes del mundo: Pacífico, Atlántico e Índico. Con sus 36 millones de km<sup>2</sup> de aguas frías, el océano antártico genera las olas más inmensas y los vientos más huracanados del planeta, su límite natural no está claramente delimitado aunque se ha considerado a la Convergencia Antártica, Frente Polar o Frente Subtropical como dicha frontera (INACH, 2006). Véase figura 6.



**Figura 5.** Mapa de la Circulación Termohalina Mundial

*Nota.* Recuperado de Rodrigo, C. (2008). La Corriente Circumpolar Antártica y su influencia. *Boletín Antártico Chileno*, 27(2), 15-16. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/277127547\\_La\\_Corriente\\_Circumpolar\\_Antartica\\_y\\_su\\_influencia\\_en\\_el\\_clima](https://www.researchgate.net/publication/277127547_La_Corriente_Circumpolar_Antartica_y_su_influencia_en_el_clima)

Hasta este punto conviene profundizar un poco sobre la importancia de la Convergencia Antártica (CA), una zona geográfica oceánica que rodea al continente antártico (anteriormente se ha comentado que se ha utilizado para delimitar a la Antártica, criterio oceanográfico). La CA es una línea oceanográfica natural que separa a las aguas antárticas frías, ricas en nutrientes de las aguas sub-antárticas menos frías, esta zona que constituye una frontera biológica y oceanográfica,

---

conexión, no lineal, entre el balance del transporte de vapor de agua a través de la atmósfera y el transporte de sales a través del mar. Actualmente, existe una conexión entre las aguas cálidas del Atlántico que viajan hacia el norte, llegando casi a Groenlandia, en esta zona el aire del Ártico las enfría, se sumergen y forman una corriente que recorre el Atlántico y llega hasta el Océano Glacial Antártico (Benavides & León, 2007).

se ubica entre los 50°S en los sectores Atlántico e Indico y los 60°S en el sector Pacífico. Su característica principal distintiva es que en su superficie se prevé un cambio de 2°C a 3°C de temperatura que da como resultado final un ambiente más propicio para el desarrollo de la flora y fauna oceánica (Cortegoso, 2010).

Es importante mencionar que también existe un límite natural atmosférico el cual separa las masas de aire frías de las menos frías (Cortegoso, 2010). La CA que cuenta con un diámetro de 50km<sup>2</sup> es frontera natural que condiciona el desarrollo de flora y fauna antártica; se encuentra dentro de la Corriente Circumpolar Antártica (CCA).

### 1.1.2 Relieve

En primera instancia, se debe tener en consideración que la Antártica se encuentran bajo un mecanismo de protección ambiental único a nivel mundial el cual incluye normas internacionales emanadas del Tratado Antártico de 1959 donde se destina este territorio a la paz y a la ciencia (STA, 2017). En este instrumento se establecen los principios que van a dominar las relaciones internacionales en torno a la Antártica: libertad de investigación científica, cooperación internacional, y la libre disponibilidad de resultados y datos (Erb, 2011). Asimismo, el Protocolo al Tratado Antártico de Protección al Ambiente de 1991, prohíbe las actividades económicas, mineras y confirma “el valor intrínseco de la Antártida y su papel en la realización de las investigaciones científicas que es esencial para comprender el medio ambiente global” (STA, 2017).<sup>21</sup>

En este sentido, se debe comentar que las condiciones climatológicas extremas y el inhóspito territorio no han impedido que la Antártica sea objeto de estudios y avances científicos vanguardistas por parte de una red de diversos actores importantes, como científicos, organizaciones internacionales y países que se encuentran creando “ciencia antártica” sobre el

---

<sup>21</sup> Como se comentó anteriormente, en este instrumento se define el Sistema del Tratado Antártico que incluye al Tratado de 1959 y los acuerdos conexos como la Convención para la Conservación de las Focas Antárticas, CCFA (Londres 12-16 de septiembre de 1988) y la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, CCRVMA (Canberra, 1980).

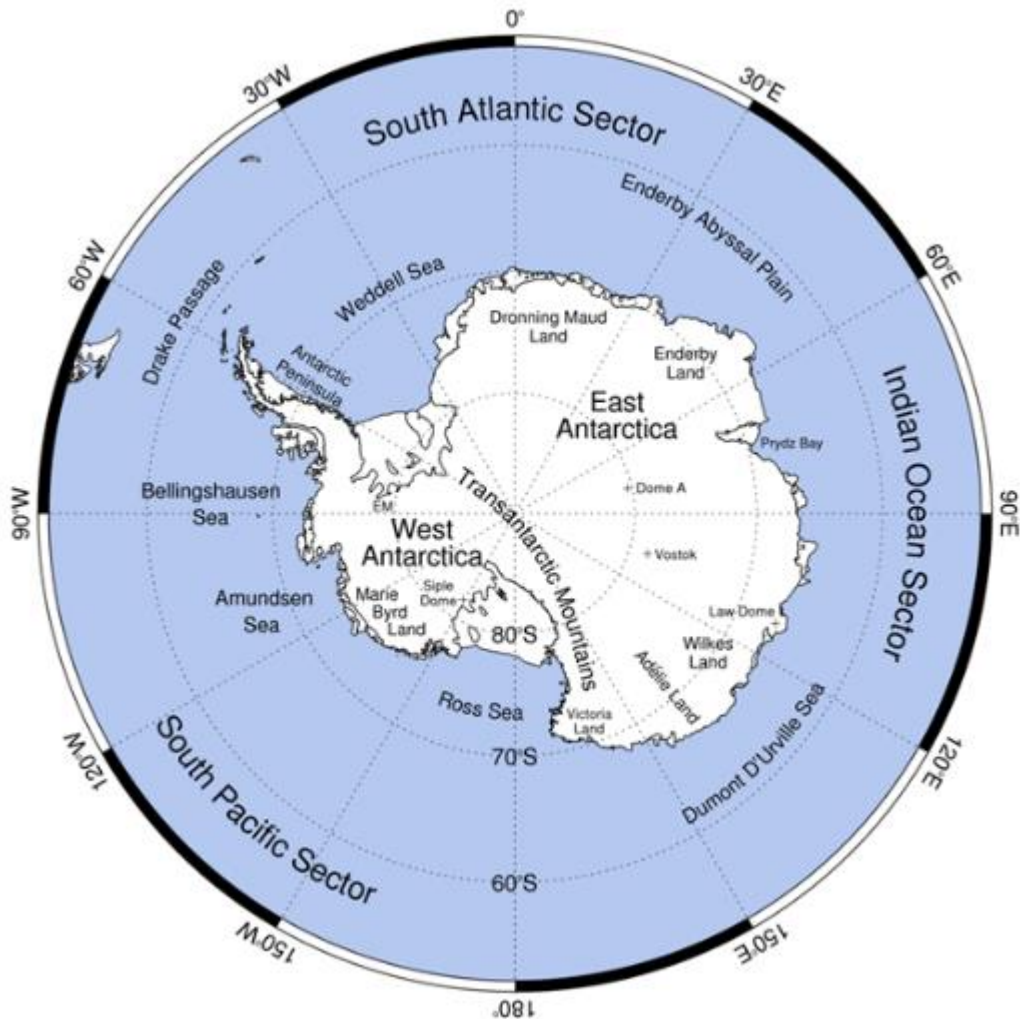
territorio desde décadas pasadas (Dastidar, & Ramachandran, 2008).<sup>22</sup> Se puede decir que debido a sus condiciones climatológicas extremas, el estudio del continente se presenta como un reto por lo que se requiere del esfuerzo colectivo de los países para conocer por ejemplo, los cambios climatológicos futuros que impactarán local y globalmente a la Tierra (Erb, 2011). Sin embargo, también se debe recalcar que muchas de estas investigaciones están reservadas o están restringidas por los países que las realizan (Dastidar & Ramachandran, 2008). Es decir que esta información es exclusiva de los países que se encuentran investigando la Antártida.

Bajo este prisma, al contener el 90% de la criósfera terrestre, la Antártica se vuelve esencial para el Sistema Climático Global y, necesaria e importante de estudiar para la proyección de modelos climáticos (Benavides & León, 2007). En este sentido, relieve antártico se refiere al territorio continental teniendo en cuenta la placa de hielo que cubre más del 98% del territorio y que llega a medir en algunas partes hasta 4.5 km de espesor (BAS, 2018; Turner et al., 2009). Como se aprecia en la figura 6, este territorio se divide en 3 secciones: la Antártica Occidental y la Antártica Oriental, dividida por las Montañas Transantárticas, una cordillera de 2000 kilómetros de extensión; y la región de la Península Antártica que es la parte más lejana del Polo sur y más cercana a los demás continentes, sobre esta región se encuentra la segunda cadena montañosa, la cual es una extensión de los Andes; a través de los Mares de Ross, Amundsen, Bellingshausen y de Wedell, la Antártica tiene conexión con los 3 océanos más grandes del mundo y el Pasaje de Drake que separa al continente de Sudamérica (Scientific Committee on Antarctic Research [SCAR], 2018; USGS, 2017).

El suelo debajo de la capa de hielo es una mezcla de montañas, llanuras y cuencas oceánicas (USGS, 2017). Las montañas más altas se extienden permaneciendo encima la capa de hielo. La cumbre más alta es la montaña del Macizo de Vinson que se encuentra a 4.897 metros sobre el nivel del mar. El hielo más profundo conocido descansa a 2.555 metros bajo el nivel del mar, donde se sabe que el hielo tiene más de 4 kilómetros de espesor (USGS 2017).

---

<sup>22</sup> Por ejemplo, Dastidar, & Ramachandran (2008) establecen que de 1980-2004 se publicaron 10,942 registros de artículos de investigación, evidentemente, el interés en la ciencia antártica ha aumentado por el número de países que se han incorporado al TA. Durante este periodo, la productividad aumentó 3 veces y hay un aumento de 13 veces en artículos colaborativos. Han aparecido científicos, organizaciones y países que trabajan en el campo. Los países que más aportan a la producción científica más alta del 41% son: EE. UU. y el Reino Unido, seguido de Australia y Alemania. Los institutos, British Antarctic Survey (BAS) de Reino Unido y Alfred Wegener Institute of Polar & Marine Investigación, de Alemania; son los más productivos en la ciencia antártica.



**Figura 6.** Mapa general de la Antártica

*Nota.* Recuperado de Scientific Committee on Antarctic Research. (2018). Antarctic Climate Change and the Environment. Recuperado de: [http://acce.scar.org/wiki/Antarctic\\_Climate\\_Change\\_and\\_the\\_Environment](http://acce.scar.org/wiki/Antarctic_Climate_Change_and_the_Environment)

La Antártida Oriental está constituida por una gran meseta tabular, con costas muy regulares lo que representa el 70% del continente. En términos geológicos es un antiguo escudo constituido por rocas precámbricas y paleozoicas, donde se han encontrado yacimientos de carbón y fósiles vegetales. Las cadenas montañosas que bordean sus costas alcanzan los 3000 metros de altura y apenas sobrepasan el nivel del hielo que precisamente es en esta zona donde se desarrolla su mayor volumen. La cadena montañosa Transantártica se extiende desde el Mar de Weddell hasta el Mar de Ross con casi 4000 kilómetros de longitud. En la isla del mismo nombre hay volcanes, como el monte Erebus de 4,023 metros (Rodríguez; 2003; Sánchez, 2007).

Por otra parte, el Sector Occidental tiene un relieve más accidentado, costas irregulares y rocas sedimentarias plegadas de la edad Mesozoica y Cenozoica que reposan sobre un basamento más antiguo de rocas metamórficas de tipo andino. Las islas de Scotia son una prolongación de la cordillera de los Andes incluyendo la propia Península Antártica-conocida también como Tierra San Martín o Tierra de Graham, es decir, que la cadena montañosa de los Antartandes es la prolongación de los Andes (Rodríguez, 2003; Sánchez, 2007).

A través del estudio de la placa continental se pueden comprender los procesos geológicos y fenómenos pasados. Por ejemplo, se sabe que a comienzos de la era secundaria, en el Triásico, el sistema de Gondwana presentaba llanuras con poca vegetación y gran cantidad de volcanes, luego el mar cubrió gran parte de la Patagonia, de las islas de cerro Nevado, Marambio y Ross, y en sus aguas habitó una importante fauna de moluscos que aumentaron las semejanzas paleontológicas entre la Antártica y el extremo sur de América. En el Terciario aparecieron los primeros bosques en el Antártico (Rodríguez, 2003).

Comprender y estudiar la placa continental y el manto de hielo antártico no es desestimable, al realizar esta actividad los científicos ha logrado obtener importantes avances en las ciencias de la salud humana, por ejemplo para la trata del Alzheimer (Yoonsuk et al., 2016), en la bioprospección de distintos metabolitos de interés nutracéutico (Rivas, Huovinen, & Gómez, 2016), comprensión de eventos terrestres pasados, funcionamiento de la Tierra (Baranov, Tenzer, & Bagherbandi, 2017)<sup>23</sup> y hasta del espacio exterior (De Vera et al., 2010; Leppe, 2017; Mékarnia et al., 2006). Por ejemplo, se conoce que en medio del árido paisaje desértico de los Valles Secos de McMurdo, operan procesos geológicos similares a los de Marte y otros planetas (Cook & Storey, 2015).

---

<sup>23</sup> El Programa Polar Chino por ejemplo, ha logrado obtener avances en la investigación geofísica marina antártica, cuenta con líneas batimétricas, gravimétricas y magnéticas; más de 1800 km de líneas de reflexión sísmica; y datos de varias estaciones de flujo de calor y sismógrafo de fondo oceánico (OBS). Con ello se ha podido aumentar la comprensión de las características geofísicas y sus implicaciones para la tectónica geológica y la historia glacial en la Antártida y sus mares circundantes (Gao et al., 2004). Desde la década de 1980, el Programa Polar Chino ha establecido sucesivamente cuatro estaciones científicas dentro de sus resultados se encuentran proyectos y estudios multidisciplinarios en los campos de oceanografía, glaciología, geología, geofísica, geoquímica, ciencias atmosféricas, física atmosférica superior, astronomía antártica, biología y ecología, medicina humana, observación del ambiente polar e ingeniería polar (Chen et al., 2017).

### 1.1.3 Recursos Naturales

Hoy día se sabe que el continente alberga una cantidad de especies limitada, pero que han logrado subsistir. Por ejemplo, existen dos tipos de especies: las endémicas y las que han logrado desarrollar la capacidad de sobrevivir bajo estas condiciones climatológicas extremas. Dentro de las primeras se puede mencionar el fitoplancton y el zooplancton como algas, hongos, crustáceos, arañas y el krill, este último, es base de la cadena alimenticia antártica; dentro del segundo grupo se encuentran las especies más complejas pingüinos, focas, aves, ballenas.<sup>24</sup>

#### 1.1.3.1 Flora y Fauna antártica

La base de la cadena alimenticia antártica inicia en las aguas oceánicas donde se desarrolla el *fitoplancton* alimento para el *zooplancton* que es capturado por especies más complejas. Se tienen registros de al menos 170 especies de *fitoplancton* acuático y terrestre, en su mayoría unicelulares; este último se desarrolla solo en el 2% del territorio antártico que está libre de hielo como costas, picos de montañas e islas antárticas. Por otra parte, el *fitoplancton* acuático es el que proviene del océano antártico, de los lagos internos que se encuentran debajo de la placa de hielo o depósitos de agua dulce (INACH, 2006).

Es importante conocer que el estudio de algas antárticas como *Rhodophyta Palmaria decipiens* y *Phaeophyta Desmarestia menziessi* han permitido lograr biosíntesis de nanomateriales, una ruta sintética ecológica de un recipiente para obtener nanopartículas de oro y plata que actúan como agentes reductores y estabilizadores (González-Ballesteros, González-Rodríguez, Rodríguez-Argüelles & Lastra, 2018); así como para la proyección de escenarios con mejores estrategias para la adaptabilidad del sistema costero al Cambio Climático Global. Algunas algas endémicas de la

---

<sup>24</sup> Bajo las condiciones persistentes en el suelo antártico se han logrado desarrollar organismos simples como bacterias o algas, así como otras especies más complejas como las hepáticas, hongos, líquenes, musgos y gramíneas. A diferencia del Ártico en donde se tienen registro de la presencia de al menos 100 especies de plantas vasculares, en la Antártida solo se cuenta con una especie de gramínea *Deschampsia antártica* y una especie de planta con flores *Colobanthus quitensis* o mejor conocido como clavelito antártico. Es necesario resaltar la importancia que tiene la flora antártica como indicadores de contaminación y en la recolección de datos científicos (INACH, 2006).



Antártica están expuestas a condiciones muy duras donde destaca su tolerancia al estrés por el aumento de temperatura y de radiación ultravioleta (Gómez & Huovinen, 2015).

La flora antártica también está constituida por musgos con 75 especies registradas, estas se agrupan presentándose en forma cojines, céspedes y carpetas en las planicies cercanas al mar o en zonas descongeladas del continente (INACH, 2006). La paleontología en la Antártica ha tenido avances importantes debido a que el clima extremo en la región ha conservado los fósiles lo que permitido concluir sobre la prevalencia de un clima templado cálido a tropical húmedo durante el Cretácico Superior en Hidden Lake Formation y en James Ross Island, regiones antárticas (Kvacek & Vodrazk, 2016) o de la vegetación imperante en periodos geológicos pasados (Warny, Kymes, Askin, Krajewski & Bart, 2016).

Contando con más de 350 ejemplares, el líquen antártico es la especie más prominente y mejor adaptada a las condiciones imperantes dentro de la parte continental. Diversos estudios muestran la importancia del líquen antártico para conocer la antigüedad de los glaciares a través del método de *liquenometría*; para medir la contaminación atmosférica debido a que se le considera un bio-indicador del grado de contaminación del aire; para avances en la trata de enfermedades como el Alzheimer (Yoonsuk et al., 2016) y; para experimentos de astrobiología en el espacio exterior que tienen como fin demostrar la capacidad de supervivencia de células complejas originadas en la Tierra a posibles transferencias interplanetarias. No obstante, existe una grave preocupación debido a que en los últimos años, el Cambio Climático y la desglaciación rápida también están afectando la biota de líquenes antárticos (INACH, 2006; Olech & Słaby, 2016; Piñeiro, Eguren, Pereira & Zaldúa, 2012; Sancho & Pintado, 2011).

Básicamente, la flora antártica abunda más en la Península Antártica en donde la riqueza de especies disminuye con la latitud (Terauds, Chown, Morgan, Peat, Watts, Keys, Convey, & Bergstrom, 2012), del mismo modo sucede con la fauna antártica continental, la cual, se compone básicamente de artrópodos e insectos ya que los organismos invertebrados habitan en el océano antártico, no hay anfibios, peces o moluscos en aguas continentales (INACH, 2006). Se tienen registros de más de 170 de invertebrados antárticos endémicos, los cuales se encuentran adyacentes a montañas paleorrefugiales sin hielo, nunataks y exposiciones costeras que cuentan con un ambiente más favorable para su desarrollo (Ebach, Pugh, & Convey, 2008).

Se puede decir que bajo las condiciones imperantes en la Antártica, existe presencia de fauna continental sin embargo, el mayor volumen de fauna antártica se presenta en el océano del mismo nombre. El krill,<sup>25</sup> biomasa antártica, es fundamental en este ecosistema debido a que constituye la base de alimentación de depredadores antárticos como aves, lobos marinos, focas, pingüinos y hasta ballenas por lo tanto, su estudio es necesario, sobre todo a partir de las variabilidades climáticas registradas en la Antártica las cuales están modificando su habitual desarrollo y patrones de comportamiento (Reid, Croxall, Briggs, & Murphy, 2005; Santora, Veit, Reiss, Schroeder & Mangel, 2017).

En cuanto a los mamíferos se albergan diversas especies como pinnípedos y los cetáceos. Dentro de los primeros se destacan: el elefante marino del sur, el leopardo marino; y las focas de Weddell, de Ross y cangrejera. Mientras que dentro los cetáceos se encuentran: la ballena fin, la jorobada, la austral, el rorcual, la ballena minke, la franca austral y la franca pigmea, especies dependientes del krill (Aguilar & Vega, 2016; Cortegoso, 2010; Izaguirre & Mataloni, 2000). Entre los odontocetos se incluye a especies como la orca, el cachalote, el delfín piloto y los zífidos; también coloquialmente llamados como zífios, y; dentro de los otáridos se puede considerar los lobos marinos, antárticos y sub antárticos; los pingüinos, especies que requieren tanto del medio marino así como del terrestre para desarrollarse (Cortegoso, 2010) (Izaguirre & Mataloni, 2000).

Se tienen registros que existen 17 especies de pingüinos de las cuales solo dos especies son antárticas; 7 viven en latitudes sub-antárticas, específicamente donde prevalecen los vientos del oeste; y 8 se extienden más al norte, es decir, al sur de las playas del continente sudamericano, africano y de Australia; buscando las corrientes frías o en busca de anidar sus huevos. Entre los ejemplares más representativas de esta especie se encuentra el pingüino emperador (*aptenodytes forsteri*) por medir hasta 1.15 metros de altura; y vivir en congregaciones de hasta 5 mil ejemplares (Cortegoso, 2010; Galimberti, 1999; Izaguirre & Mataloni, 2000).

En cuanto a especies de aves se cuenta con la presencia de 50 especies de aves, al menos 188 millones de individuos que acuden a las costas antárticas así como a sus islas para anidar. Se

---

<sup>25</sup> Es una especie de crustáceo, pertenece al orden de los *Euphausiacea euphausiido*, del cual se conocen al menos 85 especies que habitan solo en la Convergencia Antártica. La especie más abundante en el océano antártico es la *Euphausia superba*, de apenas 5 cms de altura. El fitoplancton es el alimento primario del krill que después sirve de alimento para medusas, calamares, pingüinos, focas, lobos marinos, ballenas, entre otros. Cabe agregar que la dieta de determinadas especies antárticas incluye únicamente a ciertas especies de krill (INACH, 2006). Se estima que existen 155 millones de toneladas de krill en el océano antártico (Cortegoso, 2010).

considera que el 90% de esta biomasa corresponde a pingüinos, albatros, petreles, skúas, gaviotines y palomas antárticas. Como otras especies, las aves mencionadas son krill dependientes pues consumen por lo menos 500 000 toneladas de estos eufausiáceos al año, cantidad que en su mayoría es consumida por los pingüinos (Galimberti, 1999; INACH, 2006; Izaguirre & Mataloni, 2000).

Es importante mencionar que la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA), un acuerdo internacional de Canberra, 1980, permite realizar acciones para que el aumento no regulado de las capturas de krill en el Océano Austral resultara ser perjudicial para los ecosistemas marinos antárticos, y en particular para especies de aves marinas, pinnípedos, ballenas y peces cuyo alimento básico es el krill. La Convención de la CRVMA se aplica a todas las poblaciones antárticas de peces, moluscos, crustáceos y aves marinas que se encuentran al sur de la Convergencia Antártica (CAMLR, 2018).<sup>26</sup> Asimismo, el cuidado del medio ambiente antártico se complementa del TA de 1959, el PTA de 1999, especialmente de su Anexo 5 que designa a las Zonas Especialmente Protegidas (ZEP) (72) en la Antártica, buscando con ello mantener al territorio lejos del daño causado por cualquier actividad humana consagrando a la Antártica como una de las reservas más grandes del planeta (Barrientos, 2016).

Finalmente, se debe destacar que existen registros de los impactos de las variaciones climáticas en la fauna antártica (Bester, Bornemann & McIntyre 2016). De acuerdo a estudios se presentan cambios significativos a corto plazo en la estructura de la población de la fauna antártica a través de la mortalidad y el bajo rendimiento reproductivo causados por los patrones de variación climática y ambiental. En consecuencia, se prevé que en el futuro los eventos climáticos repercutan negativamente en aves y mamíferos antárticos, especialmente a escala regional (Forcada, Trathan, & Murphy, 2008).

---

<sup>26</sup> Cabe aclarar que la Convención de la CRVMA es parte del STA, las disposiciones de la Convención comprometen a las Partes Contratantes a cumplir con una serie de obligaciones bajo el Tratado Antártico. Las ballenas y pinnípedos han sido excluidos específicamente de los recursos marinos ordenados por la CCRVMA, dado que son responsabilidad de otras convenciones independientes: Convenio Internacional para la Regulación de la Caza de Ballenas y la Convención para la Conservación de las Focas Antárticas (CAMLR, 2018).

### 1.1.3.2 Recursos minerales

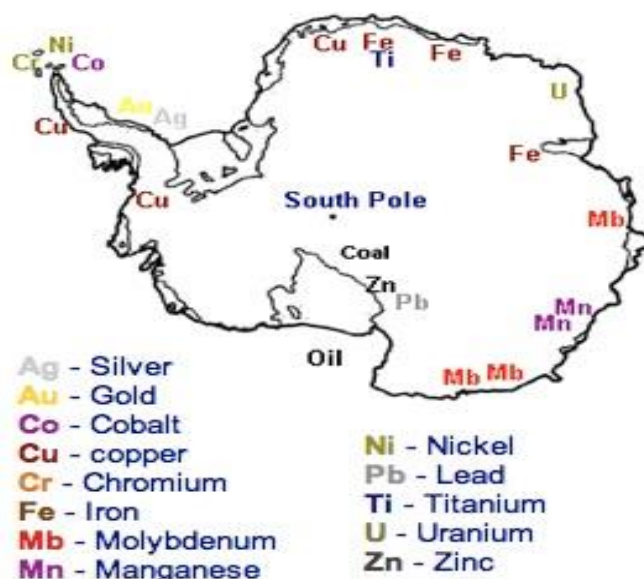
Como se ha comentado anteriormente, el 98% del territorio antártico se encuentra cubierto por una gruesa capa de hielo, lo lleva en primer lugar a destacar a la Antártica como principal reservorio de agua dulce del planeta y en segundo lugar como fuente potencial de recursos minerales. Ambas situaciones no son -por lo menos al momento- suficientemente rentables para su explotación. Sin embargo, ante la presión de recursos por la creciente población mundial y la escasez de recursos, el continente blanco podría ser fuente potencial de recursos para la humanidad.<sup>27</sup>

La Antártica fue parte del súper continente Gondwana por lo que se cree puede contener posibles recursos minerales que también se han encontrado en otros continentes (Wright & Williams, 1974). El este antártico está compuesto por una gran cantidad de cratón precámbrico el cual es similar al cratón del oeste australiano donde se han encontrado oro y otros minerales. Las montañas Transantárticas forman un cinturón a lo largo de la frontera con el oeste antártico. Los depósitos en áreas precámbricas de otros continentes de Gondwana han sido localizados cerca del este antártico incluidas entre otras, como las rocas de Australia, India y elementos del grupo Platino (Rodríguez, 2003).

Registros más específicos mencionan la existencia de más 200 depósitos y pozos, que contienen principalmente hierro, cobre, cromo, plomo, zinc, oro, plata y diamante, entre ellos, el hierro y el cobre tienen grandes perspectivas; la plata dorada y el platino tienen un mayor potencial de prospección. En Mount Charles Princess, en el Este antártico; se encontraron tres depósitos de hierro a gran escala en un área de 200 km<sup>2</sup>, mientras que en la Península Antártica y en las islas Shetland del Sur se han encontrado depósitos de cobre, níquel, molibdeno, plomo, zinc y oro. En las regiones de la plataforma continental antártica, hay una gran cantidad de carbón, petróleo, gas natural e hidrato de gas natural (Hu, Liu & Zhai, 2011).

---

<sup>27</sup> Ya que el 98% de la Antártica está cubierta por una gruesa capa de hielo; las estimaciones sobre presencia de recursos se basan en (1) conocimiento actual de ocurrencias minerales en Antártida; (2) una reconstrucción geológica teórica del antiguo supercontinente de *Gondwana* y de la relación de las principales provincias geológicas de la Antártida, comparable con las masas continentales adyacentes de América del Sur, África, India y Australia; y (3) la extrapolación de los conocidos recursos en estos adyacentes, anteriormente contiguas masas terrestres para determinar la frecuencia esperada de ocurrencias comparables en la Antártida (Wright & Williams, 1974).



**Figura 7.** Principales depósitos de minerales en la Antártica

*Nota.* Recuperado de CoolAntarctica. (2016). *Human Impacts on Antarctica and Threats to the Environment - Mining and Oil.* Recuperado de [https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/science/threats\\_mining\\_oil.php](https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/science/threats_mining_oil.php)

Asimismo, se debe tener en consideración que debido a sus condiciones extremas, la Antártida es fuente potencial para la producción de energía eólica, mareomotriz y solar (Australian Antarctic Division, 2018).<sup>28</sup> Inclusive, los países que cuentan con bases de investigación científica están desarrollando técnicas y métodos para generar nuevos tipos de energía novedosos como el uso de hidrógeno (El Clarín, 2009). Es decir, las condiciones extremas de la Antártica, obliga a los países a innovar en sus técnicas y a crear nuevos métodos que también pueden favorecerlos a nivel nacional.

Actualmente, la minería está prohibida, pero en 1982 se llevó a cabo la "Reunión Consultiva Especial sobre Recursos Minerales en la Antártida" para la explotación de los recursos del continente (STA, 2018). Debido a la negativa de algunos países y ambientalistas no entró en vigor, en su lugar, se reafirmó la idea de conservación del territorio antártico con el anteriormente

<sup>28</sup> La única forma de producción de energía permitida en la Antártica es para abastecer las bases de investigación científica instaladas en el territorio. Las condiciones extremas en la Antártica representan un gran desafío para su desarrollo, no obstante, su implementación reduce costos y disminuye el gran problema de la contaminación inducida en el continente el cual se busca mantener prístino (Australian Antarctic Division, 2018).

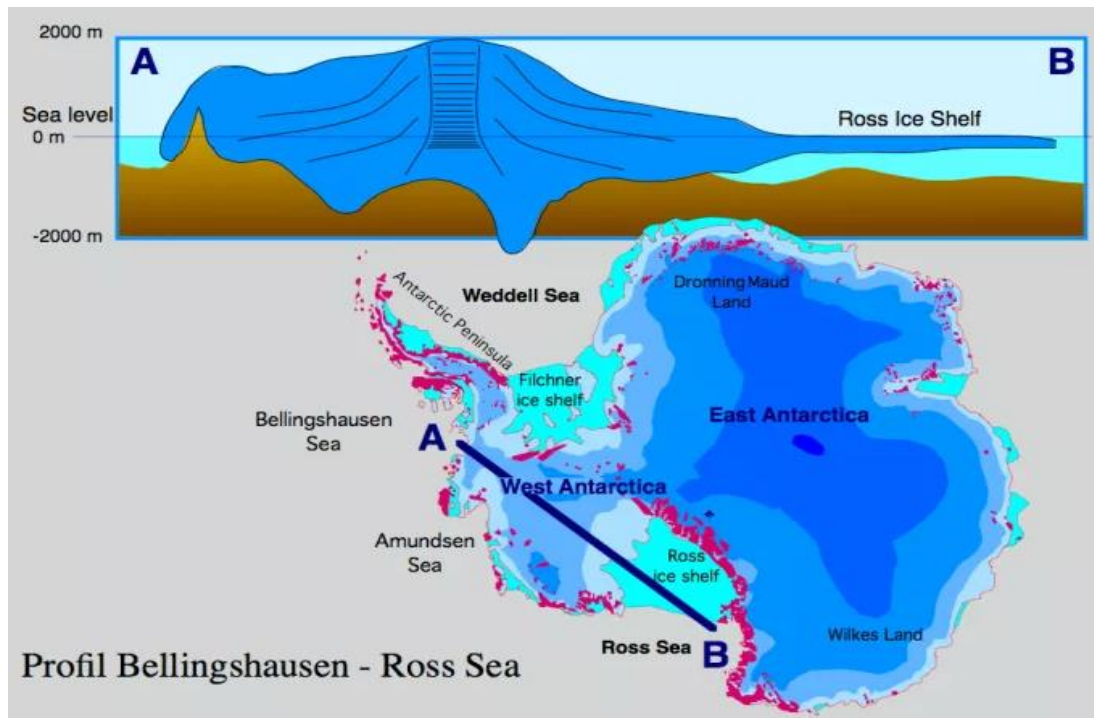
mencionado, Protocolo de Madrid de 1991 que prohíbe las actividades mineras a excepción de la investigación básica, como la prospección y la exploración (Hu, Liu, & Zhai, 2011).

Aunado a lo anterior, la minería en la Antártida sería muy difícil y peligrosa debido al clima extremo, el hielo es muy denso y el territorio está muy alejado de los principales centros de población, se calcula que su costo sería de US \$ 100 por barril, mientras que en otras partes del globo rondan en US \$ 58 (abril de 2015) (Coolantarctica, 2018). La perforación sería compleja, como se aprecia en la figura 8; debido a la gran cantidad de hielo y glaciares en movimiento así como su gran profundidad. Para perforar y llegar a los minerales se requiere de excavar hasta 5 km en su punto más espeso, por todo ello, es que aún esta actividad resulta económicamente inviable (Coolantarctica, 2018).

A nivel global quedan más de 30 años de reservas de petróleo, posiblemente hasta 100 años, además, existen nuevas fuentes de energía como las arenas bituminosas por lo que hoy en día es inviable la extracción del petróleo (CoolAntarctica, 2016). Sin embargo, con la creciente demanda de energía, el aumento de la población mundial y los cambios en la tectónica glacial, este continente se muestra atractivo para la extracción de recursos naturales en las siguientes décadas, principalmente para los miembros del STA. Cabe añadir que en 2048, solo en 30 años, el Protocolo al Tratado Antártico prescribirá y precisamente será el momento en que muy probablemente solo los miembros del STA tengan “el derecho” por “costumbre internacional” (Villamizar-Lamus, 2012) a decidir sobre el futuro de esta región de competencia e “interés mundial”.

La orientación del desarrollo en cuanto a los recursos minerales en la Antártida es incierta, pero algunos países están comenzando a prepararse, Herrero, (2012) sostiene por ejemplo, que existen 3 grupos de países con intereses serios en la Antártica, el primer grupo lo conforma Reino Unido, Francia, Australia, Noruega y Nueva Zelanda, quienes reconocen mutuamente sus reclamos, el segundo grupo se compone por Argentina y Chile, quienes solo reconocen sus reclamos mutuamente, y finalmente, el tercer grupo está compuesto por Estos Unidos y Rusia quienes aún no tienen, pero en el futuro podrían reclamar territorio antártico, De acuerdo a este autor, la

demanda de recursos naturales entre otros factores; llevará al desmantelamiento del RTA, es decir, a la explotación del continente prístino que existe aún en la Tierra.<sup>29</sup>



**Figura 8.** Perfil del manto de hielo antártico

Nota. Recuperado de CoolAntarctica. (2016). *Human Impacts on Antarctica and Threats to the Environment - Mining and Oil*. Recuperado de [https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/science/threats\\_mining\\_oil.php](https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/science/threats_mining_oil.php)

### 1.1.3.3 Prospección marina

En las últimas dos décadas, uno de los temas versados dentro de la agenda ambiental antártica es la prospección biológica o bioprospección, entendida de acuerdo a la XXVIII Reunión Consultiva del Tratado Antártico como la búsqueda y el examen de recursos biológicos con propiedades que puedan explotarse comercialmente y abarcar los asuntos relacionados con la comercialización del producto obtenido en la etapa de descubrimiento (citado por Villamizar-Lamus, 2015)<sup>30</sup> debido a las implicaciones geopolíticas y porque, de ser exitosa, puede generar

<sup>29</sup> En el segundo capítulo de esta investigación se aborda la cuestión de las reclamaciones territoriales que tienen estos países sobre la Antártica.

<sup>30</sup> De acuerdo a la XXVIII RCTA, algunos estudios sugieren las etapas fundamentales por las que la Bioprospección debe pasar: 1) Descubrimiento de un organismo: recolección, examen y descripción; 2) Obtención de un producto: aislamiento, purificación, modificación y pruebas clínicas; 3) Fabricación; 4) Comercialización. Otros estudios

sumas millonarias en utilidades para quienes la realicen la investigación de los recursos naturales antárticos.

Este rubro que entre los años 1988 y 1989 contaba con una sola patente para 2013 se contaba con al menos 439 especies antárticas en patentes. En 2012, países desarrollados como Estados Unidos, Suiza y Noruega, que no son parte de la Unión Europea y Canadá invirtieron más de 25.000 millones de dólares (Villamizar-Lamus, 2015).

Además, existe una interfaz crítica entre la Antártida y las políticas de bioprospección entrelazadas por dos tratados, la Convención sobre la Diversidad Biológica y la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. El marco analítico de ambos se contraponen en la jurisdicción de los objetos que regulan, el bien público nacional y bien público global en donde surge la interrogante si, ¿la bioprospección en la Antártida es un bien público nacional o mundial? Si bien la lógica parece ir hacia la respuesta "global", las realidades económicas y políticas multinacionales en el mundo actual sugieren que es más probable que prevalezca un enfoque de bien público nacional o un enfoque de acceso abierto ampliamente no regulado (Herber, 2006).

Este tema sigue latente dentro de las reuniones debido a que no existe una definición aceptada y consensuada por los países que regulan la Antártica. Además de que el aprovechamiento de recursos naturales antárticos contraviene con los principios fundamentales que regulan a este territorio donde existe la obligación de libre disponibilidad de información y resultados; y el uso de la Antártida solo para fines pacíficos, aunado a la naturaleza contenciosa de los reclamos territoriales (Rogan-Finnemore, 2017). Sin embargo, es claro que la humanidad no puede privarse de los beneficios que se pudieran extraer de la investigación biológica de los recursos naturales existentes en el continente.

---

establecen como etapas de la misma: 1) Obtención de muestras; 2) Aislamiento, caracterización y cultivo; 3) Detección de la actividad farmacológica; 4) Obtención del producto, obtención de patentes, ensayos, ventas y comercialización (citado por Villamizar-Lamus, 2015).



#### 1.1.4 Clima

Cuando se hace referencia al continente Antártico se resaltan diversas características muy singulares que no se presentan en otras regiones terrestres, entre ellas su clima. Las temperaturas bajas que persisten en la Antártica influyen en los hemisferios terrestres, principalmente en el hemisferio sur meridional a través de su vinculación con los océanos circundantes y vientos atmosféricos. En este sentido, las benevolencias de las temperaturas extremas de la Antártica inciden en la regulación climática global por lo que las regiones más apartadas y remotas de la Tierra dependen de los procesos que se desarrollan en este lejano continente (Cortegoso, 2010; Escutia, Bentley, Florindo & DeConto, 2012; INACH, 2006; Martín, 2008; NPI, 2018; Yuan, Kaplan & Cane 2017).

De acuerdo a los registros climatológicos, la Antártida figura como el lugar más frío del globo terrestre presentando una temperatura promedio de  $-51^{\circ}\text{C}$  (Cortegoso, 2010). Precisamente, en julio de 1983 se registró la temperatura más baja asentada en el globo de  $-89^{\circ}\text{C}$ , en la base rusa Vostok (Phillips, 2013). Sin embargo, existen datos que la temperatura registrada en la estación científica rusa “Vostok” fue superada el 10 agosto de 2010 cuando en la plataforma oriental localizada entre las cimas de hielo Argus y Fuji, se registró una temperatura de  $-93,2^{\circ}\text{C}$  bajo cero (Phillips, 2013).

Como es conocido, dentro de los factores que influyen en la temperatura atmosférica para cualquier punto geográfico terrestre se encuentran: el movimiento de rotación y traslación, estos fijan la duración del día y la noche así como las estaciones del año. En la Antártida, por ejemplo, el verano llega el 21 de diciembre, mientras que el invierno toca el 21 de marzo. Particularmente, en enero, el mes más cálido del año, se presentan temperaturas entre  $0,4^{\circ}\text{C}$  en la costa y  $-40^{\circ}\text{C}$  en el interior del continente, mientras que en invierno las temperaturas varían entre  $-23^{\circ}\text{C}$  y  $-68^{\circ}\text{C}$  respectivamente. En este sentido, se diferencian dos tipos de clima: el clima interior y el clima costero (INACH, 2006).

El clima interior o también denominado clima desértico polar, permea en el 98% del continente antártico, su temperatura media es de  $-49^{\circ}\text{C}$ , las precipitaciones son sólidas y no caen más de 30 cm al año, inclusive, esta cifra es menor que muchas regiones desérticas del mundo. Por otro lado,

el clima oceánico se presenta en el 2% del continente antártico, principalmente en las zonas costeras, ahí las temperaturas son bajas, con veranos suaves y cortos, pero con alta humedad, estas oscilan entre 8 a  $-30^{\circ}\text{C}$ ; y el promedio anual es siempre inferior a  $0^{\circ}\text{C}$  (INACH, 2006).

El continente antártico también ha sido denominado como uno de los lugares más secos de la Tierra. A pesar de que es el mayor reservorio del agua dulce del planeta, las precipitaciones como se ha mencionado anteriormente; son escasas, no estacionales, y en su mayoría caen en forma de nieve. Entre más se acerca al polo terrestre las precipitaciones se van haciendo menos húmedas. La precipitación media anual para todo el continente es de 100 mm principalmente en forma de nieve, lo anterior equivale a apenas 30 mm de agua. Se puede comentar también que la capa de hielo que cubre casi todo el continente antártico por un lado, no solo figura como un espejo de la radiación solar sino también es una fuente del aire frío la cual va adquiriendo la forma de fuertes vientos hacia las costas.

Las ventiscas que son comunes en la zona de la Península Antártica llegan a durar desde varias horas a varios días, alcanzando velocidades de 100 km/h o hasta 120 km/h. Asimismo, en esta zona se pueden observar varios tipos de nubes, las más comunes son las denominadas “stratus” cuya forma es una capa amplia la cual cubre el cielo a bajas temperaturas. En la Antártida es difícil que los periodos de cielo completamente despejado duren más de 24 horas. Las ventiscas así como las lloviznas y nevadas reducen frecuentemente la visibilidad horizontal, esta reducción suele ocurrir a veces a causa de nieblas de diversos tipos y orígenes a pesar del fuerte viento (INACH, 2006).

En suma, la Antártica posee un clima extremadamente frío, sus condiciones inhóspitas han impedido el desarrollo de flora y fauna compleja, además de asentamientos humanos permanentes. Sin embargo, su mar adyacente, rico en nutrientes es necesario para el desarrollo de las especies que lo avistan. Su clima funge un papel determinante en el clima global. En este sentido, el manto de hielo antártico que corresponde a casi la totalidad de criósfera terrestre es sin duda el responsable de dicha situación por lo que es conveniente profundizar al respecto.

### 1.1.5 Criósfera antártica

La criósfera terrestre<sup>31</sup> juega un rol muy importante en la regulación climática global debido al nivel alto de albedo<sup>32</sup> que posee. Sin la criósfera (1 de los 5 componentes del SCG), el albedo global sería más bajo por lo que la absorción de más energía a nivel de la superficie subsecuentemente aumentaría la temperatura atmosférica global (Benavides & León, 2007). Asimismo, el albedo también afecta marcadamente el volumen de los océanos y de los niveles globales del mar, cambios en estos pueden afectar el balance energético del clima. En este sentido, como se mencionó; la Antártica se convierte en un regulador climático a nivel global debido a que funge como uno de los 5 subsistemas o componentes del SCG al contener el 90% de la criósfera terrestre.<sup>33</sup> Por ejemplo, algunas partes de la región antártica reflejan hasta un 90% de la radiación solar incidente, comparado con el promedio global que es de un 31% (Benavides & León, 2007).

Además, el sistema climático de la región antártica está estrechamente relacionado con el del resto del planeta debido a los fuertes vientos del oeste que rodean al continente antártico y que influyen en la circulación atmosférica global por lo que bajo este prisma se vuelve una necesidad crucial estudiar y comprender la capa de hielo para mejorar las proyecciones de los cambios futuros en la atmósfera, la circulación del aire y mar, mejorar las observaciones y aumentar la capacidad de realizar modelos, aunado a ello, es necesario comprender el comportamiento del agujero de la capa de ozono localizado en la Antártica y la influencia del Cambio Climático Global (National Research Council, 2011).

---

<sup>31</sup> Parte de la corteza terrestre en la cual se forma el hielo (del griego kryos = hielo) y; donde se producen procesos relacionados con él o donde prevalecen en gran parte del año condiciones crióticas, es decir, donde los suelos o rocas están a temperaturas bajo cero (Tromboto, 2011).

<sup>32</sup> El albedo es la reflectividad de la superficie terrestre y se refiere a la energía reflejada desde la Tierra al universo. La radiación total (= radiación global) que llega a la superficie terrestre se compone de la suma de la radiación solar (la más importante) y la radiación difusa del universo. Al borde externo de la atmósfera terrestre llega una radiación que equivale a 1,35 KW por m<sup>2</sup>. Sólo algo más de un 60 % de esta energía llega hasta el nivel del mar en las latitudes medias (Volkheimer, 2011). El IPCC en su Glosario lo defino como: “Fracción de radiación solar reflejada por una superficie u objeto, frecuentemente expresada en términos porcentuales, (...) este suele ser más alto en las superficies cubiertas de nieve” (IPCC, 2014, p. 128).

<sup>33</sup> Groenlandia, ocupa el segundo lugar en la posesión de hielo glaciar, pero es pequeño en comparación y contiene poco más del 7% del total mundial. El 2 a 3% restante se encuentra en otras áreas de alta latitud, como partes del norte de Canadá y Alaska, y en las cadenas montañosas altas, como el Himalaya, los Andes y los Alpes (BAS, 2017).

Estudiar la capa de hielo representa un reto científico debido a su inhóspito ambiente y temperaturas extremas. Además es necesario dimensionar que este manto de hielo descansa sobre más del 98% del territorio continental, solo el 2% del continente está libre de hielos, ello corresponde a islas, costas, islotes y *nunataks*.<sup>34</sup> En algunas zonas del continente, este singular manto llega a medir hasta 4500 metros de espesor. Cabe agregar que la misma permite al continente ser el más alto del mundo con un promedio de 2300 msnm, a diferencia del promedio mundial que es de apenas 600msnm. Con todo esto, es también, relevante comentar que la capa de hielo convierte a la Antártica en el mayor reservorio de agua dulce del planeta albergando el 72% de estas, o el 80% según la fuente consultada (INACH, 2006; Sinclair, 2015).

La formación de la superficie antártica tal como se conoce hoy día fue un proceso extenso y prolongado, se suscitó en un principio a raíz de la comprensión continua de nieve a temperaturas de -0°C sin que esta se derritiera. El proceso de esta conversión de nieve a hielo en la capa antártica requirió de varios millones de años para que tomara sus actuales dimensiones (Cortegoso, 2010).<sup>35</sup> Estudios establecen que las primeras capas de hielo se empezaron a formar hace 34 millones de años cuando los niveles de CO<sub>2</sub> disminuyeron a nivel global (Turner, et, al, 2009). Cabe agregar que estas capas de hielo están en constante movimiento, aparecen a medida que muchos glaciares más pequeños se agrandan y se fusionan gradualmente (BAS, 2018). Véase figura 9.

Asimismo, en la temporada invernal cuando la temperatura desciende, la congelación de las aguas antárticas aumenta la extensión territorial del continente (Cortegoso, 2010).<sup>36</sup> Esto significa que el manto de hielo antártico representa un indicador ante las variaciones climatológicas globales, ante periodos de calor la capa se contrae, mientras que en periodos de frío se retrae por

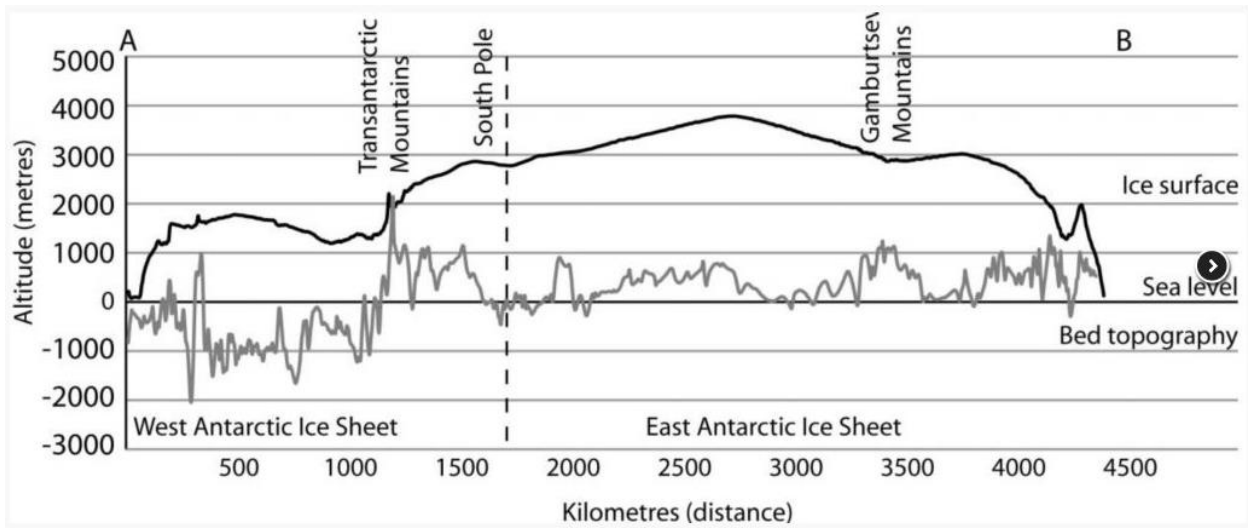
---

<sup>34</sup> *Nunatak*: es un pico de montaña aislado que es proyectado a través de una capa de hielo continental o un casquete de hielo de tipo alpino. Debido a que por lo general se producen cerca del margen de una capa de hielo; los nunataks se creía ser refugios glaciares para la vegetación y centros para la reocupación posterior de la tierra. Estudios posteriores revelaron la existencia de áreas de refugio más probables y el hecho de que la erosión postglacial puede destruir la evidencia glacial en los picos. Por lo tanto, la identificación de un nunatak verdadero es difícil, y tales picos a menudo no se pueden utilizar para determinar espesores de hielo anteriores (Encyclopædia Britannica, 2008).

<sup>35</sup> La profundidad en la cual la nieve llega a transformarse en hielo va dependiendo de la cercanía a las costas antárticas, es decir que mientras más cerca se encuentre al polo se requieren de más años para que la nieve envejecida se convierta en hielo. Por ejemplo, en la costa se requieren de siglos para convertirse en hielo mientras que en el polo es necesario por lo menos miles de años hasta llegar a dicho estado (INACH, 2006).

<sup>36</sup> Por ejemplo, en 2009 la extensión del hielo marino antártico vario de 2,9 millones de km<sup>2</sup> en el mes de febrero a 19,1 millones de km<sup>2</sup> en el mes de septiembre (Cortegoso, 2010).

lo cual es necesaria la comprensión de su composición, formación y tipos de hielo que se presentan (Brennan 2017; Garner, 2017; Lynch, 2014).



**Figura 9.** Diferencias en el manto de hielo entre la Antártica Occidental y la Antártica Oriental  
*Nota.* Australian Antarctic Division. (2018). Ice sheets and sea-level rise. Camberra, Australia: Department of the Environment and Energy. Recuperado de <http://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/environment/climate-change/ice-sheets-and-sea-level-rise>

#### a) Hielo antártico

Como se comentó; en el invierno austral la Antártida aumenta su volumen debido a la congelación de sus costas y del océano circundante que prácticamente persiste durante gran parte del año. El manto antártico es un glaciar complejo, compuesto por un conjunto interconectado de domos de hielo, corrientes de hielo. Los glaciares se pueden presentar en diversas formas: casquetes polares, barreras o plataformas de hielo, glaciares y permafrost (Centro de Estudios Científicos [CESC], 2009; De Angelis, 2009).

#### b) Casquetes polares o Islandis (Ice sheets)

Son los más grandes del mundo, cuentan con una superficie que van desde de los 50 mil km<sup>2</sup> y una altura que puede superar los 4,5km<sup>2</sup> (INACH, 2006). Estas masas de hielo pueden cubrir todo un continente, como la Antártica o grandes extensiones como Groenlandia, mismas que no son controladas por la topografía de la corteza que subyace al hielo. Los casquetes también se

caracterizan por ser más activos en sus bordes y a lo largo de las corrientes de hielo (ice streams) (CESC, 2009).

Las partes más altas de los casquetes se denominan “Domos”, estos se caracterizan por su escasa pendiente, gran altura, y flujos de hielo muy limitado, precisamente de estos domos nacen los principales glaciares que drenan el casquete de hielo mediante los Ice Streams. Se trata de glaciares fríos que en general presentan escasa alimentación. En términos genéticos obedecen al fenómeno de autocatálisis, que implica la generación de condiciones climáticas, caracterizadas por la presencia semipermanente de un centro de altas presiones con muy bajas temperaturas lo que permitió su formación y actual mantención (CESC, 2009).

#### c) Barreras o plataforma de hielo

Son grandes masas de hielo que flotan sobre el fondo marino, su extensión puede llegar a medir hasta miles de km<sup>2</sup> mientras que su espesor puede llegar a ser hasta los 600m. La mayor parte de las plataformas se constituyen por glaciares. A diferencia del hielo marino o los glaciares, las barreras o plataformas son más gruesas, están constituidas –como ya se mencionó- por el hielo glaciar y las estaciones del año no influyen directamente en su volumen (Cortegoso, 2010).

#### d) Plataformas de hielo flotantes (Ice shelves)

Es la porción flotante de un glaciar cuyo frente termina en aguas oceánicas profundas. Es natural comprender que las principales plataformas se encuentren en la Antártica, por ejemplo, Ross, Ronne-Filchner y Amery. Sin embargo, también algunas se ubican en Groenlandia y en el Ártico canadiense, donde el hielo encuentra un punto de flotación en algunos glaciares mismos que presentan dimensiones muy inferiores a los de Antártica. El borde externo de las plataformas de hielo flotante presenta una pared vertical de decenas de metros de altura, lo que llevó a los primeros exploradores a llamarla como: “Gran Barrera de hielo” (CESC, 2009)

Las plataformas tienen un espesor que oscilan entre los 200 metros hasta los 700 metros desde la zona del frente hasta la zona superior del glaciar donde ya empieza a posarse sobre roca (*grounding line*). La transición entre hielo flotante y posado sobre rocas sedimentarias se evidencia

por una serie de grietas producidas por la flexión que afecta el hielo flotante producto de las mareas oceánicas (CESC, 2009).

#### e) Glaciares

Los glaciares son masas de hielo que poco a poco se van formando con la caída de cristales de hielo en un proceso de metamorfosis, estos se van compactando tras varios años (Cortegoso, 2010). De acuerdo al IPCC, un glaciar, es una masa de hielo terrestre que fluye pendiente abajo (por deformación de su estructura interna y por el deslizamiento en su base), encerrado por los elementos topográficos que lo rodean, como las laderas de un valle o las cumbres adyacentes; la topografía del lecho de roca es el factor que ejerce mayor influencia en la dinámica de un glaciar y en la pendiente de su superficie. Un glaciar subsiste merced a la acumulación de nieve a gran altura, que se compensa con la fusión del hielo a baja altura o la descarga en el mar (CESC, 2009).

#### f) Permafrost

Se le denomina de esta manera al suelo que está en estado permanentemente congelado o al menos que permanece congelado durante dos años consecutivos. El permafrost se compone de dos capas, una capa activa que es la que se descongela temporalmente, mientras que la capa inactiva permanece constantemente congelada. La gruesa capa de hielo antártica que yace de manera permanente sobre el territorio hace que el permafrost persista de manera reducida en esta región (Cortegoso, 2010). No sucede lo mismo en el Polo Norte, en esta región, las tierras continentales, islas e islotes aledaños al océano ártico tienden a congelarse durante las estaciones del año.

Hasta aquí se hará un paréntesis para recordar la importancia en términos climáticos que representa el casquete de hielo antártico en dos sentidos: como regulador e indicador de la temperatura climática global, pero también, su tercera característica, como centro o laboratorio de investigación científica natural (INACH, 2006). Como se ha notado a lo largo de esta investigación, a pesar de su lejanía, la Antártica ha dado muestras de innovadores descubrimientos, los registros de hielo y sedimentos contienen información sobre la historia de la Tierra, muestras genéticas para sobrevivir en ambientes extremos, y la meseta antártica ofrece una plataforma

incomparable para observar el sistema solar y el espacio exterior (Ballesteros, et al., 2011; Cortegoso, 2010; National Research Council, 2011).

Hoy día, por ejemplo, se conoce a través del estudio de los glaciares y de las rocas de la Antártica que la Tierra ha transcurrido por etapas frías o glaciares así como periodos interglaciares. “La paloclimatología se basa en los llamados proxies, o indicadores naturales, para inferir cómo fueron las condiciones climáticas en el pasado y los procesos de cambio de las mismas,” esto con el fin de obtener un mejor conocimiento de los ambientes pasados, por ejemplo, a través del estudio del sedimento de los lagos y los glaciares (Masés-Solís, 2014). En este sentido, las “temperaturas extremas” de la capa de hielo antártica han favorecido la “conservación” de estas rocas y del mismo hielo manteniendo al ambiente antártico prístino, lejos de las actividades humanas lo que permite lograr mejores resultados para conocer las temperaturas que tenía el aire cuando se producían dichas nevadas, conocer los niveles de CO<sub>2</sub> y los demás GEI existentes en la atmósfera (Albert & Hargreaves, 2013; Cortegoso, 2010; Vazquez, 2004).<sup>37</sup>

Es debido al conocimiento que se puede obtener de su gruesa capa de hielo de casi 5 km, de espesor, a los sedimentos localizados en su mar adyacente, así como debajo de la capa de hielo; a su ambiente prístino y a su temperatura extrema que permite conservar las muestras glaciológicas y paleontológicas que la comunidad científica especializada en temas antárticos, manifiesta que este territorio representan una fuente potencial de investigación única a nivel planetario e importante para la proyección de escenarios climáticos futuros (Cortegoso, 2010; INACH, 2006; Lentati, 2015). Precisamente debido a los argumentos mostrados y como se recordará, es debido a que sobre el continente antártico yace expuesta el 90% de la criósfera terrestre, un componente esencial del SCG; el estudio de este territorio representa no solo una oportunidad, sino también una necesidad para la comprensión del clima mundial.

---

<sup>37</sup> Por ejemplo, el Proyecto Weiss realizado a partir del hielo antártico que posee un orden de magnitud menos de polvo que otros núcleos de estudio como el de Groenlandia, proporcionará un registro de CO<sub>2</sub> atmosférico más detallado que Groenlandia. La nieve de este proyecto rara vez se fusiona, las capas de hielo de los últimos 40 000 años no se han fracturado y sus divisiones son visibles y fáciles de contar. De acuerdo a investigadores, los isotópos están siendo medidos con un nivel de precisión y resolución sin precedentes (Albert & Hargreaves, 2013). La Antártida representa un “congelador mundial natural” que muestras de otros glaciares del mundo están siendo transportadas a este territorio para su estudio y conservación, por ejemplo, del glaciar Col du Dome de Mont Blanc de los Alpes, que se enviarán a la Estación de Investigación “Concordia”, una base operada por Italia y Francia en el Domo C de la Antártica. Como se sabe, en el último siglo se ha registrado un incremento de la temperatura media mundial por lo que los glaciares existentes fuera de la zona de los polos están tendientes a desaparecer en las próximas décadas (Lentati, 2015).



En suma, se puede constatar que el manto de hielo antártico no solo constituyó pieza clave para los procesos de enfriamiento terrestre sino que hoy día sigue siendo pieza fundamental en la regulación climática mundial y al mismo tiempo representa un indicador de los cambios climáticos globales debido a la vulnerabilidad de su casquete ante incrementos y decrecimientos de la temperatura oceánica global. Aunado a ello, el casquete polar austral ha permitido el logro de diversos hallazgos científicos novedosos en diferentes materias. En este sentido, la ciencia antártica ha despertado el interés de científicos internacionales y ha diseñado una red extensa de instituciones y países que reconocen la importancia que ocupa la Antártica en el sistema terrestre (Dastidar, & Jha, 2013).

Uno de los escenarios que se están presentando y que es objeto de preocupación internacional es sobre el descongelamiento de los glaciares a nivel mundial (IPCC, 2014). En este sentido, la Antártica es foco de atención debido a su sensibilidad y a las implicaciones que tiene el calentamiento sobre esta región y a la interconectividad de esta región con los procesos ambientales globales (IPCC, 2014). La Península Antártica es la principal área de todo el continente que ha registrado desde la década de 1950 un aumento de su temperatura de 2.5°C a 3°C, dependiendo de la fuente consultada, la cual es, como se conoce; superior al promedio mundial de 0.74 (Cortegoso, 2010; Fernandoy et al., 2018; INACH, 2006; Tetzner, Fernandoy & Meyer, 2015).

Si bien es cierto, el clima global ha variado a lo largo de la evolución terrestre, hoy día se sabe con un nivel de confianza alto que este Cambio Climático (CC) es inducido en gran medida por actividades antrópicas (IPCC, 2014). Esta situación podría contener impactos negativos en el sistema socioeconómico mundial y en los ecosistemas a nivel global donde a pesar de su lejanía geográfica, la Antártica un componente del SCG no es la excepción.

## 1.2 Cambio Climático y Calentamiento Global

Para comprender el tema, primeramente se debe vislumbrar al Cambio Climático (CC) como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables” (Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio

Climático [CMNUCC], 1992, p.3). El CC es un fenómeno multicausal, en el que intervienen acciones naturales, potenciadas por acciones humanas, las que en conjunto producen consecuencias, políticas, económicas, sociales, ecológicas, éticas, etcétera

Si bien es cierto, el CC es un proceso natural que ha ocurrido a lo largo de las etapas geológicas terrestres donde se han presentado periodos de enfriamiento, calentamiento, glaciares e interglaciares, por primera vez en la historia este aumento de la temperatura planetaria denominado Calentamiento Global (CG) es inducido en cierta medida por actividades antrópicas como el uso de combustibles fósiles: carbono, petróleo y gas (IPCC, 2014; Magaña, 2004).<sup>38</sup>

El creciente uso de estos combustibles fósiles en la etapa de la Revolución industrial de finales del siglo XIX donde se buscaba mejorar la eficiencia de los procesos productivos; llevó a la acumulación excesiva de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera terrestre generando el llamado “efecto invernadero” y por lo tanto, el aumento de la temperatura media global (Equihua, Hernández, Pérez, Benítez & Ibañez, 2016). El CG es uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo debido a que supone una presión adicional para las sociedades y para el medio ambiente mundial. Sus impactos van desde presiones meteorológicas cambiantes, que amenazan la producción de alimentos, hasta el aumento del nivel del mar, que incrementa el riesgo de inundaciones catastróficas. En este sentido, los efectos del cambio climático son de alcance mundial y de una escala sin precedentes (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2017). Evidentemente, como se mostrará más adelante la Antártica también se verá impactada. No obstante, es necesario antes abordar y comprender el mencionado fenómeno del efecto invernadero.

#### a) Efecto invernadero

La comprensión del fenómeno denominado “efecto invernadero” requiere tener en consideración ciertos puntos esenciales. En primera instancia, que en la atmósfera y el clima

---

<sup>38</sup> En los documentos oficiales del Sistema de Naciones Unidas se suele emplear el término “Cambio Climático”, mientras que otras fuentes hacen referencia al término “Calentamiento Global”, este último inducido principalmente por las actividades antrópicas. En esta investigación se utilizarán indistintamente los términos Cambio Climático Global y Calentamiento Global atribuido tanto a los ciclos de cambio de temperatura natural, como a las actividades antropogénicas.

terrestre fluctúan dos tipos de radiación: la emitida por el Sol y la emitida por la Tierra (radiación infrarroja). Mientras la primera se emite a 6000°C, la radiación terrestre, compuesta por el suelo, el mar, las capas atmosféricas, las nubes, los casquetes polares entre otros; se emite una temperatura de 0°C (Garduño, 2004).

La radiación proveniente del Sol se le conoce como radiación de onda corta mientras que a la segunda, la radiación de la Tierra; radiación de onda larga. La diferencia de calor emitida por el Sol y la reflejada por la Tierra, derivado de la distancia de la Tierra a su estrella y a su capacidad de reflexión; se le conoce como temperatura efectiva (Garduño, 2004).

En este sentido, la temperatura efectiva del Planeta sería 33°C más baja que la actual. A la diferencia entre la temperatura efectiva y la temperatura real con que cuenta el planeta (16°C) se le denomina “efecto invernadero”. Es entonces que debido a la cualidad de la atmósfera terrestre de conservar el calor, es decir, debido al efecto invernadero; lo que permite contar con una temperatura ideal para el desarrollo de la vida en la Tierra (Garduño, 2004).

La atmósfera terrestre tiene un papel determinante para atrapar el calor cuando ha pasado por la reflexión previa de la Tierra (radiación de onda larga). A medida que el calor solar es rechazado por la Tierra y atraviesa cada capa de la atmósfera terrestre este va enfriándose (Garduño, 2004; SEMARNAT, 2009). En otras palabras, la atmósfera terrestre, responsable de mantener el calor en la Tierra; no se calienta directamente por el Sol, sino por el calor solar que ha pasado previamente por la Tierra, es decir, la radiación terrestre. Cabe aclarar que no toda la radiación solar es atrapada por la Tierra y no toda la radiación terrestre es absorbida por la atmósfera (Garduño, 2004; IPCC, 2018a; SEMARNAT, 2009).

Para cumplir la función de almacenamiento de calor solar, la atmósfera terrestre está compuesta de una serie de gases y aerosoles que permiten guardar este calor. Estos gases son en su mayoría 99%, oxígeno (O<sub>2</sub>) y nitrógeno (N<sub>2</sub>). Sin embargo, estos no son los gases que permiten guardar calor en la atmósfera terrestre, es decir, no son los denominados Gases de efecto invernadero (GEI). Los gases que permiten guardar este calor están dentro del 1% restante de la atmósfera, estos son: el vapor de agua(H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono(CO<sub>2</sub>), el metano(CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso(NO<sub>x</sub>) y los clorofluorocarbonos que también se le llaman gases traza (Garduño, 2004; IPCC, 2018a).

El efecto invernadero no debe tener una mala connotación pues las consecuencias para un planeta con y sin GEI serían drásticas, la temperatura superficial estaría bajo el congelamiento en cerca de 18 °C. En estas condiciones los ríos, lagos y océanos por citar un ejemplo, estarían congelados (Sobarzo, 2003). El inconveniente es que la emisión de estos GEI hacia la atmósfera ha aumentado dramáticamente debido principalmente a la intervención del hombre a través de la quema de combustibles fósiles asociada al consumo de energía por parte de la sociedad, provocando con ello un desequilibrio en el sistema natural y por ende un aumento de la temperatura media global (Sobarzo, 2003).

El IPCC, organismo internacional dedicado a la difusión del fenómeno, establece que existe una relación causal entre el aumento de CO<sub>2</sub>, principal GEI, y el incremento de la temperatura media global, donde el CO<sub>2</sub> es originado esencialmente por actividades humanas (IPCC, 2014).<sup>39</sup> Las estimaciones establecen que la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se ha incrementado, en 2016 alcanzó 403,3 partes por millón (ppm), superando de nuevo la barrera de los 400, esta concentración actual de dióxido de carbono en la atmósfera supera el 145% de los niveles preindustriales (antes de 1750) (World Meteorological Organization [WMO], 2017).<sup>40</sup>

En suma, como es ampliamente conocido, el efecto invernadero, es un fenómeno natural que permite el equilibrio de una temperatura idónea para que exista vida en la Tierra. No obstante, el inconveniente es la sobreacumulación de estos GEI en la atmósfera terrestre, inducidos principalmente por actividades humanas lo que dio origen al aumento de la temperatura promedio global (IPCC, 2014b).

## b) Calentamiento Global

Es conocido que a lo largo de su historia geológica, la Tierra transitó por diferentes períodos de temperatura, la convergencia y conexión de los ciclos biogeoquímicos, entre la atmósfera, la

---

<sup>39</sup> Cabe agregar que el vapor de agua es 2 a 3 veces más importante que el CO<sub>2</sub> para el efecto invernadero. Sin embargo, esta situación no toma la misma relevancia que el CO<sub>2</sub> en la discusión del calentamiento global, debido a que el vapor de agua es altamente variable en concentración, tanto en espacio como en tiempo, haciendo difícil aislar su efecto global (Sobarzo, 2003).

<sup>40</sup> Las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión de combustibles fósiles y los procesos industriales contribuyeron alrededor del 78% al aumento total de emisiones de GEI entre 1970 y 2010 (IPCC, 2014b).

hidrosfera, la litósfera, la biosfera y la criósfera; fungieron un papel determinante para lograr el equilibrio en la temperatura terrestre que permitiera el desarrollo de la vida tal como se conoce hoy día (Parra, 2003; Zaror, 2003). Sin embargo, algunos de estos ciclos se han alterado desde la conocida etapa de la Revolución Industrial, cuando los procesos de producción se volvieron más eficientes por el uso excesivo de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas para la producción de energía (IPCC, 2014b; Rodríguez, Mance, Barrera & García, 2009).

La quema excesiva de estos combustibles fósiles para la producción de energía con fines humanos ha generado sobreacumulación de GEI en la atmósfera y el aumento de la temperatura terrestre (IPCC, 2014b). Esta relación causal entre la emisión GEI que tiene origen en las actividades humanas y el aumento de la temperatura media global quedó confirmada en el Cuarto Informe del Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC, 2014b).

Hoy día, existe consenso que el Cambio Climático es antropogénico, este puede ser visible, tangible y medible. Por ejemplo, se cuenta con datos de la temperatura de la superficie terrestre y oceánica, combinados y promediados globalmente, que muestran un calentamiento de 0,85 [0,65 a 1,06] °C<sup>2</sup>, siendo los últimos tres decenios el periodo de mayor calentamiento desde el año de 1850 (IPCC, 2014b). Cabe agregar que los años 2016 y 2017 han sido los más calurosos registrados (Earth Observatory, 2017; Met Office, 2018; WMO, 2017). En este sentido, se puede decir que frente a estas modificaciones y alteraciones de los impactos del CG no solo los sistemas naturales se verán afectados sino también la población mundial, principalmente aquella que tienen la menor capacidad de hacer frente al fenómeno (ONU, 2016).<sup>41</sup>

Entre los impactos del Cambio Climático se encuentran: la modificación de la distribución geográfica de diversas especies terrestres, dulceacuícolas y marinas, impactos negativos del CC en los cultivos, riesgos de la salud, diferencias y vulnerabilidad de acuerdo a los procesos de desarrollo en las diversas regiones, impactos de los fenómenos recientes como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales y finalmente, con un nivel de confianza medio, existen alteraciones de los sistemas hidrológicos por las cambiantes precipitaciones y derretimiento de la nieve y hielo, y con un grado de confianza alto el retroceso de los glaciares en prácticamente todo el planeta derivado del fenómeno del Calentamiento Global (IPCC, 2014b).

---

<sup>41</sup> En los últimos 20 años, 4,2 millones de personas fueron afectadas por desastres. Además, los países de ingresos bajos sufren grandes pérdidas en sus economías a causa de desastres, estimadas en un 5% del PIB (ONU, 2016).

Sin embargo, no se debe perder de vista el debate que existe entre aquellos que confirman que el Calentamiento Global es un fenómeno inequívoco, presente en los subsistemas terrestres y que se agrava cada vez más (IPCC, 2014b; Ponce & Cantú, 2012; Porter, Kuhn, & Nerlich, 2017); y aquellos todavía escépticos que niegan la existencia del fenómeno (Leins, 2017). Sin embargo, esta investigación se apega a la línea de los principales organismos, instituciones y comunidad científica internacional (IPCC y organismos de la ONU) que continuamente muestran que la Tierra está experimentando cambios en su balance de calor y en la composición de su atmósfera generados principalmente por actividades antrópicas y que tienen impactos sociales (Prudnikov, 2011). En este sentido, y debido a su naturaleza, este desafío sobrepasa los límites territoriales por lo que concierne a la humanidad entera y a los tomadores de decisiones liderar las acciones necesarias para aminorar sus efectos a escala global.

La Mitigación y Adaptación<sup>42</sup> son las principales iniciativas y medidas encaminadas a reducir los riesgos del Cambio Climático para la naturaleza y la sociedad (IPCC, 2014c). La sinergias entre la mitigación y adaptación son necesarias debido a que las primeras tendrán efecto hasta mediados del siglo XXI, mientras que las estrategias de adaptación pueden ser inmediatas, sobre todo si éstas se abordan bajo los escenarios de vulnerabilidad actuales. En este sentido, es importante poseer la información conceptual y empírica que considere de manera explícita la adaptación y la mitigación pues facilitará la evaluación de las necesidades y el potencial de las sinergias a la hora de diseñar políticas en materia de clima las cuales como es conocido, deben de tener un enfoque multidimensional, interdisciplinario y transversal.

El diseño de estas políticas a nivel interno en cada país tiene relación con las decisiones que se toman a nivel internacional en el marco del Derecho Internacional Ambiental (DIA), el cual se ha construido desde hace algunas décadas cuando se manifestaron los primeros síntomas que

---

<sup>42</sup> Mitigación se refiere a la intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero. Las intervenciones humanas dirigidas a reducir las fuentes de otras sustancias que pueden contribuir directa o indirectamente a la limitación del cambio climático son por ejemplo, la reducción de las emisiones de partículas en suspensión que pueden alterar de forma directa el balance de radiación (p. ej., el carbono negro) o las medidas de control de las emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y otros contaminantes que pueden alterar la concentración de ozono troposférico, el cual tiene un efecto indirecto en el clima. Mientras que la Adaptación en los sistemas humanos; trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y sus efectos (IPCC, 2014c, pp. 128, 135).

alertaban sobre la degradación ambiental y se crearon los primeros instrumentos internacionales que contenían medidas para enfrentar este fenómeno multidimensional.

### 1.2.1 Cambio Climático. Instrumentos Internacionales y Cooperación Internacional

Hasta hace unas décadas el tema medioambiental no se perfilaba como punto importante en la agenda internacional (Vogler, 2011). Sin embargo, el reconocimiento del papel que desempeña el medio ambiente en la vida del hombre ha ido en ascenso por lo que se ha construido un ordenamiento jurídico dedicado a la protección del medio ambiente (Rojas, 2018). En la disciplina de las Relaciones Internacionales el tema ambiental constituye un factor de influencia para la toma de decisiones, en este sentido, el Derecho Ambiental Internacional (DIA) es un ordenamiento jurídico destinado a regular las relaciones de coexistencia, cooperación, e interdependencia, institucionalizada o no, entre los actores que tienen como objetivo la protección ambiental (Servi, 2016).

La historia de la protección ambiental es amplia por lo que esta investigación mostrará un panorama general de las principales acciones internacionales creadas para combatir el Calentamiento Global, uno de los mayores desafíos ambientales que enfrenta la humanidad y que se identificó con los primeros signos de degradación ambiental a partir de la mitad del siglo XX. Las obras: *La primavera Silenciosa* (1962) y *The Limits of Growth* (1972), denotaron los efectos dañinos a la tierra por el uso de pesticidas en los campos de cultivo, tendencias demográficas en aumento, la producción agrícola, la utilización de los recursos naturales, el desarrollo industrial, la contaminación ambiental y los intrincados vínculos entre estos factores, principalmente se reconocía que el sistema económico no podía sostener el nivel de producción establecido (Mingst, 2007).<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> Otros hitos históricos que despertaron la preocupación ambiental fueron los movimientos de protesta de las Universidades americanas de 1965, “el mayo francés” de 1968 y los múltiples desastres ambientales como “el smog” de Londres de 1952, los accidentes de nucleares de la Unión Soviética. Más recientemente los accidentes del Exxon Valdez en Alaska, 1989, Chernóbil, Tokaimura, Erika, Prestige (Fernandez de Gatta, 2007).

En términos del fenómeno en cuestión, se pueden comentar dos hitos importantes para la construcción del Régimen Internacional del Cambio Climático: Por un lado, la creación del Programa de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA) en 1972, máximo órgano, intergubernamental a escala mundial encargado de la cuestión ambiental y del reconocimiento del derecho a un medio ambiente sano; que emanó de la primera Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Humano en Estocolmo, Suecia (Rojas, 2018); y por el otro, la serie de investigaciones realizadas desde la década de 1950 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) que denotaba la preocupación sobre la influencia del CO<sub>2</sub> en la atmósfera terrestre (Avalos, 2004).

En el año de 1970 se llevó a cabo la Conferencia del Clima Mundial sobre los factores que determinaban el aumento de la temperatura media anual (Avalos, 2004), mientras que en 1987 se firmó El Protocolo de Montreal; un mecanismo de cooperación internacional emanado del Convenio de Viena de 1985 que procuraba eliminar las sustancias que agotan la capa de ozono como los hidrofluorocarbonos (HFC).<sup>44</sup> Esta década, también llamada la década del invernadero, se caracterizó por una marcada preocupación internacional debido a los eventos hidrometeorológicos extremos que se presentaron como: sequías, inundaciones, ciclones, huracanes, tifones (Avalos, 2004). Bajo este escenario, en 1988 con la celebración del Congreso Mundial sobre el Clima y Desarrollo; el PNUMA y de la OMM deciden crear el Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático, máxima autoridad a nivel mundial para evaluar la información existente relacionada al cambio climático (IPCC, 2018b).

#### a) Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático

El IPCC, conformado por científicos de diferentes latitudes geográficas del mundo; tiene como finalidad facilitar las evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta (IPCC, 2018b). Su primera acción trascendental fue elaborar el Primer Informe de

---

<sup>44</sup> El Protocolo de Montreal es uno de los instrumentos de cooperación internacional más exitosos que existen en nuestros días debido a que ha logrado sus objetivos: disminuir la producción y consumo de las diversas sustancias que destruyen el ozono y ha logrado reducir la tasa de crecimiento de la concentración atmosférica de varias de estas sustancias (Sarma & Andersen, 2011).



Evaluación que se publicó en 1990 el cual permitió por un lado, confirmar la existencia científica del Cambio Climático y sus probables impactos; y por el otro, crear el Comité Intergubernamental de Negociación en el marco de la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) de 1993 (Avalos, 2004).<sup>45</sup>

En las conclusiones del Primer Informe (1990), se estableció la confirmación del aumento de la temperatura media anual. En el Segundo Informe (2001), se presentó evidencia sobre la participación del humano en el Calentamiento Global y para el Quinto Informe (2014), se confirmó con nivel de confianza alto, que el ascenso de la temperatura media del planeta en 0,74°C durante el periodo 1906-2005 se debió en gran medida debido a las emisiones de GEI generadas por actividades humanas: (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) (Avalos, 2004; IPCC, 2014c, IPCC, 2018a).

#### b) Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático

En la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro de 1992 se elaboró el instrumento internacional base que enfrenta el fenómeno del Calentamiento Global, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). De acuerdo a su artículo 2 tiene como objetivo “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático” (CMNUCC, 1992, p. 5). En ese sentido, para lograr dicho objetivo los miembros de la misma establecieron una serie de compromisos, principios y preceptos.<sup>46</sup>

Después de un ardua negociación, uno de los principios que emanaron de la CMNUCC es el de “responsabilidades comunes, pero diferenciadas”, este hace una diferencia sobre la

---

<sup>45</sup> El segundo informe de evaluación del IPCC se publicó en 1995 el cual permitió tener bases para la adopción del Protocolo de Kyoto de 1997, el Tercer informe de evaluación (TAR) publicado en 2001 presenta evidencia de los estudios realizados desde el año de 1995, el Cuarto Informe de Evaluación se publicó en 2007 y el más reciente se publicó en 2014 (Avalos, 2004).

<sup>46</sup> El Derecho Internacional Ambiental (DIA) se nutre de fuentes de Derecho Internacional como: de los Tratados, la Costumbre Internacional; así como entre otros, de principios generales del derecho que resultan aplicables al DIA como: el principio de la verdad sabida y buena fe guardada; el principio de buena vecindad; la prohibición del mal uso del derecho; el principio de solidaridad de los Estados, y el principio de la herencia común de la humanidad; los principios de prevención, el que contamina paga (Rojas, 2018).

responsabilidad atribuida a los países que históricamente han sido los grandes contaminantes, es decir, a los países desarrollados y, aquellos cuya economía se encontraban en pleno desarrollo económico (De Alba, 2004). Esta distinción se plasmó en los Anexos I y II de la CMNUCC, en el primer anexo se encuentran los países que requerían disminuir sus emisiones de GEI a niveles del año de 1990, en el Anexo II se encontraban aquellos países que se comprometían a otorgar financiamiento a países en desarrollo (en esta lista se encontraban todos los países de la OCDE).<sup>47</sup>

Cabe agregar también que en esta Convención se estableció que la reducción de emisiones de los países con economías en pleno desarrollo era de manera voluntaria sin que ello comprometiera su desarrollo interno. Asimismo, todos los países miembros se comprometían a elaborar inventarios sobre sus propias emisiones de GEI así como de los sumideros de carbono. Uno de los mayores éxitos de la CMNUCC fue que logró reunir a 193 Estados, y otros actores como organizaciones internacionales, organizaciones no gubernamentales y sociedad civil (De Alba, 2004).

### c) Protocolo de Kyoto

En la Tercera Conferencia de las Partes (COP3) de la CMNUCC celebrada en Kyoto, Japón, en el año de 1998, se adoptó el Protocolo del mismo nombre. En este instrumento jurídicamente vinculante, se establece la obligatoriedad de los países firmantes de la Convención para reducir sus emisiones en aproximadamente 5.2% por debajo de los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012. Con la ratificación del 55% de los miembros responsables de las emisiones de GEI entró en vigor en 2005 (SEMARNAT, 2015). Se debe recordar que hubo reticencias por parte de los grandes emisores per cápita de GEI como Estados Unidos que desistió de su ratificación en 2001 y Canadá se retiró del acuerdo en 2011 (BBC, 2018; The Guardian, 2011).

Se debe destacar que otras acciones logradas durante las COP fueron: la entrada en vigor de la Ruta de Bali en 2013 que sustituyó al Protocolo de Kioto para el periodo 2013-2020. Esta última

---

<sup>47</sup> Al respecto, México, como parte de los países en desarrollo; se contempló en el llamado “no Anexo I”, estos países no tienen compromisos cuantitativos de reducción de emisiones, no obstante, comparten los compromisos aplicables a todas las partes de la convención, entre los que figuran actividades de planeación, implementación de acciones y educación; y difusión del conocimiento (SEMARNAT, 2018).

tenía como nuevo objetivo reducir en un rango de 25-40% las emisiones de GEI cumplida dicha fecha. Además, la creación del Fondo Verde de 2010, un mecanismo financiero multilateral para el seguimiento de los logros en países en desarrollo (CMNUCC, 2018). El siguiente punto necesario a abordar es el Acuerdo de París pues en el mismo se determina la agenda del cambio climático para los próximos años.

#### d) Acuerdo de París

El Acuerdo de París se elaboró durante la COP 21 en la ciudad del mismo nombre el 12 de diciembre de 2015, tiene como objetivo la reducción de emisiones de GEI de tal manera que estas contribuyan a no sobrepasar en 2°C la temperatura media anual de la Tierra (Acuerdo de París, 2015). Con la ratificación de la Unión Europea se cumple el artículo 21 que establece como condición de entrada en vigor el instrumento de adhesión de por lo menos 55 países responsables del 55% de las emisiones de GEI (Consejo de la Unión Europea, 2018).<sup>48</sup>

Se podría decir que este acuerdo no tiene precedentes debido a que por primera vez los países responsables de las mayores emisiones de GEI ratificaron dicho instrumento (China y Estados Unidos). No obstante, existen estudios sobre la no factibilidad de sus objetivos (Peñuelas et al., 2017; Schleussner, et al., 2016), además, este instrumento carecen de obligatoriedad; es decir, son normas de *soft law* (Nava, 2016). En otras palabras, cada país enviará de manera unilateral ante la Secretaría sus niveles de emisiones y absorción que reflejen una mayor ambición posible teniendo en cuenta sus “responsabilidades comunes pero diferenciadas” (Acuerdo de París, 2015).

Además, es preciso señalar que en medio de todo este escenario alentador para el medio ambiente, se presentó un suceso que cambió el panorama a uno menos alentador con el anuncio de la retirada de Estados Unidos. Sin embargo las reflexiones de la salida “simbólica” del máximo

---

<sup>48</sup> A nivel interno, con la previa aprobación del Acuerdo de París por parte de la Cámara de Diputados el 14 de septiembre de 2016; México depositó el instrumento de ratificación el 17 de septiembre de 2016 ante el Secretario de Naciones Unidas. En noviembre 3 se promulgó el Decreto sobre la vigencia del Acuerdo de París que entró en vigor un día después (Diario Oficial de la Federación, 2016).

contaminador global tienen más connotaciones debido a que ningún país puede anunciar su salida hasta el año 2019 (BBC Mundo, 2017).

En suma, desde que la comunidad internacional reconoció al Calentamiento Global, como el máximo desafío ambiental que la humanidad enfrenta; ha establecido una serie de mecanismos de cooperación con el objetivo de disminuir este aumento de la temperatura media global, sin embargo, el tema de la regulación y protección internacional de la Antártica ha quedado separado de la agenda. Por ejemplo, en el Cuarto informe del IPCC se establece la contribución de la Antártica en el ascenso del nivel del mar por el deshielo del casquete polar, sin embargo, aún no se reconoce o se dimensiona a nivel internacional, es decir, por todos los países, la importancia que tiene la Antártica como componente esencial del Sistema Climático Global y el papel que desempeña en el análisis del fenómeno.

Sin embargo, no se debe perder de vista que al parecer el tema del rol que tiene la criósfera y los océanos en el tema del CC parece empezar a tomar mayor importancia pues en su 43ª reunión en Nairobi, Kenia, el IPCC decide preparar un informe especial denominado, “Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate”, en su 45ª reunión en Guadalajara, México, aprobó el bosquejo de dicho informe que finalizará en 2019. Al respecto se puede que científicos mexicanos figuran como autores en la elaboración de dicho informe (IPCC, 2018b).

### 1.3 Calentamiento Global en la Antártica

Como se conoce, el Calentamiento Global tendrá impactos no solo en los sistemas humanos, sino también en los sistemas naturales. En este sentido, con “un nivel de confianza alto” el Quinto Informe del IPCC, establece que existe un continuo retroceso de la criósfera terrestre debido al CC que se ha registrado en dichas zonas desde la segunda mitad del siglo XX. Aunque en ambos polos, que son las áreas geográficas que contienen más hielo en el planeta, este fenómeno ha tenido diferente comportamiento, la tendencia que presentan las dos áreas es a su disminución (IPCC, 2014b; Lynch, 2014).

Por un lado, se conoce que en los últimos 30 años mientras el casquete polar del Ártico ha sufrido una marcada disminución,<sup>49</sup> el Polo Sur parece haber aumentado en su extensión glaciar. Solo a nivel regional en la Antártica, existen diferencias en el comportamiento de la tésitura glaciar, mientras en la Antártida Oriental se presenta un incremento, la Península Antártica es la de mayor preocupación; puesto que presenta una continua pérdida de hielo. Lo anterior es debido al incremento de 2.5°C en su temperatura registrada durante las últimas 5 décadas, la cual es muy superior a la media global de 0,74%, según la fuente consultada, como lo muestra la figura 10 sobre los datos recolectados en la estación científica chilena “Eduardo Frei” donde las tendencias de la temperatura mínima y máxima revelan un calentamiento de 0.81°C y un enfriamiento de -0.46°C, respectivamente para el periodo 1970-2015 (Carrasco, 2017; Cortegoso, 2010; IPCC, 2014b).

La disminución de las masas de hielo debido al aumento de la temperatura en la región de la península antártica (Bockheim et al., 2013) es preocupante. Durante los últimos 50 años se ha presentado el colapso de las barreras Larsen A en 1995, Larsen B en 2002 y Wilkins en 2008. Se prevé un escenario donde Larsen C se convierta en otro iceberg debido a su fractura (Brennan, 2017), mientras que aparecen nuevos desprendimientos de glaciares que denotan grave preocupación y prioridad de estudio para academias e instituciones nacionales especializadas en el estudio del manto de hielo antártico como la del Glaciar Thwaites (The National Snow and Ice Data Center [NSIDC], 2018).<sup>50</sup>

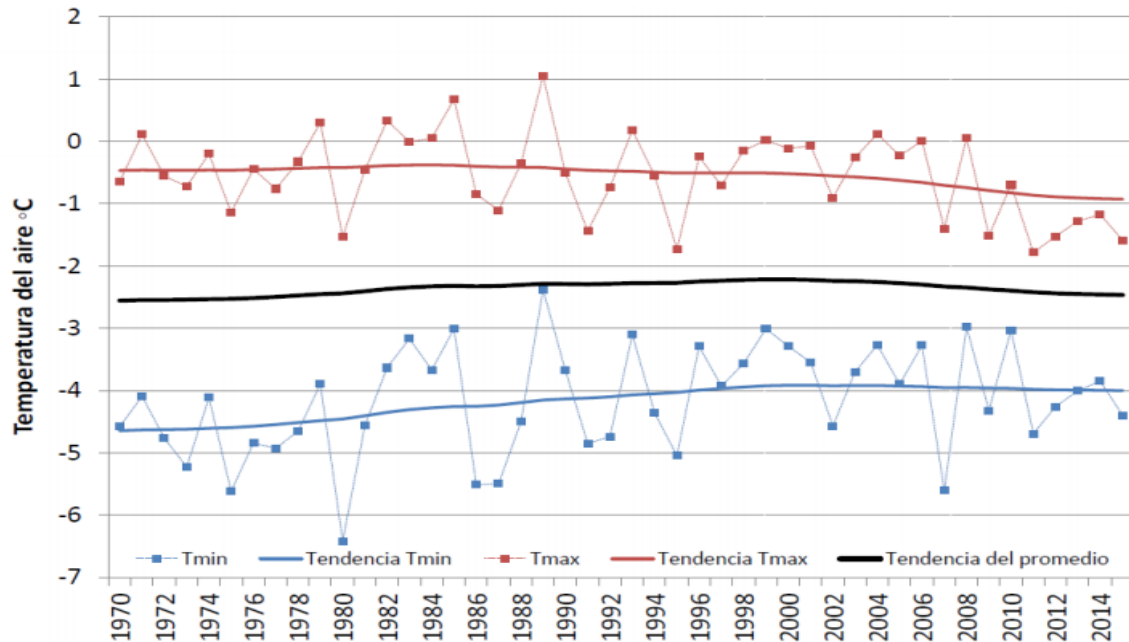
El derretimiento de hielo en la Antártica y Groenlandia, acentuado durante los últimos 25 años; ha generado un aumento global del nivel del mar de 2.5 milímetros (0.1 pulgadas) por año en la década de 1990 a cerca de 3.4 milímetros (0.13 pulgadas) por año en la actualidad. Si el escenario

---

<sup>49</sup> Por ejemplo, el Ártico presenta una disminución continua y muy marcada en su extensión media anual, entre 1979 (cuando empezaron las observaciones por satélite) y 2012, su tasa de disminución se sitúa entre el 3,5% y el 4,1% por decenio, inclusive, estudios establecen que en los últimos 100 años la temperatura del Ártico ha aumentado siendo el periodo de 1981-2001, ocho veces mayor que en el resto del periodo estudiado. Mientras que sucede lo opuesto con el hielo marino del Antártico, donde es muy probable que su extensión total haya aumentado, pero también es probable que el ritmo de pérdida de su manto de hielo, principalmente en la zona norte de la Península antártica y el sector del mar de Amundsen; haya sido mayor entre 2002 y 2011 (IPCC, 2014b).

<sup>50</sup> La Fundación Nacional de Ciencia (NSF) y el Consejo de Investigación del Medio Ambiente del Reino Unido (NERC) lanzarán un esfuerzo multidisciplinario de \$ 25 millones para investigar la pérdida de hielo en el Glaciar Thwaites y proyectar su impacto futuro en el aumento global del nivel del mar (NSIDC, 2018). Estudiar el glaciar implicará confirmar si una retirada completa de la cuenca de Thwaites como se prevé, elevará el nivel global del mar en más de tres metros mediante la captación de hielo de las cuencas adyacentes en los próximos siglos (Scambos et al., 2017).

se mantiene, se prevé que para el 2100 exista un aumento en ~65 cm en el nivel del mar lo cual traerá implicaciones para las costas (Nerem et al., 2018).



**Figura 10.** Gráfica de comportamiento de la temperatura media anual del aire para el período 1970 y 2015, realizado a partir de datos diarios registrados en la base Eduardo Frei.

Nota. Carrasco, J. (2017). La Antártida, un continente conectado al mundo. Recuperado de Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales (CEEA): [www.ceea.cl/2016](http://www.ceea.cl/2016).

En ese sentido, se recordará que la Antártica posee el 70% de agua dulce del planeta y el 90% del total de las masas de hielo en la Tierra donde funge como un importante expulsor de calor solar, su territorio permite reflejar los rayos solares al espacio exterior en un 90% más que las masas de agua oceánicas que solo tienen la capacidad de reflejar el 10% de los rayos solares (Cortegoso, 2010). En un escenario, la fusión del hielo de la Antártida podría traer un ascenso de al menos 59 msnm, solo la fusión de la Antártida Occidental sería de hasta 6 metros; aunque su derretimiento total inmediato es poco factible, existe -como ya se mencionó- una tendencia al derretimiento a consecuencia del CC (Cortegoso, 2010; Vázquez, 2004).

Ahora bien, este territorio, como se recordará, no solo es un indicador de las variabilidades climáticas a nivel global, sino también está vinculado al desarrollo de la diversidad biológica global puesto que en periodos del retraimiento de hielo aumenta la acidez de los mares lo que

modifica la cadena trófica, las corrientes de agua, y el nivel del mar (Trujillo, 2014).<sup>51</sup> Su océano rico en nutrientes se distribuye alrededor del globo terráqueo por la Circulación Termohalina Mundial cruzándose con las aguas más cálidas y más alejadas del Polo Sur donde hay más incidencia de las actividades antropogénicas. En este sentido, en los últimos años se ha mostrado una tendencia al debilitamiento de corrientes marinas debido a los cambios de temperatura provenientes del océano subpolar (Caesar, Rahmstorf, Robinson, Feulner & Saba, 2018).<sup>52</sup> Asimismo, se ha encontrado que la aceleración rápida y la reducción de la superficie del oeste de la Península Antártica están vinculadas a los cambios en los vientos impulsados por patrones de circulación atmosférica global, es decir, El Niño-Oscilación Austral (ENOS) y Modo Anular Meridional (SAM) (Walker y Gardner, 2017).

Aunado a lo anterior, los recursos naturales locales de la Antártica están siendo impactados por los cambios climatológicos actuales. La flora y fauna, que es endémica de esta región,<sup>53</sup> desde especies como algas (Gómez & Huovinen, 2015), el líquen antártico (INACH, 2006; Olech & Słaby, 2016; Sancho & Pintado, 2011; Piñeiro, et al., 2012), y, demás flora proveniente de la península antártica (Terauds et al., 2012), el krill antártico, base de la cadena alimenticia de mamíferos (Reid et al., 2005); están sujetos a las presiones de la variabilidad climática global.

Bajo este escenario, el estudio del comportamiento del hielo antártico se vuelve necesario: 1) Por su interconectividad al ser un componente en el Sistema Climático Global, necesario para la comprensión del clima actual y, 2) Por los impactos del Cambio Climático de la Antártica en el resto del planeta y sobre la misma Antártica. En este sentido, este continente ya es sujeto de constantes estudios científicos que buscan comprender las causas del Calentamiento Global. Por ejemplo, se conoce que la transición a un clima más cálido durante épocas pasadas (el Mioceno), se debió al hundimiento y erosión glaciaria de la Antártica occidental y/o a los niveles de CO<sub>2</sub> existentes en la atmósfera (Liebrand et al., 2017). Es decir, que en el pasado, la Antártica fue determinante en la variabilidad climática global. Por ello, en la medida de que se comprenda el

---

<sup>51</sup> La biodiversidad de la Antártica (de la más endémica del planeta) y las aguas circundantes se verán afectadas las condiciones climáticas. (Trujillo, 2014).

<sup>52</sup> Por ejemplo, estudios establecen que existe un debilitamiento de la Atlantic meridional overturning circulation (AMOC), el sistema de corrientes marítimas en el Océano Atlántico que tiene gran impacto sobre el clima debido al aumento de las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono como a las tendencias de temperatura observadas desde finales del siglo XIX. (Caesar, et al., 2018)

<sup>53</sup> Por ejemplo, a diferencia de las faunas marinas en otros lugares, la fauna de peces antárticos está dominada por un solo grupo taxonómico altamente endémico - el suborden *Notothenioidei* (Turner et al., 2009).

comportamiento de la placa de hielo antártica se podrán establecer modelos climáticos de prospectiva (Goddard, 2017). Es conocido que ante una problemática o fenómeno, contar con la mayor información posible, permite ampliar los márgenes para el diseño de mejores y más eficientes acciones, en este caso, para combatir el Cambio Climático que, como bien se ha comentado, es un fenómeno que impactará a nivel global.

Asimismo, la Antártica presenta la oportunidad para estudiar los niveles de ozono estratosférico, un problema que se detectó en la década de 1970 en donde los CFC y halones, resultado del uso de ciertos productos químicos destruyeron prácticamente el ozono sobre la Antártica, de ello surgió el “El régimen de la capa de ozono”. Según los registros, cada año se reduce en 1% las sustancias que agotan la capa de ozono. Sin embargo, según estimaciones si persiste el aumento de GEI, el deshielo de la Antártica será superior 3 veces al actual (Turner et al., 2009).

Científicos antárticos han consensado para que en las próximas décadas exista una homologación de los temas que serán prioritarios estudiar en la Antártica lo cual permite mayor eficiencia en las incógnitas que puede develar el continente antártico (Kennicutt, et al., 2015).<sup>54</sup>

A lo largo de este capítulo se pudo vislumbrar la importancia que tuvo y tiene la Antártica para lograr el equilibrio climático terrestre. Esta importancia le fue reconocida hasta el siglo pasado y más recientemente cuando se comprobó que la criósfera es un componente fundamental del SCG. La Antártica es un territorio tan apartado de la *ecúmene* humana, con una flora y fauna muy específica; es fuente potencial y reserva de recursos naturales; con temperaturas extremas que pasan desapercibidas ante la sociedad mundial. Sin embargo, la Antártica está presente en el desarrollo de los sistemas naturales y humanos a nivel global, por estas misma interconectividad, la Antártica está siendo impactada, como cualquier otro sistema en la Tierra por el fenómeno del Calentamiento Global.

El Calentamiento Global, un fenómeno que con certeza es producido por las actividades humanas; está impactando a los sistemas mundiales, el descongelamiento del manto de hielo de los polos es uno de estos impactos, pero en el caso de la Antártica se vuelve singular debido a que

---

<sup>54</sup> Temas como la misma variabilidad climática, procesos globales, influencia antropogénica, de la atmósfera, interacción de los procesos antárticos con los procesos mundiales, ciclos ecológicos evolutivos, enseñanzas en la gobernanza ambiental guiarán la agenda científica ambiental durante las próximas décadas (Kennicutt et al., 2015).



posee casi la totalidad de la criósfera terrestre, uno de los 5 componentes del Sistema Climático Global. Bajo este escenario, se ha promovido una fuerte investigación científica por parte de instituciones nacionales, internacionales de algunos países para comprender lo que está sucediendo localmente en la Antártica y establecer los posibles impactos que ello pudiera devengar a nivel global, además, también se ha comprobado que estudiar la Antártica tiene otras ventajas científicas. En este sentido, el siguiente capítulo corresponde mostrar la situación jurídica de la Antártica, una región de vital importancia para la población mundial, qué mecanismos regulan la región, que países intervienen, quiénes están investigando, cómo lo hacen, y sobre todo dimensionar los principales objetivos que tienen estos países hacia este territorio.

## CAPITULO II. EL RÉGIMEN DEL TRATADO ANTÁRTICO

Como se apreció en el capítulo anterior, el continente antártico fungió como pieza elemental para el equilibrio climático terrestre. Reconocida desde hace décadas como componente del Sistema Climático Global, el desierto blanco influye en los procesos climáticos globales a través de la interconectividad de su océano con otros océanos y de sus vientos fríos con los menos fríos. A pesar de que las características extremas del continente blanco han impedido asentamientos humanos, sus aguas oceánicas ricas en nutrientes sirven de alojamiento para la flora y fauna así como para la prospección científica. Además, esta región cuenta con las reservas mayores de agua dulce del planeta y es fuente potencial de recursos mineros; la Antártica es parte del día a día del ser humano.

Sin embargo, como se comentó, existe un consenso que el desafío ambiental más grande que la humanidad enfrenta, el Calentamiento Global está impactando también a la Antártica. Esto es preocupante en dos sentidos, por una parte, debido a que la Antártica, masas de aguas oceánicas y superficiales (la criósfera), especies que dependen directamente de este territorio se verían afectadas, y por el otro, al ser proveedora de servicios ambientales al orbe mundial, la humanidad y ecosistemas que dependen indirectamente del polo austral se verían impactados. En otras palabras, las actividades humanas serían impactadas por los procesos ambientales locales que ocurren en la Antártica y que finalmente repercuten a nivel global.

Como se conoce el CG ha conllevado modificaciones o alteraciones ecosistémicas en otras latitudes geográficas lo cual ha desencadenado tensiones políticas entre algunos países afectados. Por tal motivo, en este capítulo se expondrá cómo está regulada la Antártica, se mostrarán los mecanismos de cooperación, acuerdos, temas que se regulan, actores involucrados en la regulación del continente blanco enfatizando en el interés de cada uno de estos para tener presencia en el continente.

### 2.1 Descubrimiento del continente Antártico

Por sus múltiples características, los polos pertenecen a los lugares más inaccesibles para el ser humano. Estos lugares tienen diferencias físicas mientras el Ártico o el Polo Norte, es un océano

rodeado por tierras, el Antártico o Polo Sur es un continente apartado de las demás masas continentales por un océano circundante, un clima extremo que lo mantuvo aislado del interés humano hasta el siglo XIX. Además, ambos se encuentran bajo distintos mecanismos de regulación. Véase Apéndice A).

El primer acercamiento humano a la Antártica fueron vecinos que delimitaron a esta zona como potencial para la explotación intensiva de recursos debido a sus aguas ricas en nutrientes. Posteriormente exploradores y navegantes animados por el espíritu de llegar a las zonas más remotas de la Tierra se aventuraron a la conquista del mismo.<sup>55</sup> El 14 de diciembre de 1914, después de una carrera por conquistar el Polo Sur, el noruego Roald Amundsen a bordo del buque Framm llegó finalmente al Polo Sur (Izaguirre & Matanoli, 2000).<sup>56</sup>

Con el avance tecnológico se pudo sobrevolar la península antártica hasta cruzar todo el continente (Lüdecke, 2009).<sup>57</sup> La importancia de la Antártida fue reconocida por la comunidad científica en la conmemoración del Segundo Año Polar Internacional (API o IPY, por sus siglas en inglés) de 1932-1933, y por los 12 países que mantenían bases de investigación científica: Bélgica, Japón, Sudáfrica, Estados Unidos (EU), la ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), Argentina, Chile, Reino Unido, Nueva Zelanda, Australia, Noruega y Francia (Buedeler,

---

<sup>55</sup> La historia del descubrimiento de la Tierra Austral desconocida se divide en dos etapas: la era exploratoria y la era heroica. En la primera figuran diversos nombres de personajes históricos como: Fernando de Magallanes (1520) quien descubrió el estrecho que lleva su nombre, Hoces y Drake (1426, 1578) descubrieron que los Océanos Atlántico y Pacífico se juntaban con un gran océano, Schouten y Le Marie (1616) descubrieron Tierra de Fuego, James Cook (1616) quién bajo el mando de la Royal Society of Science navegó alrededor de Australia y Nueva Zelanda, este puede ser considerado como el primer navegante con propósitos científicos. Thaddeus Bellingshausen con los barcos rusos Vostok y el Mirny circunnavegó el continente desconocido, cruzó el Círculo Polar Antártico y exploró el mar de Weddel (1820-1824), Foster (1828-1829), Biscoe (1830-1832), Wilkes (1839-1841), Ross (1839-1843) entre otros. La segunda etapa se caracteriza por el objetivo de conquistar el Polo Sur, ello implicó cambios importantes en los métodos de exploración que se caracterizaron por el desarrollo de tecnologías que incorporaron medios de transporte y técnicas terrestres (Galimberti, 1999).

<sup>56</sup> En esta segunda fase de conquista por el Polo Sur fueron el inglés Robert Falcon Scott quien a bordo del Terranova y el noruego Roald Amundsen a bordo del Framm se embarcaron hacia el Polo Sur, después de duras expediciones iniciadas a principios de 1911, cruzar por las duras inclemencias del continente; fue el noruego quien fue el primero en llegar al Polo Sur. A pesar de que los ingleses llegaron después perecieron en el regreso. (Galimberti, 1999).

<sup>57</sup> El primer vuelo sobre la península Antártida fue realizado por el australiano Hubert Wilkins, mientras que los primeros intentos de vuelo y el primer cruce transantártico por aire fueron realizados por los estadounidenses Richard Bird y Lincoln Ellsworth (Lüdecke, 2009).

1957). La atención internacional se desvió hacia la Segunda Guerra Mundial (SGM) que una vez terminada en el año de 1945 el interés por la Antártica volvió a resurgir (Dodds, 2009).<sup>58</sup>

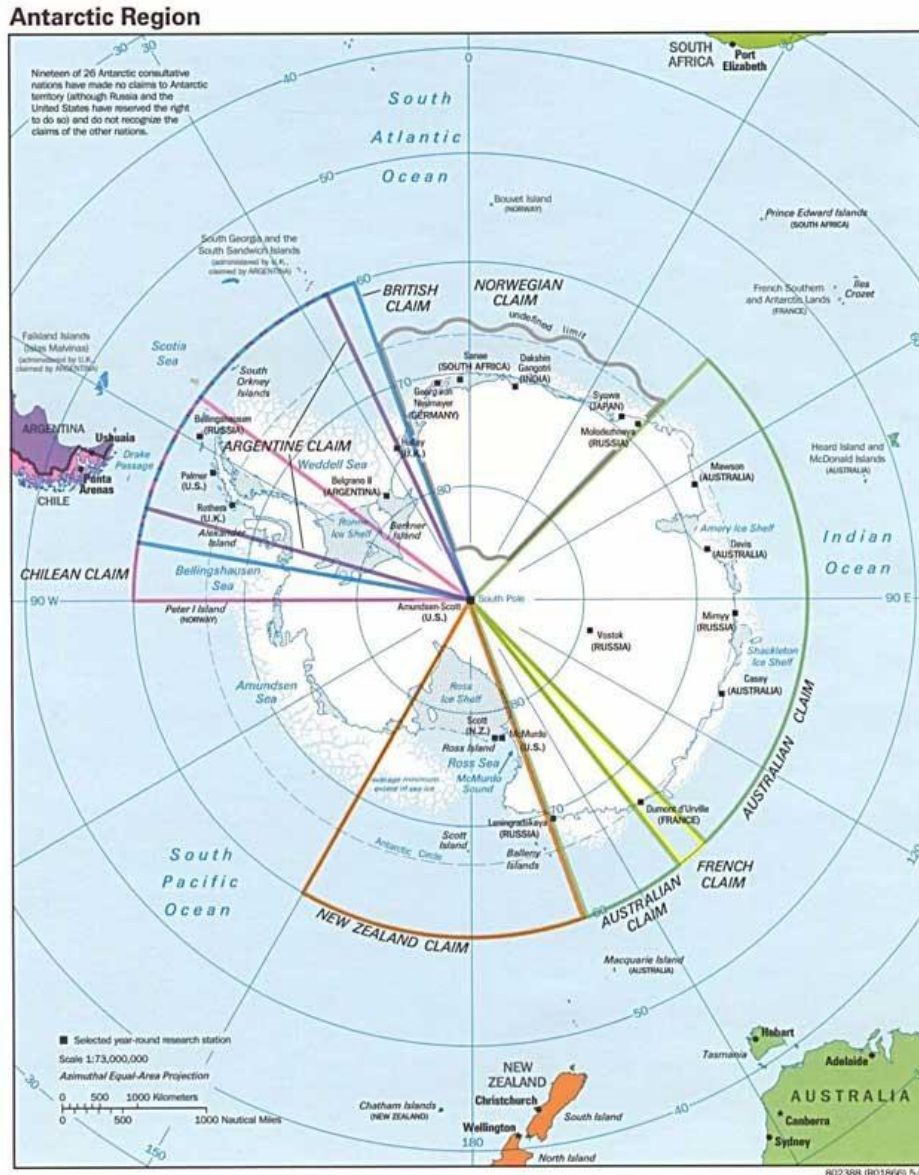
En la etapa de la Guerra Fría, las dos grandes potencias EU y la ex URSS, establecieron zonas geoestratégicas importantes para el control de las rutas marítimas. En este sentido, la Antártida despertó la atención internacional por lo que en 1957-1958 se llevó a cabo el Año Geofísico Internacional (AGI) que llamó la atención mundial por su enfoque científico y cooperativo. En el marco de esta conmemoración se montaron alrededor de 50 bases de investigación científica de 67 naciones y se fundó el SCAR, Scientific Committee on Antarctic Research, por sus siglas en inglés o Comité de Investigaciones Científicas Antárticas, en español, un organismo internacional encargado de llevar a cabo tareas científicas en torno a la Antártida (Walton, 2011).

Con todo este despliegue científico era claro que se le había reconocido su importancia a este gélido continente. Sin embargo, paralelo a ello, la Antártica era objeto de reivindicaciones territoriales por parte de algunos países que bajo diversos postulados argumentaban que sectores de la Antártica eran parte de su soberanía (Pinochet, 2009).<sup>59</sup> Desde 1908 los británicos reaccionando a la caza de ballenas, proclamaron a la Península Antártica como parte de su territorio, con la reclamación posterior de Nueva Zelanda (1923) y Australia (1933); establecieron un proyecto donde la Antártica debía ser dominada por el imperio británico, posteriormente lo hizo Francia (1924) Noruega (1939), y los Estados de América, Chile (1940) y Argentina (1942) (Dodds, 2009).

---

<sup>58</sup> El continente se convertía en una atractiva región para la militarización Estados Unidos. Después de la Segunda Guerra Mundial este país envió a la Antártica a sus operaciones High Jump (1946-1947) y Windmill (1947-1948); con el objetivo de “investigar el continente blanco” (Dodds, 2009).

<sup>59</sup> Bajo la teoría de los sectores polares los tres países de Commonwealth se apegaron para reclamar a sectores de la Antártica. El problema se produce en el llamado sector sudamericano, por superposición de tres sectores entre Argentina, Gran Bretaña y Chile (Pinochet, 2009).



**Figura 11.** Mapa de las Reclamaciones Sectoriales de la Antártica

*Nota.* Recuperado de Australian Government. (2018). Australian Antarctic Territory. Australian Government. Geoscience Australia. Recuperado de <http://www.ga.gov.au/scientific-topics/national-location-information/dimensions/remote-offshore-territories/australian-antarctic-territory>

## 2.2 Régimen del Tratado Antártico

Desde los años anteriores a la Primera Guerra Mundial, algunos Estados como Bélgica y los que serían miembros originarios del TA había fundado junto con otros países una Comisión Polar Internacional con competencia ártica y antártica; Noruega quiso convocar a una reunión de carácter

similar antes de la Segunda Guerra Mundial, pero los acontecimientos sobrevivientes lo impidieron; Argentina había planteado una alternativa similar en varias oportunidades, mientras que Chile recabó por primera vez la opinión de los Estados Unidos acerca de la conveniencia de una Conferencia Internacional Antártica el 7 de enero de 1947. La respuesta de una de las potencias en esa época, Estados Unidos, fue que el tema no tenía prioridad en la agenda internacional (Berguño, 2009a). Cabe aclarar, que EU y la ex URSS, las potencias en esos años, anunciaron que si alguno de los países reclamantes hacía valer sus pretensiones de soberanía también harían valer sus respectivas reclamaciones (Dodds, 2009).<sup>60</sup>

Más adelante, Chile propone al Departamento de Estado de Estados Unidos designar a un funcionario para tratar de encontrar una solución al problema de soberanías (Pinochet, 2009). De esta manera surgen algunas iniciativas para administrar a la Antártida entre ellas establecer un régimen de fideicomiso a cargo de la ONU en 1956, después se habló de un condominio donde se haría repartición de la Antártica entre los países reclamantes. Chile y Argentina rechazaron ambos proyectos. Londres y sobre todo Estados Unidos rechazaron el fideicomiso por la presencia de la Unión Soviética en el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas (Pinochet, 2009). Además, ninguno de los demandantes estaba dispuesto a renunciar a su reclamo y convertirlo en una soberanía "mancomunada" (Jacobsson, 2011).

Probablemente, la presencia de la ex URSS en la propuesta del fideicomiso en la ONU fue lo que incentivó a que durante los años de 1957-1958 (Jacobsson, 2011), a petición del gobierno del presidente estadounidense Eisenhower finalmente se llevó a cabo una reunión para determinar oficialmente el rumbo de las relaciones oficiales concernientes a la Antártida (Tucker, 2011). Vale la pena comentar que estas negociaciones no fueron simples<sup>61</sup> debido a que aunado al contexto de la época (Guerra Fría), los temas discutidos tenían que ver con las reclamaciones territoriales, la

---

<sup>60</sup> El 11 de febrero de 1949, la Unión Soviética declaró ante reunión de All-Union Geographic Sociedad, que tenía una reclamo válido al territorio antártico basado en los descubrimientos de los navegantes "rusos" Bellingshausen y Lazarev y, el 8 de junio de 1950 estableció que no reconocería ningún régimen establecido en la Antártica si no se tomaba en cuenta su participación (Jacobsson, 2011).

<sup>61</sup> Se requirieron de 18 meses de arduas negociaciones para unificar las posturas de los diversos miembros. Por ejemplo, la Unión Soviética deseaba que la Antártica estuviera totalmente abierta a la ciencia, que permaneciera una especie de Año Geofísico permanente, misma que era seguida por Francia, Argentina se oponía radicalmente a esta tendencia, Chile no estaba de acuerdo con las congelaciones por más de 10 años. (Pinochet, 2009) Los países originarios del Tratado Antártico fueron 12: Argentina, Australia, Bélgica, Chile, La República Francesa, Japón, Nueva Zelandia, Noruega, la Unión de África del Sur, la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, el Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte y los Estados Unidos de América (STA, 2017).

situación de las pruebas nucleares o también conocida como *pax antártica* (básicamente buscaba dejar a la Antártica como un polígono de prueba de toda clase de armas, o una plataforma de cohetes nucleares dominando la redondez de la tierra o un basurero nuclear) y, la libertad de investigación científica (Pinochet, 2009).

Pese al *status quo* internacional, los 7 países reclamantes llegaron al acuerdo de colocar sobre suspenso sus reivindicaciones territoriales antárticas y destinar al continente como un área de conservación dedicada a la paz y a la investigación científica. El Tratado Antártico de 1959 se consolidó como el pilar de lo que hoy día es conocido como Régimen del Tratado Antártico (RTA).<sup>62</sup>

Para contar con una mejor comprensión del Régimen del Tratado Antártico, es necesario comprender la base teórica de los “Regímenes Internacionales” desde el ámbito de la disciplina de las Relaciones Internacionales. Este tema apareció en la agenda de los estudios internacionales en la década de 1970 cuando por primera vez John Gerard Ruggie insertó el concepto de “régimen” en las RI<sup>63</sup>. Sin embargo, el concepto más aceptado es el de Krasner, (1982), definido como “un conjunto de principios implícitos o explícitos, normas, reglas y procedimientos de decisiones alrededor del cual convergen las expectativas de los actores en una determinada área de las relaciones internacionales” (Hasenclever et al., 1999).<sup>64</sup>

En otras palabras, los regímenes internacionales constituyen estructuras del sistema internacional que gobiernan diferentes áreas de las políticas públicas internacionales y que convocan actores estatales y no gubernamentales bajo principios y normas de aceptación universal (Hasenclever et al., 1999). Junto con organismos internacionales tales como las Naciones Unidas o la Unión Europea, y las convenciones básicas de la sociedad internacional, como las que establecen la soberanía de los Estados, los regímenes internacionales constituyen una clase

---

<sup>62</sup> El Término Régimen del Tratado Antártico fue introducido en 1978 por Bernard H. Oxman (citado por Berguño, 2009a).

<sup>63</sup> Para este autor, un régimen es: un conjunto de expectativas mutuas, reglas y regulaciones, planes, energías organizativas y compromisos financieros, que han sido aceptados por un grupo de estados. Por ejemplo, el Régimen Monetario Internacional que ha sido aceptado por los países, donde existen normas y regulaciones sobre tasas de cambios, reservas, expectativas de crédito entre los miembros (Ruggie, 1975).

<sup>64</sup> Las normas son conductas estándares definidas en términos de derechos y obligaciones, las reglas son prescripciones específicas para la acción, los procesos de decisión son prácticas prevaletentes para formular e implementar una opción colectiva, los intereses, el poder, las normas difusas, costumbres y el conocimiento pueden todos jugar un papel en la formación del régimen internacional (Universidad de Chile, 2017).

primordial de instituciones internacionales. Los regímenes son órdenes internacionales parciales, creadas *ex profeso* y de alcance regional o mundial, cuyo propósito es sustraer ciertas áreas de la política internacional del ámbito de prácticas multilaterales (Hasenclever et al., 1999).

Si se clasifican las áreas de política internacional de acuerdo a su valor se pueden encontrar que existen regímenes de seguridad, como el de no proliferación de armas nucleares, regímenes económicos, como el de comercio internacional, regímenes ambientales, como el de la protección de la capa de ozono (Hasenclever et al., 1999). Inclusive, dentro de los regímenes ambientales hay similitudes. Este último, por ejemplo, y el régimen del Cambio Climático, tienen similitudes pues se dirigen a la atmósfera terrestre, ambos tienen una Convención Marco, y un protocolo regulatorio, pero difieren en cuestiones específicas como las sustancias que regulan, han sido promovidos por diferentes actores como cuerpos científicos e intereses económicos diferentes, mientras uno es exitoso, el otro sigue siendo objeto de debates hasta hoy día (Chasek et al., 2010).

Un régimen se diferencia de un acuerdo a Keohane (citado por Krasner, 1982) debido a que mientras este último es *ad hoc*, el propósito de un régimen es facilitar acuerdos. En este sentido, el RTA se encarga de regular las relaciones internacionales en torno a la Antártica a través del Tratado Antártico de 1959, principal mecanismo bajo el que se sustentan las demás convenciones, protocolos, instituciones, organismos, reglas, y reglamentos construidos y aceptados por los países miembros que han manifestado tener interés en el continente a través del tiempo. Sin embargo, no todos los temas relacionados directamente con la Antártica se encuentran dentro del marco regulatorio del RTA, algunos temas como la caza de ballenas, especie que depende del ecosistema antártico y subantártico se regula bajo la Convención Internacional para la Regulación de la Caza de Ballenas de 1946, esta tiene su propio marco regulatorio, estructura y miembros (International Whaling Commission, 2018).<sup>65</sup>

El campo de estudio de los “Regímenes Internacionales” busca analizar el “por qué se crean los regímenes”, “cómo se conforman”, “por qué algunos fracasan”, y “algunos otros se sostienen en el tiempo” y sobre todo por qué algunos son señalados como “regímenes efectivos”. Por ejemplo, para la creación de un régimen se establece que los intereses económicos y políticos de los miembros dominantes de la sociedad internacional, los factores morales y culturales no

---

<sup>65</sup> Otros regímenes que se relacionan con la Antártica son: el Régimen para la Protección de la Capa de Ozono, el Régimen del Cambio Climático, o el Régimen del Espacio Ultraterrestre.



relacionados con ventajas políticas o económicas de los más poderosos también juegan roles importantes en la creación y evolución de los mismos (Universidad de Chile, 2017).

Asimismo, uno de los conceptos claves en la teoría de los regímenes internacionales es el de “la efectividad”, es decir, que tan eficaz y eficiente es un régimen, cuáles son las características o cuándo podría referirse a un régimen como efectivo. Algunos autores han propuesto algunos puntos para determinar que un régimen es efectivo. Thomas Bernauer establece que un régimen es efectivo cuando: 1) el régimen cambia el comportamiento de los Estados en dirección a cooperar con las demás partes, 2) resuelve los problemas medioambientales para los cuales fueron creados, 3) si se realiza de forma eficiente y equitativa. Oran Young por su parte distingue como dimensiones de efectividad de un régimen si: 1) soluciona el problema, 2) existe un logro de metas y comportamiento, 3) crea un proceso, y 4) si se evalúa la efectividad. Partiendo de estas ideas se debe subrayar que las 2 grandes dimensiones importantes de efectividad son: 1) el cumplimiento y 2) la solución de problemas (O' Neill, 2009). Partiendo de estos conceptos, se confirmará que el Régimen del Tratado Antártico, es uno de los más efectivos que se han creado debido a que: 1) se han cumplido sus objetivos hasta la actualidad: 1) dedicar a la Antártica a la paz y a la investigación científica y; 2) solucionó las disputas territoriales entre los 7 países reclamantes.

### 2.2.1 Régimen del Tratado Antártico en los paradigmas de las Relaciones Internacionales

Particularmente, el estudio del RTA se nutre de las aportaciones del “Realismo” y el “Constructivismo”, paradigmas de las Relaciones Internacionales (RI)<sup>66</sup> que explican el fenómeno.

---

<sup>66</sup> Existe un debate dentro de las RI sobre el uso del término “paradigma” que se ha identificado con términos como: concepción, perspectiva, enfoque, marco, teoría general o método. Sin embargo, el término según algunos autores no es simplemente una concepción, ni un enfoque, ni una teoría, ni mucho menos un método. Un paradigma de acuerdo a Thomas S. Kuhn es una serie de postulados fundamentales sobre el mundo que centran la atención del estudioso sobre ciertos fenómenos, determinando su interpretación (Del Arenal, 2007). En este sentido, algunos autores confieren al Constructivismo en un enfoque o agenda de investigación, más que en una teoría que tiene sus pilares metodológicos sustentados en la sociología (Langa, 2010). Ahora bien, más allá de ahondar en este debate -que no es objeto de esta investigación-; la concepción básica de una teoría se refiere a que es un conjunto de propuestas y conceptos tendientes a explicar fenómenos al hacer explícitas las relaciones entre los conceptos manejados; el fin último de una teoría es predecir un fenómeno. Una buena teoría genera grupos de hipótesis comprobables: argumentos específicos que plantean una relación particular entre dos o más variables. Al comprobar una serie de hipótesis

En el caso del enfoque Constructivista, paradigma de las RI que se concibe a partir de las ideas o creencias,<sup>67</sup> señala que en el preámbulo del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente de 1998 se hace mención sobre “la especial situación jurídica y política de la Antártica” donde esta última también es denominada como “régimen jurídico y político especial de la Antártica” (Berguño, 2009a). En este sentido desde este marco analítico:

El STA es analizado como un proceso que conduce a la creación de un Régimen Internacional original en su enfoque, dinámico en sus procesos y estable en su configuración institucional en donde las “Creencias” en que se está y de “Ideas” que se tienen, se desenvuelve una “Conciencia Antártica” que genera el proceso histórico de identidad antártica, etapa previa y diferenciada de la Construcción Intelectual de la Antártica. (Berguño, 2009a, p. 23-24)

El enfoque Constructivista arguye sobre la existencia de un régimen antártico generado por:

Un conjunto de principios, usos y vigencias, que se manifiesta tempranamente en los dominios de la exploración antártica, el apoyo a las expediciones en los países ribereños del Océano Austral, una información meteorológica compartida y, una vez producida la ocupación física del territorio a partir de la década de 1940, en el intercambio de observadores y de información científica, ejemplificado en la cooperación del Año Geofísico Internacional. (Berguño, 2009a, p. 25)<sup>68</sup>

En este orden de ideas, de acuerdo al enfoque Constructivista la formación del Régimen Internacional del Tratado Antártico, que política y jurídicamente se sustenta en el Tratado Antártico de 1959; se mueve por la disposición para crearlo que se suscitó desde la exploración y cooperación de “la comunidad científica” en el territorio antártico desarrollada a partir del Primer Año Polar Internacional (API, o IPY, por sus siglas en inglés) (1882-1883) y consolidada con el

---

interrelacionadas, la teoría es verificada y refinada, dando como resultado el descubrimiento de nuevas relaciones que a su vez deberán ser confirmadas (Mingst, 2007).

<sup>67</sup> El constructivismo aborda el concepto de las “comunidades epistémicas” entendidas como el conjuntos de expertos que, por su reconocido prestigio científico académico, inciden y motivan la toma de decisiones en el ámbito político (Caballero, 2009). El Constructivismo es un marco analítico que se inserta dentro de la disciplina de las Relaciones Internacionales (RI) para analizar la política mundial, su consolidación se dio en la década de 1990 como un programa de investigación emergente en la disciplina debido a que los enfoques tradicionales teóricos de la disciplina (Neorrealismo y Neoliberalismo) no podían explicar los acontecimientos internacionales que acontecían, es decir, el fin de la era bipolar en donde dos potencias dominaban las estructuras de poder, Estados Unidos y la URSS (Santa Cruz, 2009).

<sup>68</sup> Se establece que sus convenciones, instituciones, organismos, reglamentos como un régimen establecido, definido por la visión conjunta de la Antártida como una reserva consagrada a la paz y a la ciencia, una serie de normas enmarcadas en los instrumentos que se han adherido con el fin de llevar a cabo los objetivos establecidos dentro del mismo.

Año Geofísico Internacional (AGI, o IGY, por sus siglas en inglés) (1957-1958), cuando genera la idea de la ya mencionada “conciencia antártica”. Es decir, para esta postura el TA solo vino a “formalizar políticamente” lo que en la práctica se hacía desde un siglo anterior, “investigación científica en la Antártica” (Berguño, 2009a).

El Realismo Político, otro enfoque de las Relaciones Internacionales<sup>69</sup> establece por el contrario, que la creación del RTA se dio en última instancia por las actitudes, las ideas, y la comprensión mutua entre las dos superpotencias que fue lo sustancial para no dejar que la Guerra Fría se derrama hacia el antártico. En otras palabras, este entendimiento fue no una expresión de altruismo, sino más bien una expresión de la *Realpolitik* con beneficio mutuo y pragmatismo como principios, esto porque los costos de llevar a cabo el conflicto en la Antártida eran demasiados altos (Elzinga, 2011). A pesar de que en la Antártida existían relaciones *de facto*, por la serie de interacciones científicas que ya se gestaban, fue indispensable sin embargo, la voluntad política para llevar a cabo la confección de dicho instrumento (Elzinga, 2011). En el caso del Tratado Antártico, se puede notar que para la creación del Régimen del Tratado Antártico se requirió de la aprobación de las potencias que en ese entonces dominaban el escenario mundial EU y la ex URSS (Dodds, 2009; Tucker, 2011).<sup>70</sup>

Una cuestión importante que destaca el Realismo es que admite que el Tratado implica un mecanismo de inclusión/exclusión basado en el rendimiento científico. Esta situación se abarca en el artículo IX que establece la condición de contar con un programa de investigación científica en el continente para pertenecer al TA lo cual no solo representa un beneficio en sí mismo sino un boleto de entrada o un condicionante para manifestar la presencia y participar en la gestión del

---

<sup>69</sup> El Realismo es una escuela de pensamiento enmarcada dentro de la disciplina del estudio de las Relaciones Internacionales consolidada a partir de la Segunda Guerra Mundial cuando el concepto de “poder” pasó a ser objeto científico y autónomo de la indagación intelectual transformándose en los ejes de análisis científico social. El Realismo considera como actores clave a “los Estados”, tiene una visión del individuo que busca el poder, es egoísta y antagonista, existe un interés nacional y una visión del sistema internacional anárquico. Los principales teóricos son Tucídides, San Agustín, Maquiavelo, Hobbes, Morgenthau, Waltz, Gilpin entre otros (Cabrera 2014; Del Arenal 1983).

<sup>70</sup> Precisamente, este es un punto de divergencia entre los enfoques Constructivista y el Realista sobre las causas que dieron origen al RTA. Por un lado el primero visualiza al Sistema del Tratado Antártico como un régimen internacional construido como una formalización del *statu quo* establecido por una práctica consistente de cooperación especialmente en el dominio científico a través de varias décadas y fortalecido por los entendimientos que antecedieron al Año Geofísico Internacional (Berguño, 2010, p. 1). Mientras que el segundo enfoque delega como punto neurálgico para la creación del Régimen; las acciones y posiciones de las 2 grandes potencias que dominaban el orden mundial, es decir la voluntad de las grandes potencias para permitir el establecimiento de dicho régimen (Elzinga, 2011).

futuro de la Antártida. En este tenor, la ciencia tiene una doble función, tanto el avance de nuevos conocimientos y la manifestación de un serio interés y presencia de un país en la región (Elzinga, 2011, p. 3).

En suma para el mejor entendimiento del RTA esta investigación se apoya del “Constructivismo” y del “Realismo”, paradigmas de las Relaciones Internacionales que han estudiado al mismo. Ambos enfoques difieren sobre las causas que dieron origen al RTA. Por un lado, el primero visualiza al Sistema del Tratado Antártico como un régimen internacional construido como una mera formalización del *status quo* generado a partir de una “práctica consistente” de cooperación especialmente en el dominio científico a través de varias décadas y fortalecida por los entendimientos que antecedieron al AGI,<sup>71</sup> mientras que el segundo menciona como punto neurálgico para la creación del régimen, las acciones y posiciones de las dos grandes potencias que dominaban el orden mundial (Elzinga, 2011). En otras palabras, para la creación de un régimen un enfoque le da mayor peso “a la ciencia”, el otro alude “al poder político” de los Estados, en este caso, Estados Unidos como mediador y negociador del Tratado.

### 2.2.2 Tratado Antártico de 1959

El Tratado Antártico conformado por 14 artículos se construyó bajo dos principios elementales: 1) destinar el territorio antártico a la paz y 2) dedicar este espacio a la investigación y cooperación científica (STA, 2017). Entre sus preceptos se encuentran:

**Tabla 1.** Tratado Antártico de 1959

Artículo	
1	Destinar a la Antártida para fines exclusivamente pacíficos, se prohíbe todo tipo de medidas de carácter militar a excepción de que estas sean para fines de carácter científico.
2	Libertad de investigación y cooperación científica, sujetas a las disposiciones del Tratado.
3	Intercambio de información sobre proyectos científicos, personal científico, observaciones y resultados.
4	Suspensión de las reclamaciones de soberanía sobre el territorio antártico, rechazo a nuevas reclamaciones.
5	Prohibición de toda explosión nuclear y eliminación de desechos radioactivos.

<sup>71</sup> Se establece que sus convenciones, instituciones, organismos, reglamentos como un régimen establecido, definido por la visión conjunta de la Antártida como una reserva consagrada a la paz y a la ciencia, una serie de normas enmarcadas en los instrumentos que se han adherido con el fin de llevar a cabo los objetivos establecidos dentro del mismo (Berguño 2009).

- 6 Aplicabilidad del Tratado a partir del paralelo 60° latitud Sur incluidas todas las barreras de hielo.
- 7 Derecho a designar observadores para inspecciones, libertad de acceso en toda la región antártica.
- 8 Los observadores se someterán solo a la jurisdicción de la Parte Contratante de la cual sean nacionales.
- 9 Reuniones periódicas de la Partes Contratantes (PC). Una PC es aquella que tiene interés en la Antártida mediante la realización en ella de investigaciones científicas importantes, como el establecimiento de una estación científica o el envío de una expedición científica.
- 10 Los esfuerzos de las PC deben ser compatibles con los propósitos de la carta de Naciones Unidas.
- 11 Los métodos de solución de controversias serán los convencionales: negociación, investigación, mediación, conciliación, arbitraje, decisión judicial u otros medios pacíficos, a su elección. En caso de no resolución de la misma se puede ser sometido a la Corte Internacional de Justicia siempre que exista el consentimiento de ambas partes.
- 12 El procedimiento para enmendación o modificación del Tratado será en la Reunión de las Partes a los 30 años de la entrada en vigencia del mismo.
- 13 El Tratado queda abierto a cualquier Estado miembro o no de las la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para adherirse al Tratado Antártico con el consentimiento de las Partes Contratantes.
- 14 El gobierno de los Estados Unidos queda como depositario del instrumento.

---

*Nota.* Adaptado de Secretaría del Tratado Antártico (2017). *Tratado Antártico*. Washington. Recuperado de [https://www.ats.aq/documents/keydocs/vol\\_1/vol1\\_2\\_AT\\_Antarctic\\_Treaty\\_s.pdf](https://www.ats.aq/documents/keydocs/vol_1/vol1_2_AT_Antarctic_Treaty_s.pdf)

Al respecto se debe enfatizar en algunos puntos. Mientras las Partes Consultivas tienen voz y voto, las Partes No Consultivas, solo tienen derecho a estar presentes en las Reuniones Anuales del TA. El mecanismo de reuniones se estableció con el fin de intercambiar y consultar información en asuntos de interés común sobre la Antártida a fin de promover los principios y objetivos del Tratado (Art. 9). Estas reuniones que al principio eran bianuales, actualmente son anuales.<sup>72</sup>

Con todo esto, es imprescindible destacar que el artículo 4 constituye el punto medular que concretizaría el acuerdo antártico, ya que se establece la congelación o suspensión -más no la renuncia- de las pretensiones de soberanía, los miembros sacrifican, rectifican o restringen sus aspiraciones siempre que los demás miembros se comporten del mismo modo (Berguño, 2009b; Golitsyn, 2011). El mismo Tratado enuncia en el artículo mencionado que:

Bajo ninguna circunstancia, se hará valer, apoyar o negar una reclamación de soberanía territorial en la Antártida, ni para crear derechos de soberanía en esta región. No se harán nuevas reclamaciones de

---

<sup>72</sup> La modalidad de las reuniones bianuales se suspendió en el año de 1991 durante la XVI RCTA en Bonn y se estableció que con la aprobación del Protocolo al Tratado Antártico y sus anexos (4 de octubre de 1991), las reuniones se debían efectuarse todos los años (Carvalho, 2009). Al 2017 se habían celebrado 40 Reuniones Consultivas del Tratado Antártico (RCTA), la última se llevó a cabo en Pekín, China del 22 de Mayo de 2017 al 01 de Junio de 2017 (STA, 2017).

soberanía territorial en la Antártida, ni se ampliarán las reclamaciones anteriormente hechas valer, mientras el presente Tratado se halle en vigencia (STA, 2017).

En cuanto al bien jurídico tutelado por el TA podría decirse que es dual dependiendo de la actividad que se realice. Por una parte, se refiere a todo el territorio que regula el Tratado Antártico, es decir, al sur de los 60°S (artículo 6); y por otra parte, a las actividades en que el bien jurídico tutelado es el medio ambiente antártico (Villamizar-Lamus, 2012).

La diferencia de la mencionada dualidad radica en que mientras en las actividades en que el bien jurídico tutelado es el territorio antártico en su integridad, no se puede ingresar físicamente a la Antártida para realizar dichas actividades, o en otras palabras hay una prohibición total respecto del espacio antártico; en las segundas actividades se puede hacer presencia física en el continente, blanco pero no se puede afectar al medio ambiente antártico.<sup>73</sup>

Como sucede en los regímenes activos y dinámicos, el Régimen del Tratado Antártico se fue modificando y agregando nuevos instrumentos que se desarrollaron con el fin de responder a los desafíos que se enfrentaba como “la protección ambiental en la Antártica” la cual ha ido expandiéndose hacia otras áreas por lo que también nuevas instituciones se han adherido al Sistema del Tratado Antártico. En este sentido, el Tratado Antártico de 1959 es la base de varios acuerdos complementarios, o en otras palabras, es el instrumento *ad hoc* que facilita el despliegue de nuevos acuerdos para expandir al que junto con las medidas adoptadas en el marco del Tratado Antártico, a los acuerdos conexos, suelen denominarse Sistema del Tratado Antártico (STA).

### 2.2.3 Protocolo de Madrid y otros Convenios del STA

El STA es un conjunto orgánico de normas jurídicas y políticas convertido en unas de las experiencias internacionales de mayor proyección tanto por la importancia de sus elevados fines,

---

<sup>73</sup> Dentro de las actividades en que el bien jurídico tutelado es la integridad del territorio antártico, y por tanto se proscriben su ejecución, se encuentran: las medidas de carácter militar, establecimiento de bases y fortificaciones militares, realización de maniobras militares, ensayos de toda clase de armas (Art. 1), actos o actividades para hacer valer, apoyar o negar una reclamación de soberanía territorial en la Antártica, ni para crear derechos de soberanía en esta región (Art. 4). En cuanto a las actividades en que el bien jurídico tutelado es el ambiente antártico se encuentran: la investigación y cooperación científica (Art. 2), el empleo del personal o equipos militares para investigación científica o para cualquier fin pacífico (Art. 1), actividades de observadores, expediciones a la Antártida y dentro de la Antártida (Art. 7) (Villamizar-Lamus, 2012).

como por la representatividad de las Partes Contratantes (INACH, 2017). Los otros acuerdos que integran el sistema son:

- a) Medidas Convenidas para la Protección de Flora y Fauna Antártica, adoptada en Bélgica en 1964, se instituye a la Antártida como una “zona especial de conservación”. Además se establece un régimen de protección particular respecto de cierta fauna y flora antártica (“Especies Protegidas”), y se fijan zonas especiales en el territorio antártico como es el caso de las “Zonas Especialmente Protegidas” y “Sitios de Especial Interés Científico” (STA, 2017).
- b) Convención para la Conservación de las Focas Antárticas, adoptada en Londres en 1972, y por la cual se establecen límites a las capturas por especie de focas, se designan zonas de captura y temporadas de veda (STA, 2017).
- c) Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, que fue adoptada en Canberra, Australia en 1980 y entró en vigor en 1982. Su objetivo la conservación de todos los recursos vivos marinos antárticos (poblaciones de peces, moluscos, crustáceos y todas las demás especies de organismos vivos, incluidas las aves, con excepción de las ballenas y las focas que están comprendidas en otros acuerdos internacionales anteriores). La Convención establece como medida de conservación “la utilización racional” de los recursos vivos (STA, 2017).
- d) Protocolo al Tratado Antártico (PTA) sobre la Protección del Medio Ambiente, o también conocido como Protocolo de Madrid, adoptado en esa ciudad en 1991. Este Protocolo establece que la Antártida es una Reserva natural dedicada a la paz y a la ciencia, y prohíbe expresamente cualquier tipo de actividad relacionada con los recursos minerales antárticos. El Protocolo cuenta con anexos, que se refieren específicamente a:
  1. Evaluación de impacto sobre el medio ambiente.
  2. Conservación de la Flora y la Fauna antártica.
  3. Eliminación y tratamiento de residuos.
  4. Prevención de la contaminación marina.

5. Sistema de Áreas Protegidas.

6. Responsabilidad emanada de emergencias ambientales (STA, 2017).

El tema de la explotación minera fue muy discutido desde la VII Reunión Consultiva en Wellington, Nueva Zelanda de 1972 hasta la XV Reunión Consultiva de octubre de 1989 cuando establecieron dos tendencias concernientes a las actividades en Antártida. Por un lado, una postura buscaba la protección del medio ambiente en la Antártica y los ecosistemas dependientes y relacionados mientras que la segunda postura buscaba la explotación minera del territorio. Entonces, se pretendía concentrar un instrumento internacional que fuera intermedio entre un Tratado de Protección Ambiental el cual podría debilitar al Tratado Antártico y resoluciones o medidas de protección débiles; se necesitaba un Protocolo al Tratado de Washington.<sup>74</sup>

El Protocolo al Tratado Antártico es quizá el más importante de los nuevos instrumentos creados debido a que prohíbe cualquier tipo de actividad minera en la Antártida por parte de cualquiera de los miembros, con ello se reafirman los propósitos del TA de 1959, específicamente el artículo 9 sobre la protección del medio ambiente antártico y sus ecosistemas asociados. La construcción de este instrumento fue en gran parte debido al auge medio ambiental que en la década de 1990 se gestaba así como al marco domestico de algunos países que influenciaron sus decisiones de política exterior (Colocrai, 1993).

El PTA establece que el Sistema del Tratado Antártico significa o incluye al Tratado Antártico, las medidas en vigor según ese Tratado, sus instrumentos internacionales asociados separados en vigor y las medidas en vigor según esos instrumentos (STA, 2017).

#### 2.2.4 Principales Organismos del Sistema del Tratado Antártico

Con la entrada en vigor del TA de 1959, la ampliación de temas y mecanismos de regulación antártica conllevó a la creación de instituciones y organismos que se agregaron al STA. Se creó

---

<sup>74</sup> Pasar de un régimen minero establecido en Wellington de 1972 a uno de protección ambiental no fue fácil, se tuvo que exponer las posturas y convencer a los que estaban de acuerdo con el régimen de explotación minera que la protección ambiental antártica era la mejor opción. Cuando se aceptó esta se tuvo que discutir el plazo que debía durar la moratoria de prohibición absoluta contra protección por tiempo determinado. Finalmente esta situación se resolvió en el pequeño comité Bohlen-Puissochet-Pinochet la cual se inspiró en la política adoptada por el propio Tratado Antártico, en 1959 (Pinochet, 2009).



una Secretaría que coordinara las reuniones, la Comisión de la CCRVMA, el Comité de Protección Ambiental, el Comité Científico de Investigaciones Antárticas (aunque este último es más antiguo que el mismo TA), el Consejo de Administradores de Programas Nacionales Antárticos, el Estatuto de Observadores Permanentes, entre otros (STA, 2017).

#### a) Reunión Consultivas del Tratado Antártico (RCTA)

Mientras el artículo IV del TA es el corazón del régimen; el artículo IX que trata de las Partes Consultivas, es el corazón de la administración de la Antártica. Este artículo se basa en dos componentes que establecen dónde se llevan a cabo RCTA, cómo y quienes pueden participar en dichas reuniones, quiénes toman las decisiones en las reuniones y qué tipo de medidas se toman (Jocabsson, 2011). En este sentido, la RCTA es el principal órgano decisorio del Tratado Antártico que reúne anualmente a las Partes Consultivas (PC) (STA, 2018). Las PC son aquellos países que realizan investigaciones en la Antártica o han construido una base de investigación científica mientras que las Partes No Consultivas o Miembros Adherentes<sup>75</sup> son aquellas que se han adherido al Tratado es decir, aceptan y adhieren a los principios y objetivos, aunque no realizan actividad antártica por el momento (Urbina, 2009).

Las Medidas, Decisiones y Resoluciones, que son aprobadas en la RCTA por consenso, ponen en práctica los principios del Tratado Antártico y el Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente y, proporcionan reglas y directrices para la gestión del Área del Tratado Antártico y el trabajo de la RCTA. Las Decisiones, que abordan asuntos organizativos internos de la RCTA, y las Resoluciones, que son textos exhortatorios, no son jurídicamente vinculantes para las Partes

---

<sup>75</sup> Durante la XII RCTA en Camberra, 1983, se realizaron enmiendas a las “Reglas de Procedimiento” que son las directrices bajo las cuales se llevan a cabo las reuniones; para permitir la asistencia a las reuniones a las Partes No Consultivas o Adherentes. Ante la mencionada fecha ya habían 14 Partes Consultivas, entre ellas Brasil e India más 12 Adherentes. Estas sólo tendrían derecho a voz en las reuniones y serán ubicadas a continuación de las Partes Consultivas (Carvalho, 2009).

Contratantes mientras que las Medidas son jurídicamente vinculantes para las Partes Consultivas después que todas ellas las aprueban (STA, 2017).<sup>76</sup>

La RCTA es el poder legislativo del TA, su Reglamento aprobado desde la primera reunión en 1961, ha permitido hacer modificaciones a las reuniones, por ejemplo, en la XII RCTA en 1983, se cambió el Reglamento para permitir a las Partes Adherentes estar presentes en las reuniones, mientras que en la XIV RCTA de 1987 en Río de Janeiro, se cambió para permitir a la Comisión de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, CCRVMA y el SCAR estar presentes en las RCTA como miembros “observadores” (Carvallo, 2009).

Como se mencionó anteriormente, las PC son las que tienen voto mientras que los demás participantes de las reuniones pueden contribuir a las deliberaciones, pero no tienen voto. Los países anfitriones de la RCTA son las Partes Consultivas, siguiendo el orden alfabético en inglés (STA, 2017). Actualmente, los asistentes a las reuniones son los representantes de: las Partes Consultivas, las Partes no Consultivas, y observadores: el Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR), la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) y el Consejo de Administradores de los Programas Antárticos Nacionales (COMNAP); y expertos invitados tales como la Coalición Antártica y del Océano Austral (ASOC) y la Asociación Internacional de Operadores Turísticos en la Antártida (IAATO), instituciones de las que más adelante se abordarán (STA, 2018).

Los signatarios originales del Tratado Antártico son los doce países que participaron activamente en el Año Geofísico Internacional de 1957 y 1958. Desde entonces 41 países se han incorporado al TA con base en el artículo IX-2 que establece el derecho para participar en las reuniones mientras demuestren su interés en la Antártida mediante la realización en ella de investigaciones científicas importantes (STA, 2018). En la década de 1980, ingresaron 14 países, en este sentido, su principal motivo fue la negociación del régimen de minerales que se llevaron a cabo entre los años 1982 a 1988 (Carvallo, 2009). Sin embargo, se puede notar un aumento de países que han firmado el TA y el PTA, 9 y 10, respectivamente; desde la primera década del siglo XXI: Estonia 2001, Belarús 2006, Mónaco 2008, Portugal 2010, Malasia 2011, Pakistán 2012,

---

<sup>76</sup> Las Medidas tienen como fin ser vinculantes una vez que son aprobados por la legislación de las PC. Estas contienen acuerdos sobre áreas protegidas, administradas y sitios monumentos históricos (Carvallo, 2009).

Mongolia, Islandia y Kazajistán 2015, mientras que el Protocolo ha recibido la ratificación de más países, Canadá 2003,<sup>77</sup> Rumanía 2003, Belarús 2008, Mónaco 2009, Pakistán 2012, quien también firmó la CCRVMA; Portugal 2014, Venezuela 2014, Malasia 2016, Suiza 2017 y Turquía 2017 (STA, 2018).

#### b) Comité para la Protección del Medio Ambiente

El Comité para la Protección del Medio Ambiente (CPA)<sup>78</sup> fue establecido en virtud del artículo 11 del Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente Antártico. De acuerdo con el artículo 12, sus funciones consisten en proporcionar asesoramiento y formular recomendaciones a las Partes en relación con la aplicación del Protocolo de Madrid, incluyendo el funcionamiento de sus Anexos, para que sean consideradas en las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico. La primera reunión del Comité tuvo lugar en 1998 (Protocolo al Tratado Antártico, 1991) (STA, 2018).

Integrado por representantes de las Partes del Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente; el Comité se reúne normalmente una vez por año en ocasión de la RCTA. A las reuniones del CPA asisten también diversos expertos y observadores. El trabajo que realizan las Partes en el período entre sesiones por medio de grupos de contacto facilita la labor del CPA. El Comité consultará, cuando corresponda, al Comité Científico de Investigación Antártica, el Comité Científico para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, el Consejo de Administradores de Programas Nacionales Antárticos y otras organizaciones científicas, ambientales y técnicas pertinentes (STA, 2017).<sup>79</sup>

---

<sup>77</sup> Canadá solo es miembro observador del TA, aunque es miembro del COMNAP

<sup>78</sup> Información extraída del sitio web de la Secretaría del Tratado Antártico.

<sup>79</sup> El sistema de votación para la toma de decisiones es el siguiente: los asuntos de fondo se decidirán por consenso de los miembros del Comité que participen en la reunión. Los asuntos de procedimiento se decidirán por mayoría simple de los miembros del Comité presentes y con voto. Cada miembro del Comité tendrá un voto. Toda duda respecto a si un asunto es de procedimiento se decidirá por consenso. El Comité está compuesto por un Presidente y dos Vicepresidentes entre las Partes Consultivas. El Presidente y los Vicepresidentes tendrán un mandato de dos años. Si es posible, estos mandatos estarán escalonados. El Presidente y los Vicepresidentes no podrán ser reelegidos por más de un mandato adicional de dos años. El Presidente y los Vicepresidentes no podrán ser representantes de la misma Parte (STA, 2017).

### c) Secretaría del Tratado Antártico

Localizada en Buenos Aires, Argentina, la Secretaría del Tratado Antártico inició operaciones en septiembre de 2004. Este organismo se creó en la XXVI Reunión Consultiva del Tratado Antártico (RCTA) de quién es dependiente. Su principal objetivo es: Preparar y apoyar las RCTA y otras reuniones; recopilar, mantener y publicar los registros de las RCTA; facilitar el intercambio de información entre las Partes requerido por el Tratado y el Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente al Tratado Antártico; Y proporcionar información al público sobre el sistema del Tratado Antártico (STA, 2017).

#### 2.2.4.1 Otras Instituciones de Regulación Antártica

##### a) Comisión para la Conservación de los Recursos Marinos Antárticos

Es el órgano ejecutorio establecido de acuerdo al artículo VII de la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA),<sup>80</sup> da efecto a los objetivos y principios de la misma sobre conservar la fauna y flora marina de la Antártida. Fue creada como reacción al interés creciente en la explotación comercial del krill antártico (que es un componente esencial del ecosistema antártico) y a la historia de una explotación excesiva de varios otros recursos vivos marinos del Océano Austral; todo ello descritos en el artículo II.

La Comisión se reúne cada año para tratar, entre otras materias, la adopción de medidas de conservación y tomar otras decisiones de aplicación a las actividades de recolección dentro del Área de la Convención.<sup>81</sup> Actualmente cuenta con más de 30 partes contratantes. Una Parte

---

<sup>80</sup> Información obtenida de la página web de la (Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, [CCRVMA], 2017) CCAMLR, por sus siglas en inglés.

<sup>81</sup> La Comisión elige un Presidente y un Vicepresidente por un mandato inicial de dos años. Ambos podrán ser reelegidos por un mandato adicional de dos años. Las decisiones de la Comisión son la base del marco regulador implementado en la ordenación de cada una de las pesquerías realizadas en el Área de la Convención. Estas decisiones pueden incluir, entre otras, el establecimiento de límites de captura, el cierre de áreas o temporadas de pesca, y medidas destinadas a reducir al mínimo el posible impacto de las actividades de pesca en especies que no son objeto de la explotación y en el ecosistema. La Comisión además cuenta con su propio reglamento que describe las Reuniones de la Comisión (CCRVMA, 2017).

contratante es un estado u organización regional de integración económica, como la Unión Europea, sujeto voluntariamente a la Convención mediante su ratificación, aceptación, aprobación o su adhesión a ella.

La Comisión es responsable también de los asuntos financieros y de la administración de la organización. Asimismo, dentro de la misma se incluye a un Comité Científico (SC-CAMLR, por sus siglas en inglés) establecido por la Convención. Cabe hacer mención que tanto la Comisión y el SC-CAMLR pueden crear los organismos auxiliares necesarios para llevar a cabo sus funciones como el Comité Permanente de Ejecución y Cumplimiento, y el Comité Permanente de Administración y Finanzas (CCRVMA, 2017).

#### b) Comité Científico de la CCRVMA

El Comité Científico de la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (SC-CAMLR, por sus siglas en inglés)<sup>82</sup> proporciona asesoramiento científico a la Comisión de la CCRVMA además de la mejor información científica existente sobre niveles de explotación de los stocks y otros asuntos relacionados con la ordenación. A su vez, bajo los términos de la Convención, la Comisión tiene la obligación de tomar en cuenta todas y cada una de las recomendaciones y el asesoramiento del Comité Científico a la hora de tomar decisiones.

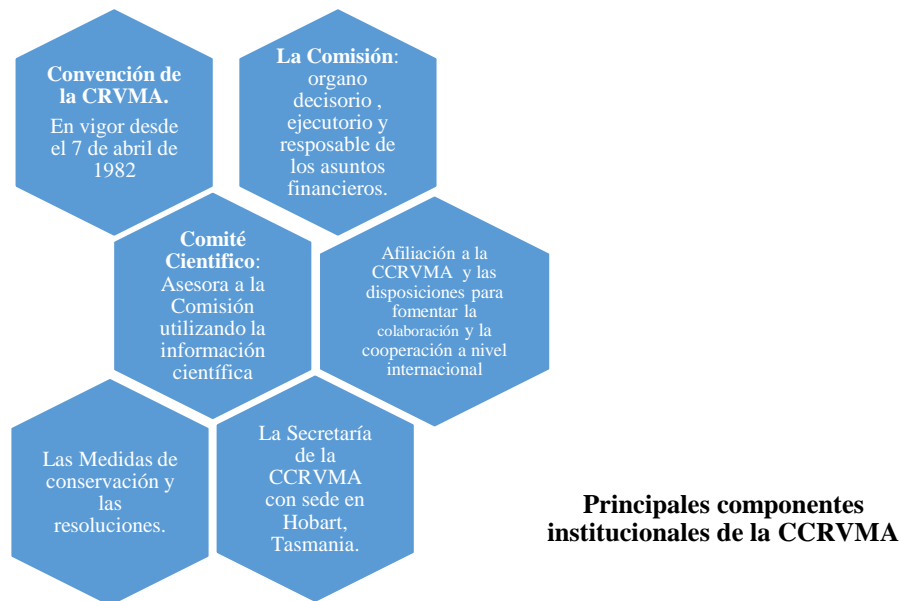
Asimismo, el SC-CAMLR tiene en cuenta los resultados de los programas de investigación nacionales de los Miembros de la CCRVMA. Además, la CCRVMA ha establecido varios programas para recabar los datos que necesita para realizar una ordenación efectiva del ámbito del Océano Austral entre los cuales se encuentran: seguimiento de pesquerías, observación científica a bordo de barcos de pesca, seguimiento del ecosistema y programas de monitoreo de los desechos marinos.

En funcionamiento desde la entrada en vigor de la CCRVAMA, el SC-CAMLR se reúne cada año inmediatamente antes de la reunión de la Comisión. A fin de tratar la vasta gama de materias científicas que podrían influir en las decisiones de la Comisión, el SC-CAMLR ha establecido

---

<sup>82</sup> Información obtenida de la página web de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) CCAMLR, por sus siglas en inglés.

varios grupos de trabajo que se reúnen durante el año y participan en la formulación del asesoramiento científico relativo a los asuntos de mayor importancia.



**Figura 12.** Principales componentes institucionales de la CCRVMA

*Nota.* Recuperado de Comisión de la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. (2017). CCRVMA. Recuperado de <https://www.ccamlr.org/es/organisation/convenci%C3%B3n-de-la-crvma>

c) Comité Científico para las Investigaciones Antárticas o Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR)

El SCAR, por sus siglas en inglés, es un comité creado en 1958, proveniente del Consejo Internacional para la Ciencia, ICSU, por sus siglas en inglés (ICSU, 2018). El SCAR es más antiguo que el mismo Tratado Antártico de 1959, tuvo sus antecedentes en el Comité Especial de Investigación Antártica del AGI. Aunque es una organización no gubernamental ha estado ligada a las discusiones antárticas desde 1961. Su papel ha sido desarrollar y coordinar la investigación científica. En 1987 se le otorgó el status de Observador y el derecho de asistir a las RCTA (Walton, 2011). El SCAR<sup>83</sup> está encargado de iniciar, desarrollar y coordinar investigaciones científicas

<sup>83</sup> Información obtenida del sitio web del Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR, 2017).

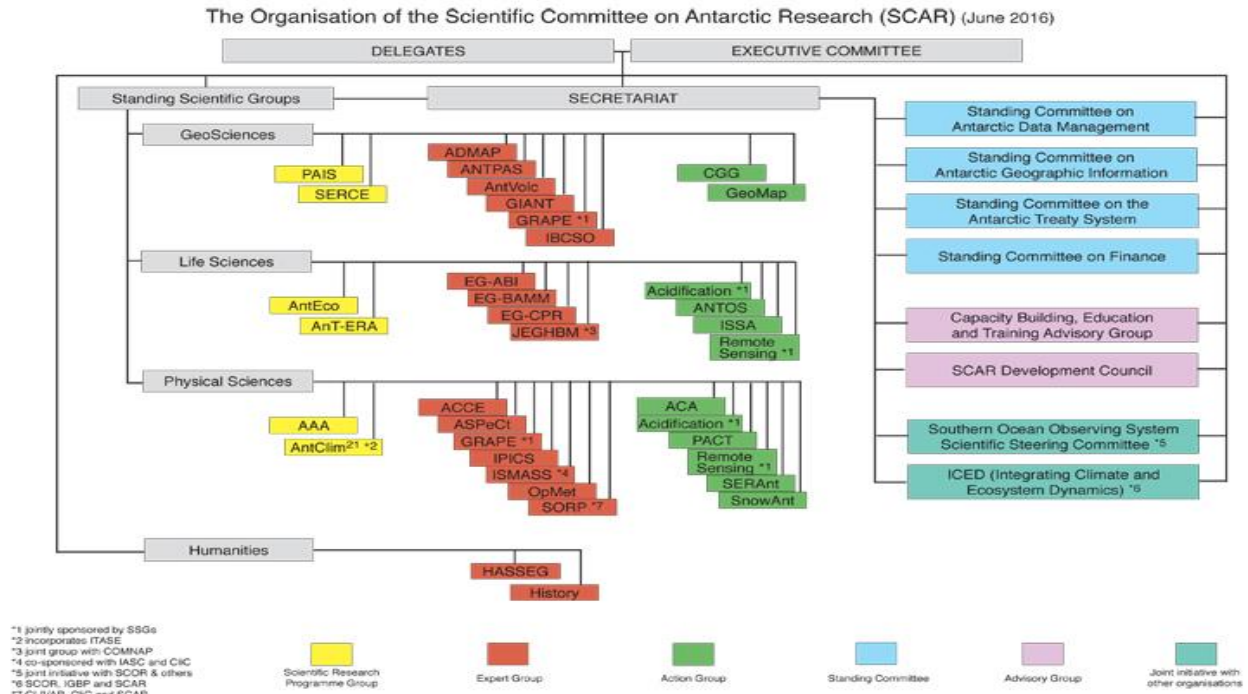
internacionales de alta calidad en la región antártica (incluido el Océano Austral) y sobre el papel de la región antártica en el sistema terrestre. El trabajo científico del SCAR es conducido por sus Grupos Científicos Permanentes que representan las disciplinas científicas activas en la investigación antártica y reportan al SCAR.

El SCAR también proporciona asesoramiento científico objetivo e independiente a las RCTA así como a otras organizaciones como la CMNUCC y el IPCC sobre cuestiones de ciencia y conservación que afectan a la ordenación de la Antártida y el Océano Austral. El SCAR ha formulado numerosas recomendaciones sobre una variedad de cuestiones, muchas de las cuales se han incorporado a los instrumentos del TA, el principal de ellos ha sido el asesoramiento proporcionado para los numerosos acuerdos internacionales que protegen la ecología y el medio ambiente de la Antártida.<sup>84</sup>

Las reuniones bianuales del SCAR tienen como fin dirigir sus actividades administrativas en la Reunión de Delegados del SCAR. En estas reuniones, los miembros del SCAR, a través de sus delegados designados, son responsables de formular la política y la estrategia del SCAR. Ellos también eligen entre ellos a un Comité Ejecutivo que es responsable de la administración cotidiana del SCAR a través de su Secretaría en el Instituto de Investigación Scott Polar en Cambridge, Inglaterra. El Comité Ejecutivo está integrado por el Presidente, el Presidente anterior, cuatro Vicepresidentes y el Director Ejecutivo del SCAR. La Secretaría del SCAR cuenta con el Director Ejecutivo, el Oficial Ejecutivo y un Asistente Administrativo a tiempo parcial. Véase figura 13.

---

<sup>84</sup> El SCAR ha proporcionado información importante sobre áreas protegidas y especies protegidas como focas, sentó las bases para la creación de la CCAMLR. El SCAR se mantuvo prácticamente sin cambios alrededor de 30 años hasta que los programas nacionales se separaron para formar el Consejo de Administradores de Programas Antárticos (COMNAP) en 1989, con ello se le dio mayor apertura para realizar conferencias de ciencias abiertas, nuevos e importantes programas internacionales, mayor alcance y mayor aportación en las reuniones (Walton, 2011).



**Figura 13.** Organización del Comité Científico de Investigación Antártica

*Nota.* Recuperado de Scientific Committee on Antarctic Research. (2017). SCAR. Recuperado de <https://www.scar.org/about-us/history/>

El SCAR está constituido actualmente por 43 países (31 como miembros de pleno derecho y 12 como miembros asociados), cada uno de los cuales tiene su correspondiente comité nacional. Cabe agregar que si bien México se encuentra dentro del ICSU con la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), no es parte integrante del SCAR. Los países latinoamericanos que se encuentran dentro del SCAR son: Argentina, Chile, Brasil, Ecuador, Venezuela, Colombia, inclusive Estados Unidos y Canadá.

#### d) El Consejo de Administradores de los Programas Nacionales Antárticos

Formado en 1988, el Council of Managers of National Antarctic Program, COMNAP, por sus siglas en inglés; es la asociación internacional que reúne a los miembros pertenecientes a los Programas Nacionales Antárticos (PNA).<sup>85</sup> Los PNA son aquellas organizaciones que tienen la

<sup>85</sup> Información obtenida del sitio web del Council of Managers of National Antarctic Program (COMNAP, 2017).



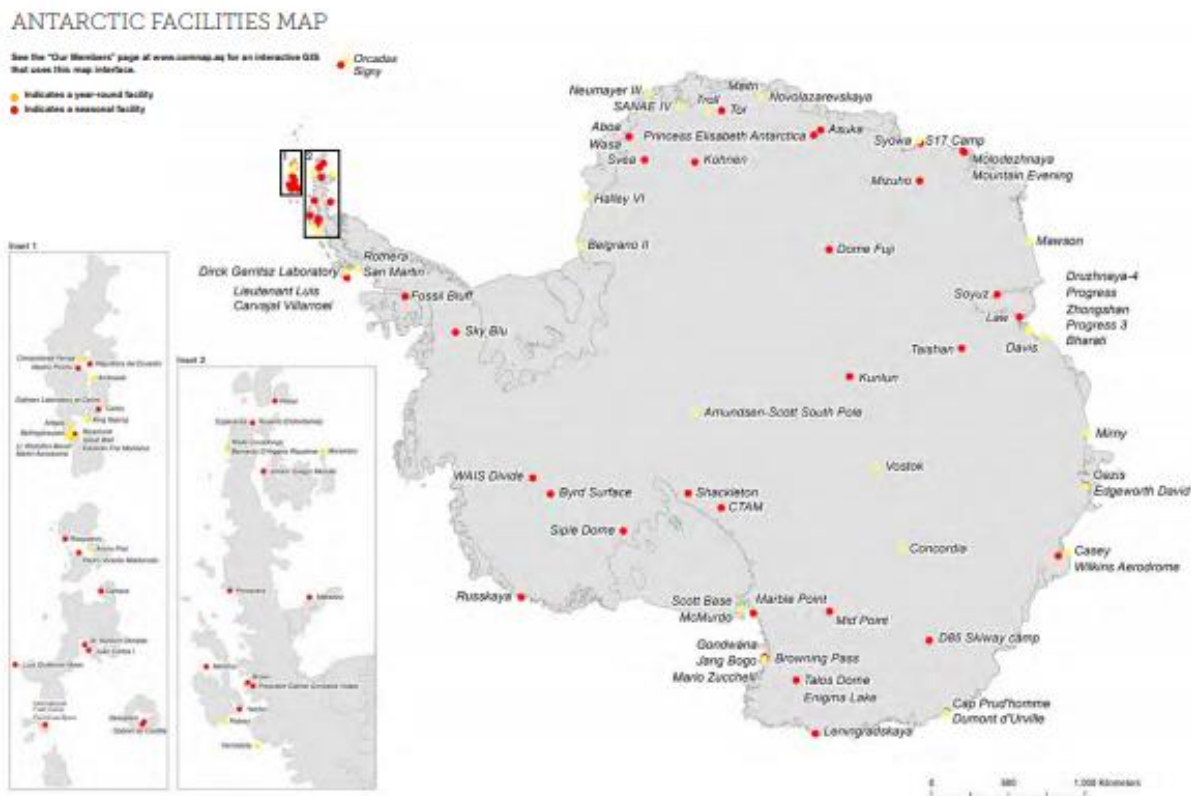
responsabilidad de entregar y apoyar la investigación científica en el Área del Tratado Antártico en nombre de sus respectivos gobiernos y en el espíritu del Tratado Antártico (COMNAP, 2017).

El COMNAP tiene como propósito desarrollar y promover las mejores prácticas en la gestión del apoyo a la investigación científica en la Antártida a través de actividades como: servir como foro para desarrollar prácticas que mejoren la efectividad de las actividades de forma amigable con el medio, actividades de manera ambientalmente responsable; buscar formas de integrarse con instituciones internacionales, además de facilitar asesoramiento objetivo y práctico, técnico y no político, extraído del conjunto de conocimientos especializados de los Programas Nacionales Antárticos al Sistema del Tratado Antártico (COMNAP, 2017).

Como se comentó anteriormente, los signatarios del Tratado Antártico de 1959 cuentan con un Programa Nacional Antártico (PNA) que tiene la responsabilidad nacional de gestionar el apoyo de la investigación científica en el Área del Tratado Antártico en nombre de su gobierno y en el espíritu del Tratado Antártico. El COMNAP que reúne los PNA de 30 países de todo el mundo opera en una serie de instalaciones en el área del Tratado Antártico en apoyo de sus programas científicos (COMNAP, 2017).

En América Latina los países que tienen mayor participación en la Antártica por históricos intereses son Argentina y Chile, mientras que otros países como Uruguay, Ecuador, Brasil no tienen pretensiones de soberanía pero cuentan con una posición en la Antártica representado por alguna base de investigación científica. Países como Colombia no cuentan con bases de investigación pero si son parte del Tratado Antártico como miembros observadores y mantienen algún esquema de cooperación o programa antártico (INACH, 2017, STA, 2017).

Asimismo, se puede notar que los países con mayor presencia logística son los Estados Unidos con la base McMurdo, así como la presencia de Japón y el ascenso de China (Véase el Apéndice C. para visualizar la lista de Estaciones Científicas en la Antártica).



**Figura 14.** Mapa de estaciones científicas internacionales en la Antártica

*Nota.* Recuperado de Council of Managers of National Antarctic Program. (2017). COMNAP. Recuperado de <https://www.comnap.aq/SitePages/Home.aspx>

e) Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos

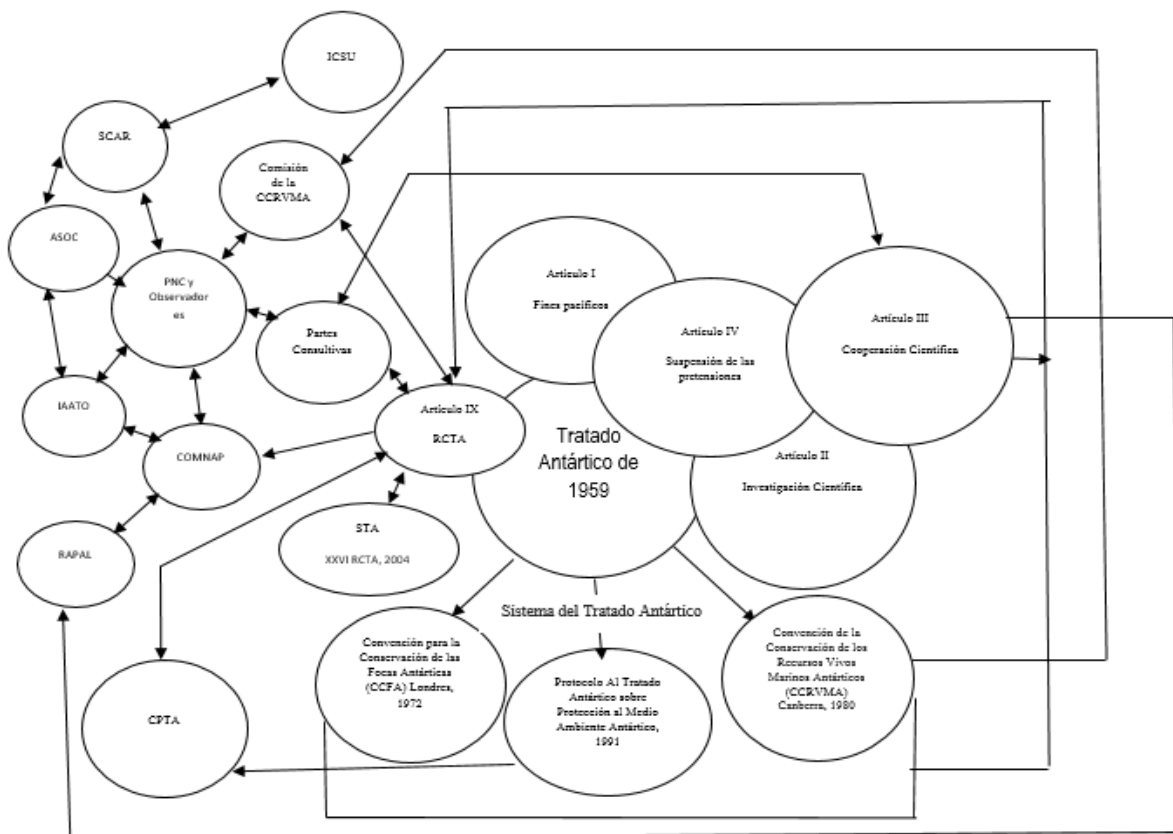
A nivel latinoamericano también existe organización regional entre algunos integrantes del STA. Cada año, a través de la Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (RAPAL)<sup>86</sup> que constituye un foro de coordinación a nivel regional de temas de orden científico, logístico y ambiental que tienen relevancia en el área antártica; se reúnen Argentina, Brasil, Chile, Uruguay, Ecuador y Perú para cumplir con los objetivos establecidos por los mismos entre ellos: propiciar el apoyo mutuo, intercambio de información, optimización de recursos, aumentar y fortalecer la presencia latinoamericana en el STA, intercambiar ordenamientos jurídicos respecto a la antártica, establecer una posición en común frente al

<sup>86</sup> Información obtenida de la página web de la Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (RAPAL, 2017).

COMNAP y por supuesto contribuir a la protección y conservación del medio ambiente antártico (RAPAL, 2017).

El RAPAL también tiene colaboración con el COMNAP al presentar los informes de sus reuniones anuales a este último. Cabe agregar que a diferencia de las RCTA a las reuniones del RAPAL pueden asistir en calidad de observadores miembros no consultivos del STA u otros representantes de países latinoamericanos o investigadores que estén interesados en la cuestión antártica.

En suma, el Tratado Antártico de 1959, denominado Régimen del Tratado Antártico, se distingue de un acuerdo *ad hoc* debido a que este instrumento ha permitido el desarrollo, evolución y ser la base de una estructura conformada por instituciones y cuerpos normativos que en un inicio dieron solución a las controversias territoriales pero que a la postre han dado solución a los desafíos que se han presentado por ejemplo, el tema de la explotación de los recursos minerales (Berguño, 2009b).



**Figura 15.** Régimen del Tratado Antártico

Nota. Elaboración propia con base en la recopilación de datos de esta investigación.

### 2.3 Participación Internacional en la Antártica. Caso de Chile

Como se ha comentado, a partir de la vigencia del Tratado Antártico de 1959 se sentaron las bases para consagrar a la Antártica como una zona de paz, dedicada a la investigación científica dejando suspendidas las reclamaciones de soberanía de los 7 países que consideran a sectores de la antártica como parte de su territorio. A los 12 países originarios del TA, más países de diversas latitudes geográficas se adhirieron a la causa antártica convirtiéndose en un total de 53 miembros, 29 Partes Consultivas y 24 Partes No Consultivas (STA, 2018).

Dentro de la lista de miembros del TA figura la presencia de países sin salida al mar donde la lógica llevaría a negar la existencia de un estrecho vínculo con respecto a la Antártica debido a que no existe interconexión de estos países al sistema de corrientes oceánicas como es el caso de Mongolia o Kazajistán que son países continentales; algunos otros países miembros, no se encuentran geográficamente próximos al Polo Austral como Dinamarca, Islandia, Hungría; inclusive, países de pequeñas dimensiones en términos de población y extensión territorial como Mónaco, Papúa Nueva Guinea y Malasia están presentes como miembros dentro del Tratado de la Antártica (STA, 2017).

A nivel regional, América Latina está presente dentro del STA, aunado a los países que tienen reclamaciones sectoriales como Chile o Argentina; los países de esta área geográfica han dado muestra del interés que existe por el continente. Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, Guatemala, Perú, Uruguay, o Venezuela son Partes del Tratado Antártico.<sup>87</sup> Si bien es cierto la posición geográfica de algunos de estos países no es cercana a la Antártica, además que algunos tienen mayor presencia que otros, desde la década de 1980 se estudiaba la existencia y el creciente interés del Subsistema Antártico y América Latina sobre la región comentada (Moneta, 1986).

Se puede comentar que hoy día, el STA se ha ampliado, que existe diversidad dentro del mismo, por ejemplo, de los 30 Programas Antárticos Nacionales de COMNAP, 20 se hablan en idiomas diferentes, en este sentido, “la ciencia antártica” representa no solo un gran desafío sino también

---

<sup>87</sup> En América Latina se encuentra: Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Perú, Uruguay; América del Norte: Estados Unidos; Asia: Australia, China, India, Japón, República de Corea, Nueva Zelanda y la Federación de Rusia; de África solo Sudáfrica; de Europa: Belarús, Bélgica, Brasil, Bulgaria, República Checa, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, Noruega, Polonia, España, Suecia, Reino Unido, Ucrania. Los países que cuentan con el estatus de observadores o mantienen PNA son: Colombia, Canadá, Cuba, Guatemala, Malasia, Portugal y Venezuela. Para ver la lista de los países integrantes del STA.

una oportunidad y una obligación de manera especial para los “países puente” (Retamales, 2017) debido a que a través de estos países que geográficamente se encuentran más cercanos al continente; la comunidad antártica internacional puede arribar al continente mencionado (Roldan, 2015).

Las “ciudades de entrada” o “puentes de entrada” a la Antártica son aquellas que facilitan el acceso físico a la Antártida para la realización de la mayoría de las actividades gubernamentales y no gubernamentales las cuales como se recordará es un requisito de cumplimiento al ser miembro del Tratado Antártico (Roldan, 2015). De las 5 ciudades internacionales que son reconocidas y elegidas de acuerdo a los operadores antárticos en función de su reputación, posición geográfica, infraestructura y experiencia en logística antártica, dos evidentemente, se encuentran en América Latina: Ushuaia en Argentina y Punta Arenas en Chile, las otras son Christchurch en Nueva Zelanda, Hobart en Australia y Ciudad del Cabo en Sudáfrica. (Roldan, 2015).

### 2.3.1 Presencia chilena en la Antártica

Chile es uno de los pocos países que cuentan con parte de su territorio en la periferia absoluta, lejos de los conglomerados humanos este país mantiene una ventaja competitiva incomparable al estar posicionado a 1200 km del continente antártico. Por esta cercanía geográfica, razones históricas y jurídicas,<sup>88</sup> Chile es uno de los 7 países que mantienen reclamación de soberanía sobre la Antártica,<sup>89</sup> y uno de los 3 países que reclaman territorio antártico sudamericano, véase figuras

---

<sup>88</sup> Debido a la solicitud ante la Comisión de Límites de la Plataforma Continental de la reclamación de una extensión de la Plataforma Continental ubicada en el área de la Península Antártica área del Territorio Antártico Chileno donde no existe superposición territorial de otros países (Gorostegui 2012).

<sup>89</sup> En 1939 una Comisión Antártica Chilena elaboró una cronología con antecedentes históricos que sustentaran los derechos de Chile a un sector del continente antártico. Esta cronología está dividida en tres etapas: la Primera abarca desde el siglo XV con la emisión de las Bulas Papales que reconocen a los monarcas españoles la posesión de los territorios americanos hasta el Polo Sur, la segunda etapa se extiende desde los inicios de la República hasta el año de 1916, esta se caracteriza por el fortalecimiento de la soberanía antártica chilena. Bernardo O’Higgins por ejemplo recalca la importancia de las tierras antárticas y las posibilidades geopolíticas y económicas que ellas podrían entregar para el futuro desarrollo del país, también se contempla la acción del Piloto Pardo en la escampavía Yelcho. Finalmente, la tercera etapa que comienza en la década de 1930 tiene como principal característica la promulgación del Decreto Supremo n° 1.747 del 6 de noviembre de 1940 por el Presidente chileno Pedro Aguirre Cerda en el cual se delimitó el Territorio Antártico Chileno, esta etapa termina hasta los inicios de la década siguiente (Mancilla 2011). Aunque no se debe olvidar la serie de acciones políticas realizadas en torno a la cuestión antártica a inicios del siglo XX; el 2 de julio de 1906 el ministro de Relaciones Exteriores de Chile, Antonio Huneeus Gana, escribía al ministro

16 y 17.<sup>90</sup> Es por ello que desde la década de 1940 este país austral ha mantenido una política dinámica y sostenida sobre esta región teniendo como eje principal “la protección de sus derechos soberanos sobre el Territorio Antártico Chileno”, al mismo tiempo que tiene como objetivo “resguardar y promover sus intereses nacionales en el mismo territorio” (Bombin, 2009).

Bajo el contexto de la Posguerra y la serie de rencillas ocurridas entre Argentina y Chile con respecto a Gran Bretaña en el afán por consolidar sus derechos soberanos sobre el territorio antártico además de lidiar con la actitud confusa de Estados Unidos que tenía interés en crear una estructura de seguridad hemisférica, pero al mismo tiempo no perder a su eterno aliado Gran Bretaña, el país austral, Chile; realizó su Primera Expedición Antártica Chilena durante 1947-1948 como parte de su actividad para consolidar su “Política Antártica Nacional” (PAN) (León, 2005b).

En 1955 la PAN Chilena, se enfrentó a dos grandes desafíos por un lado, prepararse lo suficientemente para tomar parte en el año Geofísico Internacional (AGI), el evento científico de máximo envergadura mundial en el cual Chile debía estar presente además de haberse comprometido previamente; y el segundo desafío, estar dentro del proceso de negociación del

---

de Marina y de Guerra de la Época sobre sus pretensiones de hacer efectiva la soberanía de Chile sobre las tierras australes. Con ello se creó la primera Comisión Chilena Antártica a la que se le encomendó preparar una expedición a la antártica americana que realizara un reconocimiento de esas regiones, además de investigaciones científicas, en especial magnéticas, haciendo así efectivos los incuestionables derechos de soberanía de Chile en ese sector (Infante, 2006).

<sup>90</sup> En la década de 1940 Chile, Argentina (por razones históricas, geográficas y jurídicas) y, Reino Unido (por su dominio en las islas Malvinas o Falklands) mantuvieron intensa actividad diplomática por la reclamación de los territorios antárticos considerados como propios. En 1948, Reino Unido envió una expedición al Polo Austral además de proponer el caso ante la Corte Internacional de Justicia, con esta acción rompía el acuerdo Tripartito firmado por los tres países en donde se estipulaba que ninguno de estos tres países enviaría buques de guerra al sur del paralelo 60°S. En este sentido, Argentina y Chile después de arduas negociaciones, acuerdan formar un frente común ante terceras potencias en lo que a la Antártica se refería, se reconocen mutuamente, aquellas zonas no superpuestas de sus pretensiones soberanas. Por su parte, Chile reconoció los territorios del 25° al 53° oeste, mientras que Argentina aceptó como chilenos los del 74° al 90° (León 2005a). Es útil recordar en este escenario, “la postura ambivalente” de Estados Unidos, potencia de la época que buscaba combatir al comunismo en diferentes zonas geográficas principalmente en América estableciendo así una estructura de seguridad hemisférica para lo cual requería contar con el apoyo de los países del Cono Sur (Chile y Argentina), pero, sin ganar la enemistad de su eterno aliado, Gran Bretaña (León 2005b).

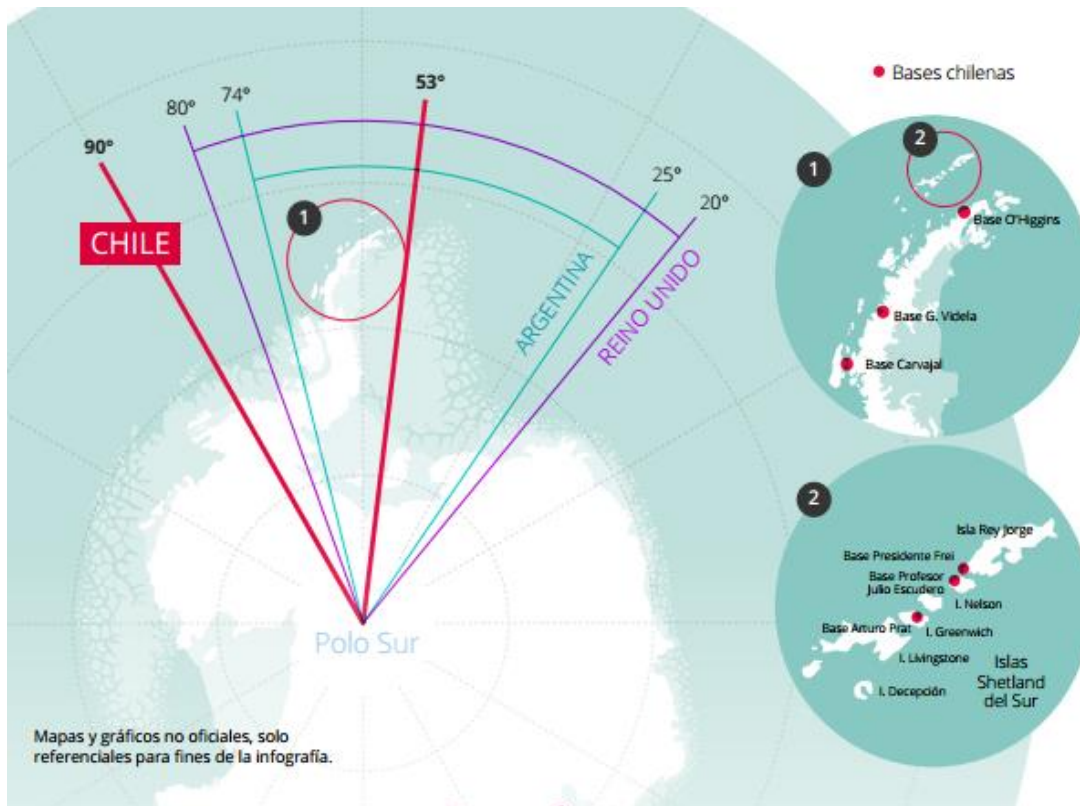
tratado Antártico que se suscribiría en 1959, instrumento que en definitiva establecería el futuro de la Antártica donde Chile tenía intereses (León, 2017).<sup>91</sup>



**Figura 16.** Reclamación del territorio antártico Chileno

*Nota.* Recuperado de Gorostegui, O. J. J. (2012). Chile y la Plataforma Continental Antártica: Factibilidad jurídica del ejercicio de derechos soberanos sobre una plataforma continental superior a las 200 millas marinas en la Península Antártica. En J. J. Gorostegui, & R. W. Gallegos (Eds.), Chile en la Antártica. Nuevos Desafíos y Perspectivas (pp. 21-179). Santiago, Chile: Programa de Magíster en Política Exterior, Instituto de Estudios Avanzados, Facultad de Humanidades, Universidad de Santiago de Chile.

<sup>91</sup> Chile fue uno de los enérgicos negociadores que buscaban encontrar posibles soluciones al problema de soberanías, a este se le atribuye la Formula Escudero emitida por el chileno Julio Escudero que propuso evitar el inconveniente de las renuncias de la soberanía y limitarse a congelar las disputas, lo que en sus palabras se conoció como statu quo o modus vivendi se materializó en el artículo IV del Tratado Antártica que se considera como el corazón del mismo instrumento (Pinochet, 2009).



**Figura 17.** Reclamaciones superpuestas del sector sudamericano

*Nota.* Adaptado Centro de Investigaciones y Estudios Estratégicos (2018). La Antártica el continente del Futuro. Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos. Ministerio de Defensa Nacional. Recuperado de <https://www.anepe.cl/la-antartica-el-continente-del-futuro/>

Es así que mientras para Chile, un país en vías de desarrollo la materialización de su interés hacia la antártica definido en su participación tanto en el AGI como en las negociaciones del TA representaba todo un desafío, para las potencias de la época en cambio, la Antártica, última región geográfica sin conquistar; constituía el escenario ideal para hacer gala de sus capacidades logísticas y científicas demostrando con ello su poderío. No obstante, Chile tenía claro que su necesaria presencia en ese continente representaba la consolidación de sus derechos soberanos sobre el continente antártico (León, 2017).

Es momento para comentar que la PAN de Chile ha sufrido algunas definiciones sobre el tiempo, subrayando sobre todo tres fechas significativas. En el año 1957, con la mencionada configuración del próximo STA, donde se definió la suspensión de sus derechos –así como la de los otros seis países reclamantes- por la ejecución del Tratado Antártico de 1959, en 1983 por las modificaciones del STA y en el año 2000 por la puesta en marcha del Protocolo de Madrid. Sin



embargo, pese a las modificaciones, la constante de la PAN Chilena ha sido proteger los intereses y colocar al país como un líder regional en el quehacer antártico (Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile [MRECH], 2017a).

En este sentido, es importante recalcar que la entrada en vigor del Tratado Antártico de 1959 modificó la postura de los países reclamantes debido al estatus que impregnó en la región antártica acordonada en un sistema de paz dedicada a la cooperación y la investigación científica, libre de presiones o reconocimientos soberanos, ensayos o pruebas nucleares. En otras palabras, con el TA de 1959, Chile-además de los otros 7 países- no renuncian a sus pretensiones más bien suspenden sus derechos soberanos sobre el territorio.

La Política Antártica Nacional 2017, es el documento más actualizado, rector y punto de partida de todo el quehacer antártico chileno por ejemplo del Programa Antártico Nacional. Esta se construyó a partir de la versión anterior el Decreto Supremo N°429 del Ministerio de Relaciones Exteriores Chileno del 28 de marzo de 2000. La Nueva PAN se generó a partir de dos talleres organizados por la Dirección de Antártica del Ministerio de Relaciones Exteriores, realizado el 3 de agosto 2016 en Punta Arenas y el 11 de octubre 2016 en Santiago (MRECH, 2017a). Esta se compone de 8 puntos esenciales.

1. Proteger los derechos soberanos de Chile sobre el Territorio Chileno Antártico. Resguardar y promover los intereses nacionales en el Continente Antártico. Desde la emisión del Decreto No. 1747 por el Presidente Pedro Aguirre Cerda en 1940, donde se establece el reconocimiento de la Antártica Chilena, el país austral ha mantenido una política permanente y activa en el continente con lo cual pretende consolidar sus derechos soberanos sobre el territorio.<sup>92</sup> Con la entrada en vigor del TA de 1959, esta reclamación quedó suspendida y respaldada por el Artículo IV del mismo Tratado.

2. Consolidar una posición de liderazgo e influencia dentro del Sistema del Tratado Antártico promoviendo el desarrollo de un régimen efectivo y asegurando la mantención de ese territorio libre de conflictos internacionales. La configuración del STA conjugó importantes ideas de

---

<sup>92</sup> Parte de esta Política se materializa a través de la logística realizada en el territorio antártico para lo cual es indispensable contar con las estaciones científicas instaladas en este inhóspito territorio.

personalidades talentosas y proactivas pertenecientes a diversos círculos chilenos mismos que alinearon los preceptos del STA a la PAN.<sup>93</sup>

3. Promover y proteger el Medio Ambiente Antártico. A partir de la entrada en vigor del Protocolo de Madrid los países firmantes se comprometen a cuidar y preservar este medio ambiente. Actualmente, el CC ha tomado gran relevancia debido a la fragilidad que causa al ecosistema antártico y sub-antártico además de que este continente es considerado como un laboratorio de investigación natural<sup>94</sup> por lo cual se han empezado a instaurar medidas dentro del STA. Al respecto, Chile ha promovido la institucionalidad de conservación medioambiental a través de distintas instituciones como la CPA del Protocolo de Madrid y la Comisión de la CRVMA.<sup>95</sup>

4. Desarrollar investigación científica en la Antártica. Como se conoce, el desarrollo de la ciencia antártica representó una “condición de entrada” para formar parte del TA a la vez que constituye un instrumento de reclamación soberana de los países reclamantes (Zúñiga, 2018). En este sentido, Chile, cuenta con su Programa Científico Nacional (PROCIEN) así como instituciones que se encargan de operarlo como el Instituto Antártico Nacional (INACH, 2017).<sup>96</sup>

---

<sup>93</sup> Chile ha sido un importante líder en el diseño del RTA. Se comentó brevemente que la “Formula Escudero”, iniciativa del diplomático chileno Julio Escudero, se encuentra en el artículo IV del TA, artículo neurálgico del mismo. La PAN también establece que el liderazgo se logrará a través de la alta especialización de su personal, José Retamales, ex Director del Instituto Antártico Chileno, fue Presidente del COMNAP de 2007 hasta el año 2011 siendo el primer latinoamericano que desempeñó dicho cargo. Por otra parte, Chile y Punta Arenas (ciudad sede del INACH) han sido anfitriona de varias reuniones del COMNAP y de las RCTA. En 2009, se realizó en Punta Arenas la XXI Reunión Anual del COMNAP, también en la misma ciudad se llevó a cabo la VI Reunión de la International Hydrographic Organisation (IHO), Hydrographic Committee on Antarctica (2006) y en Valparaíso el taller Towards Improved Search and Rescue Coordination and Response in the Antarctic (2008) (INACH, 2017).

<sup>94</sup> Como se ha esbozado mayormente en la primera parte de esta investigación, Antártica es un verdadero laboratorio natural de investigación científica. Biopan 6 se encuentra inmerso en una serie de proyectos de investigación astrobiológica que buscan verificar el tiempo de vida de organismos antárticos-los cuales están acostumbrados a vivir en condiciones inhóspitas- al ser expuestos a particularidades del espacio exterior como radiación cósmica, vacío, temperaturas extremas y micro gravedad. (De Vera, 2010)

<sup>95</sup> Una de estas medidas de conservación antártica se refiere por ejemplo a que todas las visitas al continente son realizadas con estricto apego a las normas de cuidado al medio antártico establecidas en el STA. Estas visitas deben ser aprobadas por la autoridad nacional competente, en el caso de Chile, el Instituto Antártico Chileno es quien emite un “pasaporte verde” el cual contiene el Código Antártico de Conducta Ambiental además del conocimiento sobre las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas (ZAEP), Zonas Antárticas Especialmente Administradas (ZAEA), o Sitios y Monumentos Históricos (SMH) donde solo tienen acceso científicos calificados y con previa autorización (INACH, 2017).

<sup>96</sup> El PROCIEN que está a cargo del INACH maneja varias líneas de investigación entre ellas: línea 1. Estado del Ecosistema Antártico, línea 2. Umbrales Antárticos: Resiliencia y Adaptación del Ecosistema, línea 3. Cambio

5. Promover el desarrollo económico, científico y tecnológico de la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena como un centro de actividad antártica nacional e internacional reforzando la conectividad entre esta región y el continente antártico. En este sentido, Chile desarrolló planes estratégicos<sup>97</sup> para lograrlo como la creación del Centro Antártico Internacional (CAI)<sup>98</sup> en Punta Arenas y del Centro Sub-antártico Cabo de Hornos de Puerto Williams (Centro Universitario Puerto Williams, 2016). La proximidad entre las ciudades de Punta Arenas<sup>99</sup> y Puerto Williams con la Antártica facilita las conexiones aéreas y marítimas con ese continente. La ciencia y la logística antárticas, han generado ingresos económicos, por ejemplo, en la temporada de octubre 2016, se generó un aporte cercano a los \$21.000 millones de pesos al PIB regional (INACH, 2017)

6. Desarrollo de las actividades económicas permitidas en el STA como la pesca sostenible (regulada por la CRVMA) y el turismo. Estos sectores aumentan el aporte global antártico a \$43.000 millones de pesos. Cabe agregar que los vuelos comerciales de empresas privadas y el apoyo logístico a las bases (marítimo o aéreo) son actividades que se agregaron como permitidas al STA. En este sentido, la región de Magallanes y la Antártica Chilena refuerzan la posición de Chile como Puerta de Entrada y Puente a la Antártica (MRECH, 2017a).

---

Climático en la Antártica, línea 4. Ciencias Físicas y Ciencias de la Tierra, línea 5. Microbiología, Biología molecular y Biotecnología Antártica, línea 6. Medio Ambiente Antártico y Sistema del Tratado Antártico (INACH, 2018).

<sup>97</sup> La XII región de Magallanes y de la Antártica Chilena es una de las quince regiones en que se divide Chile. Esta a su vez se divide en 4 provincias: Antártica Chilena (continental), Magallanes, Tierra de Fuego, y Última Esperanza. En este sentido, desde 2014, el gobierno de Chile lanzó uno de los planes de Zonas Extremas para Magallanes el cual tiene una inversión inicial de 309 millones de pesos que permitiría la construcción de proyectos de saneamiento y la dársena en el puerto de Punta Arenas (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2014).

<sup>98</sup> El CAI busca transformarse en el principal espacio de cooperación regional, nacional e internacional para el desarrollo de la ciencia y la cultura; y potenciar a Punta Arenas como el centro logístico más relevante como puerta de entrada a la zona occidental de Antártica. Este Centro pretende incluir todo lo necesario para transformarse en un polo de referencia mundial en conocimiento, difusión de los temas antárticos y turismo de fines especiales (CAI 2018). Vale la pena comentar, que el CAI tendrá su contraparte internacional pues el gobierno argentino anunció la creación de su próximo Centro Logístico en Ushuaia, ciudad argentina de partida hacia el continente antártico. Este centro tendrá como objetivo apoyar en el abastecimiento y funcionamiento de las bases nacionales antárticas y también se piensa en que sea un polo para que las distintas fuerzas internacionales que tienen bases en la Antártida puedan partir desde este punto geográfico (Niebieskikwiat 2018).

<sup>99</sup> Punta Arenas, Chile se encuentra en el extremo sur de Chile y es la más poblada y cosmopolita de la Patagonia. Esta ciudad es catalogada franca al ser libre de impuestos por ello es un lugar muy atractivo para los turistas. Por otra parte, Puerto Williams es una localidad y puerto chileno situado en la ribera norte de la isla Navarino, a orillas de la boca atlántica del canal Beagle.

7. Fortalecer la conciencia e identidad antártica nacional. Al ser un país con proyección antártica por su geografía e historia; Chile busca cumplir este punto a través de la educación en las nuevas generaciones, de la difusión de su geografía y vocación histórica, así como de sus derechos soberanos sobre la Antártica entre la población en general. Además, busca fortalecer la institucionalidad antártica a través del conocimiento de la regulación antártica internacional entre las instituciones del país.<sup>100</sup>

8. Institucionalidad y legislación antártica. La PAN y las actividades antárticas requieren de una fuerte institucionalidad con capacidad de planificación, que coordine y vincule a todos los sectores y organismos relacionados en la materia. Además, se requiere que no solo los actores nacionales relacionados directamente con el quehacer antártico conozcan los preceptos del STA, sino que todas las demás instituciones nacionales tengan pleno conocimiento de la regulación antártica internacional.

Es importante tener en cuenta que de acuerdo al Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, la Dirección del Antártico (DIRANTÁRTICA), dependiente del primero, centraliza los asuntos antárticos y planifica la conducción y ejecución de sus aspectos diplomáticos, jurídicos y políticos en conjunto con los organismos nacionales e internacionales relacionados teniendo como marco de referencia su interés nacional y la conservación y protección del medio ambiente antártico. Cabe agregar que los derechos soberanos que Chile reclama como propios se ubican entre los meridianos 53° y 90° de longitud oeste de Greenwich (MRECH, 2018).

La DIRANTÁRTICA concentra todos los aspectos correspondientes al funcionamiento del STA y las relaciones con sus Estados Partes para cumplir las obligaciones internacionales originadas por este Sistema, además coordina la aplicación de la PAN, los Planes Estratégicos y colabora con otras entidades públicas competentes así como instituciones educativas en el posicionamiento de Chile como “País Puente” (MRECH, 2018). Véase apéndice G.

Especial atención merece el “Instituto Antártico Chileno” (INACH), dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores Chileno luego de que “es el organismo técnico responsable de hacer

---

<sup>100</sup> Uno de estos proyectos es la Feria Antártica Escolar (FAE), organizada por el Instituto Antártico Chileno (INACH) la cual es dirigida a alumnos de nivel medio superior, esta es un encuentro de ciencia juvenil, donde se presentan proyectos de investigación. “Antartikanos” por otra parte, es un proyecto dirigido a los artesanos del Chile Austral con el fin de lograr la construcción de una identidad nacional antártica (INACH, 2018).

cumplir la Política Antártica Nacional de Chile”; en funciones desde 1964, este organismo se rige bajo el Estatuto Orgánico aprobado por el DFL 82, del 19 de marzo de 1979; además es el órgano operativo encargado de cumplir con el Programa Nacional de Ciencia Antártica (PROCIEN), este último, considerado una herramienta para colocarse como país líder en temas antárticos, participar en foros especializados dedicados al quehacer antártico y, aumentar los vínculos con otros programas nacionales antárticos; ello con el fin de posicionar a Chile como punto geoestratégico importante a nivel internacional que conecte al mundo con el continente antártico (Instituto Antártico Chileno [INACH], 2018).

Ahora bien, el PROCIEN busca fortalecer continuamente a la ciencia antártica nacional apoyado en un marco de cooperación global, además de posicionar a sus investigadores nacionales en sinergia con otros especialistas a nivel internacional, plataformas e instalaciones en la Antártica.<sup>101</sup> Con la realización de los Acuerdos de Cooperación Internacional, el INACH puede acceder a diversas plataformas extranjeras o desarrollar investigaciones en paralelo para lograr un mayor dinamismo en la ciencia antártica.

### 2.3.2. Ciencia antártica. Instrumento de Reafirmación Soberana o Cooperación Internacional en el continente

El desarrollo de la ciencia antártica que fuera condición para formar parte del TA ha sido también un instrumento o la única valedera para la re-afirmación de los derechos que los países reclamantes mantienen sobre sectores de la Antártica (Martinic, 2014; Zuñiga, 2018). En este sentido, Chile con derechos soberanos sobre un sector del cuadrante americano (meridianos 53° longitud Oeste de Greenwich y 90° longitud Oeste de Greenwich), busca ser líder en la ciencia y en los foros de discusión del quehacer antártico internacional para ello, invierte en la preparación

---

<sup>101</sup> El INACH provee diferentes mecanismos de apoyo mediante acceso a fondos concursables (fuentes de financiamiento), y a la red nacional de plataformas para investigación antártica, las cuales pueden ser utilizadas como contraparte para postulación a fondos internacionales (INACH, 2017).

de sus especialistas, en programas y proyectos de investigación científica polar así como en instituciones nacionales que coadyuven al cumplimiento de sus objetivos (MRECH, 2017a).<sup>102</sup>

Al respecto, se debe comentar que en la realización de cada expedición científica antártica chilena (ECA), más de 50 de proyectos viajan al sur con un promedio de 240 científicos y logísticos moviéndose en el Antártico. Esto genera un gasto de 1.900 millones de pesos chilenos (US 3,1 millones, 2018), que más las asignaciones presupuestarias de las Fuerzas Armadas sumaría una inversión anual variable que puede superar los 17.000 millones de pesos chilenos (US 28,5 millones de dólares) lo cual coloca a Chile como un país de programa medio en el concierto internacional (Ferrer, 2016). De esta manera, el gasto antártico no solo representa una oportunidad para estar presente en el continente sino también fortalecer su posición como polo de desarrollo para la región sur de ese país. Como se mencionó anteriormente, la ciencia y la logística antárticas, han generado un aporte cercano a los 21.000 millones de pesos chilenos al PIB regional mientras que con los sectores turístico y pesquero, el aporte global antártico llega a los 43.000 millones de pesos chilenos (Ferrer, 2016).

En efecto, durante las últimas décadas, la Antártica ha sido reconocida como componente clave del Sistema Climático Global, con el avance de la ciencia se ha descubierto que los procesos ambientales que se gestan en este continente inciden a nivel global. A poco más de un siglo de alcanzar el Polo Austral y más de medio siglo de establecerse un régimen exclusivo de normas para regular las relaciones internacionales; la Antártica permanece como un territorio regulado por solo un grupo de países.

La creación del RTA desde cualquier enfoque de las Relaciones Internacionales puede reflejar diversas ontologías y epistemologías, desde el Neoliberalismo es visto como un elemento estratégico que permite maximizar el auto-interés y las ganancias gracias a la previsibilidad y la minimización de los costes de acceso a la información sin embargo; de acuerdo a los dos enfoques que se adentran al presente análisis; para el Neorrealismo el RTA podría ser entendido como un medio a través del cual un hegemon (un estado poderoso) instrumentaliza las Relaciones Internacionales para mantener su poder en el ámbito internacional en detrimento de los demás.

---

<sup>102</sup> “La Visión Estratégica al 2035: Chile en la Antártica” es otro documento con la visión antártica para un horizonte de veinte años. En este se establecen los lineamientos políticos, operacionales y diplomáticos de una visión unitaria y consensuada del quehacer antártico así como cursos de acción para cumplir los objetivos de la Política Antártica Nacional (Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, 2018b).

Desde esta perspectiva, la demanda y la formación de un régimen buscaría la obtención de ganancias relativas frente a otros Estados, y no ganancias absolutas. Por último, la escuela de pensamiento Constructivista basada en el estudio de la importancia de las ideas y los procesos de comunicación en las políticas internacionales, subrayara el valor cambiante de los intereses de los actores internacionales donde se facilitaría la incorporación de figuras como las comunidades epistémicas (Regímenes Internacionales, 2009).

En este capítulo se pudo notar que el TA permitió la creación de lo que en esta investigación se denominó “El Régimen del Tratado Antártico”, un cuerpo de normas que reglamentó las relaciones internacionales que ya se gestaban en el continente antártico e impidió la repartición de este territorio estableciendo una de las experiencias más exitosas para abordar la gobernanza internacional, es decir aquellos espacios que surgen fuera de las jurisdicciones nacionales (Berguño, 2009a; Berguño, 2009b; Dodds, 2009; Elzinga, 2011; Young, 2011), sin embargo, las reivindicaciones siguen latentes sobre el tiempo ya que ningún país reclamante renunció a sus pretensiones territoriales, solo quedaron suspendidas (Artículo 4 del TA), es decir, el Tratado no eliminó los problemas políticos previos y tampoco cerró la puerta a los problemas políticos posteriores que han desafiado al régimen (Hemmings, Dodds & Roberts, 2017).

Uno de los propósitos del Tratado: “dedicar este continente a la investigación científica”, ha servido como instrumento para el fortalecimiento de esta “re-afirmación soberana” y “poder político” principalmente por aquellos países reclamantes que producen la mayor cantidad de ciencia antártica los cuales desde esta perspectiva tienen mayor influencia como Reino Unido, Nueva Zelanda y Australia (Dudeney & Walton, 2012).<sup>103</sup> Asimismo, las instituciones internacionales destinadas a la cuestión refuerzan esta posición política privilegiando a las naciones que representan y que integran el STA (Howkins, 2011). Dastidar, & Ramachandran (2008) establecen que de 1980-2004 los países que más aportaron a la producción científica fueron: Estados Unidos y el Reino Unido con el 41%, seguido de Australia y Alemania mientras que los institutos, British Antarctic Survey (BAS) de Reino Unido y Alfred Wegener Institute of Polar & Marine Investigación de Alemania son los más productivos en la ciencia antártica.

---

<sup>103</sup> Estos tres países lideraron el 42% de la publicación de artículos al respecto durante el periodo 1992-2010, seguidos por Chile, Estados Unidos, Argentina, Noruega, Francia, Rusia y Alemania (Dudeney & Walton, 2012).

Sin embargo, esta afirmación y soberanía científica antártica por parte de los países tradicionales está quedando al parecer superada por la presencia de nuevos actores que están adquiriendo presencia en la agenda “geo-política” antártica, análisis que no se pretende desatender; los cuales cabe añadir, no fueron miembros originarios del TA como China,<sup>104</sup> India, Corea del Sur, Malasia que se anexaron principalmente en la década de 1980 cuando se negoció la actividad minera en el continente, estos han aumentado su inversión en actividades antárticas, el asenso principalmente del poderío Chino-Asiático y la participación de la misma Rusia aunque no en la misma posición como cuando representaba a la ex URSS es una situación que los tradicionales miembros-occidentales vislumbran con temor a perder su papel e influencia en el STA (Brady, 2012; Carvallo, 2009; Chen, et al., 2017; Hemmings, 2017; Scott, 2018).<sup>105</sup>

Los comentarios anteriores sugieren que en el futuro próximo, cuando se cumplan 50 años de la entrada en vigor del PTA, es decir en 2048; pueda existir enmiendas o modificaciones al mismo,<sup>106</sup> por ejemplo, el inicio a la explotación o regulación de las actividades mineras en el continente, situación discutida en la Convención para la Reglamentación de las Actividades sobre Recursos Minerales Antárticos entre los Partes Consultivas del Tratado (Comité para la Protección del Medio Ambiente, 2016); sin embargo, “la cuestión antártica”, no solo alude a las pretensiones soberanas, de la fuente potencial de recursos naturales que aquellos países con capacidades

---

<sup>104</sup> Como se comentó, el Programa Antártico Chino experimentó una fase de crecimiento durante 1980-2000 y un período de auge en 2001-2015. China cuenta con 4 estaciones científicas instaladas en el continente, (véase Apéndice C); además de la logística, programas de investigación que versan sobre el CC, la bioprospección; ha generado más de 400 mapas que cubren casi 300000 km<sup>2</sup> de la Antártida compilada, más de 300 lugares antárticos formalmente nombrados, y la publicación del Atlas del Ártico y la Antártida. La exploración e investigación que versa sobre estabilidad, interacciones hielo-hielo, plataforma de hielo-atmósfera, y acidificación oceánica se ha ampliado con financiamiento de diversos órganos internos como the National High Technology Research and Development Program, the National Basic Research Program of China, y the National Science-Technology Support Program. Estos esfuerzos contribuyen sustancialmente a la evaluación científica climática global dirigida por el IPCC (Chen, et al., 2017). La política antártica de China también se puede estudiar como parte del “poder blando” que en los últimos 30 años le ha merecido importantes beneficios de reputación debido a su compromiso con la ecopolítica mundial, con ello China pretende disipar las percepciones negativas sobre su ascenso mostrándose como un líder responsable en la gobernanza global (Harrington, 2017).

<sup>105</sup> Miembros tradicionales como Estados Unidos, ha mantenido su inversión, mientras que Rusia la ha disminuido debido a que anteriormente representaba a la ex URSS; China, India y Corea activos en el Ártico, tuvieron aumentos importantes en la misma, además están buscando formas de afirmar su influencia en la Antártica, estos países han construido nuevas bases en el territorio reclamado por Australia, país que reclama más del 40% de pretensiones territoriales mismo que ha aumentado su inversión en el continente (Brady, 2012).

<sup>106</sup> El artículo 25 del PTA que entró en vigor el 14 de enero de 1998, establece que transcurridos cincuenta años después de la fecha de su entrada en vigor, cualquiera de las PC del TA puede solicitar la enmienda o modificación del PTA para lo cual se celebrará una conferencia a la mayor brevedad posible a fin de revisar la aplicación del mismo (STA, 2017).



económicas y tecnológicas podrían explotar, se trata de añadirle la importancia ambiental regional e internacional, “la cuestión antártica” versa sobre la responsabilidad ética acerca del futuro del continente y del océano Austral (Salazar, 2017), una región que incide en el desarrollo de la humanidad.

La Antártica ha sido reconocida como proveedora de servicios ambientales a nivel global, del rol sustancial que tiene este continente y su mar adyacente en los procesos ambientales globales (Rintoul, 2011), la cual es considerada como reserva natural, consagrada a la paz y a la ciencia (STA, 2017), sin embargo, aún no es tema en la agenda climática internacional, por ejemplo, dentro de la COP 21 de 2015 solo figuró en la presentación de especialistas del SCAR y en conversaciones del aumento del nivel del mar y sobre los océanos, ello debido a que la discusión versa sobre la justicia y mitigación, más que en la mitigación de planificación y la presentación de investigaciones científicas (O’Reilly, 2016). “El continente del futuro” le refieren los especialistas, no obstante, su importancia ambiental es a menudo inexistente frente a otros enfoques de análisis como la importancia geopolítica, geoestratégica, de seguridad y de recursos naturales que posee este territorio y su mar adyacente por ejemplo, el Pasaje de Drake que funge como importante ruta marítima comercial (Petrică, 2017).

Se discuten los grandes desafíos del Régimen principalmente en lo concerniente a los escenarios políticos inciertos sobre el futuro de la Antártica auspiciados por la demanda de recursos naturales cuando estos se hagan impredecibles para la conservación de la especie humana, agravados además por los impactos del Calentamiento Global sobre la región; el aumento de los “nuevos miembros” podría fortalecer el Régimen, o podría generar una disputa mayor por la repartición o explotación de los recursos de este territorio, principalmente entre los que tienen pretensiones soberanas (Argentina, Australia, Gran Bretaña, Chile, Francia, Noruega, Nueva Zelanda) o aquellos países con pretensiones pendientes (Estados Unidos y Rusia), quizás la Sociedad Internacional se quedará inmóvil mientras un “club de países” que ostenta una “posición política privilegiada” al estar dentro del STA discuten sobre el futuro de esta región de interés mundial (Gatica, 2016; Hemmings, 2017; Howkins, 2011; Salazar, 2017; Seara, 2010; Villamizar-Lamus, 2012).

Precisamente, la dinámica de acuerdos científicos permitidos dentro del artículo 3 del TA tiene un rol en el análisis de las alianzas concretadas entre los países miembros del TA. Por ejemplo, aunque Australia comparten un pasado histórico con Estados Unidos y le brinda soporte como

“país puente” para llegar al territorio continental, Australia que mantiene el 43% del territorio antártico reclamado ha entablado acuerdos de cooperación científica con China (Slevison 2016, citado por Hemmings et al., 2017). Del mismo modo, Nueva Zelanda ha mantenido cierta tensión con Estados Unidos (Petrică, 2017). Chile mantiene una serie de acuerdos con diversos países, pero no se visualiza a la Argentina con quien tiene pretensiones superpuestas, véase apéndice G). Un concepto “ambivalente” de política antártica ha caracterizado las relaciones entre las dos naciones, por una parte, la priorización de la conveniencia de presentar ante la comunidad internacional un frente antártico común; por otra, una lógica reticencia a suponer la factibilidad de ello, derivada de las dificultades limítrofes históricas entre ambas (León, 2017, p. 112).

La comunidad científica antártica internacional ha establecido su creciente preocupación sobre la dinámica de los impactos del CC sobre el ecosistema antártico y sus repercusiones a nivel global (Dastidar, & Jha, 2013). Como se comentó brevemente, existe coordinación entre la comunidad científica antártica internacional sobre las cuestiones que deben ser respondidas con urgencia en las siguientes décadas mismas que versan sobre la atmósfera antártica y sus conexiones globales; el océano antártico, el manto de hielo antártico y el aumento del nivel del mar, entre otras (Kennicutt et al., 2015).

Indudablemente mientras persista el escepticismo, se desconozca el tema desde todas sus dimensiones o exista un compromiso parcial, menor conocimiento sobre la proyección climática del futuro se tendrá, pero principalmente menor poder de decisión internacional se poseerá sobre la cuestión, como Hemmings (2017) establece: “la comprensión del dominio de las dimensiones políticas contemporáneas (también científicas y ambientales) del compromiso en la Antártida es todavía bastante rudimentario, este es aún perteneciente solo a la élite del discurso antártico” (p. 507).

Por lo tanto, se considera necesario y más apremiante el aumento sustancial de la Responsabilidad Global sobre la Antártica y su océano circundante, región que es determinante en el futuro ambiental de la humanidad, Hemmings (2017) establece también que: “la Antártida sigue siendo un lugar relativamente tranquilo políticamente, pero no debe confundirse esta calma por una ausencia de actividad” (p. 508). Por su parte Arguelles (2011) menciona que: “la Antártica se presenta como un continente que reclama su posición en la Sociedad Internacional y ante las instituciones internacionales” (p. 386).

En suma, la ciencia, el Tratado Antártico y la flexibilidad del cuerpo normativo vinculante han permitido que hoy sea considerado cómo uno de los regímenes más efectivos y modelo para la solución de otros conflictos a nivel internacional (Scott, 2018), “el reto es encontrar formas y medios de ampliar aún más la participación de países adicionales haciendo investigación y política antártica en línea con una forma más fuerte del internacionalismo” (Elzinga, 2011, p. 66).

### CAPÍTULO III. LA IMPORTANCIA DEL RÉGIMEN DEL TRATADO ANTÁRTICO PARA LA AGENDA AMBIENTAL INTERNACIONAL DE MÉXICO

México carece de una postura oficial referente a la cuestión de los polos terrestres. El paulatino descongelamiento de los extremos terrestres y los impactos que ello acarrea en el medio ambiente mundial y por ende en las Sistema Internacional permea como una cuestión de cierto desconocimiento para nuestro país. Ambos polos tienen sus muy particulares formas de regulación, pero con base en la línea de la presente investigación, este documento aborda en lo referente al conocido “laboratorio de ciencia natural más grande del mundo”, importante reserva de recursos naturales y componente del Sistema Climático Global; el continente antártico, ubicado en el Polo Austral. La Antártica, reconocida por su importancia para entender los procesos climatológicos presentes y venideros está todavía en los márgenes del desconocimiento de la ciencia nacional.

Como es ampliamente conocido, en las últimas décadas, la Política Exterior de México (PEM), se ha enfocado principalmente en su relación con Estados Unidos (EU), máxime a partir de la liberalización económica en la década de 1990 cuando se firma el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Desde entonces, la agenda exterior mexicana se matiza en su relación con el vecino del norte, ampliándose hacia otros ámbitos más allá de la agenda comercial como: la migración,<sup>107</sup> la seguridad,<sup>108</sup> la ambiental, entre otras áreas (Arès, 2015; Barajas-Escamilla, Martínez, & Sotomayor, 2014; Velázquez y Schiavon 2008). Evidentemente y razonablemente, con el TLCAN hubo un cambio estructural en México en muchos ámbitos, la agenda económica-comercial con Estados Unidos ha primado en la Agenda de Política Exterior

---

<sup>107</sup> Existe un amplio consenso que la cooperación iniciada en el ámbito comercial y financiero entre Estados Unidos y México con la entrada en vigor del TLCAN no solo incluyó dichos temas sino que sus implicaciones son de amplio espectro y sus consecuencias afectan a los renglones, político, social y cultura de ambos países. A medida que se ha desarrollado el proceso de cooperación económica, se amplían los límites de coordinación de políticas hacia otras áreas, lo que incluye temas históricamente controvertidos, como el manejo de la migración laboral documentada e indocumentada provenientes de México hacia Estados Unidos. La asimetría de poder entre ambos países y la falta de consenso interno con respecto al tema migratorio establecen límites a la cooperación formal en esta área (Délano, 2004).

<sup>108</sup> Con el cambio del partido en el poder en el año 2000, había escenarios positivos para negociar los temas de la agenda bilateral con Estados Unidos. Sin embargo, con los ataques del 11 de septiembre en 2001 en su territorio, Estados Unidos reordenó sus prioridades en materia de política exterior, subordinando los temas de la agenda internacional a cuestiones de seguridad por lo que los años subsecuentes las prioridades de política exterior e interna entre ambos países dominaron una parte sustancial de la agenda bilateral (Velázquez y Schiavon, 2008).

Mexicana que ha acentuado en la “interdependencia asimétrica” de México hacia Estados Unidos (Barajas-Escamilla et al., 2014).

Asimismo, se puede decir que este acercamiento a la visión norteamericana de la política internacional, y alejamiento de América del Sur y de las agendas del “Tercer Mundo” dentro de su Política Exterior contribuyó a la pérdida del perfil de “potencia media” que México ostentaba en décadas pasadas (Bernal-Meza, 2007).

### 3.1 Conceptos Básicos y Política Exterior Mexicana

El concepto de Política Exterior se puede entender como “el arte del buen gobierno”, es una dimensión de la política que se extiende más allá de los límites del propio Estado,<sup>109</sup> siguiendo una línea de acción, que permita la coherencia entre todas las decisiones que se tomen y las conductas asumidas con el fin perseguido; diseñada por órganos competentes, salvaguardando la soberanía<sup>110</sup> de cada Estado, y tratando de obtener el mayor provecho posible (Conceptos, 2017).

Toda relación internacional tiene explícita o implícitamente un elemento político, y entraría en lo que llamamos Política Exterior, pero además comprende la articulación de las relaciones internacionales en sistemas políticos con influencia mundial que es objeto de la política internacional (Conceptos, 2017). Si bien el actor de la Política Exterior es el Estado, quien tomará las decisiones libremente, con oportunidad y prudencia, con base a las necesidades internas y externas son los integrantes del Poder Ejecutivo a través de alguno de sus ministerios, mientras que el instrumento que sirve para la ejecución de la PE es la diplomacia, nacida con otros

---

<sup>109</sup> Desde el punto de vista sociológico, Estado es una especie particular de sociedad política que resulta de la fijación en determinado territorio de una colectividad humana relativamente homogénea, regida por un poder institucionalizado que tiene el monopolio de la sujeción organizada (especialmente el monopolio de la fuerza armada). En un sentido más estricto y concreto es un conjunto de los órganos políticos y de los gobernantes, en contraposición a los gobernados, p. ej., cuando se dice que el Estado es invasor, que hay que reformar el Estado, etcétera (Enciclopedia jurídica, 2014).

<sup>110</sup> Es el atributo básico del Estado, compendiando la suma de potestades supremas sobre el territorio y población integrados en la estructura nacional correspondiente. Si al comienzo de del Estado moderno el concepto de soberanía sirve para subrayar el poder supremo del Estado frente a otros poderes que podían irrogarse potestades superiores (Iglesia o el Imperio), actualmente la soberanía es una cualidad que sólo puede predicarse del Estado como expresión de su poder supremo en el interior del mismo y de su independencia en el exterior y frente a los demás Estados (Enciclopedia jurídica, 2014).

instrumentos, como los ejércitos, las leyes, los impuestos y la burocracia. Todo ello para evitar las guerras y solucionar los conflictos internacionales pacíficamente (Conceptos, 2017).

En México la Política Exterior se define como: “El conjunto de normas fundamentales, interdependientes, emanadas de su vivencia histórica, que expresan los más significativos intereses de la nación, y que han alcanzado preeminencia universal, por los que México rige permanentemente su conducta en las relaciones internacionales, demandando, al mismo tiempo, su recíproco respeto y cumplimiento” (Hernández, 2002).

A lo largo de su historia, los objetivos de la Política Exterior de México (PEM) han variado de acuerdo al *status quo*<sup>111</sup> imperante. Sin embargo, los dos objetivos constantes de la PEM han sido en primer lugar, afirmar su soberanía y su identidad; en segundo, buscar los recursos económicos y humanos para acelerar su desarrollo, una vez consolidada su forma de gobierno republicana y federal (Lajous, 2013).

En los primeros años del México independiente, el interés nacional<sup>112</sup> radicaba en la defensa de la soberanía nacional que en otras palabras se traduce como la supervivencia del recién independizado país. Con los posteriores acontecimientos, como el expansionismo americano, el principal objetivo fue la preservación del territorio nacional. En los años venideros las nuevas formas de expansionismo, como el expansionismo económico, el concepto de soberanía se modificó a ser sinónimo de autodeterminación y no intervención, por ejemplo, en la etapa de la Revolución Mexicana se inició con la nueva diplomacia mexicana debido a que la PEM se convirtió en la línea de defensa externa de las reformas que produjo dicho movimiento (Velázquez, 2005).<sup>113</sup>

---

<sup>111</sup> *Statu quo* es una locución latina que significa literalmente en “el estado en que”. Se emplea como locución nominal masculina con el sentido de estado de un asunto o cuestión en un momento determinado (Real Academia Española, 2005).

<sup>112</sup> El interés nacional puede definirse en dos niveles: 1) A nivel de las aspiraciones, brota de la historia y de la ideología, como proyección de la imagen de un querer ser, expresión de un voluntarismo político frecuentemente carente de fundamento real en las capacidades y recursos disponibles por el Estado; 2) A nivel de actividades operativas, proviene de consideraciones prácticas y circunstanciales, se basa en una apreciación más o menos correcta de las capacidades y recursos disponibles. De la adecuada tensión entre ambos niveles (el querer-ser futuro y el poder-ser de un momento determinado) emana el dinamismo político del Estado. No existe dinamismo cuando la aspiración futura supera de tal modo a las posibilidades que es irrealizable, y cuando es tan limitada y temerosa que queda incluso por debajo de las posibilidades reales (Arnoletto, 2007).

<sup>113</sup> De acuerdo al artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, corresponde al titular del Poder Ejecutivo la conducción de la PEM la cual se realizará bajo los principios normativos: autodeterminación de los pueblos; no intervención; solución pacífica de controversias; proscripción de la amenaza o el uso de la fuerza en

La Segunda Guerra Mundial (SGM) (1939-1945) se tradujo en la coyuntura idónea para aprovechar la afirmación nacional, dicha situación se ejemplifica con la nacionalización de las empresas extranjeras. Al finalizar la conflagración, el país inició otra etapa más en su PE al presentarse un nuevo espíritu de cooperación que vino a caracterizar las relaciones con EU. En este sentido, la PEM debía cumplir el papel de ser promotora externa del crecimiento económico del país, proyectando en el exterior la nueva imagen de estabilidad y progreso de México.

Durante los años de 1954 a 1970, la economía mexicana experimentó un mayor crecimiento económico, el Producto Interno Bruto (PIB) registró un crecimiento promedio anual de 6.7% (Presidencia de la República, 2018). En la década de 1980 y 1990 la situación interna y coyuntura internacional desencadenaron una mayor apertura de México al mundo así como un mayor activismo del gobierno en foros económicos regionales e internacionales. Cabe recordar que durante la década de 1970 y principios de 1980, México tuvo un papel muy relevante en la política internacional. Los pilares de la diplomacia mexicana permitieron al país tener un papel activo en la agenda política latinoamericana así como en la relación de esta región con Estados Unidos. México gozaba de gran prestigio y reputación a nivel latinoamericano por lo que se le caracterizó como “potencia media”. Sin embargo, a partir del acercamiento a Estados Unidos, la entrada en vigor con el TLCAN y las gestiones posteriores, se dio un alejamiento gradual de México hacia la región con la que comparte historia y desarrollo, América Latina (Bernal-Meza, 2007).<sup>114</sup>

### 3.1.1 Agenda Ambiental Internacional de México. Cambio Climático.

Como se ha comentado brevemente, a partir de la segunda mitad del siglo XXI, el deterioro medioambiental comenzó ser objeto de preocupación mundial, primeramente por sujetos

---

las relaciones internacionales; igualdad jurídica de los Estados; cooperación internacional para el desarrollo; respeto, protección y promoción de los derechos humanos y lucha por la paz y la seguridad internacionales (Cámara de Diputados, 2018). Para un análisis de los principios rectores de la PEM, véase: Gómez-Robledo, 2001.

<sup>114</sup> En la década de 1990 la supremacía estadounidense era contundente, el mundo occidental era una cultura política y económica a admitir ante el derrumbe del bloque soviético. En este sentido, el TLCAN de 1994 en su mundo geopolítico fue una declaración de fuerza económica de EU frente a los nuevos actores que aspiraban participar en el reparto de la nueva realidad económica y política global. También fue la ratificación de un camino económico (libre mercado), que junto con la Ronda de Montevideo y la creación de la nueva Organización Mundial de Comercio (OMC, 1994), le dio al mundo económico un nuevo decálogo comercial respecto a un intercambio de bienes y servicios que ya inundaba la vida económica de la mayoría de las naciones.

particulares, después estudios internacionales confirmaron que las exponenciales actividades económicas iniciadas desde la Revolución Industrial de finales del siglo XIX tenían repercusiones y efectos negativos sobre el medio ambiente. En otras palabras, se concluyó que los recursos naturales eran ilimitados para el modelo económico implementado, el sistema económico había avanzado a nivel que el capital de recursos naturales no lo podía sostener (Mingst, 2007). Es hasta la década de 1970 con la celebración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972) cuando se materializa oficialmente la relación intrínseca entre el medio ambiente y el ser humano por lo que se establece la necesidad ecuaníme de adquirir un mayor conocimiento y conciencia ambiental (ONU, 1972).

Es así que se abre un nuevo tema dentro de la Agenda Internacional (Vogler, 2011), se crean los primeros instrumentos internacionales de cooperación dedicados a la conservación del medio ambiente, que más tarde se traducirían en políticas públicas a nivel nacional y local; así como las estructuras que pretendían cubrir este vacío en la recién creada Agenda Ambiental Internacional como el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), (López-Vallejo; ONU, 2018). Posteriormente, en 1992, se realiza la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo —Cumbre de la Tierra—, en Río de Janeiro, Brasil, la reunión ambiental que más actores a escala mundial había congregado hasta ese momento. De esta reunión se desprenden acuerdos cuyos temas requerían estar dentro de la Agenda Ambiental Internacional, uno de ellos, el Calentamiento Global (Méndez, 2003).<sup>115</sup>

Como se comentó en el primer capítulo de este trabajo, el fenómeno del Cambio Climático considerado hoy día como el máximo desafío ambiental internacional, empieza a tratarse en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), en su respectivo Protocolo de Kyoto y en las Conferencias de las Partes (COP).<sup>116</sup> En virtud de ello, México, desde

---

<sup>115</sup> Esta Cumbre fue el resultado de diversos factores que se suscitaron durante las dos décadas *a priori* como el avance científico, el legislativo, el contexto internacional (terminada la Segunda Guerra Mundial se abrió paso a nuevos temas en la agenda global), el avance del mismo tema medioambiental (como el concepto del desarrollo sostenible que dio sustento teórico a la propia Cumbre de la Tierra). De esta Conferencia se desprendieron documentos como la Declaración de Río de Janeiro, y el Programa 21. Se adoptaron los Principios jurídicamente No vinculantes sobre Bosques, se sentó las bases para la Convención Internacional contra la Desertificación, la creación de la Comisión de Desarrollo Sostenible, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Méndez, 2003).

<sup>116</sup> Al 2015 se habían celebrado 21ª Conferencia de las Partes (COP) sobre Cambio Climático en el contexto de la Conferencia Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), órgano de la ONU responsable del



la década de 1970 que ha estado presente en otros foros de discusión medioambiental; ha tenido una destacada participación y liderazgo en la construcción del Régimen Internacional del Cambio Climático (López-Vallejo, 2014; Lucatello, 2015).

Desde la celebración de la CMNUCC, el Protocolo de Kyoto, las distintas COP y el reciente Acuerdo de París en 2015; México ha estado presente teniendo una destacada participación en las mismas, fue anfitrión de la COP 16 de donde se desprendieron los Acuerdos de Cancún para la creación el Fondo Verde,<sup>117</sup> en la mencionada, ha buscado la captación de fondos de los Países Desarrollados hacia los Menos Desarrollados en favor de acciones que conduzcan a la adaptación y mitigación de GEI en estos países (López-Vallejo, 2014). Asimismo, ha adoptado metas voluntarias de reducción de emisiones para los años 2012, 2020 y 2050, sentando un precedente para los países desarrollados y en vías de desarrollo por igual, presentó 5 comunicaciones nacionales ante la CMNUCC, único país no incluido en el Anexo I de la misma que lo realizó y fue sede del Global Environmental Facility (GEF) (Lucatello, 2014).

Es así que la Agenda Ambiental Internacional ha influido en la construcción e implementación de la Política Ambiental y de combate al Cambio Climático a nivel nacional. Por ejemplo, desde la década de 1970 el tema ambiental a nivel internacional se colocó dentro de la agenda global de salud, del mismo modo, a nivel nacional, el tema se situó dentro del tema de salud.<sup>118</sup> Para las décadas de 1980 y 1990, cuando se comienzan a implementar las políticas económicas neo-liberalistas y de apertura económica y comercial en distintos países en desarrollo (para México con el ingreso al Acuerdo General de Aranceles Aduaneros y de Comercio (GATT) en 1986 y a la

---

tema cuya sede se encuentra en Bonn Alemania. Como se comentó, anteriormente, el Acuerdo clave y guía de la acción mundial sobre el clima es “El Acuerdo de París” que busca limitar el aumento medio de la temperatura global a  $-2^{\circ}\text{C}$ , y lo más cerca posible de los  $-1,5^{\circ}$  (ONU, 2017).

<sup>117</sup> En la COP 16 celebrada en Cancún, mediante la decisión 1 / CP.16, las Partes establecieron el Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés) como entidad operativa del Mecanismo Financiero de la Convención en virtud del Artículo 11. El Fondo está gobernado por la Junta del GCF y es responsable y funciona bajo la guía de la COP para apoyar proyectos, programas, políticas y otras actividades en las Partes que son países en desarrollo utilizando ventanas de financiación temática. El GCF fue establecido por 194 gobiernos para limitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en los países en desarrollo, y para ayudar a las sociedades vulnerables a adaptarse a los impactos inevitables del cambio climático (Green Climate Fund, 2018).

<sup>118</sup> En los sexenios de Luis Echeverría Álvarez (1970-1976) y José López Portillo (1976-1982), el enfoque de política ambiental se centraba en la salud como lo establece la Dra. López-Vallejo, la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente era parte de la Secretaría de Salud Pública. En esta primera etapa, la política ambiental mexicana se asumía como función público-estatal, más [que] como función gubernamental central, y no todavía como derecho social (López-Vallejo, 2014).

Organización Mundial del Comercio (OMC) en 1994); Jordy Micheli (citado por López-Vallejo, 2014) establece que en esta época, México continúa participando en estos foros ambientales de corte internacional donde adopta una postura paralela a la de países desarrollados que proponían la creación de instrumentos para la protección y vigilancia ambientales. Es sobre esta línea de acción cuando México firma otros acuerdos internacionales sobre el cuidado del medio ambiente como el Protocolo de Montreal sobre la Protección de la Capa de Ozono 1987 y el Convenio de Basilea sobre tránsito transfronterizo de desechos peligrosos y su eliminación (1989).<sup>119</sup>

Con base en esta apertura económica era necesario que el país estuviera preparado para los impactos ambientales que se pudieran devengar y al mismo tiempo, responder con los compromisos internacionales recientemente adquiridos, por lo tanto, se crean estructuras como la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), se realizan cambios legislativos que pudieran expandir el papel del Estado en su tarea de proteger al medio ambiente e incluir nuevos temas ambientales a la agenda. Asimismo, desde el año de 1987 se elevan a rango constitucional las reformas con obligación de restaurar y preservar el equilibrio ecológico y, se faculta al Congreso de la Unión para legislar en la materia hacia todos los órdenes de gobierno. Lo anterior, permitió la publicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA) (López-Vallejo, 2014).

Con las ideas anteriormente expuestas, López-Vallejo (2014) establece que los dos acontecimientos que determinaron la construcción de la política ambiental en México fueron, por un lado, la participación de México en la Cumbre de la Tierra de 1992, y por el otro, la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). En paralelo al TLCAN, se implementó el Acuerdo de Cooperación Ambiental (ACAAN) que aunque no es de carácter

---

<sup>119</sup> La confirmación científica del agotamiento de la capa de ozono impulsó a que la comunidad internacional estableciera un mecanismo de cooperación internacional para la protección de la misma lo cual se formalizó con el Convenio de Viena sobre la Protección de la Capa de Ozono, aprobado y firmado por 28 países, el 22 de marzo de 1985. Posteriormente, en el año de 1987 se implementó su Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono con el principal objetivo tomar medidas para controlar la producción total mundial y el consumo de sustancias que la agotan y erradicarlas sobre la base del progreso de los conocimientos científicos e información tecnológica (ONU, 2017). Otro convenio importante que se agregó a la lista de Convenios ambientales firmados por México, fue el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación que entró en vigor el 5 de mayo de 1992. El objetivo general del Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la generación, el movimiento transfronterizo y el manejo de desechos peligrosos. El Convenio se apoya en dos pilares fundamentales saber: un sistema de control global de los movimientos transfronterizos de desechos y un manejo ambientalmente racional de los desechos (SEMARNAT, 2015).

vinculante, emite recomendaciones y contiene mecanismos importantes como, el acceso a bases de datos, implementación del Mecanismo de Derecho de Petición Ciudadana que brinda un papel trascendental a la sociedad civil en la aplicación de las normativas. Este punto se refiere a que el Secretariado<sup>120</sup> podrá examinar peticiones de cualquier persona u organización sin vinculación gubernamental, que manifieste que una Parte del TLCAN (EU, Canadá o México) está incurriendo en omisiones en la aplicación efectiva de su legislación ambiental (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2017). Este último incidió en las reformas a la LGEEPA debido a que modificó el concepto básico de regulación a uno más holístico, además, se incluyó el tema del desarrollo sustentable<sup>121</sup> y se instauró diversas instituciones a nivel nacional.<sup>122</sup>

A marzo de 2018, México contaba con 71 Tratados medioambientales incluyendo algunas enmiendas (SRE, 2018) por lo que en este documento se abarca lo concerniente al tema del tema del Cambio Climático donde México ha tenido una destacada participación en la construcción del mismo régimen que finalmente se traducen en el diseño de un cuerpo normativo con aplicación nacional.

---

<sup>120</sup> De conformidad con el artículo 2002 del TLCAN, el Secretariado es una organización única, administra los mecanismos estipulados en el Tratado para resolver las controversias comerciales entre las industrias nacionales o los gobiernos de los países partes de forma oportuna e imparcial (NAFTA-Secretariat, 2014). Entre sus funciones se encuentran: Brindar asistencia a las Comisiones de Libre Comercio; Administrar los procedimientos de solución de diferencias (i.e. brindar apoyo administrativo a paneles y tribunales arbitrales); y Realizar cualquier otra actividad que le llegaren a encomendar las Comisiones de Libre Comercio o Comisiones Administradoras, incluyendo el apoyo a Comités y Grupos de Trabajo de cada tratado. Cabe agregar que cada una de las partes cuenta con oficinas nacionales permanentes en cada país, Canadá, Estados Unidos y México (NAFTA-Secretariat, 2014).

<sup>121</sup> Se debe recordar que la inclusión del concepto de Desarrollo Sostenible se debe tanto a Río de 1992 y al TLCAN, pero también al impulso de los organismos financieros internacionales realizado desde la década de 1980 conocida asimismo como la década perdida. Acuñado en el Informe Brundtland el desarrollo sostenible se entiende como la satisfacción de las necesidades de las sociedades presentes, sin poner en riesgo la de las generaciones futuras. En realidad este concepto alude a algunas polémicas dentro de la disciplina económica como son: a) el crecimiento económico y la distribución del ingreso, b) las externalidades, c) a la internalización de los costos sociales, d) al desarrollo económico nacional y sus desequilibrios regionales y sectoriales, e) a los límites del crecimiento y sus costos económicos, sociales y ambientales (Escobar, 2007).

<sup>122</sup> En esta reforma se crearon instituciones como la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM); se reforzaron instituciones como la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), órgano intersecretarial que trabaja de forma transversal en la administración pública (López-Vallejo, 2014).

### 3.2 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) establece la formulación de un Plan Nacional de Desarrollo (PND) al que se sujetarán los demás programas de la Administración Pública Federal. El PND es un documento de trabajo que rige la programación y el presupuesto de toda la Administración Pública Federal (Presidencia de la República, 2013).<sup>123</sup>

En el PND (2013) se establece que dicho documento orienta las políticas y programas del gobierno federal, contiene, junto a otros instrumentos; los Objetivos Nacionales que cada administración pretende cumplir, mismos que ostentan un componente a nivel internacional, cualidad necesaria para el desarrollo interno de un país. En este tenor, el PND instituye los ejes que guiarán la Política Exterior de México (PEM), es decir, las acciones que se pondrán en marcha más allá de las fronteras territoriales, dando énfasis en aquellos rubros que requieren atención así como en los objetivos principales que considere cada administración. Siguiendo los objetivos de la PEM establecidos para 2013-2018, se pretende frenar la dependencia de México hacia Estados Unidos y construir una nueva etapa de negociación hacia este país (Presidencia de la República, 2017). Las 2 prioridades que se establecen son:

- 1) Fortalecer la presencia de México en el mundo, a fin de diversificar los vínculos políticos, comerciales, de inversión, turismo y cooperación.
- 2) Construir una nueva etapa de diálogo y negociación, en la relación bilateral con Estados Unidos (Presidencia de la República, 2017).

De acuerdo a los mencionados objetivos, se visualiza a México como un centro logístico para los flujos comerciales globales, y un puente natural entre distintas regiones del mundo. Por ello, puede y debe incrementar la diversificación de sus relaciones económicas y políticas. Como se conoce, México cuenta con casi 2 millones de km de litorales, posee un lugar geográficamente privilegiado al mantener colindancia con los dos océanos más grandes del mundo y es un puente entre dos polos de desarrollo económico, Europa y el sudeste asiático (Presidencia de la República, 2013). Cabe agregar que como se ha comentado anteriormente, México, es uno de los países más

---

<sup>123</sup> De acuerdo con la Ley de Planeación, estos incluye todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que se definen por las acciones del gobierno deberán elaborarse en congruencia con el Plan.

representativos de América Latina en cuanto a población, peso económico, extensión territorial, puente entre América del Norte, Centro y Sudamérica, además junto con Chile, otro país de América Latina, ocupa un lugar en los principales foros económicos como la OCDE y el G20 (OCDE, 2018).

La administración 2013-2018 reconoce, la importancia de la cooperación a nivel internacional como instrumento de desarrollo económico y como parte trascendental de la responsabilidad que México tiene más allá de las fronteras nacionales por lo que establece 3 acciones para lograr su primera prioridad: 1) establecer una agenda equilibrada, pragmática y oportuna para ampliar el destino de las exportaciones y las fuentes de inversión; 2) profundizar las relaciones bilaterales y diálogo político con actores clave y; 3) participar en favor de las mejores causas de la comunidad internacional en foros y mecanismos multilaterales (Presidencia de la República, 2017).

En este sentido, se puede ver que a pesar de que en la Agenda de Política Exterior Mexicana siga permeando la gran influencia económica, política, social, financiera que Estados Unidos mantiene sobre México, también se reconoce la importancia de la cooperación, el bilateralismo y el multilateralismo con otros actores clave internacionales como “instrumentos” para diversificar los vínculos políticos, comerciales, de inversión, turismo y cooperación de México con el exterior.

Como se ha vislumbrado en esta investigación, los instrumentos de cooperación internacional (reconocidos también en la prioridad 1 de la PEM 2013-2018) contribuyen directamente al logro de los objetivos de la Agenda Ambiental Internacional los cuales están intrínsecamente ligados a los objetivos de la Agenda Ambiental Nacional.

Es así que esta investigación pretende dilucidar que los dos temas de la agenda nacional, anteriormente mencionados: 1) el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación<sup>124</sup> y 2) el combate al Cambio Climático, que utilizan los instrumentos reconocidos, cooperación, multilateralidad, bilateralidad para lograr sus objetivos; se vinculan también con un Acuerdo Internacional que contiene los dos temas e iguales instrumentos dentro de los pilares de su formación: El Régimen del Tratado Antártico. En este sentido, como se podrá notar, estos dos objetivos del Tratado Antártico no son divergentes a los objetivos que México pretende cumplir

---

<sup>124</sup> Como se podrá notar, el primer tema se ha escrito de tal manera con base en el documento PND y su Programa. Sin embargo, para dentro de la literatura del Régimen del Tratado Antártico, se puede encontrar como ciencia e investigación.

dentro de su Agenda Nacional. Por un lado, México como parte de la Sociedad Internacional mantiene un cuerpo normativo para disminuir los efectos del Cambio Climático y por el otro, reconoce que el desarrollo de la ciencia y la tecnología son pilares para el desarrollo de México. En el sentido anterior, esta investigación propone la inclusión del RTA en la Agenda Ambiental Internacional de México para: 1) fortalecer su Agenda Ambiental Internacional haciéndola más integral debido a que esto incluye la preocupación por el deterioro ambiental en los espacios internacionales de gobernabilidad global como la Antártica y su mar adyacente, la cual como se comentó, “es un área geográfica de interés común ambiental para la humanidad”.

El interés efectivo como miembro de la Sociedad Internacional en un espacio que impacta globalmente convertiría a México en un “Actor con Responsabilidad Global” preocupado por las causas globales, como lo dicta su principal instrumento, el Plan Nacional de Desarrollo. Una participación efectiva en el Régimen del Tratado Antártico podría mejorar su imagen, su posición y su prestigio en el exterior lo cual se podría lograr a través de un mayor acercamiento hacia América Latina y; 2) Cumplir con los objetivos de Desarrollo Nacional en materia de ciencia-tecnología y Cambio Climático. Estar dentro del Régimen podría coadyuvar al cumplimiento de estos dos objetivos de Desarrollo Nacional, “la Ciencia del Cambio Climático” es un tema preocupante y que se perfila como prioritario en la Agenda Climática Internacional en las próximas décadas, por ello, un mayor acercamiento al círculo científico internacional que discute y posee conocimiento sobre el tema permitirá contar con mayores herramientas para combatir el fenómeno a nivel nacional.

A continuación, se presentarán brevemente los marcos institucionales a nivel interno de ambos temas que confirman la existencia del paralelismo entre los objetivos del Régimen del Tratado Antártico y la Agenda Nacional (PND).

### 3.2.1 Ciencia del Cambio Climático. Prioridades en la Agenda Ambiental Mexicana

El PND 2013-2018 se compone de 5 Metas Nacionales: 1) México en Paz, 2) México incluyente, 3) México con Educación de Calidad, 4) México Prospero, 5) México con Responsabilidad Global. De dichas metas se desprenden los temas del desarrollo de la ciencia, la tecnología e innovación y; el combate al Cambio Climático; como objetivos dentro del Plan

Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018. Cada uno de estos temas ha tenido su propio curso y línea de acción desde administraciones previas lo cual se ha materializado a través de un marco institucional propio. Véase figura 18.

Metas Nacionales del PND 2013-2018	I. México en Paz	II. México Incluyente	III. México con Educación de Calidad	IV. México Próspero	V. México con Responsabilidad Global
Programas sectoriales con actividades de CTI	Defensa Nacional	Salud	Comunicaciones y Transportes	Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario	Relaciones Exteriores
	Gobernación		Educación	Comunicaciones y Transportes	
	Procuración de Justicia			Medio Ambiente y Recursos Naturales	
	Marina			Energía	
Programas Transversales	Turismo				
	Desarrollo Innovador				
	Programa para Democratizar la Productividad Programa para un Gobierno Cercano y Moderno Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las Mujeres				

**Figura 18.** Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

*Nota.* Adaptado de Presidencia de la República. (2013). Plan Nacional de Desarrollo. México. Presidencia de la República. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>

En primera instancia, la ciencia, la tecnología y la innovación, se reconocen como motores de desarrollo para un país lo cual se inserta dentro de la meta 3 del PND. Por otra parte, dentro de la meta 4 se establece la necesidad de fortalecer la Política Nacional de Cambio Climático y cuidado del medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbón. Asimismo, en la meta 5 también se reconoce la importancia que tiene el Cambio Climático en la Agenda Global y Nacional medioambiental (Presidencia de la República, 2013).

Como se comentó, los temas de ciencia, tecnología e innovación y Cambio Climático que se identifican como objetivos nacionales tienen semejanzas con los objetivos propios del Tratado Antártico, tema que se abordó en el segundo capítulo de esta investigación. En otras palabras, las metas 3. México con Educación de Calidad, 4. México Próspero y 5. México con Responsabilidad Global, contienen objetivos y estrategias que se alinean con dos de los objetivos que sustentan el Tratado Antártico: el desarrollo de la ciencia y la investigación científica, y el combate al Cambio Climático que se incluye en la protección al medio ambiente antártico.

### 3.2.1.1 Ciencia, Tecnología e Innovación. Objetivos de Desarrollo Nacional

Con base en lo ampliamente conocido que la promoción o el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación coadyuvan en el progreso de una nación, la Meta 3 del PND establece como objetivo principal el logro de un país con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano, preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano (Presidencia de la República, 2013). Esta meta busca incrementar la calidad de educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito. El enfoque, en este sentido, será promover políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para un aprendizaje de la vida (Presidencia de la República, 2013).

Asimismo, en la segunda parte de la meta mencionada se acentúa especialmente que “se buscará incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como la capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado” (Presidencia de la República, 2013). Por consiguiente, de esta Meta Nacional se desprende el objetivo 3.5 que fundamenta al Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) el cual, como se podrá advertir, recurre a las herramientas de la cooperación, el bilateralismo y el multilateralismo para promover su propio desarrollo interno (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT], 2018; Presidencia de la República, 2013).

#### a) Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014-2018)

Para lograr el objetivo 3.5 el PECiT incluye 5 estrategias: 1) aumento del gasto público a la investigación científica y desarrollo tecnológico, 2) formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel, 3) desarrollo de vocaciones y capacidades científicas, 4) transferencias de conocimientos entre instituciones de investigación, y 5) fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país (CONACYT, 2017). Véase figura 19.



Alineación a la Meta Nacional

Meta Nacional	Objetivo de la Meta Nacional	Estrategias	Objetivo del Programa
III MÉXICO CON EDUCACIÓN DE CALIDAD	3.5 Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible	1. Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.	Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible
		2. Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.	
		3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.	
		4. Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las IES y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.	
		5. Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.	

**Figura 19.** Estrategias del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación PECiTI 2013-2018 dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

*Nota.* Adaptado de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2017 25 10). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018. Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Recuperado de <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/631-3-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2014-2018/file>

La estrategia número 1 recalca sobre la importancia del aumento del gasto público en 1% del PIB anual en inversión referente a la investigación científica y desarrollo tecnológico<sup>125</sup>. La estrategia 2 se refiere a la formación y fortalecimiento de capital humano nacional, a fomentar investigadores críticos, a aumentar la calidad en los posgrados; así como ampliar la cooperación internacional para la formación de recursos humanos de alto nivel, competitivos y especializados en temas relevantes para el país. Para ello es importante la formación de “recursos humanos de alto nivel en el extranjero”, poniendo énfasis en prioridades del sector y áreas emergentes, fomento de la movilidad internacional de investigadores y estudiantes de posgrado, así como incentivar la participación de investigadores y profesionistas en foros y comités de organismos internacionales de ciencia y tecnología.

<sup>125</sup> De acuerdo al PECiTI, para lograr esta esta estrategia se siguen una serie de acciones como la articulación de los esfuerzos que realizan los diversos sectores en favor de aumentar la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación(CTI), incrementar el gasto público en CTI, así como del que realizan las instituciones públicas de educación superior, incentivar la inversión del sector productivo en investigación científica y desarrollo tecnológico, y finalmente, aprovechar las fuentes de financiamiento internacionales para CTI.

La cooperación internacional permitirá fomentar el intercambio de conocimientos, recursos y experiencias para ampliar y profundizar la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la formación de recursos humanos y la innovación, aprovechar las capacidades y potencialidades tanto propias como de otros países a fin de lograr los más altos niveles posibles de desarrollo humano y el tránsito del país hacia una economía basada en el conocimiento (CONACYT, 2017).

En esta línea de ideas, el PECiTI tiene identificadas las regiones geográficas y específicamente, con qué países se presentan oportunidades de cooperación internacional en CTI para México. Estos países incluye a: Estados Unidos y Canadá, en América del Norte; “Argentina, Brasil, Chile y Colombia”, en América del Sur; Alemania, España, Francia y el Reino Unido, en Europa; y China, Corea del Sur, India, Israel y Japón, en Asia. La selección de estos países se hace con base en criterios que responden tanto a la calidad de la investigación que se lleva a cabo en ellos (publicaciones y patentes) como a cuestiones estratégicas en términos geográficos y económicos (CONACYT, 2017).

En el mismo PECiTI se reconoce que hasta el momento, los esfuerzos que se han llevado a cabo en materia de cooperación científica internacional han sido de naturaleza dispersa. Por ello, se considera que al identificar a los socios estratégicos, los recursos destinados para ese fin serán aplicados de manera más eficaz y eficiente, con lo que se busca alcanzar el máximo potencial en los intercambios de conocimiento (CONACYT, 2017).

Sin embargo, hay que observar que para lograr este desarrollo en ciencia se debe invertir y el GIDE/PIB<sup>126</sup> de México ha quedado prácticamente constante durante años sin rebasar el 0.5%, mientras los países desarrollados dedican entre 1.5 y 3.8% de su PIB al GIDE.<sup>127</sup> En 2012, el GIDE en México fue de 66,720 millones de pesos, lo que representó 0.43% del PIB (CONACYT, 2017).

El objetivo 5 del Programa, que tiene que ver más como el entorno nacional reconoce la importancia del fortalecimiento a la infraestructura científica y tecnológica del país, la construcción de un sistema nacional de información de infraestructura científica y tecnológica así

---

<sup>126</sup> Es indicador internacional utilizado para medir el gasto corriente, cuya importancia radica en que da a conocer el grado de desarrollo de un país sustentándose en investigación científica y tecnológica. Otra característica importante de la inversión en IDE es la proporción aportada por los sectores gubernamental y empresarial al total del GIDE. En México, la contribución del sector empresarial al GIDE del 2012 fue de 36.4%, mientras que el sector gobierno contribuyó con 60.0%. Además, de esa cantidad, el 98.5% fue aportado por el Gobierno Federal y solo 1.5% por los gobiernos estatales (CONACYT, 2017).

<sup>127</sup> Por ejemplo, países latinoamericanos como Brasil dedican 1.16%, Argentina 0,65%, México está por debajo de la media de América Latina y el Caribe que aporta 0,75% (CONACYT, 2017).

como el equipamiento de los laboratorios de investigación del país en prioridades del sector de CTI.

Finalmente, el PECiTI menciona que el país cuenta con las herramientas y la voluntad para construir las capacidades en términos de recursos humanos, científicos y técnicos que le permitirán agregar valor al desarrollo del sector de CTI y así transitar hacia una economía basada en el conocimiento. Sin embargo, de acuerdo al diagnóstico del mismo, México ha tenido avances importantes pero de limitado impacto.

En este orden, el PECiTI hace una serie de recomendaciones para que estos esfuerzos del sector tengan los efectos esperados en términos de desarrollo económico y progreso social. Se requiere un compromiso sostenido para aumentar la inversión pública y privada en investigación y utilizar la cooperación internacional para potenciar las capacidades nacionales de investigación científica, desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos, transferencia de conocimiento y de innovación, a través de la focalización de los esfuerzos en países y regiones que otorguen valor agregado a las prioridades nacionales.

Llegado este punto, debe recordarse que dentro del Tratado Antártico, pilar del STA, se señalan dos tipos de miembros: Las Partes Contratantes las cuales cuentan con un sólido Programa Nacional de Investigación Antártica y/o bases de investigación científica instauradas en el continente helado, característica singular que les permite contar con voz y voto dentro de las Reuniones Consultivas; mientras que los Partes Consultivas mantienen un Programa Nacional de Investigación Antártica, tienen una participación menor, debido a que solo tienen voz, pero no voto.

De este modo, aunque el desarrollo de un programa de investigación nacional antártico es un condicionante para formar parte de este tratado, ambos estatus le confieren a los miembros acceso constante de sus connacionales al laboratorio de investigación natural donde se llevan a cabo estudios científicos de primera fuente referentes a temas vanguardistas relacionados a la propia Antártica, entre otros como: el estado del ecosistema antártico, ciencias físicas y de la Tierra, biología molecular, microbiología antártica, prospección biológica antártica, ciencias del espacio

ultraterrestre, Sistema del Tratado Antártico, medio ambiente, y en especial, el tema de mayor desafío e impacto ambiental en la cuestión, el Calentamiento Global.<sup>128</sup>

Es así que pertenecer al RTA, representa también una oportunidad para la generación del capital humano, de especialistas, investigadores, científicos y personal calificado, preparado no solo en temas antárticos, sino en otros temas vanguardistas y que resultan ser prioridades a nivel nacional como internacional. El continente incierto aún para México, es actualmente estudiado por un grupo de países, que los vislumbran también como el continente del futuro debido también a las reservas potenciales de recursos naturales que guarda en su haber (Gatica, 2016).

A través de la Cooperación Internacional, los miembros de este foro regional y global, han logrado forjar sinergias positivas para conocer y aprender de las experiencias de diferentes Programas Antárticos Nacionales, acceder también a sus plataformas, centros, y bases de investigación científica. Más de una decena de los programas nacionales antárticos tienen por lo menos medio siglo en función, lo que representa un gran avance en el descubrimiento del todavía incógnito e inhóspito continente.

Un programa calificado de nivel medio, el Programa Nacional de Ciencia Antártica (PROCIEN) de Chile fomenta a sus investigadores a colaborar con los investigadores extranjeros para optimizar el uso de las instalaciones y plataformas chilenas así como acceder a otras plataformas de trabajo de la Antártica y establecer lazos de cooperación con científicos y laboratorios que resulten de beneficio mutuo para todas las partes. Véase Apéndice G.<sup>129</sup>

Es importante señalar que poseer el estatus de Miembro Consultivo, permite al país, gozar con el derecho para la ejecución de la ciencia antártica en el continente, optar por participar en los

---

<sup>128</sup> De acuerdo a investigaciones, el papel de la Antártica en el estudio del Cambio Climático ha sido subestimado debido a que las pruebas establecen que las temperaturas polares en los últimos millones de años han sido, ligeramente más cálidas que en la actualidad, sin embargo, el promedio mundial del nivel del mar ha sido de 6-9 metros más alto que el último periodo Interglacial (130,000 a 115,000 años atrás) y posiblemente más alto durante la época del Plioceno (hace unos tres millones de años). En ambos casos, la capa de hielo antártica se ha visto implicada como colaborador principal, haciendo alusión a su vulnerabilidad en el futuro. En este sentido, la Antártida tiene el potencial de contribuir a más de un metro en el aumento del nivel del mar en 2100 y más de 15 metros en 2500, si las emisiones no disminuyen. En este caso, el calentamiento atmosférico pronto se convertirá en el conductor dominante de la pérdida de hielo, pero el calentamiento oceánico prolongado retrasará su recuperación por miles de años (DeConto & Pollard, 2016).

<sup>129</sup> Como se comentó en el capítulo anterior el INACH, Instituto Nacional Antártico Chileno que es el organismo logístico del PROCIEN, mantiene acuerdos de cooperación con otros programas nacionales antárticos o instituciones de diferentes países.

demás mecanismos de participación donde se discute la cuestión antártica y principalmente tomar parte en las determinaciones y resoluciones referentes al futuro de la Antártica.<sup>130</sup>

### 3.2.1.2 Cambio Climático en la Agenda Ambiental Nacional

Como se ha mostrado, a nivel internacional existe amplia concertación sobre la responsabilidad que debe tomar cada país para combatir, disminuir y limitar los efectos del mayor desafío ambiental que la humanidad enfrenta hoy día, el Cambio Climático. En este sentido, se ha demostrado que México ha desempeñado un papel activo en la construcción del Régimen Internacional del Cambio Climático.

De acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de Gases de efecto invernadero 1990-2010, en el año 2010 las emisiones totales del país fueron 748 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (MtCO<sub>2e</sub>), un valor 19% mayor al del año 2001 por lo que México se ubicó entre los primeros quince países emisores de carbono en 2010 con el 1.4% de las emisiones globales. En otras palabras, México tiene la responsabilidad internacional de asumir compromisos para combatir este fenómeno como parte de la Sociedad internacional y como causante del mismo.

Por otra parte, no debe perderse de vista que si bien México es un responsable causante, también es uno de los países más vulnerables<sup>131</sup> a los efectos del Cambio Climático, sus características: localización geográfica, colindancia con dos océanos, latitud, relieve, entre otros factores hacen que México esté particularmente expuesto a los fenómenos hidrometeorológicos.<sup>132</sup> A nivel

---

<sup>130</sup> No está demás recordar que a nivel latinoamericano, los países que mantienen el estatus de Partes Contratantes son: Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Perú y Uruguay, mientras que los países que cuentan con el estatus de Partes No Consultivas son: Colombia, Cuba y Venezuela. En América del Norte, Estados Unidos es Parte Contratante, mientras que Canadá es Parte No Contratante. Como se puede notar, existe fuerte presencia de los países de América en este foro regional, global. Inclusive, como se mostró en el capítulo 2 de esta investigación, el RAPAL, es un foro de discusión antártica de naturaleza latinoamericana.

<sup>131</sup> El término vulnerabilidad se refiere de acuerdo al IPCC; al grado en que “los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático dependiendo si estos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos”. La vulnerabilidad no solo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto. De esta manera, la vulnerabilidad de una sociedad está determinada por su exposición a los eventos climáticos, por su capacidad de respuesta, y por sus capacidades institucionales y sociales. La vulnerabilidad social en México es la pobreza, se estima que el 68% de la población ha sido alguna vez afectada por desastres misma que coincide con la población catalogada como pobre o en extrema pobreza, adicional a lo anterior el sector agropecuario se vincula a las actividades de esta población por lo que se vuelve más vulnerable.

<sup>132</sup> Las regiones más susceptibles y afectadas por sequías y ondas de calor a nivel nacional serán: La llanura costera del Pacífico, principalmente aquellos municipios que forman parte de la cuenca del Balsas, el noreste de Coahuila, el norte de Nuevo León, gran parte de la península de Baja California y el centro de la península de Yucatán. Las partes

nacional, se ha resentido un aumento de la temperatura promedio nacional en 0.85°C, cifra que coincide con el incremento global reportado por el IPCC. Cabe resaltar que este incremento ha sido de manera diferenciada siendo el norte del país, la zona con mayor aumento de la temperatura, de 0.25 a 0.50°C desde la década de 1960 al año 2010 (Programa Especial de Cambio Climático, 2014-2018).

El territorio mexicano abarca el 1.7% del espacio terrestre total, posee el 10% de la biodiversidad conocida, sus ecosistemas proveen servicios ambientales indispensables para enfrentar el CC como: el secuestro de carbono, la provisión y mantenimiento del agua, la conservación del hábitat para la permanencia de especies, la reducción de los impactos de los desastres meteorológicos, y la formación y mantenimiento del suelo. Por este motivo se debe estar atento constantemente a las mejoras prácticas encaminadas a la mitigación y la adaptación al CC. Aunado a ello, se debe conocer los cambios en las proyecciones climáticas debido a que en la medida en que se comprenda el fenómeno, mayores serán las estrategias y opciones para hacer frente a sus efectos (Diario Oficial de la Federación, 2014).




Existe incertidumbre en los escenarios proyectados a nivel nacional para las próximas décadas en vista que en los primeros años no hay diferencias con respecto a la actualidad, sin embargo, conforme las proyecciones se alejan del presente, se comprende un incremento de temperatura de más de 4°C en la zona fronteriza con Estados Unidos así como alrededor de 2.5 y 3.5°C en el resto del país (Programa Especial de Cambio Climático, 2014-2018). Véase tabla 2.

---

que sufrirán de inundaciones serán: El golfo y la zona noroeste del país. La parte norte del país podría presentar un aumento en la temperatura anual de 2°C. En la mayoría de las regiones restantes del país los cambios de temperatura estarán en un rango de 1°C a 1.5°C, con excepción de ciertas áreas en las zonas peninsulares donde los cambios serán menores, llegando a un aumento máximo de 1°C (Programa Especial de Cambio Climático, 2014-2018).

**Tabla 2. Impactos del Cambio Climático en sectores prioritarios en México**

<b>Impactos del cambio climático en sectores prioritarios para México</b>		
<b>Sistemas y Sectores</b>	<b>Escenario</b>	<b>Nivel de Confianza</b>
	Aumento en temperatura entre +2.5° C a 4.5 ° C; y disminución en la precipitación entre -5 y 10% <sup>1</sup>	
	<b>Impactos proyectados</b>	
<b>Agricultura</b>	Disminución de la productividad del maíz para la década de 2050, lo que se aúna al problema actual del 25% de las unidades de producción con pérdida en la fertilidad de suelos. Existe cierta evidencia de que la mayoría de los cultivos resultarán menos adecuados para la producción en México hacia 2030, empeorando esta situación para finales del presente siglo.	*
<b>Hídrico</b>	La mayor parte del país se volverá más seca y las sequías más frecuentes, con el consecuente aumento de demanda de agua particularmente en el norte del país y en zonas urbanas.	**
	Por otro lado, habrá regiones donde la precipitación podría ser más intensa y frecuente incrementando el riesgo de inundaciones para alrededor de 2 millones de personas que actualmente se encuentran en situación de moderada a alta vulnerabilidad, ante las inundaciones, y quienes residen en localidades menores a 5,000 habitantes, ubicadas principalmente en la parte baja de las cuencas, sumado al riesgo de deslizamientos de laderas por lluvia.	***
<b>Costero</b>	El aumento del nivel del mar constituye un peligro para los sectores residencial y de infraestructura asentados en zonas costeras. Por otro lado, los sectores hídrico y agrícola podrían verse afectados por efecto de la intrusión salina.	**
<b>Tormentas y clima severo</b>	Hay consenso sobre la intensidad de los ciclones en el Noroeste del Pacífico y en el Atlántico Norte. Sin embargo, las incertidumbres en cuanto a los cambios y la intensidad complican estimar sus impactos para el país, se prevé que a mayor número e intensidad de tormentas, los impactos podrían tener mayores consecuencias sociales y económicas importantes.	**
<b>Ecosistemas y biodiversidad</b>	En ecosistemas terrestres un ejemplo es la posible reducción del área cubierta de bosques de coníferas, especies de zonas áridas, semiáridas y especies forestales de zonas templadas. En el caso de los océanos, un aumento en la temperatura puede ocasionar un colapso demográfico en las poblaciones marinas, ocasionando baja productividad para las pesquerías. Para el caso de mamíferos terrestres y voladores se proyecta al 2050, una reducción de cerca	**

	de la mitad de las especies estudiadas perdiendo más del 80% de su rango de distribución histórica.	
<b>Infraestructura estratégica</b>	Es importante fortalecer la investigación sobre el impacto del cambio climático en infraestructura turística, portuaria, de energía, comunicaciones y transportes, la cual puede verse afectada por el aumento en número e intensidad de ciclones tropicales y mareas de tormenta más intensas.	
<b>Simbología por grado de impacto.</b> Es una medida subjetiva basada en el juicio experto que considera la magnitud del impacto proyectado, la vulnerabilidad y la capacidad para hacerle frente.		
		Nivel 1: impacto bajo
		Nivel 2: impacto medio
		Nivel 3: impacto alto
<b>Nivel de confianza.</b> Se le dio una clasificación de una a cinco estrellas, siendo cinco el nivel de mayor confiabilidad. También es una medida subjetiva basada en el juicio de expertos. Se considera que los trabajos arbitrados más actuales tienen un nivel de confianza mayor. Los factores que se consideran son el acuerdo entre los modelos climáticos, la calidad de datos e información utilizada para la investigación y el consenso entre los estudios sólidos disponibles para esta región.		
<sup>1</sup> Los cambios proyectados son con respecto a los promedios de temperatura y precipitación del periodo 1961-1990.		

*Nota.* Adaptado de Programa Especial de Cambio Climático en México (2014-2018). Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación.

Recuperado [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014)

En la comprensión del fenómeno en México, las evaluaciones de vulnerabilidad de diversos sectores bajo escenarios de CC han sido desarrolladas durante las dos últimas décadas, además se han ido perfeccionando a la par de los escenarios de CC contando con mejor información para la toma de decisiones. No obstante, es sabido que un conocimiento interdisciplinario, multidimensional y transversal se vincula a la obtención de más y mejores iniciativas y medidas con el fin de lograr disminuir de la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados del cambio climático (Programa Especial de Cambio Climático, 2014-2018).



Bajo este orden de ideas, en México se han puesto en marcha un conjunto de acciones para la mitigación y la adaptación del Cambio Climático. Particularmente, en la última década se ha erigido un marco institucional para tratar de limitar o disminuir los gases de efecto invernadero causantes del CC y para buscar reducir la vulnerabilidad de la sociedad y la susceptibilidad de los sistemas naturales hacia este fenómeno.

- Marco Institucional del Combate al Cambio Climático en México

El Marco institucional relativo al combate al cambio Climático en México se deriva de la Estrategia 4.4.3 del PND donde se establece la necesidad de fortalecer la política nacional respecto de este fenómeno y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Asimismo, en la meta 5 se admite la responsabilidad que México ostenta ante la Sociedad internacional para enfrentar las causas globales:

Un México con Responsabilidad Global que sea una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad. La actuación global de México debe incorporar la realidad nacional y las prioridades internas, enmarcadas en las otras cuatro Metas Nacionales, para que estas sean un agente definitorio de la política exterior. La aspiración es que México fortalezca su voz y su presencia en la comunidad internacional, recobrando el liderazgo en beneficios de las causas globales. (Presidencia de la República, 2013)

De este modo, se desprende el “cuerpo normativo nacional” como: la Ley General de Cambio Climático (2012), el Programa Especial de Cambio Climático (2014-2018), la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 (ENCC) entre otros instrumentos jurídicos, normativos y de política pública que pretenden enfrentar la Agenda del Cambio Climático en México.



**Figura 20.** Alineación del combate al Cambio Climático a las Metas Nacionales

*Nota.* Adaptado de Programa Especial de Cambio Climático (2014-2018). Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación. Recuperado [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014)

a) Ley General de Cambio Climático (LGCC)

Según se ha citado, México ha adquirido una serie de compromisos a nivel internacional en materia de CC como la CMNUCC en 1992 y su Protocolo de Kyoto en 2005, atendiendo a ello, en 2012 se publica la Ley General de Cambio Climático (LGCC), la cual tiene como objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano, mediante la elaboración de políticas públicas para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. En esta ley se determina el alcance de la política nacional de cambio climático, se definen las obligaciones de las autoridades del Estado y las facultades de los tres órdenes de

gobierno; y, se establece los mecanismos institucionales necesarios para hacer frente al cambio climático (Ley General de Cambio Climático, 2012).

Al mismo tiempo, en la LGCC se prevé dos instrumentos fundamentales de corto; y, mediano y largo plazo para orientar e instrumentar la política pública en la materia: el Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018 (PECC), mismo que se alinea al Plan Nacional de Desarrollo; y la Estrategia Nacional de Cambio Climático (también conocida como la Visión 20-40), respectivamente (Ley General de Cambio Climático, 2012).

#### b) Programa Especial de Cambio Climático (PECC) y Estrategia Nacional de Cambio Climático

Según establece el artículo 66 de la LGCC, el Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018 fue emitido por la SEMARNAT con la colaboración y aprobación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC). En el PECC se establecen los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el Cambio Climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación, investigación, así como asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones, de resultados y estimación de costos (Ley General de Cambio Climático, 2012).

El Programa Especial de Cambio Climático (PECC)<sup>133</sup> se deriva en conformidad con los objetivos 25 y 26 de la CPEUM, al artículo 22 y 26 de la Ley de Planeación, se sujeta al objetivo 4.4 así como la estrategia 4.4.4 del PND 2013-2018 que se refieren al fortalecimiento de la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y baja en carbono.<sup>134</sup>

---

<sup>133</sup> El Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018(PECC) se compone de 5 Capítulos y 2 anexos: I. Diagnóstico, II. Alineación a las Metas Nacionales, III. Objetivos, estrategias y líneas de acción, IV. Indicadores y Anexo Metodológico, V. Transparencia. Anexo 1. Actividades Complementarias. Anexo 2. Participación de dependencias de la Administración Pública Federal en los objetivos.

<sup>134</sup> Por otra parte, el artículo 9 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal señala que las dependencias y entidades de la Administración Pública Centralizada y Paraestatal, conducirán sus actividades en forma programada con base en las políticas que para el logro de los objetivos y prioridades de la planeación nacional del desarrollo, establezca el Ejecutivo Federal. El Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales prevé, en su Artículo 3, que esta dependencia, a través de sus unidades administrativas, conducirá sus actividades en forma programada y con base en las políticas que establezca el Presidente de la República para el logro de los objetivos

Por otra parte, la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), derivada de la Ley General de Cambio Climático (LGCC); es el instrumento que guiará las acciones del gobierno para combatir el fenómeno por un periodo de 40 años. Estas gestiones van encaminadas no solo a la reducción de los GEI sino a la mejora de la salud y calidad de vida de la población, además de conseguir una mayor resiliencia para la sociedad mexicana. El objetivo de mitigación es la reducción del 30% de emisiones respecto a la línea base en 2020, y 50% en 2050 en relación con las emisiones del año 2000 (Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2013).

La ENCC es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del CG y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres niveles de gobierno, al mismo tiempo que fomenta la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo (Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2013).

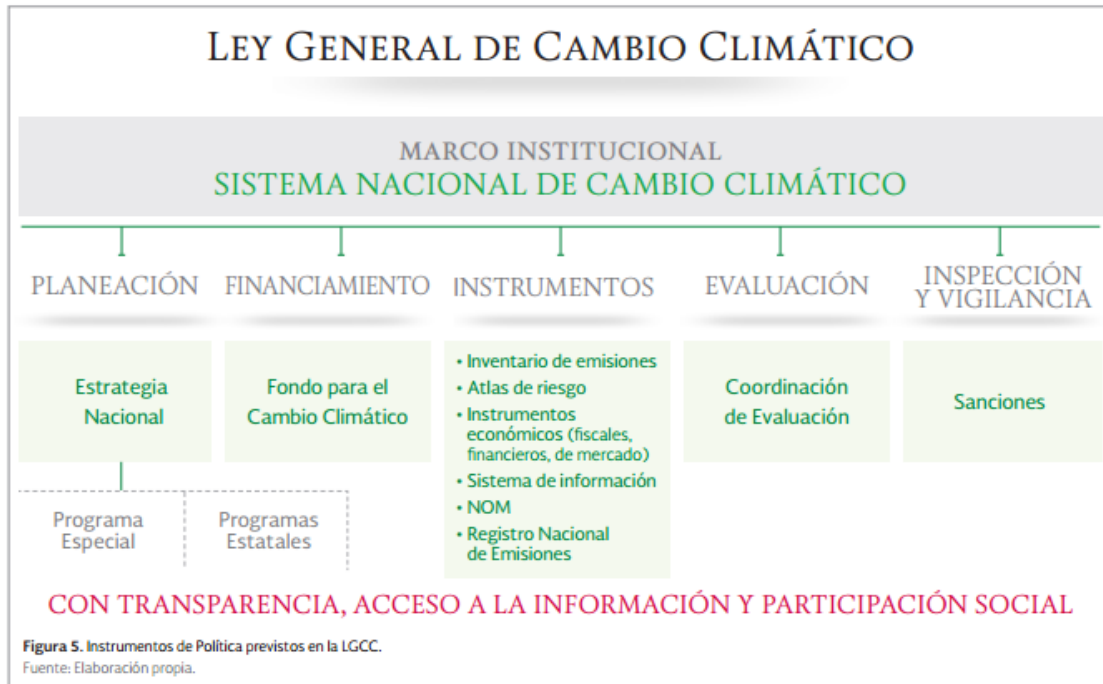
Es importante mencionar que según lo establece, la Estrategia no es exhaustiva y no pretende definir acciones concretas de corto plazo ni con entidades responsables de su cumplimiento. A nivel federal, el PECC definirá los objetivos sexenales y acciones específicas de mitigación y adaptación cada seis años, mientras señala entidades responsables y metas. A nivel local, de acuerdo a lo dispuesto en la LGCC y en sus respectivos ámbitos de competencia, serán los programas de las entidades federativas en materia de cambio climático y los programas municipales de cambio climático.

El conjunto de dichos instrumentos de planeación, la operación efectiva del marco institucional previsto en la LGCC, el desarrollo de los instrumentos económicos y el diseño de herramientas técnicas apropiadas en concordancia con esta Estrategia permitirán concretar las metas de mediano y largo plazo. La ENCC define seis pilares de política nacional de cambio climático (P), tres ejes estratégicos en el tema de adaptación (A) para lograr un país resiliente y cinco ejes estratégicos en

---

y prioridades de la planeación nacional del desarrollo y de los programas a su cargo, así como de las entidades del Sector coordinado.

materia de mitigación (M) para lograr un desarrollo bajo en emisiones (Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2013). Véase figuras 21 y 22.



**Figura 21.** Marco Institucional. Sistema Nacional de Cambio Climático en México

*Nota.* Recuperado de Ley General de Cambio Climático. (2012). Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5249899&fecha=06/06/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5249899&fecha=06/06/2012)

## PILARES DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO



Figura 6. Mapa Estructural de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.  
Fuente: Elaboración propia.

### Figura 22. Pilares de la Política Nacional de Cambio Climático

Recuperado de Estrategia Nacional de Cambio Climático. (2013). Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5301093&fecha=03/06/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5301093&fecha=03/06/2013)

El siguiente cuadro identifica los principales hitos en los próximos 10, 20 y 40 años que nos permitirían llegar a la visión planteada.

RUBRO	10 AÑOS	20 AÑOS	40 AÑOS
SOCIEDAD/ POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se atiende a los grupos más vulnerables ante los efectos del cambio climático.</li> <li>La sociedad está involucrada y participa activamente en el tema del cambio climático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La sociedad está comprometida con la tarea de reducir los efectos del cambio climático.</li> <li>Los asentamientos humanos han ampliado su capacidad adaptativa a los embates del cambio climático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La sociedad se integra cultural y socialmente al combate al cambio climático.</li> <li>Sociedad rural poco vulnerable.</li> </ul>
ECOSISTEMAS (AGUA, BOSQUES, BIODIVERSIDAD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los ecosistemas más vulnerables se protegen y reciben atención y flujo de capital.</li> <li>El manejo ecosistémico y el manejo sustentable son ríjidos para la estrategia de conservación.</li> <li>Acciones de conservación y uso sustentable en los ecosistemas del país implementadas.</li> <li>Esquemas de gestión integral territorial implementados.</li> <li>Esquemas de financiamiento apropiados para promover paisajes sustentables.</li> <li>Existen y se utilizan herramientas técnicas y tecnológicas para la adaptación a nivel local.</li> <li>Se implementan estrategias para transitar a una tasa de cero por ciento de pérdida de carbono en los ecosistemas originales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los ecosistemas y las especies que los habitan son aprovechados y conservados de manera sustentable.</li> <li>Los recursos naturales son valorados económicamente de manera correcta y adecuada.</li> <li>Existe la infraestructura suficiente para un manejo sustentable y eficiente del agua.</li> <li>El uso eficiente de los recursos hídricos ayuda a restaurar las funciones ecológicas y físicas de los cuerpos de agua.</li> <li>El desarrollo económico y social del país es potenciado a través del mejoramiento del capital natural del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El balance hídrico se asegura mediante el uso sustentable y eficiente del agua.</li> <li>La conservación y el uso sustentable de los ecosistemas ayuda a la resiliencia de los mismos al cambio climático.</li> <li>Niveles adecuados de resiliencia a nivel local.</li> </ul>
ENERGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnologías limpias integradas al desarrollo productivo nacional.</li> <li>Esquemas socioeconómicos incentivan el uso de energías limpias.</li> <li>Sistema de incentivos promueve las mayores ventajas del uso de combustibles no fósiles, la eficiencia energética, el ahorro de energía y el transporte público sustentable con relación al uso de los combustibles fósiles.</li> <li>Cerca de alcanzar el 35% de la generación eléctrica proveniente de fuentes limpias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos 40% de la generación de energía eléctrica proviene de fuentes limpias.</li> <li>La generación de electricidad mediante fuentes limpias crea empleos, incluyendo a los sectores vulnerables.</li> <li>Los sectores residencial, turístico e industrial utilizan fuentes diversas de energía limpia, esquemas de eficiencia energética y ahorro de energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La generación de energía limpia soporta el desarrollo económico de todos los sectores productivos de forma equitativa y sustentable.</li> <li>Al menos el 50% de la generación de energía eléctrica proviene de fuentes limpias.</li> </ul>
EMISIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de 30% de emisiones respecto a línea base.</li> <li>México reduce sustancialmente las emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta.</li> <li>Las industrias parastatales energéticas implementan esquemas de eficiencia energética en todas sus operaciones y aumentan el uso de energías renovables.</li> <li>Los centros urbanos con más de cincuenta mil habitantes cuentan con infraestructura para el manejo de residuos que evita emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) a la atmósfera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crecimiento económico desacoplado de la dependencia a combustibles fósiles y sus impactos ambientales.</li> <li>Se minimizan las emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción del 50% de emisiones respecto a las emisiones del año 2000.</li> </ul>
SISTEMAS PRODUCTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los impactos ambientales en el sector productivo se entienden, conocen, monitorean y enfrentan.</li> <li>Las tecnologías y prácticas productivas contribuyen a disminuir los riesgos al cambio climático.</li> <li>Se implementan NAMA en diversos sectores de la economía.</li> <li>Las empresas incorporan criterios de cambio climático en sus proyectos productivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa positiva en sumideros forestales de carbono.</li> <li>El manejo forestal sustentable frena la deforestación.</li> <li>Las prácticas de manejo sustentable en sectores extractivos, agropecuarios y forestales aumentan la productividad, disminuyen la vulnerabilidad y conservan el suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los sistemas productivos son resilientes ante los efectos del cambio climático.</li> </ul>
SECTOR PRIVADO/ INDUSTRIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las principales fuentes emisoras de GEI reportan su componente de emisiones en el Registro Nacional de Emisiones.</li> <li>Las empresas reducen sus emisiones de gases y compuestos y aprovechan las oportunidades de eficiencia energética, ahorro de energía y uso de energías limpias y renovables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las empresas manejan integralmente sus residuos.</li> <li>Se implementan esquemas de producción y consumo sustentable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las empresas tienen ciclos sustentables de producción.</li> </ul>
MOVILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los sectores público y privado adoptan sistemas de movilidad sustentables.</li> <li>Esquemas socioeconómicos incentivan el uso de transporte sustentable.</li> <li>Uso común de vehículos eléctricos en transporte público.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los planes de desarrollo urbano integran sistemas de transporte sustentable para cubrir las necesidades de la población de forma limpia, eficiente y segura.</li> <li>El transporte de carga es multimodal, eficiente y de bajas emisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso común de trenes y vehículos eléctricos.</li> </ul>

**Figura 23.** Escenarios según la Estrategia Nacional de Cambio Climático

Adaptado de Estrategia Nacional de Cambio Climático. (2013). Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5301093&fecha=03/06/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5301093&fecha=03/06/2013)

### c) Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC).

La adaptación y la mitigación requieren de instituciones sólidas para su consecuente éxito, como lo dicta la Ley General de Cambio Climático (2014), que establece la creación e integración del Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC). Este sistema que está compuesto por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC); el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); el Consejo de Cambio Climático (C3); las entidades federativas; las asociaciones de autoridades municipales y el Congreso de la Unión; coordina los niveles de gobierno, el poder legislativo, las entidades federativas y los municipios así como la participación de la sociedad, el soporte técnico y científico necesario para atender el Cambio Climático, el SINACC se compone de una serie de puntos como es la planeación, financiamiento, instrumentos, evaluación e inspección.

Después de lo anteriormente expuesto, se pudo mostrar que el desarrollo de la ciencia, la innovación y tecnología así como el tema del Cambio Climático se posicionan como temas prioritarios de la Agenda Nacional, contando, cada uno de ellos, con su propio marco institucional. Se reconoce que el desarrollo de la ciencia, la innovación y la tecnología son parte indispensable para el progreso y desarrollo de un país mientras que México al ser responsable y vulnerable al Cambio Climático cuenta con un marco institucional -aunque de muy reciente creación- para hacer

frente a este desafío mundial a la vez que cumple con la serie de compromisos adquiridos ante la sociedad internacional.

### 3.3 México. Actor con Responsabilidad Global

Anteriormente, se comentó que la Meta 5 del PND pretende lograr a un México con Responsabilidad Global con el fin de que esta cualidad le permita ampliar y fortalecer su presencia de México en el mundo de ahí que se deriven sus 3 estrategias para lograrlo como lo establece la tabla 3: 1) acercamiento a América Latina, 2) Acciones contundentes en temas globales y 3) Cooperación Internacional para el desarrollo nacional.

**Tabla 3.** México con Responsabilidad Global. Plan Nacional de Desarrollo

Objetivo 5.1	Estrategia
	5.1.2 Consolidar la posición de México como un actor regional relevante, mediante la profundización de los procesos de integración en marcha y la ampliación del diálogo y la cooperación con los países de América Latina y el Caribe.
	5.1.6 Consolidar el papel de México como un actor responsable, activo y comprometido en el ámbito multilateral, impulsando de manera prioritaria temas estratégicos de beneficios globales y compatibles con el interés nacional.
	5.1.7 Impulsar una vigorosa política de cooperación internacional que contribuya tanto al desarrollo de México como al desarrollo y estabilidad de otros países, como un elemento esencial del papel de México como actor global responsable.

*Nota.* Adaptado de Presidencia de la República. (2013). Plan Nacional de Desarrollo. México. Presidencia de la República. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>

Este objetivo 5.1 de la agenda del PND establece las áreas estratégicas (América Latina ocupa el segundo lugar), con las cuales México puede fortalecer, obtener, y en esta investigación denominamos, ostentar esa presencia como un “Actor Globalmente Responsable”. Un Actor en Relaciones Internacionales es aquella entidad cuyo comportamiento o acción incide en la vida internacional, dicha definición puede ser genérica sin embargo, la característica esencial que se remarca en un actor es su trasnacionalidad donde su importancia como tal depende de en mayor o



menor medida de la influencia que ejerzan en la esfera internacional (Sotillo, 2018). Mientras que el concepto de responsabilidad internacional alude “a una institución por la cual, cuando se produce una violación del derecho internacional, el Estado que ha causado esta violación debe reparar el daño material (reparación) o moral (satisfacción) causado a otro o a otros Estados”, esta violación podría entenderse a las obligaciones positivas y negativas es decir, a las acciones como a las omisiones de los Estados (Seara, 2009, p. 375).

En este sentido, bien valdría la pena preguntarse si los Estados como miembros de la Sociedad Internacional o por lo menos aquellos Estados representativos que aún no se encuentran dentro del STA deberían estar o se les señalaría moralmente por la ausencia de interés en la conservación de la Antártica, un espacio de vital interés para la humanidad. Como se ha mostrado, este espacio no solo es de interés para un grupo de países que podrían mirar sobre el territorio las ventajas económicas que se puedan sustraer, la referencia versa en este sentido, en que el deterioro ambiental es progresivo y de impacto mundial, el Protocolo al Tratado Antártico se vence en 2048 y solo un grupo de países dominan actualmente las relaciones y el futuro de la Antártica.

Ahora bien, es ampliamente conocido, que en la década de 1970, México gozaba de una buena imagen, posición, prestigio y liderazgo a nivel internacional y regional (Vladimir, 2013). De acuerdo a Joseph Nye el concepto de “líder” en Relaciones Internacionales tiene connotación de poder, pero no todo poder se ejerce desde el liderazgo, puede suceder que el mal empleo del poder duro arruine el poder blando. Según Nye, para ejercer un liderazgo eficaz es necesario combinar adecuadamente ambos tipos de poder (duro y blando), dando lugar al “poder inteligente” En un mundo de grandes transformaciones, el ejercicio del liderazgo también está cambiando: “las jerarquías son cada vez más horizontales y se integran en redes fluidas de contactos” (Citado por Tendencias 21).

Dentro de los aciertos que permitieron este liderazgo y presencia internacional y regional de México fue su posición frente a diversos acontecimientos como: a) su participación en el Tratado Interamericano de Asistencia Recíproca, en evitar la aplicación del concepto de seguridad colectiva en la región, su posición en el diseño del Tratado de Tlatelolco, b) su activismo en la conformación de organismos regionales como la Organización de Estados Americanos y su negativa al veto dentro del organismo, el ALALC, alianza para el progreso, c) el progreso efectivo de las relaciones bilaterales con Estados Unidos en los temas del Chamizal y el Río Colorado, d)

su política de acercamiento hacia la región centroamericana y su inclusión al resto de América Latina. Estas acciones se consideran logros dentro de la diplomacia mexicana, además de los conflictos a los que eludió a pesar de las presiones para hacerlo como entrar a la Guerra de Corea o de Vietnam (Lajous, 2013).

En suma, durante más de 30 años que duró la primera etapa de la Guerra fría, México sorteó la vecindad con la principal potencia del mundo sin alterar su vida institucional (Lajous, 2013, pp. 292). Es decir, tenía cierta independencia en sus decisiones de PE con respecto a Estados Unidos y su agenda exterior no se centraba solo hacia este país.

Sin embargo, es conocido que a partir de la apertura comercial de México en la década 1980 se generó una interdependencia económica entre México y Estados Unidos (Barajas-Escamilla et al., 2014). Esta investigación no pretende evaluar o desestimar las acciones de Política Exterior en materia económica-comercial que México ha realizado desde la década de 1980 hacia la región de América del Norte, más bien, pretende que a través de lo ya establecido por los mismos documentos estratégicos nacionales que se presentaron, objetivo 5.2 del PND, y el PECITi; potenciar las ventajas competitivas con las que ya se cuentan y que ofrecen otras regiones como la latinoamericana, principalmente con Chile que es el único país de América del Sur con el que México mantiene un Tratado de Libre Comercio y otros acuerdos estratégicos. Es decir, hacer efectiva la participación de México en el Sistema del Tratado Antártico a través de la colaboración estratégica con países latinoamericanos que ofrecen oportunamente fungir como “países puente” para la Antártica, ello permitiría fortalecer los vínculos existentes y coadyuvar en la diversificación de las relaciones de México con el exterior pretendiendo también aminorar la interdependencia económica que existe hacia Estados Unidos.

Si bien y como lo dicta la PEM, la relación exterior prioritaria para México está enfocada hacia los países de América del Norte, particularmente hacia Estados Unidos, sería importante y necesario para México a manera de diversificar sus relaciones exteriores, fortalecer los acuerdos que mantiene con América Latina, región que se posiciona como segunda estratégicamente precediendo a otras regiones como Europa o Asia que también son polos importantes de desarrollo económico. Es decir, que a través de la relación en otras materias o rubros como la que ofrece el Tratado de la Antártica, en ciencia, tecnología y recientemente en materia de Cambio Climático, México pueda potenciar su Política Exterior hacia la región latinoamericana. La entrada de México

al Régimen del Tratado Antártico, un acuerdo ambiental, podría vincular las Agendas Ambiental y de Política Exterior mejorando con ello su presencia en el exterior, sobre todo a nivel regional y diversificando sus relaciones de Política Exterior. Aunado a lo anterior, se podría coadyuvar a cumplir los objetivos de desarrollo nacional en materia de ciencia y tecnología y combate al Cambio Climático.

### 3.4 México en la Antártica

A lo largo de esta investigación, se mostró que México es vulnerable ante las variaciones hidrometeorológicas globales, sus condiciones geográficas entre otros factores necesariamente requieren que, frente a los embates del Calentamiento Global en un futuro se prepare, es decir, cuente con las mejores estrategias de adaptación y mitigación ante los impactos del Calentamiento Global. México se encuentra dentro de las 20 economías mejor posicionadas del mundo pero, ocupa el lugar 97 en cuanto a su “Riesgo Climático” donde las primeras posiciones, ocupadas por países desarrollados; son los menos vulnerables y mejor adaptados al Cambio Climático (Phillis et al., 2018). Por ello, es esencial poseer la información más completa, multidisciplinaria, transversal sobre los cambios, variaciones y comportamiento del fenómeno. Contar con el mayor número de variables disponibles permitirá establecer escenarios climáticos más precisos para diseñar mejores estrategias, acciones, determinaciones para combatir el fenómeno. Se debe recordar que es importante contar con la información del IPCC, máximo organismo internacional dedicado a la divulgación del CC, sin embargo, este órgano reúne las investigaciones científicas internacionales, no investiga directamente.

Para lograr un entendimiento del clima global se vuelve esencial estudiar sus principales componentes y sus interconexiones. Uno de los 5 subsistemas o componentes que conforman este Sistema Climático Global se encuentra en el Polo Austral. En este sentido, al poseer el 90% de la criósfera terrestre, uno de estos componentes del SCG; la Antártida se vuelve esencial en el estudio del clima global. En la primera parte de esta investigación se mostró que la ciencia internacional ha comprobado la importancia que tiene la Antártica en su vinculación e interconexión con los procesos climáticos globales, su papel de albedo, en la salinización de mares, aumento del nivel

del mar, regulación climática global; en ello radica su importancia de estudiar los procesos que se gestan localmente y que repercuten a nivel global.

Como se mostró, existe preocupación por parte la comunidad científica internacional, instituciones, organismos sobre los impactos del Calentamiento Global en la Antártica y los efectos que esto pudiera provocar sobre el resto del planeta. El estudio de la Antártida, el Océano Austral y su papel en la Tierra nunca había sido más importante ya que la región experimenta un cambio que tiene gran trascendencia. La región antártica es un "laboratorio natural" para la investigación científica de importancia por sí misma e imposible de lograr en otras partes del planeta, el estudio de los polos es un esfuerzo de la ciencia contemporánea para el conocimiento de los procesos ambientales; el SCAR, COMNAP, CCRVMA, Organización No Gubernamentales, Organizaciones Internacionales, y los Programas Nacionales Antárticos tienen una estrecha colaboración en investigaciones antárticas con modernas investigaciones para la alerta temprana y evaluación del Cambio Climático (Kennicutt II, 2011).

Asimismo, como se ha comentado, la Antártica ha sido elemental en hallazgos científicos de otras ciencias como en estudios geológicos, ciencias de la salud, del espacio exterior, telecomunicaciones y principalmente en el tema del Cambio Climático.<sup>135</sup> Su capa de hielo de casi 5 km de espesor que alberga más del 70-80% del agua dulce del planeta; sus condiciones climatológicas extremas, su volumen de hielo, su conexión con los océanos más grandes del mundo, sus aguas ricas en nutrientes, sus vientos, su posición en el estudio del ozono, han sido esenciales para conocer el clima pasado (por ejemplo, determinar los niveles CO<sub>2</sub> que existían en en la atmósfera en épocas pasadas) y el clima en el presente.

Por las ideas antes presentadas, la Antártica se vuelve un espacio de vital importancia, de conservación y de interés común para la humanidad. En este sentido, al ser vulnerable ante el Calentamiento Global, estudiar y tomar parte de los procesos que se gestan a nivel local en la Antártica se vuelve una cuestión de Responsabilidad Global para México. Al estar inserto en el sistema terrestre, donde existe interconexión entre los procesos ambientales globales, se vuelve

---

<sup>135</sup> Además de las ya presentadas; existen ventajas especiales para los astrónomos al estudiar la Antártica por los cielos despejados, baja humedad y atmósfera estable, recientemente, se presenta un aumento en inversión en telescopios, en instalaciones importantes para la comunidad internacional. Se considera que en la próxima década la astronomía y la astrofísica antártica abordarán cuestiones fundamentales en el hallazgo de estrellas, galaxias, reionización, sobre la naturaleza del universo oscuro, ondas de gravedad, identificación de exoplanetas entre otros novedosos hallazgos (Kennicutt, 2011).

fundamental que México actúe como un “Actor Responsable, activo y comprometido en el ámbito multilateral, que impulsa temas prioritarios y estratégicos” como el Cambio Climático Global, tema fundamental en la Agenda Ambiental Internacional y “en temas estratégicos de beneficios globales”, bajo esta premisa, el cuidado y protección de la misma región Antártica se convertiría un tema de “interés nacional” (Estrategia 5.1.6 PND, 2013).

La consolidación de la posición de México como un “actor regional relevante” se podría lograr, de acuerdo a la estrategia 5.1.2 “mediante la profundización de los procesos de integración en marcha y la ampliación del diálogo y la cooperación con los países de América Latina y el Caribe” (PND, 2013). En este sentido, la Antártica ofrece un reto en la investigación científica, un desafío en la comprensión del complejo sistema terrestre que se presenta hoy en día ante el Calentamiento Global, pero también una oportunidad de acercamiento a la región latinoamericana donde México es probablemente el país latinoamericano más importante que permanece distanciado del Tratado (Berguño, 2009b), se podría decir que México se encuentra auto excluido, al margen de las oportunidades científicas que ofrece la región, de las experiencias que se pudieran lograr en otros campos de las ciencias naturales y sociales, la Antártica ofrece una de las experiencias más exitosas de regulación internacional que existen actualmente.

Como se mostró, el Régimen del Tratado Antártico, ofrece una serie de instituciones y organizaciones en donde destacar efectivamente en el campo de las ciencias, lo cual ya es una ventaja. Al mismo tiempo, estar dentro del Régimen del Tratado Antártico ofrece la oportunidad para que México pueda cumplir dos de sus objetivos de Desarrollo Nacional y de la Agenda Ambiental Internacional que esta investigación considera fundamentales: 1) combatir al Cambio Climático Global, y 2) el desarrollo de ciencia y tecnología.

Dentro de los documentos estratégicos nacionales, el PND, y la Agenda Ambiental de México, combatir el Cambio Climático se vuelve una prioridad al ser este tema, título en la Agenda Ambiental Global. Este problema es el más preocupante a nivel internacional debido a sus afectaciones en los sistemas naturales y humanos por lo que estar dentro del Régimen del Tratado Antártico permitirá “impulsar una vigorosa política de cooperación internacional que contribuya al desarrollo de México como al desarrollo y estabilidad de otros países, como elemento esencial del papel de México como actor global responsable” (Estrategia 5.1.7. PND, 2013). En otras palabras, la conservación de la Antártica es necesaria debido a la interdependencia que se mantiene

a nivel global con este subsistema natural, lo cual incide en la estabilidad y desarrollo de los países, principalmente aquellos países más vulnerables por los cambios hidrometeorológicos a nivel global. Investigar la Antártica es un reto que no solo exige científicos, equipos y recursos financieros, sino también los gobiernos necesitan con urgencia conocer esta región debido a su papel como impulsora de cambios climatológicos y ambientales globales (Thiede, 2011).

Por las consideraciones hasta aquí presentadas en referencia a las Metas Nacionales (PND) que se pretenden cumplir y dados los preceptos, disposiciones y objetivos mostrados del Régimen del Tratado Antártico, sus ventajas, oportunidades y desafíos, se considera viable la inclusión del Régimen en la Agenda Ambiental Internacional de México con base en la afirmación de la hipótesis de este trabajo, que incluir el Régimen del Tratado Antártico a la Agenda Ambiental Internacional de México podría contribuir a fortalecer la imagen y liderazgo de México en América Latina, además de coadyuvar al cumplimiento de los objetivos de Desarrollo Nacional, en ciencia, tecnología y combate al Cambio Climático.

Ahora bien, evidentemente, en esta investigación se pretende un acercamiento con la región latinoamericana, especialmente con Chile con quien ya mantiene acuerdos estratégicos que pueda fungir como país “puente de entrada” de México hacia el continente antártico, es decir, aquel país que apoye, acompañe, asesore en términos de costos económicos, logísticos, científicos, políticos a México en la cuestión antártica y que al mismo tiempo, dicho país se encuentre accesible a este primer contacto mexicano.

Como se comentó, dos de los objetivos nacionales (PND) que se pretenden cumplir, son paralelos a dos de los objetivos del RTA. En primera instancia, al histórico objetivo, base del Sistema del Tratado Antártico: el desarrollo de la investigación científica. La Antártida como se expuso, representa una fuente potencial de investigación científica en un vasto campo de líneas de investigación terrestre y hasta del espacio ultraterrestre. El segundo objetivo del PND es paralelo a uno de los ulteriores objetivos del RTA; el combate al Cambio Climático (protección del medio ambiente antártico).

Antes de continuar, se debe recordar que la diferencia práctica entre ser firmante del Tratado Antártico de 1959 y el Sistema del Tratado Antártico, radica en que el primero solo incluye la firma y adhesión al Tratado Antártico de 1959, pilar del RTA, mientras que el segundo; incluye más mecanismos, instrumentos, procedimientos, y organismos, por ejemplo, firmar el CCRVMA

y/o el SCAR, situación que requerirá de una investigación más exhaustiva para la viabilidad de la consecuente y respectiva inclusión dentro de la Agenda Ambiental Internacional de México.

Realizada la observación anterior, el primer paso, es adherirse al Tratado Antártico como Parte Contratante o como Parte No Contratante. Como se ha mencionado, la diferencia entre ambos estatus radica en que para el primero se debe construir una base antártica o realizar investigaciones científicas importantes en la Antártica.

Es evidente que nuestro país se encuentra distante geográficamente al continente antártico, algunos países sudamericanos se autodenominan “país puente de entrada” a dicho continente debido a sus ventajas competitivas en términos geográficos. En este sentido, conviene verificar con qué países sudamericanos, se podría construir este puente de entrada físico a la región antártica.

Chile y Argentina se autodenominan “países puente de entrada” por la cercanía geográficamente que los separa del continente antártico, políticamente se sabe de la alianza efectuada entre ambos para desconocer las pretensiones británicas sobre el continente antártico en la primera mitad del siglo XX, por otra parte, contienden por el cruce de sus respectivas reclamaciones sectoriales en el continente. Aunque este escenario se suspendió con la entrada en vigor del Tratado Antártico, ninguno de los dos países reclamantes ha renunciado a sus pretensiones territoriales por lo que han construido una vasta experiencia científica en el continente (Dirección Nacional del Antártico, 2017).<sup>136</sup>

No obstante, se pretende optar por establecer una cooperación más estrecha con alguno de los dos países. Como es conocido, a partir de la reanudación de relaciones diplomáticas México-Chile en 1990 se han desarrollado una serie de acercamientos para estrechar, consolidar y fortalecer la

---

<sup>136</sup> Argentina, fue uno de los 12 países miembros originarios del Tratado Antártico, su permanencia en la Antártica data desde el 22 de febrero de 1904, año en que este país establece la primera estación científica en la Antártica (Base Orcadas) a la que actualmente se suman 6 bases permanentes y 7 bases temporales. Con base en artículo IV del TA que resguarda adecuadamente las reivindicaciones de soberanía de los países reclamantes sobre la Antártida y los lineamientos de la Política Antártica Nacional Argentina (PAN) definidos por el Decreto 2316/90; el propósito de Argentina es el reforzamiento del Sistema del Tratado Antártico así como el afianzamiento de sus derechos de soberanía en la Antártida los cuales comprenden entre los meridianos 25° y 74° de longitud Oeste al sur del paralelo de 60° de latitud Sur. La Dirección Nacional del Antártico, de la cual depende el Instituto Antártico Argentino, tiene a su cargo el diseño y coordinación de la ejecución de la actividad argentina en la Antártida cuyo eje es la ciencia, mientras que el Ministerio de Defensa, a través de las Fuerzas Armadas, tiene a su cargo el apoyo logístico para las actividades científicas y técnicas de la Argentina en la Antártida. Las actividades de ambos integran el Programa Antártico Argentino (Dirección Nacional del Antártico, 2017).

relación bilateral perdida desde la época de la dictadura chilena en 1974. En primera instancia, se debe comentar que Chile, es el único país patagónico con el que se mantiene un Tratado de Libre Comercio desde 1990,<sup>137</sup> en 2006, ambos países firman el Acuerdo de Asociación Estratégica que pretende ampliar y consolidar las relaciones bilaterales que incluyan más aspectos como el político, económico, cultural, educativo y social,<sup>138</sup> en 2012, firman el Acuerdo de Declaración Conjunta<sup>139</sup> y, finalmente, en 2015, firman 13 Acuerdos de Cooperación en distintos ámbitos que darán un nuevo impulso a la relación bilateral.<sup>140</sup>

Lo destacable, es que en 2006 se da origen al Fondo Conjunto de Cooperación para financiar la cooperación científica entre ambos países,<sup>141</sup> y en 2015, por primera vez se abre el diálogo para “la participación de científicos mexicanos en misiones de investigación científica en las bases de

---

<sup>137</sup> México cuenta con una red de 12 Tratados de Libre Comercio con 46 países (TLCs), 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRI) con 33 países y 9 acuerdos de alcance limitado (Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial) en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). En virtud de ello, el TLC que se mantiene con Chile ha sido catalogado como uno de los mejores que México ha suscrito en América Latina. Chile es el tercer socio comercial de México en Sudamérica, después de Brasil y Colombia con un intercambio de bienes que superó los 3 mil 500 millones de dólares en 2014. México invierte 5 mil 288 millones de dólares en Chile, principalmente a través de más de 30 empresas con operaciones en dicho país (Secretaría de Economía, 2015). Este Tratado se suscribió después de la reanudación de las relaciones diplomáticas entre ambos países en 1990.

<sup>138</sup> El Acuerdo de Asociación Estratégica firmado en 2006 pretende extender y profundizar la relación bilateral hacia otros ámbitos como el político, de cooperación y comercial (Embajada de México en Chile, 2013). En este acuerdo se contempla la organización de foros de la sociedad civil a manera de incentivar el diálogo político, económico, cultural, educativo y social entre Chile y México (Embajada de Chile en México, 2018).

<sup>139</sup> En junio de 2012 los presidentes de México y Chile, Felipe Calderón Fournier y Sebastián Piñera Echenique respectivamente, firman un Acuerdo de Declaración Conjunta para continuar impulsando el diálogo y la concertación política, las relaciones económicas, comerciales y de cooperación. Al respecto, se destaca el reconocimiento de trabajar coordinadamente en temas de la agenda internacional y en foros internacionales como la labor realizada por ambos países en el Fondo Verde en materia del combate al Cambio Climático. Asimismo, se precisa el reconocimiento al Fondo de Cooperación bilateral y los esfuerzos de cooperación en materia científica-tecnológica. En 2016, este instrumento financió 39 proyectos en materia de: protección social, medio ambiente, competitividad, desarrollo cultural y cultura (Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2017).

<sup>140</sup> Durante su visita a México en 2013, la presidenta chilena Michelle Bachelett firma con su homólogo 13 acuerdos de cooperación en distintos ámbitos que darán nuevo impulso a la relación bilateral (Presidencia, de la República, 2015).

<sup>141</sup> Este Fondo Conjunto de Cooperación fue creado en 2008 para financiar la ejecución de programas o proyectos que promuevan la cooperación entre México y Chile o de estos dos países hacia un tercer país en desarrollo. Este Fondo cuenta con una dotación presupuestaria anual de US 2 millones de dólares, los cuales son aportados en partes iguales por ambos países. Su coordinación e implementación está a cargo de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el desarrollo, AMEXCID, de la Secretaría de Relaciones Exteriores, SRE y de la Agencia de Cooperación Internacional de Chile, AGCI. Cabe señalar que la convocatoria anual se dirige exclusivamente a instituciones del sector público. En enero de 2018, se adjudicaron 5 proyectos en temáticas como: competitividad, desarrollo agrícola, educación y cultura; medio ambiente y protección social (Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2018).



Chile en la Antártida; y, en la conservación de áreas marinas y costeras protegidas” (Presidencia, de la República, 2015).

Chile es por tanto un socio comercial estratégico de México en Sudamérica, es un país que posee un legado histórico, político, diplomático en la cuestión antártica, cuenta con experiencia en investigaciones científicas del continente polar, bases de investigación y una Política Antártica rigurosa con visión estratégica en donde se declara como un país puente hacia el continente antártico. En consecuencia, este podría ser “el país puente” para la entrada de México al continente antártico, el TLC podría facilitar los costos operativos y logísticos de una posible expedición antártica mexicana, además de ser un acompañante en la creación de un Programa Nacional de Investigación Antártica Mexicano, requerimiento ineludible para formar parte del Tratado Antártico.

México podría favorecerse de este nuevo tipo de acercamiento con Chile, aprendería de su experiencia en temas medioambientales, particularmente en materia del Calentamiento Global. Acceder al “laboratorio de investigación natural” representa también una fuente potencial de mayor y mejor conocimiento para combatir este desafío medioambiental. Desarrollar este nuevo nexu con Chile podría coadyuvar a:

... ampliar y fortalecer la presencia de México en América Latina, consolidar la posición de México como un actor regional relevante, mediante la profundización de los procesos de integración en marcha y la ampliación del diálogo y la cooperación con los países de América Latina y el Caribe. (Estrategia 5.1.2 del PND)

Como lo demuestran otras experiencias latinoamericanas como la de Colombia-Chile en donde el primero comenzó siendo un Miembro Consultivo en 1989 y en 2013 comienza un proceso interno para posicionarse como Parte Contratante del Tratado Antártico (Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos 2018);<sup>142</sup> a través de Chile, nuestro país se puede acercar a este foro de

---

<sup>142</sup> Consiente de las características de conexión oceánica, climática y biológica entre el continente Antártico y Suramérica así como de su importancia geopolítica estratégica internacional; desde 2013, Colombia ha comenzado un proceso interno en lo institucional y programático para posicionarse 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. En este cometido, Chile ha sido un acompañante para 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. Este acercamiento se ha realizado desde 1989 cuando adquiere Colombia el estatus de miembro adherente, ese año participó en la en la vigésima sexta expedición chilena, el 16 de

cooperación internacional que en lo sucesivo pudiera ayudar a recobrar gradualmente la imagen, prestigio, posición y liderazgo regional que ostentaba en décadas pasadas (Vladimir, 2013).<sup>143</sup> Además, se busca fortalecer las alianzas con países estratégicos, y mantener un papel activo en foros regionales y subregionales en temas prioritarios para México como energía, comercio, derechos humanos y fortalecimiento del derecho internacional (Presidencia de la República, 2013).

Es preciso establecer que no se debe olvidar la participación que se pudiera lograr con Argentina, país con el que se mantiene un Acuerdo de Asociación Estratégica desde el 2008 el cual incluye temas de cooperación bilateral en materia de: extradición, minería, reconocimiento de títulos, diplomas y grados académicos, medio ambiente, inversiones, ciencia y tecnología; biotecnología, agricultura, ganadería, entre otros. Cabe agregar que dentro de la negociación realizada en la Segunda Reunión de la Comisión de Cooperación se acordó también impulsar en conjunto, proyectos de cooperación científica y tecnológica en la Antártida.<sup>144</sup>

Para México, la relación con Argentina contiene un significado estratégico dado el peso que tiene este país en el Mercado Común del Sur (MERCOSUR), mientras que para Argentina la relación con México es parte de su esfuerzo por equilibrar y diversificar sus relaciones internacionales después de que Brasil es su socio principal. Por otra parte y no menos importante, se debe perder de vista que en 2015 se dio el primer acercamiento de México con la Antártica a través de este país, el avión C295W, perteneciente a la Armada de México, aterrizó por primera vez en la base de Marambio (Argentina), con el objetivo de fortalecer la capacidad operativa de

---

julio de 1991, se suscribió un Convenio Básico de Cooperación Técnica Científica entre ambos países, el 11 de octubre de 2000, se suscribió una Declaración Conjunta en la cual ratificaron el pleno respeto a los principios y normas del Tratado Antártico. En este documento 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 (Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos 2018).

<sup>143</sup> Como se conoce, desde la primera década del presente siglo, las administraciones nacionales han buscado enderezar la asimetría que se formó en las relaciones exteriores a partir del ingreso de México al TLCAN y restablecer para México sus posiciones de liderazgo, parcialmente perdidas, las cuales éste tradicionalmente ocupaba en América Latina (Vladimir, 2013).

<sup>144</sup> Este acuerdo se enmarca en una serie de Acuerdos de Asociación Estratégica (AAEs) que México mantienen con cuatro países de América Latina: Argentina, Chile, Costa Rica y Uruguay. Estos Acuerdos están operados por Reglamento Interior de la Secretaría de Relaciones Exteriores del 8 de enero de 2009. La Dirección General para América Latina y el Caribe, dependiente de la Subsecretaría para América Latina y el Caribe presenta opciones de política exterior y participa en la planeación, el diseño, la ejecución, evaluación y seguimiento de estos Acuerdos. El Acuerdo de Asociación Estratégica (AAE) entre México y Argentina que fue firmado el 30 de julio de 2007 y, ratificado por el Senado mexicano el 21 de abril de 2008 y sancionado por el Congreso de la Nación de Argentina el 21 de mayo de 2008; entró en vigor el 18 de julio de 2008 (Subsecretaría para América Latina y el Caribe, 2012).

los pilotos nacionales en zonas de condiciones extremas; esto fue como parte de una gira donde se visitó a países de Sudamérica (Secretaría de Marina, 2016).

En suma, a nivel latinoamericano, México es el país de habla hispana más representativo en términos de población, extensión territorial, peso económico, que se encuentra fuera del Régimen del Tratado Antártico, inclusive, se encuentra distante de la cuestión antártica. A nivel nacional, existe nivel bajo de interés o bajo conocimiento de la sociedad, la academia y el gobierno sobre la importancia que reviste la Antártica para la vida humana.<sup>145</sup> En la siguiente tabla se encontrará un análisis FODA que se apega a los documentos estratégicos: “Visión Estratégica 2035. Chile en la Antártica” y el documento “Agenda Científica Antártica de Colombia 2014 – 2035”, pero adaptado al caso especial de México. Estos dos países presentan experiencias necesarias que se deben de tomar en consideración una vez México decida formar parte del Régimen. Mientras Chile tiene vocación antártica, Colombia, Miembro Consultivo desde 1989 se proyecta y se prepara para ser Miembro Adherente o Parte Consultiva, en 2035 este país contará con su propia base científica de investigación permanente en la Antártica (Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos, 2018; Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, 2018b).

El objetivo de este análisis, como dicta el documento original es “establecer un conjunto de lineamientos políticos y operacionales que permitan avanzar hacia la construcción de una visión nacional antártica”, se pretende sustraer los elementos necesarios para exponer el panorama de la cuestión antártica aplicándolos al caso de México que se requerirán para convertirse en un país antártico. Se busca empezar a construir a Visión Nacional Antártica Mexicana de manera integral, que establezca la importancia que reviste la Antártica para nuestro desarrollo como humanidad y se apegue a la preservación de este espacio esencial para el futuro humano (Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos, 2018; Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, 2018b).

---

<sup>145</sup> Si bien es cierto que a nivel latinoamericano, existen fuentes de investigación en distintas áreas de temas polares, provenientes no solo de países como Argentina o Chile que por mantener intereses territoriales sobre la Antártica evidentemente cuentan con un acervo importante de investigación en la cuestión. A pesar de que el tema antártico empieza a tomar forma a nivel oficial en México, el desconocimiento de la importancia que tiene la Antártica a nivel global entre la sociedad mexicana es inquietante, sin embargo, existen autores que procuran acercar el tema a la academia nacional, motivadores en parte, de la presente investigación como Argüelles, 2011. En esta obra también se describe la influencia que tienen los polos terrestres para el sistema político internacional, para el derecho internacional (Lidia, 2011) y en futuras décadas para el SCG.

Finalmente, se puede comentar que si bien es cierto, el tema de la Antártica es desconocido todavía para México, también se presentan los primeros indicios políticos, científicos y académicos del interés por la construcción de una Visión Nacional Antártica Mexicana, aunque esta se presenta de manera dispersa.<sup>146</sup> El tema de la Antártica, será una cuestión necesaria dentro de la Agenda Climática Global en las próximas décadas por lo que sería oportuno para México alinearse a la postura de los demás países que interesados por la cuestión se han adherido al Régimen del Tratado Antártico.

---

<sup>146</sup> En 2018, Sandra Guzmán se convertiría en la primera científica mexicana en viajar a la Antártica como parte del proyecto *Homeward Bound*, que busca fortalecer el liderazgo de las mujeres en la ciencia, particularmente en aquellas áreas relacionadas con la protección del planeta Tierra (Bonilla, 2017).

**Tabla 4.** Inclusión del Régimen Del Tratado Antártico a la Agenda Ambiental Internacional de México

Ciencia Antártica	
F	O
<p>Mantenimiento de una red nacional de entidades, universidades e instituciones dedicadas a la investigación científica que cuentan programas de investigación estructurados las cuales apoyarían en el diseño de una Política Nacional Antártica y de una Agenda Científica de Asuntos Antárticos, así como a la logística y operación de un Instituto Nacional de Ciencia Antártica que ejecute el Programa Nacional de Ciencia Antártica Mexicana. Los proyectos de investigación pueden ser sujetos a concurso nacional como en el caso de Chile y Colombia.</p> <p>A través de la Academia Mexicana de las Ciencias, México es miembro del Consejo Internacional para la Ciencia, organismo del cual proviene el Comité Científico para las Investigaciones Antárticas, institución más antigua que el mismo Tratado Antártico de 1959 y que tiene participación determinante en el Régimen.</p> <p>Red de científicos, académicos multidisciplinarios a nivel nacional que cuentan con amplias aptitudes y actitudes para la adquisición de conocimientos en temas antárticos.</p> <p><b>D</b> Cuerpo normativo e institucionalidad amplia dedicados a la regulación de diferentes temas de la agenda nacional como: ciencia, tecnología e innovación, medio ambiente, en especial Cambio Climático. Secretarías (SEMARNAT, SEMAR, SCT, SE, SRE)</p>	<p>Acceder a la Antártica para la realización de investigación científica de primera fuente en diferentes áreas temáticas que ofrece el continente, principalmente: el fenómeno del Cambio Climático.</p> <p>Contar con una flota de científicos mexicanos especializados en temas antárticos como: glaciología, liquienometría, geología, especialmente, en lo concerniente al tema del Calentamiento Global, todo ello en el marco de las acciones de un “México con Responsabilidad Global”.</p> <p>Estar posicionados dentro del círculo de países que cuentan con acervo en investigaciones científicas vanguardistas como: del espacio ultraterrestre, prospección biológica, Cambio Climático, fenómenos hidrometeorológicos, entre otros.</p> <p>Aprender de las experiencias internacionales en temas antárticos desde la perspectiva de las ciencias naturales y de las ciencias sociales.</p> <p>Fortalecer la imagen de México en América Latina a través de la vinculación de la Agenda Ambiental Internacional de México y la Agenda de Política Exterior, principalmente en la relación México-Chile a través del ámbito de la investigación científica-ambiental bilateral.</p> <p>Fortalecer la cooperación internacional de México en materia de ciencia antártica con aquellos países Miembros del Tratado Antártico con los que el país mantiene otros vínculos.</p>
<p>Desconocimiento o poco interés político, académico, científico, social, de la importancia de la Antártica para el Sistema Climático Global y como potencial fuente de investigación científica que ofrece.</p> <p>Carencia de información científica a nivel nacional sobre la Antártica.</p> <p>Baja asignación de presupuesto para temas de investigación científica nacional e internacional y</p>	<p>Rezago nacional e internacional de la investigación científica que el continente Antártico ofrece en temas vanguardistas como: glaciología, Ciencias de la Tierra y Astronómicas, Microbiología, Biología molecular y Biotecnología, del espacio ultraterrestre, medio ambiente, bio-prospección, especialmente en lo concerniente al Cambio Climático y su comportamiento en las próximas décadas. Conocer este fenómeno desde distintos enfoques podría aumentar la efectividad de la adaptación y mitigación,</p>

---

de infraestructura necesaria como flota marina para llevar a cabo una Expedición Científica Antártica Mexicana con nave propia en el continente antártico, y en el mediano y largo plazo el establecimiento de una estación científica temporal-permanente en la Antártica respectivamente.

A

No se cuenta con investigadores, especialistas en temas antárticos a excepción de los glaciólogos o especialistas en el tema del Cambio Climático; ergo no se cuenta con asesoramiento de científicos nacionales para desarrollar un programa de investigación antártico nacional, por lo que se debe de aprender de la experiencia internacional.

Poca credibilidad política del tema antártico dentro de la Agenda Ambiental Internacional de México.

México no es un país antártico, es decir, no está geográficamente cercano al Polo Sur.

pilares de la institucionalidad nacional para combatir el fenómeno.

Desfase tecnológico nacional relacionado a los temas que se ejecutan en la Antártica y que tienen incidencia a nivel global.

La falta de actualización de las capacidades científicas nacionales conlleva el riesgo de no estar en una posición de vanguardia frente a otros países que cuentan con las más recientes investigaciones científicas así como personal, científico y académico calificados en temas que se desarrollan en la Antártica por lo que además, y más importante, se aumenta la brecha de no contar con toda la información necesaria para hacer frente a los riesgos de emergencia de salvaguarda de vidas causados por catástrofes naturales o provocadas por el hombre.

---

*Nota.* Adaptado de Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos. (2018). Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035. Recuperado del Sitio de internet de Comisión Colombiana del Océano: [http://www.cco.gov.co/docs/publicaciones/Agenda\\_Antartica.pdf](http://www.cco.gov.co/docs/publicaciones/Agenda_Antartica.pdf); Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile (2018b). Visión Estratégica al 2035. Chile en la Antártica. Informe de los talleres organizados por la Dirección de Antártica del Ministerio de Relaciones Exteriores. Santiago y Punta Arenas, Chile: Ministerio de Relaciones Exteriores. Recuperado de [https://minrel.gob.cl/minrel/site/artic/20121010/asocfile/20121010172919/vision\\_estragica.pdf](https://minrel.gob.cl/minrel/site/artic/20121010/asocfile/20121010172919/vision_estragica.pdf)

---

México en la construcción de la Agenda Ambiental Internacional: Régimen del Tratado Antártico

---

F

O

Fue uno de los países activos en la construcción de otros regímenes como: desarme, derechos humanos, derecho del mar.

En su calidad de país en desarrollo, México ha sido uno de los líderes que han impulsado la construcción del régimen del Cambio Climático basado en el principio de Responsabilidades Comunes pero Diferenciadas, ejemplo de ello se encuentra: la génesis del Fondo Verde y su participación en las COPS.

México admite en su Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 ser un Actor con Responsabilidad Global interesado en la solución de los temas de la agenda multilateral. Además reconoce que la cooperación, la multilateralidad, el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, son instrumentos del progreso económico de un país.

D

El STA dispone de importantes mecanismos de participación para que los países puedan desarrollar una actividad constructiva y propositiva en sus foros como un actor preocupado en los temas de importancia medioambiental global. Las inspecciones ofrecen la oportunidad de fortalecer la influencia de los miembros en este régimen y, “potenciar su reputación” en la Antártica, al mismo tiempo que permite la fluidez de la experiencia internacional con respecto al tema y materializar este conocimiento a nivel nacional de las Partes. La participación en los grupos de trabajo del Régimen permite participar en la definición de propuestas, productos y resoluciones con respecto al futuro del continente antártico.

Siendo uno de los principios que sustenta el STA, la cooperación internacional permite la vinculación entre los principales Programas Antárticos Nacionales de las Partes permitiendo la concertación de posición y el desarrollo de iniciativas bilaterales o multinacionales en donde México podría ser acompañado para su progresivo ingreso al STA.

Apoyo de Organización Internacionales como BID, Banco Mundial, UNESCO, PNUMA, PNUD, OEA, GEF, UE, NFS, IFS, Convención RAMSAR, GTZ, WRI, y que constituyen una oportunidad de cooperación público-privadas en áreas antárticas.

Escasez de especialistas en los temas antárticos que puedan responder efectivamente a las agendas de la RCTA, CPA y la CCRVMA.

Desconocimiento del cuerpo normativo que incluye el RTA por parte de los órganos de la administración del Estado Mexicano.

A

Debido al poco conocimiento y la inexperiencia en la agenda antártica se puede tender a una incipiente ejecución de proyectos científicos antárticos.

Cambios en las disposiciones para formar parte del STA lo que podría excluir al país de formar parte del mismo.

Rechazo de las Partes Contratantes del Tratado Antártico para la entrada de nuevos miembros.

Autoexclusión del aprendizaje de uno de los regímenes internacionales más exitosos llevados a cabo a nivel multilateral, estar fuera del proceso de toma de decisiones del foro que regula una de las regiones más determinantes en la cuestión climática global en las siguientes décadas.

---

*Nota.* Adaptado de Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos. (2018). Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035. Visión Estratégica al 2035. Chile en la Antártica.

*Nota.* Adaptado de Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos. (2018). Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035. Visión Estratégica al 2035. Chile en la Antártica.

---

Presencia de México en la Antártica a través de Chile como país puente de entrada al continente

---

**F**

**O**

Declaración de Intención sobre Cooperación científica en el ámbito antártico y sub antártico entre México y Chile 2014.

Existencia del Acuerdo de Libre Comercio con Chile que podría ayudar a minimizar los costos logísticos que pudieran devengar en el acceso de México a Chile como “país puente” al continente antártico.

El Acuerdo de Asociación Estratégica que 2006 busca el fortalecimiento de la relación bilateral hacia más ámbitos: político, comercial y de cooperación científica.

La existencia del Fondo Conjunto de Cooperación para financiar la ejecución de programas o proyectos que promuevan la cooperación entre México y Chile en materia de: protección social, medio ambiente, competitividad, desarrollo cultural.

**D**

Chile es declarado como un país con oportunidades de cooperación internacional en CTI para México debido a que se le identifica como un socio estratégico por lo que los recursos destinados para ese fin serán aplicados de manera más eficaz y eficiente, con lo que se busca alcanzar el máximo potencial en los intercambios de conocimiento.

Robustecer la Agenda Ambiental Internacional de México para volverla más integral donde se contemplen los temas de preocupación e interés mundial como el destino y futuro de la Antártica, principalmente en cuanto al progresivo deterioro ambiental que persiste en este continente.

Fortalecer la imagen y prestigio de México a nivel internacional y regional vinculando la Agenda Ambiental Internacional con su Agenda de Política Exterior para fortalecer y ser reconocido como un líder y un Actor con Responsabilidad Global principalmente en la región de América Latina, preocupado por el desafío climático global tanto en los espacios internacionales de gobernabilidad como a nivel nacional.

México dispone de convenios y acuerdos de cooperación en otras materias con diversos países que constituyen una posibilidad para aumentar apoyos operativos y logísticos en el acceso de México al continente.

Fortalecer los lazos de los nacionales de ambos países para la obtención de ventajas económicas en otros sectores como el turístico.

En diversos ámbitos, político, civil, académico, se visualiza a este continente como una realidad lejana y un territorio con el cual los mexicanos no tiene mayor relación, existe un gran desafío en la difusión y acercamiento de la sociedad civil a los temas antárticos.

**A**

Presupuesto inexistente para la creación de una flota o bases de investigación científica antártica.

Infraestructura portuaria necesaria para la salida de buques u operadores adecuados para las expediciones antárticas.

La falta de un Programa de Investigación Científico Antártico Mexicano conlleva el riesgo de no estar en una posición de vanguardia frente a otros países en desarrollo que con economías menos representativas y distantes geográficamente fungen un papel importante en la Antártica, convirtiendo a México como un país poco atractivo para el establecimiento de relaciones de cooperación tanto en los ámbitos, logístico y científico.

Perdida de una fuente potencial de presencia, experiencia científica, política, diplomática.



## CONCLUSIONES

La presente investigación partió de la hipótesis que la inclusión del Régimen del Tratado Antártico en la Agenda Ambiental Internacional de México podría contribuir a fortalecer la imagen y liderazgo de México en América Latina, además de coadyuvar al cumplimiento de los objetivos de Desarrollo Nacional, en ciencia, tecnología y combate al Cambio Climático. Para lograr la aprobación o desaprobación de la misma se realizó una investigación bibliográfica, histórico-cronológica, descriptiva, analítica y comparativa donde se obtuvieron una serie de hallazgos que se expondrán antes de mostrar las reflexiones de respuesta a la hipótesis mencionada.

En términos generales se pudo notar que a pesar de que hace unas décadas la información era aún desconocida, actualmente existe consenso entre la ciencia antártica internacional que la Antártica es determinante para el desarrollo de los procesos ambientales locales, regionales y globales. El singular relieve de la *indlandsis* y aguas marítimas antárticas, son fundamentales para los ecosistemas existentes únicamente en esta región del planeta. Si bien es cierto, las condiciones inhóspitas extremas han impedido los asentamientos humanos permanentes, los ecosistemas marinos antárticos y aquellos que están geográficamente distantes, pertenecientes principalmente a gran parte del hemisferio sur, son dependientes directos de los procesos ambientales que se generan en este continente.

El estudio realizado abarcó todo el complejo de “la cuestión antártica”, temas desde su formación, tectónica-geológica, recursos naturales, riqueza de minerales y hasta la transformación del clima. Se documentó que la criósfera y el océano antárticos son fuentes únicas de hallazgos científicos novedosos y significativos en diversidad de temas desde la cura de enfermedades humanas, comprensión del Sistema Climático Global y hasta del espacio ultraterrestre. En cuanto a aspectos geopolíticos y geoestratégicos; no se debe ignorar que en el futuro ante la escasez de hidrocarburos a nivel internacional, este continente se muestra atractivo en sus reservas de recursos naturales. Asimismo, en esta investigación se percató del potencial en la producción de energías alternativas que podría brindar este continente como: la mareomotriz, la solar y la eólica, así como el descubrimiento de nuevos métodos para la producción de la misma.

Sin embargo, uno de los hallazgos más importantes al revisar y estudiar la literatura existente en la cuestión es la creciente presencia de una élite política-científica que discute el futuro y probable destino de la Antártica, un espacio geográfico que es regulado por un régimen muy

especifico el cual toma mayor relevancia internacional al involucrarse el rol que desempeña en el estudio del Cambio Climático Global y en los procesos ambientales que desde este territorio apartado impactan a nivel global. En este sentido, se puede visualizar que en los escenarios de las próximas décadas el papel de Antártida como escenario geo-político tomará mayor trascendencia internacional. Sin embargo, debe agregarse que la importancia de la Antártica radica en ser un espacio de vital interés ambiental para la humanidad en general.

En este sentido, se debe comentar que entre los grandes beneficios de estudiar y que implican al “mayor laboratorio de investigación natural” se encuentran: cambios en ecosistemas y ciclos marítimos que impactan negativamente a las zonas pesqueras del hemisferio sur, desaparición de zonas costeras, hundimiento de territorios insulares por el aumento de la temperatura y descongelamiento de sus hielos perennes. Se comprobó que estudiar la dinámica de la criósfera antártica también permite una mejor comprensión en los cambios de la temperatura promedio mundial lo que evidentemente incide en el establecimiento de escenarios con impactos futuros y mejores alternativas para combatir el fenómeno. Es por ello que en la presente investigación se analizó la Agenda Internacional Medioambiental referente al Cambio Climático Global donde el reciente Acuerdo de París representa el máximo hito de cooperación internacional que se ha construido para combatir este fenómeno.

Resulta ser que el fenómeno del Cambio Climático Global está afectando a la Antártica, pero también está presentándose como un desafío para el Régimen del Tratado Antártico, parte esencial del presente análisis, además se comprobó que el tema del deterioro ambiental de la Antártica está desfasado de la Agenda Climática Internacional. El estudio de los enfoques teóricos de las Relaciones internacionales, el Realismo y el Constructivismo permitieron la articulación de los distintos elementos que coadyuvaron a entender las motivaciones y el desarrollo del Régimen del Tratado Antártico. Con el auspicio de ambos enfoques se pudo establecer que este Régimen es único en su origen, constitución y desarrollo por lo que a pesar de los grandes desafíos que ha presentado a lo largo de su desarrollo, actualmente es considerado como un modelo de experiencia efectiva para otros regímenes internacionales.

Hoy día, la pequeña lista de países que iniciaron la construcción del Régimen del Tratado Antártico “haciendo ciencia antártica” se ha ampliado. Es decir, los miembros interesados en la cuestión han aumentado, aquellos países que en una primera lectura pudieran parecer ajenos al

continente forman parte del Tratado Antártico. Se puede apreciar el dinamismo de países que mantienen reclamaciones sobre la Antártica, mismas que quedaron suspendidas con el Tratado Antártico de 1959; en organismos donde se discute el quehacer antártico, pero también se puede notar también el ascenso de miembros “no tradicionales” que sin contar con pretensiones territoriales declaradas, están desempeñando una dinámica participación en la Antártica a través del despliegue de operaciones y misiones con onerosa tecnología, necesaria para explorar las condiciones extremas antárticas; el desarrollo de proyectos con novedosos descubrimientos científicos y la serie de acuerdos estratégicos que están efectuando.

El análisis del Sistema del Tratado Antártico evidenció que existen los mecanismos necesarios como las Reuniones Consultivas que facilitan la cooperación científica y de otros temas para el bien común antártico. Sin embargo, también hay que prestar atención a la serie acuerdos externos en ciencia antártica que se han establecido bilateralmente entre los miembros, herramientas que en un escenario oportuno pueden facilitar alianzas internacionales para reafirmar los derechos soberanos de algunos miembros reclamantes. Como lo dicta el artículo IV del Tratado, ningún miembro reclamante ha renunciado a sus pretensiones, todo lo contrario, se pudo notar que en estos años el desarrollo de la ciencia y la participación dinámica en los foros de discusión antártica han sido un instrumentos de reafirmación y confirmación soberana para aquellos países que consideran a sectores del continente como soberanos.

Desde la vigencia del Tratado, la Antártica ha permanecido libre de explotación minera, pero probablemente en el futuro esta situación puede ser renegociada entre los miembros del mismo, este y nuevos desafíos se presentan en el Régimen, el descongelamiento inminente del casquete polar, el avance de la ciencia y tecnología para explotar la región, los nuevos hallazgos científicos que implican una necesaria regulación al verse implicados beneficios económicos y eventualmente el mayor desafío político será precisamente la modificación en el 2048 del Protocolo al Tratado Antártico, fecha en que las Partes Consultivas decidirán si permiten las actividades mineras en la Antártica.

Ante el panorama planteado a lo largo de los tres capítulos del presente documento, se considera oportuno afirmar que la inclusión del Régimen del Tratado Antártico en la Agenda Ambiental Internacional de México representa un foro y herramienta potencial para fortalecer la imagen y el liderazgo México en América Latina, además de coadyuvar al cumplimiento de los objetivos de

Desarrollo Nacional, en ciencia, tecnología y combate al Cambio Climático. Asimismo, la presente investigación sugiere que México al decidir pertenecer al Tratado puede proyectarse a nivel internacional como “Un Actor con Responsabilidad Global” que regula un área de interés común para la humanidad: la Antártica y su mar adyacente, donde se desarrollan procesos ambientales globales que de acuerdo a la serie de investigaciones mostradas tienen impactos a nivel global.

México es altamente vulnerable y causante como lo establecen los documentos presentados, a los impactos del Cambio Climático Global, se encuentra en la posición 97 de los países con mayor vulnerabilidad climática, sus características lo vuelven altamente sensible ante los fenómenos hidrometeorológicos. Un desconocimiento desfasado del fenómeno implicaría a la postre también la generación de mayores costos económicos-ambientales a nivel nacional. Estar excluido del Tratado implica estar ausente del grupo de países que desarrollan la más novedosa investigación en temas vanguardistas de distinta índole, esencialmente del mencionado Cambio Climático Global.

De modificarse el escenario en 2048, donde los Partes Consultivas del Tratado Antártico decidan realizar la actividad de explotación sostenida de recursos naturales en la Antártica, solo estos países podrían contar con pleno derecho por “Costumbre Internacional” de ser parte de estas actividades. Sin embargo, la idea esencial de esta investigación es subrayar la proyección de un México comprometido por las causas ambientales globales y emplear las grandes oportunidades que ofrece estar dentro del Régimen del Tratado Antártico.

Ser parte del Tratado Antártico también permitiría un acercamiento hacia América Latina. México ya cuenta con tratados y acuerdos en distintos temas, especialmente con Chile, su principal socio comercial en América del Sur, que facilitaría su acceso al Tratado y al continente. A través de este nuevo acercamiento, México podría fortalecer la relación con otras zonas económicas buscando principalmente fortalecer el liderazgo regional que ostentaba en décadas pasadas. Todo ello buscando también, disminuir la dependiente relación que sostiene con la región de América del Norte.

En suma, al incluir el Régimen del Tratado Antártico a la Agenda Ambiental Internacional de México se daría un paso histórico en diferentes ámbitos de la política internacional de México, desde la Agenda Ambiental Internacional hasta la histórica diplomática proyectando efectivamente a un México preocupado y decidido en la toma de decisiones de los espacios de gobernabilidad

internacional. El país ha sido históricamente diplomático y mediador, por lo que se busca enfocar lo establecido en sus documentos estratégicos como el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 con las causas de interés global donde se adquiriera un sentido de Responsabilidad Global, que luche y abogue por esta causa mundial.

Estar dentro de este Tratado además, permitirá avances en el desarrollo interno, es decir ayudará a cumplir aquellas metas establecidas en dos temas prioritarios: combate al Cambio Climático y el desarrollo de ciencia y tecnología. Como se pudo notar, el CC no solo se combate internamente, sino también a nivel internacional, cambios y modificaciones ambientales en los patrones actuales de la Antártica muy probablemente modificarán los procesos ambientales globales, es decir, corresponde a México conocer los cambios ambientales que se efectúan en la Antártica porque de ello depende las modificaciones ambientales en materia climática global y por ende la configuración y proyección de los escenarios climáticos que impactarán a nivel global durante las próximas décadas.

La construcción de Régimen del Cambio Climático se debe realizar no solo en lo relativo a la recepción de fondos de parte de países desarrollados sino también para ser líder en la conservación de una región de interés común global, donde cualquier cambio afectará ambientalmente a los países más desfavorecidos, esta cuestión no es nueva para México, en el pasado lideró y tomó parte en las grandes causas que se consideró podrían afectar el Sistema Internacional como el tema del desarme después de la Segunda Guerra Mundial, asimismo, ha desarrollado tecnologías vanguardistas en su momento, en la década de 1960-1970 construyó sus primeros sistemas de satélites superficiales, mientras que la generación de energía nuclear en el país data desde la mitad del siglo XX.

Ser miembro Contratante del STA ofrece una oportunidad para el desarrollo y avance de la ciencia nacional, no es desatinado comentar que existe una creciente comunidad científica internacional que se encuentra estudiando y desarrollando ciencia antártica en el considerado “mayor laboratorio de investigación natural”. Existe una compleja red de conexiones entre los miembros del STA y entre los diferentes actores que están tomando presencia internacional en la cuestión. Los miembros están creando ciencia no solo en materia de Cambio Climático sino en otras áreas novedosas donde México se encuentra al margen de dichas oportunidades. Cabe añadir que a través de la Academia Mexicana de las Ciencias, México ya es miembro del Consejo

Internacional para la Ciencia, organismo del cual proviene el Comité Científico para las Investigaciones Antárticas (SCAR), este último determinante en la configuración y mantenimiento del Régimen del Tratado Antártico con historia más antigua que el mismo Tratado de 1959.

El desarrollo de la ciencia antártica a nivel nacional es novedoso, pero también desconocido y genera escepticismo, sin embargo, ello no quiere decir que la situación internacional sea similar, a nivel internacional existe toda una compleja red de avances, instituciones, organismos, científicos que se encuentran laborando por la cuestión antártica. México, uno de los países más representativos de América Latina, parte de una Sociedad Internacional podría con esto, ampliar su visión y apegarse a una Agenda Ambiental Internacional más integral en el combate al Cambio Climático como el que sucede en la región denominada “el continente del futuro”.

Finalmente, se puede comentar que la Antártica plantea una pregunta fuerte, la cual no se puede afrontar con respuestas débiles, este territorio requiere de una relación más afirmativa entre divisiones del conocimiento a modo de crear un espacio de diálogo, y sobre todo, una nueva ética de compromiso con la Antártica (Salazar, 2017), donde más países sean miembros y participes de su regulación, conservación y preservación de este ambiente regional con alcance global.

## REFERENCIAS

- Academia Mexicana de Ciencias. (2017). *Academia Mexicana de Ciencias*. Recuperado de [http://amc.edu.mx/amc/index.php?option=com\\_content&view=article&id=59&Itemid=79](http://amc.edu.mx/amc/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=79)
- Acuerdo de Cooperación Conjunta Chile-México (2012). *Chile en el Exterior Embajadas, Consulados y Misiones Multilaterales de Chile*. Recuperado de [https://chile.gob.cl/mexico/site/artic/20170728/asocfile/20170728165655/anexo\\_9\\_declaracion\\_visita\\_pdte\\_calderon.pdf](https://chile.gob.cl/mexico/site/artic/20170728/asocfile/20170728165655/anexo_9_declaracion_visita_pdte_calderon.pdf)
- Acuerdo de París, París, (2015). *Conferencia de las Partes 21er período de sesiones*, FCCC/CP/2015/L.9. Naciones Unidas. Recuperado en <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf>
- Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo. (2018). *El Fondo Conjunto de Cooperación Chile-México adjudicó 5 proyectos a la Convocatoria 2017*. Cooperación Chilena para el Desarrollo. Ministerio de Relaciones Exteriores. Recuperado de <https://www.agci.cl/index.php/noticias/1767-5-proyectos-se-adjudicaron-el-fondo-conjunto-de-cooperacion-chile-mexico-de-la-convocatoria-2017>
- Agencia EFE. (2018). El hielo antártico se redujo en 2018 al segundo nivel más bajo registrado. *Agencia EFE*, págs. <https://www.efe.com/efe/espana/sociedad/el-hielo-antartico-se-redujo-en-2018-al-segundo-nivel-mas-bajo-registrado/10004-3540260>
- Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo. (2017). *Resultados de la Convocatoria 2016 para la presentación de proyectos al Fondo Conjunto de Cooperación México - Chile*. AMEXCID. Recuperado de <https://www.gob.mx/amexcid/documentos/resultados-de-la-convocatoria-2016-para-la-presentacion-de-proyectos-al-fondo-conjunto-de-cooperacion-mexico-chile-97743>
- Aguilar, L. T. (2001). La ciudad más cercana al Polo Sur. Es verano en Ushuaia, el mejor momento de Tierra del Fuego. *El País*. Recuperado de [https://elpais.com/diario/2001/12/15/viajero/1008454095\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2001/12/15/viajero/1008454095_850215.html)
- Aguilar, R. & Vega, D. (2016). Distribución de mamíferos marinos y su relación con el krill en el estrecho de Bransfield. *Antar XXI. Boletín Instituto del Mar del Perú*, 31(2), 223-228. Recuperado de <http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe:8080/bitstream/handle/123456789/3100/Boletin%2031%282%29-10.pdf?sequence=1>
- Albert, M. R. & Hargreaves, G. (2013). Drilling Through Ice and into the Past. *Oilfield Review Winter*, 25(4). Recuperado de [https://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield\\_review/ors13/win13/01\\_ice\\_past.pdf](https://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield_review/ors13/win13/01_ice_past.pdf)
- Antarctica New Zealand (2018). *Antarctica New Zealand Profile*. Christchurch, New Zealand: International Antarctic Centre. Recuperado de <http://www.antarcticanz.govt.nz/>

- Arès, M. (2015). Dos décadas del TLCAN. México, Canadá y Estados Unidos en el espacio norteamericano. *Cuadernos de Conflicto y Paz. Edición Especial, 1(3)*, 1-20. Recuperado de <http://www.udem.edu.mx/Esp/Investigacion-y-Desarrollo/Centro-Politica-Comparada-Estudios-Internacionales/Documents/Cuadernos-de-Conflicto-y-Paz.pdf>
- Argüelles, A. C. G. (2011). La Antártica en el escenario Jurídico Internacional. En V. M. Seara. (Ed.), *La Sociedad Internacional Amorfa. Soluciones Inadecuadas para problemas complejos* (pp. 373-390). Huatulco, Oaxaca: UMAR-UNAM.
- Arnoletto, E. J. (2007). Interés Nacional. *Glosario de Conceptos Políticos Usuales*. [versión electrónica]. Ed. EUMEDNET., <http://www.eumed.net/dices/listado.php?dic=3>
- Australian Antarctic Division. (2018). *Australian Antarctic Division: Leading Australia's Antarctic Program*. Canberra, Australia: Department of the Environment and Energy. Recuperado de <http://www.antarctica.gov.au/living-and-working/station-life-and-activities/renewable-energy>
- Australian Antarctic Division. (2018). *Ice sheets and sea-level rise*. Canberra, Australia: Department of the Environment and Energy. Recuperado de <http://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/environment/climate-change/ice-sheets-and-sea-level-rise>
- Australian Government. (2018). *Australian Antarctic Territory*. Australian Government. Geoscience Australia. Recuperado de <http://www.ga.gov.au/scientific-topics/national-location-information/dimensions/remote-offshore-territories/australian-antarctic-territory>
- Avalos, G. M. (2004). Panel Intergubernamental de Expertos sobre cambio climático, PICC. En J. Martínez & B. A. Fernández (Eds.), *Cambio climático: una visión desde México* (pp. 125-141). México, Distrito Federal: Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Instituto Nacional de Ecología. Recuperado de <http://www.iies.unam.mx/wp-content/uploads/2016/03/Victor-Jaramillo-Cambio-Climatico-Una-Vision-desde-Mexico.pdf>
- Ballesteros, M., Núñez-Pons, L., Vázquez, J., Cristobo, F. J., Taboada, S., Figuerola, B. & Avila, C. (2011). Ecología química en el bentos antártico. *Ecosistemas, 20(1)*, 54-68. Recuperado de <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=686>
- Barajas-Escamilla, M. R., Martínez, M., & Sotomayor, M. (2014). Una evaluación retrospectiva de la interdependencia económica entre México y Estados Unidos. *Norteamérica, Norteamérica. Revista Académica del CISAN-UNAM, 9(1)*, 143-170. doi: 10.1016/S1870-3550(14)70116-8
- Baranov, A., Tenzer, R., & Bagherbandi, M. (2017). Combined Gravimetric–Seismic Crustal Model for Antarctica. *Surveys in Geophys, 39*, 23-56. doi: 10.1007/s10712-017-9423-5



- Barrientos, (2016). *Ecosistema y Zona Antártica Especialmente Protegida Anexo V Artículo 3*. Trabajo de Diplomado Antártico 2016, Gaia Antártica. Universidad de Magallanes. Recuperado de [http://repositoriooantartica.umag.cl/bitstream/handle/20.500.11894/1007/Barrientos%20Beatriz\\_.%20Ecosistema\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositoriooantartica.umag.cl/bitstream/handle/20.500.11894/1007/Barrientos%20Beatriz_.%20Ecosistema_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- BBC Mundo. (2005). Las claves de Kioto. *BBC Mundo*. Recuperado de [http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2005/kioto/newsid\\_4234000/4234085.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2005/kioto/newsid_4234000/4234085.stm)
- BBC Mundo. (2017). 5 efectos del retiro de Estados Unidos del Acuerdo de París sobre cambio climático. *BBC Mundo*, Recuperado de <http://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-40834557>
- Benavides, B. H. O., & León, A. G. E. (2007). *Información Técnica sobre Gases de Efecto Invernadero y el Cambio Climático*. (IDEAM–METEO/008-2007). Recuperado del sitio de internet del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>
- Benialgo, M. (2014). *Encuentran los restos más antiguos de mamíferos en la Antártida*. La Plata: Centro Científico Tecnológico. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Recuperado de <http://www.laplata-conicet.gov.ar/encuentran-los-restos-mas-antiguos-de-mamiferos-en-la-antartida/>
- Berguño, J. (2009a). El Tratado Antártico como Régimen Internacional. *Diplomacia*, (120), 23-34. Recuperado de <https://minrel.gob.cl/la-revista/minrel/2008-11-06/200449.html>
- Berguño, J. (2009b). Evolución y perspectivas del Sistema Antártico. *Istor: revista de historia internacional*, (39), 70-84. Recuperado de [http://www.istor.cide.edu/archivos/num\\_39/dossier4.pdf](http://www.istor.cide.edu/archivos/num_39/dossier4.pdf)
- Berkman, P. A. (2011). President Eisenhower, the Antarctic Treaty, and the Origin of International Spaces. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H, Walton & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 17-27). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.
- Bernal-Meza, R. (2007). México: treinta años de política exterior. *Carta Internacional*, 32-51. Recuperado de <https://cartainternacional.abri.org.br/Carta/article/view/409>
- Bester, M. N., Bornemann, H. & McIntyre, T. (2016). Antarctic marine mammals and sea ice. En D. N. Thomas. (Ed.), *Sea Ice. Third Edition* (534-555). doi:10.1002/9781118778371
- Bockheim, J., Vieira, G., Ramos, M., López-Martínez, J., Serrano, E., Guglielmin, M., . . . Nieuwendam, A. (2013). Climate warming and permafrost dynamics in the Antarctic Peninsula region. *Global and Planetary Change*, 100, 215-223. doi: [doi.org/10.1016/j.gloplacha.2012.10.018](https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2012.10.018)

- Bombin, S. J. S. (2009). La Política Antártica Chilena. *REVISMAR* 5, 446-454. Recuperado de <https://revistamarina.cl/revistas/2009/5/bombin.pdf>
- Bonilla, A. (2017). *Mexicana participará en programa de investigación en Antártida*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Recuperado de <http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/ambiente/18639-mexicana-programa-investigacion-antartida>.
- Brady, A. M. (2012). Introduction. Conflict or cooperation? The emerging politics of Antarctica. En A. M. Brady. (Ed.), *The Emerging Politics of Antarctica* (pp. 1-9). Abingdon: Routledge Advances in International Relations and Global Politics
- Brennan, P. (2017). *Breaking the ice: Antarctic rifts and future sea level*. NASA, Sea Level Change. Observations from Space. <https://sealevel.nasa.gov/news/78/breaking-the-ice-antarctic-rifts-and-future-sea-level>
- British Antarctic Survey. (2017). *Ice Sheet and Glaciation*. Recuperado de <https://discoveringantarctica.org.uk/oceans-atmosphere-landscape/ice-land-and-sea/ice-sheets-and-glaciation/>
- British Antarctic Survey. (2017). *Antarctica and Climate Change*. <https://discoveringantarctica.org.uk/oceans-atmosphere-landscape/ice-land-and-sea/key-physical-features/>
- British Antarctic Survey. (2017). *Antarctica and Climate Change*. Recuperado de [https://www.bas.ac.uk/wp-content/uploads/2017/04/Antarctica-and-climate-change\\_Apr17-2.pdf](https://www.bas.ac.uk/wp-content/uploads/2017/04/Antarctica-and-climate-change_Apr17-2.pdf)
- Buedeler, W. (1957). La UNESCO y su Programa XV. El Año Geofísico Internacional. *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*, 15, 1-89, Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001283/128396so.pdf>
- Caballero, Sergio. (2009). Comunidades epistémicas en el proceso de integración regional sudamericana. *Cuadernos sobre Relaciones Internacionales, Regionalismo y Desarrollo*, 4(8), 11-26. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/255996375\\_Comunidades\\_epistemicas\\_en\\_el\\_proceso\\_de\\_integracion\\_regional\\_sudamericano](https://www.researchgate.net/publication/255996375_Comunidades_epistemicas_en_el_proceso_de_integracion_regional_sudamericano)
- Cabrera, G. E. (2014). Una Tipología del Realismo Político. Aproximación desde el análisis conceptual. *Signos Filosóficos*, 16(31), 125-155. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/343/34331854005.pdf>
- Caesar, L., Rahmstorf, S., Robinson, A., Feulner G. & Saba, V. (2018). Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation. *Nature*, 556-569. CAI. *Centro Antártico Internacional*. doi:10.1038/s41586-018-0006-5

- Cámara de Diputados. (2018). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Honorable Congresos de la Unión. LXIII Legislatura. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_150917.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf)
- Cardone, I. J. (2017). A continent for peace and science: From the 6Th International Geographical Congress to the Antarctic Treaty (1895-1961)-Research Proposal. 6 Encontro ABRI. Perspectivas sobre o poder em um mundo em redefinição. (Workshop Doutoral: Instituições e Regímenes Internacionais. Instituto de Relações Internacionais – Universidade de São Paulo) 1-15. Recuperado de: [http://www.encontro2017.abri.org.br/resources/anais/8/1498424984\\_ARQUIVO\\_CARDONE\\_A\\_CONTINENT\\_FOR\\_PEACE\\_AND\\_SCIENCE.pdf](http://www.encontro2017.abri.org.br/resources/anais/8/1498424984_ARQUIVO_CARDONE_A_CONTINENT_FOR_PEACE_AND_SCIENCE.pdf)
- Carrasco, J. (2017). La Antártida, un continente conectado al mundo. Recuperado de Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales (CEEA): [www.cee.cl/2016](http://www.cee.cl/2016).
- Carvalho, C. M. L. (2009). Las Reuniones Consultivas: El Sui Generis Poder Legislativo de la Antártica. *Diplomacia* 120. 44-78.
- Centro de Estudios Científicos. (2009). *Estrategia Nacional de Glaciares. Fundamentos*. (S.I.T. N. 205). Santiago de Chile, Chile: Ministerio de Obras Públicas-Dirección General de Aguas. Recuperado de <http://documentos.dga.cl/GLA5194v1.pdf>
- Centro De Estudios Internacionales Gilberto Bosques. (2015). *Resumen Analítico del Capítulo México con Responsabilidad Global del Tercer Informe de Gobierno del Presidente Enrique Peña Nieto. Nota Informativa*. Senado de la República. Recuperado de [http://centrogilbertobosques.senado.gob.mx/docs/NI\\_051015\\_RESPONSABILIDAD\\_GLOBAL.pdf](http://centrogilbertobosques.senado.gob.mx/docs/NI_051015_RESPONSABILIDAD_GLOBAL.pdf)
- Centro de Investigaciones y Estudios Estratégicos (2018). La Antártica el continente del Futuro. *Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos. Ministerio de Defensa Nacional*. Recuperado de <https://www.anepe.cl/la-antartica-el-continente-del-futuro/>
- Centro Universitario Puerto Williams. (2016, 06, 15). *Centro Subantártico Cabo de Hornos. Parque Etnobotánico Omora*. Recuperado de Universidad de Magallanes [http://www.umag.cl/facultades/williams/?page\\_id=3033](http://www.umag.cl/facultades/williams/?page_id=3033)
- Chasek, P. S., Downie, D. L., & Welsh, B. J. (2010). *The Emergence of Global Environmental Politics*. Boulder, CO: Westview press.
- Chen, L., Liu, X., Bian, L., Chen, B., Huang, H., Hu, H.,... Zhang S. (2017). Overview of China's Antarctic research progress 1984–2016. *Advances in Polar Science*. 28(3), 151–160 doi: 10.13679/j.advps.2017.3.00151
- Chown, S. L., Lee, J. E., Hughes, K. A., Barnes, J., Barrett, P. J., Bergstrom, D. M.,... Wall, D. H. (2012). Challenges to the Future Conservation of the Antarctic. *Science*, 337(6091), 158-159. doi: 10.1126/science.1222821

- Cid, C. I. (1998). La discusión sobre los actores en el escenario internacional Política y Cultura. *Política y Cultura*, (10), 47-60
- Clarín, E. (2009). Un módulo argentino para generar energía limpia en la Antártida. *El Clarín*. Recuperado de <https://www.clarin.com/sociedad/modulo-argentino-generar->
- Colacrai, D. T. M. (1993). El Protocolo al Tratado Antártico Sobre Protección del Medio Ambiente: Aportes hacia una mayor conciencia ambientalista y desafíos a los intereses argentinos. *Revista de Relaciones Internacionales*, (4), 1-8. Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/10176/EL+PROTOCOLO+AL+TRATADO+ANTARTICO+SOBRE+PROTECCION+DEL+MEDIO+AMBIENTE\\_+Aportes+hacia+una+mayor+conciencia+ambientalista+y+desafios+a+los+intereses+argentinos.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/10176/EL+PROTOCOLO+AL+TRATADO+ANTARTICO+SOBRE+PROTECCION+DEL+MEDIO+AMBIENTE_+Aportes+hacia+una+mayor+conciencia+ambientalista+y+desafios+a+los+intereses+argentinos.pdf?sequence=1)
- Comisión de la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. (2017). *CCRVMA*. Recuperado de <https://www.ccamlr.org/es/organisation/convenci%C3%B3n-de-la-crvma>
- Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. (2017). *Convención de la CRVMA*. *CCRVMA*.
- Comisión para la Conservación de Recursos Vivos Marinos Antárticos. (2013). *Lista de Miembros*. *CCRVMA*. Recuperado de [http://www.austlii.edu.au/au/other/dfat/treaty\\_list/depository/CCAMLR.html](http://www.austlii.edu.au/au/other/dfat/treaty_list/depository/CCAMLR.html)
- Comisión para la Cooperación Ambiental. (2017). *Comisión para la Cooperación Ambiental Tres países unidos en la protección del medio ambiente que compartimos*. Recuperado de <http://www.cec.org/es/acerca-de/ACCAN>
- Comité para la Protección del Medio Ambiente. (2016). *25 años del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de Página de la Secretaría del Tratado Antártico. [https://www.ats.aq/documents/atcm39/ww/atcm39\\_ww007\\_s.pdf](https://www.ats.aq/documents/atcm39/ww/atcm39_ww007_s.pdf)
- Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos. (2018). *Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035*. Recuperado del Sitio de internet de Comisión Colombiana del Océano: [http://www.cco.gov.co/docs/publicaciones/Agenda\\_Antartica.pdf](http://www.cco.gov.co/docs/publicaciones/Agenda_Antartica.pdf)
- Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. (2018). *Mapa del Área de la Convención de la CRVMA*. Tasmania, Australia: CCAMLR. Recuperado <https://www.ccamlr.org/es/document/organisation/mapa-del-%C3%A1rea-de-la-convenci%C3%B3n-de-la-crvma>
- Conceptos. (2017). Concepto de Política Exterior. *DeConceptos.com* [versión electrónica]. <https://deconceptos.com/ciencias-juridicas/politica-exterior>

- Conde, P. E. (2016). Retos Jurídicos de las Actividades de Bioprospección Marina: Especial Referencia a las Zonas Polares. *Revista Española de Derecho Internacional*, 68(2), 253-275. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5644964>
- Consejo de la Unión Europea. (2018). Acuerdo de París sobre el cambio climático, *Consejo de la Unión Europea*. Recuperado de <http://www.consilium.europa.eu/es/policies/climate-change/timeline/>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2017 25 10). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Recuperado de <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/631-3-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2014-2018/file>
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Nueva York, 09 de mayo de 1992, Naciones Unidas, FCCC/INFORMAL/84\*, 1-26, Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Cook, Y. & Storey, B. (2015). A Continent Under Ice. En D. Liggett, B. Storey, Y. Cook, V. Meduna. (Eds), *Exploring the Last Continent* (pp. 9-27). Cham: Springer. Recuperado de <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-18947-5>
- CoolAntarctica. (2016). *Human Impacts on Antarctica and Threats to the Environment - Mining and Oil*. Recuperado de [https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/science/threats\\_mining\\_oil.php](https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/science/threats_mining_oil.php)
- Cortegoso, P. (2010). *Antártida Educa*. Buenos Aires, Argentina: Centro Cultural de España en Buenos Aires, Consejería de Educación de la Embajada de España en Argentina, Dirección Nacional del Antártico-Instituto Antártico Argentino, Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación, España. Recuperado de [http://www.dna.gob.ar/userfiles/antartida\\_educa\\_baja.pdf](http://www.dna.gob.ar/userfiles/antartida_educa_baja.pdf)
- Council of Managers of National Antarctic Program (2018). *Our Members*. Recuperado el 02 de 05 de 2018, de <https://www.comnap.aq/Members/SitePages/Home.aspx>
- Council of Managers of National Antarctic Program. (2017). *COMNAP*. Recuperado de <https://www.comnap.aq/SitePages/Home.aspx>
- Council of Managers of National Antarctic Program. (2017). *COMNAP*. Recuperado de [https://www.comnap.aq/Members/Shared%20Documents/COMNAP\\_Antarctic\\_Station\\_Catalogue.pdf](https://www.comnap.aq/Members/Shared%20Documents/COMNAP_Antarctic_Station_Catalogue.pdf)
- Dastidar, P. G. & Jha, D. K. (2013). Content analysis of documents using neural networks: A study of Antarctic science research articles published in international journals. *Advances in Polar Science*, 23(1), 41-46. doi: 10.3724/SP.J.1085.2012.00041

- Dastidar, P., & S. Ramachandran. (2008). Intellectual Structure of Antarctic Science: A 25-Years Analysis. *Scientometrics*, 77(3), 389–414. doi: 10.1007/s11192-007-1947-x
- De Alba, E. (2004). La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En J. Martínez & B. A. Fernández (Eds.), *Cambio climático: una visión desde México* (pp. 145-153). México, Distrito Federal: Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Instituto Nacional de Ecología. Recuperado de <http://www.iies.unam.mx/wp-content/uploads/2016/03/Victor-Jaramillo-Cambio-Climatico-Una-Vision-desde-Mexico.pdf>
- De Angelis, H. (2009). El manto de hielo antártico: Estructura interna, dinámica y estabilidad en A. A. S. Busso, *El agua en el norte de la península antártica. Contribución al conocimiento de los Recursos Hídricos en la Península Antártica* (105-130). Recuperado de <http://fundacionazara.org.ar/img/libros/el-agua-en-el-norte-de-la-peninsula-antartica.pdf>
- De Vera, J. P., Onofri, S., Noetzel, R., Zucconi, L., Selbmann, L., Ott, S.,... Horneck, G. (2010). *ESA-space experiments: from BIOPAN 6 experiment "Lithopanspermia" to EXPOSE. COSPAR. Bremen, Germany: COSPAR 10 Final Program*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/224992640\\_ESA-space\\_experiments\\_from\\_BIOPAN\\_6\\_experiment\\_Lithopanspermia\\_to\\_EXPOSE](https://www.researchgate.net/publication/224992640_ESA-space_experiments_from_BIOPAN_6_experiment_Lithopanspermia_to_EXPOSE)
- DeConto, R. M., & Pollard, D. (2016). Contribution of Antarctica to past and future sea-level rise. *Nature*, (531), 591-610. doi: 10.1038/nature17145
- Del Arenal, C. (1983). Poder y Relaciones Internacionales: Un análisis Conceptual. *Revista de Estudios Internacionales*, 4(3), 501-524. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/2496100.pdf>
- Del Arenal, C. (2007). *Introducción a las relaciones internacionales*. Madrid, España: Editorial Tecnos.
- Déllano, A. (2004). Integración Económica y Políticas de Migración: Los Desafíos para México y Estados Unidos. Traducción de Luis Rodolfo Morán. *Migración y Desarrollo*, 21-34.
- Department of Economic and Social Affairs (2017). *World Population Prospect. The 2017 Revision. Key Findings and Advance Tables. Working Paper* (No. ESA/P/WP/248). Recuperado de: [https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/Files/WPP2017\\_KeyFindings.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf)
- Diario Oficial de la Federación. (2016). *Decreto Promulgatorio del Acuerdo de París, hecho en París el doce de diciembre de dos mil quince*. Secretaría de Gobernación. DOF. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5459825&fecha=04/11/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5459825&fecha=04/11/2016)

- Dirección Nacional del Antártico. (2017). *Programa Antártico Argentino. Plan Anual Antártico (2017-2018)*. Argentina: Recuperado del sitio en internet de Dirección Nacional del Antártico: <http://www.dna.gob.ar/plan-anual-ant%C3%A1rtico-2018>
- Dodds, K. (2009). La administración del continente polar: los orígenes geopolíticos del Tratado Antártico de 1959. *Istor: revista de historia internacional*, 10(39), 27-49. Recuperado: [http://www.istor.cide.edu/archivos/num\\_39/dossier2.pdf](http://www.istor.cide.edu/archivos/num_39/dossier2.pdf)
- Dudeny, J. R. & Walton D. W. H. (2012) Leadership in politics and science within the Antarctic Treaty, *Polar Research*, 31(1), 1-9. doi: 10.3402/polar.v31i0.11075
- Earth Observatory. (2017). 2017 Was the Second Hottest Year on Record: NASA Earth Observatory. Recuperado de <https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=91604>
- Ebach, M., Pugh, P. J.A., & Convey, P. (2008). Surviving out in the cold: Antarctic endemic invertebrates and their refugia, *Journal of Biogeography*, 35(12), 2176-2186. doi:10.1111/j.1365-2
- Elzinga, A. (2011). Origin and Limitations of the Antarctic Treaty. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H, Walton, & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 59-68). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.
- Embajada de Chile en México. (2018). *Cooperación internacional*. Chile en el Exterior-Embajadas, Consulados y Misiones Multilaterales de Chile. Recuperado de <https://chile.gob.cl/mexico/relacion-bilateral/cooperacion-internacional>
- Embajada de México en Chile. (2013). Embajada de México en Chile. Recuperado de <https://embamex.sre.gob.mx/chile/index.php/component/content/article/191>
- Enciclopedia jurídica. (2014). Soberanía. Derecho Constitucional. *Enciclopedia jurídica* [versión electrónica]. Recuperado de <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/soberania/soberania.htm>
- Encyclopaedia Britannica. (2018). Nunatak. *Encyclopaedia Britannica* [versión electrónica]. Encyclopædia Britannica, Inc., <https://www.britannica.com/science/nunatak>
- Equihua, Z. M., Hernández, H. A., Pérez, M. O., Benítez, B. G. & Ibañez, B. S. (2016). Cambio global: el Antropoceno. *Ciencia Ergo Sum*, 23(1), 67-75. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/104/10444319008.pdf>
- Erb, K. A. (2011). International Collaboration in the Antarctic for Global Science. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H, Walton & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 265-270). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.

- Escobar, D. J. (2007). El Desarrollo sustentable en México (1980-2007). *Revista Digital Universitaria*, 9(3), Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num3/art14/art14.pdf>
- Escutia, C., Blentey, J. M., Florindo, F. & De Conto, R. (2012). Cenozoic Evolution of Antarctic Climates, Oceans and Ice Sheets: An introduction. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 1-3, 335-336. doi: 10.1016/j.palaeo.2012.04.005
- Estrategia Nacional de Cambio Climático. (2013). Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5301093&fecha=03/06/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5301093&fecha=03/06/2013)
- Fernandez de Gatta, S. D. (2007). Derecho ambiental. Aspectos Generales sobre la protección jurídica del medio ambiente. *Universidad de Salamanca*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1010577.pdf>
- Fernandoy, F., Tetzner, D., Meyer, H., Gacitúa, G., Hoffmann, K., Falk, U.,... MacDonell, S. (2018). New insights into the use of stable water isotopes at the northern Antarctic Peninsula as a tool for regional climate studies. *The Cryosphere*, 12(1), 1069-1090. doi: 10.5194/tc-12-1069-2018
- Ferrer, C. (2016). ¿Cuánto invierte Chile en la Antártica?, *Boletín Antártico Chileno*. 35(1-2), 35-37. Recuperado de [http://www.inach.cl/inach/?page\\_id=8680](http://www.inach.cl/inach/?page_id=8680)
- Figuroa, G. S. G. (2008). El Ártico en disputa, Tendencias. Primavera, pp. 98-107. Recuperado de <http://132.248.9.34/hevila/TendenciasZapopan/primavera/7.pdf>
- Forcada, J. (2007). El cambio climático y sus repercusiones para la megafauna antártica. En C. M. Duarte. (Ed), *Impactos del calentamiento global sobre los ecosistemas polares* (pp. 83-109). Bilbao: Fundación BBVA. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article2979>
- Forcada, J., Trathan, P. N., Murphy, E. J. (2008). Life history buffering in Antarctic mammals and birds against changing patterns of climate and environmental variation. *Global Change Biology*, 14(11), 2473–2488. doi: 10.1111/j.1365-2486.2008.01678.x
- Galimberti, D. (1999). *Antártida. Una guía introductoria. El primer manual para el continente de la aventura extrema*. Buenos Aires, Argentina: Zagier y Urruty.
- Gao J., Shen, Z., Yang, Ch., Wang, W., Ji, F., Wu, Z.,... Zhang Q. (2017). Progress in Antarctic marine geophysical research by the Chinese Polar Program. *Advances in Polar Science*, 28(4), 256-267. doi: 10.13679/j.advps.2017.4.00256
- García, S. E. (2007). El concepto de actor. Reflexiones y propuestas para la ciencia política. *Andamios. Revista de Investigación Social*, 3(6), 199-216. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/628/62830608.pdf>



- Garduño, R. (2004). ¿Qué es el efecto invernadero? En J. Martínez & B. A. Fernández (Eds.), *Cambio climático: una visión desde México* (pp. 29-39). México, Distrito Federal: Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Instituto Nacional de Ecología. Recuperado de <http://www.iies.unam.mx/wp-content/uploads/2016/03/Victor-Jaramillo-Cambio-Climatico-Una-Vision-desde-Mexico-.pdf>
- Garner, R. (07 de 10 de 2014). *The National Aeronautics and Space Administration (NASA)*. Recuperado de <https://www.nasa.gov/content/goddard/antarctic-sea-ice-reaches-new-record-maximum>
- Gatica, B. J. (2016). ANEPE – *El Sistema del Tratado Antártico*. Panorama de Seguridad y Defensa. Centro de Estudios Estratégicos. Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos – Ministerio de Defensa Nacional. Recuperado de <https://www.anepe.cl/wp-content/uploads/Sistema-del-Tratado-Antartico1.pdf>
- Goddard, P. B.; Dufour, C. O., Yin, J., Griffies, S. M., & Winton, M. (2017). CO<sub>2</sub>-Induced Ocean Warming of the Antarctic Continental Shelf in an Eddy Global Climate Model. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 122, 8079-8101. doi: 10.1002/2017JC012849
- Golitsyn, V. (2011). Balancing Sovereign Interests beyond National Jurisdictions. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H. Walton & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 51-58). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.
- Gómez, I. & Huovinen, P. (2015) Lack of Physiological Depth Patterns in Conspecifics of Endemic Antarctic Brown Algae: A Trade-Off between UV Stress Tolerance and Shade Adaptation? *Plos One*, 10(8), doi: /10.1371/journal.pone.0134440
- Gómez-Robledo, V. A. (2001). La Política Exterior Mexicana: Sus principios fundamentales. *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, 1, 197-217. Recuperado de <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-internacional/article/view/8/7>
- González-Ballesteros, N., González-Rodríguez, J. B., Rodríguez-Argüelles, M. C., Lastra, M. (2018). New application of two Antarctic macroalgae *Palmaria decipiens* and *Desmarestia menziesii* in the synthesis of gold and silver nanoparticles. *Polar Science*, 15, 49-54. doi: /10.1016/j.polar.2017.10.004
- Gorostegui, O. J. J. (2012). Chile y la Plataforma Continental Antártica: Factibilidad jurídica del ejercicio de derechos soberanos sobre una plataforma continental superior a las 200 millas marinas en la Península Antártica. En J. J. Gorostegui, & R. W. Gallegos (Eds.), *Chile en la Antártica. Nuevos Desafíos y Perspectivas* (pp. 21-179). Santiago, Chile: Programa de Magíster en Política Exterior, Instituto de Estudios Avanzados, Facultad de Humanidades, Universidad de Santiago de Chile. .

- Goto-Azuma, K. (2018). *National Institute of Polar Research (NIPR)*. Tokyo, Japan: Meteorology and Glaciology Group. Recuperado de <http://www.nipr.ac.jp/english/research/group/glaciology.html>
- Green Climate Fund. (2018). *About the Fund. Who we are*. Green Climate Fund. Recuperado de <https://www.greenclimate.fund/home>
- Harrington, J. (2017). China, Global Ecopolitics and Antarctic Governance: Converging Paths? *Journal of Chinese Political Science*, 22(1), 37–56. doi: 10.1007/s1136
- Hasenclever, A. M., Rittberger, V., Murillo, S. L., & Castro y Ortiz, J. J. F. (1999). Teorías de los Regímenes Internacionales: Situación actual y Propuestas para una Síntesis. *Foro Internacional*, 39, 4 (158), 499-526. Recuperado <http://www.jstor.org/stable/27738961>
- Hasenclever, A., Mayer, P., Rittberger, V., & Murillo, S. L. (1999). Las teorías de los regímenes internacionales: situación actual y propuesta para una síntesis. *Foro Internacional*, 499-526. Recuperado de <http://forointernacional.colmex.mx/index.php/fi/article/view/1524/1514>
- Haward, M. (2018). Contemporary challenges to the Antarctic Treaty and Antarctic Treaty System: Australian interests, interplay and the evolution of a regime complex. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 9(1), 21-24. doi: 10.1080/18366503.2016.1245380
- Hemmings, A. D., Dodds, K., & Roberts, P. (2017). Introduction: the politics of Antarctica. En A. D. Hemmings, K. Dodds, & P. Roberts. (Eds.), *Handbook on the Politics of Antarctica* (pp. 1-18). Cheltenham, United Kingdom: Edger Elgar Publishing Inc.
- Hemmings, A. D. (2017). Antarctic politics in a transforming global geopolitics. En A. D. Hemmings, K. Dodds, & P. Roberts. (Eds.), *Handbook on the Politics of Antarctica* (pp. 507-522). Cheltenham, United Kingdom: Edger Elgar Publishing Inc.
- Herber, B. (2006). Bioprospecting in Antarctica: The search for a policy regime. *Polar Record*, 42(2), 139-146. doi:10.1017/S0032247406005158
- Hernández, V-S. E. (2002). *Diccionario de Política Internacional*. México: Porrúa.
- Herrero, L. G. J. I. (2012). *La Antártida: Pasado, Presente y futuro desde la perspectiva argentina*. VI Congreso de Relaciones Internacionales, Universidad de la Plata, Argentina, Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/40260/Documento\\_completo.%20Pasado,%20presente.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/40260/Documento_completo.%20Pasado,%20presente.pdf?sequence=1)
- Howkins, A. (2011). Melting Empires? Climate Change and Politics in Antarctica since the International Geophysical Year. *Osiris* 26(1):180-197. doi: 10.1086/661271

- Hu, R. Z., Liu, J. & Zhai, M. (Eds.). (2011). *Mineral Resources Science and Technology in China: A Roadmap to 2050*. Springer Science & Business Media. doi: 10.1007/978-3-642-05344-3
- Ilustre Municipalidad de Cabo de Hornos. (2015). *Isla Navarino*. Recuperado de <http://www.visitacabodehornos.cl/index.php/module-styles>
- Infante, C. M. (2006). La política antártica chilena: nuevas realidades. *Revista de Estudios Internacionales*, Número especial II: Conmemoración del 40° Aniversario del Instituto de Estudios Internacionales, 39(155), 37-51. Recuperado de [https://www.jstor.org/stable/41391899?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/41391899?seq=1#page_scan_tab_contents)
- Instituto Antártico Chileno. (2017). *Sistema del Tratado Antártico*. Instituto Antártico Chileno. Recuperado de página del INACH. Punta Arenas, Chile [http://www.inach.cl/inach/?page\\_id=21](http://www.inach.cl/inach/?page_id=21)
- Instituto Antártico Chileno. (2006). *La Antártica Nuestra. Una introducción a su conocimiento*. Chile: Instituto Antártico Chileno. Recuperado de <http://www.inach.cl/inach/?p=7412>
- Instituto Antártico Chileno. (2017). *Directrices Generales Para Visitantes a la Antártica*. Recuperado de página del INACH. Punta Arenas, Chile [http://www.inach.cl/inach/?page\\_id=21476](http://www.inach.cl/inach/?page_id=21476)
- Instituto Antártico Chileno. (2017). *Tras 14 años de gestión, el Dr. José Retamales deja el INACH*. INACH, pág. <http://www.inach.cl/inach/?p=22243>.
- Instituto Antártico Chileno. (2018). *Líneas De Investigación PROCIENT*. Recuperado de página del INACH. Punta Arenas, Chile [http://www.inach.cl/inach/?page\\_id=10433](http://www.inach.cl/inach/?page_id=10433)
- Instituto Antártico Chileno. (2018). *Misión y Objetivos*. Recuperado de página del INACH. Punta Arenas, Chile [http://www.inach.cl/inach/?page\\_id=10963](http://www.inach.cl/inach/?page_id=10963)
- Instituto Nacional de Geografía e Historia. (2018). *Información para niños y no tan niños*. Recuperado el 02 de 05 de 2018, de <http://cuentame.inegi.org.mx/default.aspx>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014a). *Synthesis Report. Climate Change 2014: Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Recuperado de <http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014b). *Cambio climático 2014. Informe de síntesis. Resumen para responsables de políticas*. Recuperado de [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM_es.pdf)
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014c). *Anexo II: Glosario*. En: Cambio Climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto

- Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza. Recuperado de [https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_glossary\\_ES.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/AR5_SYR_glossary_ES.pdf)
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018a). *The Climate System*. Geneva, Switzerland: IPCC. Recuperado de <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/040.htm>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018b). Home. Geneva, Switzerland: IPCC. Recuperado de <http://www.ipcc.ch/index.htm>
- International Council for Science. (2017). *About us*. ICSU Recuperado de <https://www.icsu.org/about-us/icsu-issc-merger>
- International Monetary Fund. (2017). *The World Economic Outlook (WEO)*. Washington, D.C. Recuperado: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2018/03/20/world-economic-outlook-april-2018>
- International Whaling Commission. (2018). *IWC*. Recuperado de <https://iwc.int/inicio>
- Izaguirre, I., & Mataloni, G. (2000). *Antártida. Descubriendo el continente blanco*. Bariloche, Argentina: De Nuevo Extremo. Ediciones Caleuche.
- Jacobsson, M. (2009). Building the International Legal Framework for Antarctica. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H. Walton & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 1-16). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.
- Kennicutt II, M. (2011). New Frontiers and Future Directions in Antarctic Science. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H. Walton & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 153-160). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.
- Kennicutt, M., Chown, S., Cassano, J., Liggett, D., Peck, L., Massom, R., . . . Sutherland, W. (2015). A roadmap for Antarctic and Southern Ocean science for the next two decades and beyond. *Antarctic Science*, 27(1), 3-18. doi:10.1017/S0954102014000674
- Krasner, D. S. (1982). Structural causes and regime consequences: regimes as intervening variables. *International Organization*, 36(2), 185-205. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/pdf/2706520.pdf?refreqid=excelsior%3A80434eacd53d341343e3c3f84f1d0312>
- Kvacek, J., Vodrazk, R. (2016). Late Cretaceous flora of the Hidden Lake Formation, James Ross Island (Antarctica), its biostratigraphy and palaeoecological implications. *Cretaceous Research* 58, 183-201, doi: 10.1016/j.cretres.2015.09.014

- Lajous, V. R. (2013). *Historia mínima de las relaciones exteriores de México (1821-2000)*. México, D. F.: Colegio de México.
- Langa, H. A. (2010). Aproximación al análisis de los conflictos armados en las relaciones internacionales y el pensamiento económico. Introducción a los debates, paradigmas y teorías de las relaciones internacionales. *Instituto de Estudios sobre Conflictos y Acción Humanitaria (IECAH)*. Recuperado de <http://iecah.org/images/stories/publicaciones/documentos/descargas/documento8.pdf>
- Leins, C. (2017). Democratic Lawmakers Blast Trump After Global Warming Remarks. *U.S. News & World Report*. Recuperado de <https://www.usnews.com/news/national-news/articles/2017-12-29/trump-says-frigid-east-could-use-global-warming-democrats-respond>.
- Lentati, S. (2015). Por qué están llevando hielo de los Alpes a la Antártica. *BBC Mundo*. Recuperado de [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/05/150527\\_alpes\\_antartica\\_muestras\\_am](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/05/150527_alpes_antartica_muestras_am)
- León, W. C. (2005a). La Antártida Sudamericana en Febrero de 1948. En C. L. Wöppke, M. J. Fernández, & J. M Kendall. (Eds.), *¿Convergencia Antártica? Los Contextos de la historia Antártica Chilena, 1939-1949*, (pp. 117-124). Valparaíso, Chile: PuntÁngeles.
- León, W. M. (2005b). Ambivalencias de la Política Antártica Estadounidense en 1949. En C. L. Wöppke, M. J. Fernández, & J. M Kendall. (Eds.), *¿Convergencia Antártica? Los Contextos de la historia Antártica Chilena, 1939-1949*, (pp. 125-137). Valparaíso, Chile: PuntÁngeles.
- León, W. M. (2017). Conceptos base de la Política Antártica Chilena: ¿Transitorios o Permanentes? *Boletín Antártico Chileno-Edición Especial*, 33(2), 109-115. Recuperado de <http://www.inach.cl/inach/wp-content/uploads/2013/04/Boletin-INACH-especial-2017-low.pdf>
- Leppe, C. M. (2017). El pasado de la Antártida. ¿Una incógnita develada? *Boletín Antártico Chileno. Edición Especial*. 13-20. Recuperado de <http://www.inach.cl/inach/wp-content/uploads/2013/04/Boletin-INACH-especial-2017-low.pdf>
- Lertora, P. F. (2016). Los Icerbergs en la Antártica. *Revista Estudios Hemisféricos y Polares*, 7(2), 1-19. Recuperado de [http://www.revistaestudioshemisfericosypolares.cl/articulos/102-Lertora-Revista\\_Estudios\\_Hemisfericos\\_y\\_Polares\\_Vol\\_7\\_N\\_2\\_\(Abril-Junio\\_2016\).pdf](http://www.revistaestudioshemisfericosypolares.cl/articulos/102-Lertora-Revista_Estudios_Hemisfericos_y_Polares_Vol_7_N_2_(Abril-Junio_2016).pdf)
- Ley General de Cambio Climático. (2012). Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5249899&fecha=06/06/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5249899&fecha=06/06/2012)

- Lidia, H. H. (2011). El Régimen Actual de las Zonas Polares: Cambio de la Realidad y Transformación del Derecho Internacional. En V. M. Seara (Ed), *La Sociedad Internacional Amorfa: Soluciones Inadecuadas para Problemas Complejos* (pp. 333-372). Huatulco, Oaxaca: UMAR-UNAM.
- Liebrand, D., Bakker, A. T. M., Beddow, H. M., Wilson, P. A., Bohaty, S. M., Ruessink, G.,... Lourens, L. J. (2017). Evolution of the early Antarctic ice ages. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(15), 3867-3872. doi: 10.1073/pnas.1615440114
- López-Vallejo, O. M. (2014). La agenda ambiental mexicana ante la gobernanza global y regional. *Revista de El Colegio de San Luis- Nueva época*, 4(7), 102-130. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsl/v4n7/v4n7a6.pdf>
- Lucatello, S. (2015, 04). México y la agenda mundial de medioambiente en el escenario posterior a 2015. *Revista Mexicana de Política Exterior*, (103), 189-207, Recuperado de <https://revistadigital.sre.gob.mx/images/stories/numeros/n103/lucatello.pdf>
- Lüdecke, C., 2009. Exploración científica de la Antártida: ejemplos desde la época histórica hasta la fecha. *Istor: revista de historia internacional*, 10(39), 2009, 50-69. Recuperado de [http://www.istor.cide.edu/archivos/num\\_39/dossier3.pdf](http://www.istor.cide.edu/archivos/num_39/dossier3.pdf)
- Lynch, P. (2014). *The National Aeronautics and Space Administration (NASA)*. Recuperado el 01 de 05 de 2018, de <https://www.nasa.gov/content/goddard/qa-what-is-happening-with-antarctic-sea-ice/>
- Magaña, R. V. O. (2004). El cambio climático global: comprender el problema. En J. Martínez & B. A. Fernández (Eds.), *Cambio climático: una visión desde México* (pp. 17-28). México, Distrito Federal: Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Instituto Nacional de Ecología. Recuperado de <http://www.iies.unam.mx/wp-content/uploads/2016/03/Victor-Jaramillo-Cambio-Climatico-Una-Vision-desde-Mexico.pdf>
- Mancilla, G. P. (2011). Antecedentes históricos sobre el territorio antártico chileno conocidos hacia la década de 1950. *Estudios Hemisféricos y Polares*, 2(3), 115-128. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4046531.pdf>
- Martín, V. J. (2009). Conceptos Previos y Conceptos Nuevos en el Estudio del Cambio Climático Reciente. *Investigaciones Geográficas*, (49), 51-63. Recuperado de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/14630/3/IG\\_49\\_03.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/14630/3/IG_49_03.pdf)
- Martinic, B. M. (2014). Latitud 80° sur/longitud 80° oeste. Una coordenada acertada: reflexiones en torno a la actividad antártica nacional. *Boletín Antártico Chileno-Edición Especial*, 33(2), 123-125. Recuperado de <http://www.inach.cl/inach/wp-content/uploads/2013/04/Boletin-INACH-especial-2017-low.pdf>

- Masés-Solís, M. G. (2014). La paleoclimatología como herramienta de la biogeografía. *Ciencia y Mar*, 22(54), 53-57. Recuperado de <http://www.umar.mx/revistas/54/540201.pdf>
- Mékarnia, D., Guillot, T., Rivet, J.-P., Schmider, F., Abe, L., Gonçalves, I.,... Bouchez, G. (2016) Transiting planet candidates with ASTEP 400 at Dome C, Antarctica. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 463(1), 1-18. doi: 10.1093/mnras/stw1934
- Méndez, E. F. (2003). La Cumbre de Johannesburgo y la participación de México: 30 años de esfuerzos multilaterales para avanzar hacia el desarrollo sostenible. *Revista Mexicana de Política Exterior*, (67-68), 73-100. Recuperado de <https://revistadigital.sre.gob.mx/index.php/numeros-anteriores/133-rmpe-67-68>
- Met Office. (2018). *2017: warmest year on record without El Niño*. The Met Office. Recuperado de: <https://www.metoffice.gov.uk/news/releases/2018/2017-temperature-announcement>
- Mingst, K. (2007). *Fundamentos de las Relaciones Internacionales*. México D.F.: Centro de Investigación y Docencias Económicas A.C.
- Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile. (2017a). *Política Antártica Nacional 2017. LIII Consejo de Política Antártica*. Recuperado de [https://minrel.gob.cl/minrel/site/artic/20121010/asocfile/20121010172919/pol\\_\\_tica\\_ant\\_\\_rtica\\_nacional\\_2017.pdf](https://minrel.gob.cl/minrel/site/artic/20121010/asocfile/20121010172919/pol__tica_ant__rtica_nacional_2017.pdf)
- Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile. (2018). *Dirección de Antártica*. Recuperado de <https://minrel.gob.cl/minrel/site/edic/base/port/antartica.html>
- Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile. (2018b). *Visión Estratégica al 2035. Chile en la Antártica. Informe de los talleres organizados por la Dirección de Antártica del Ministerio de Relaciones Exteriores*. Santiago y Punta Arenas, Chile: Ministerio de Relaciones Exteriores. Recuperado de [https://minrel.gob.cl/minrel/site/artic/20121010/asocfile/20121010172919/vision\\_estrategica.pdf](https://minrel.gob.cl/minrel/site/artic/20121010/asocfile/20121010172919/vision_estrategica.pdf)
- Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile. (2018c). *Plan Estratégico Antártico 2015-19*. Recuperado de *Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile*. Recuperado de
- Moneta, C. J. (1986). La Antártida y el Atlántico Sur en el Sistema Internacional: Alternativas de Conflicto y Vías de Cooperación. *Revista de Estudios Internacionales*, 837-853. Recuperado de Poner el url.
- NAFTA-Secretariat. (2014). *NAFTA-Secretariat Sección Mexicana*. Recuperado de <https://www.sec-tlcan-mex.org/Inicio/Bienvenida>
- National Research Council. (2011). *Future Science Opportunities in Antarctica and the Southern Ocean*. Washington, DC: The National Academies Press. doi.org/10.17226/13169.

- Nava, E. C. (2016). El Acuerdo de París. Predominio del Soft Law en el Régimen Climático. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado. Nueva serie, Año XLIX*, (147), 99-135. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmdc/v49n147/2448-4873-bmdc-49-147-00099.pdf>
- Nerem, R. S., Beckley, B. D., Fasullo, J. T., Hamlington, B. D., Masters, D. & Mitchum, G. T. (2018). Climate-change-driven accelerated sea level rise detected in the altimeter era. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(9) 2022-2025. doi: 10.1073/pnas.1717312115
- Niebieskikwiat, N. (2018 02 23). Proyectan un centro logístico en Ushuaia para abastecer a la Antártida. *Clarín*, Recuperado de [https://www.clarin.com/politica/proyectan-centro-logistico-ushuaia-abastecer-antartida\\_0\\_SJ3SyRawz.html](https://www.clarin.com/politica/proyectan-centro-logistico-ushuaia-abastecer-antartida_0_SJ3SyRawz.html)
- Norwegian Polar Institute. (2018). *Norwegian Polar Institute*. Climate in Antarctica. Recuperado de <http://www.npolar.no/en/facts/climate-antarctica.html>
- O' Neill, K. (2009). *The Environment and International Relations*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- O'Reilly, J. (2016). Antártida y la política climática internacional: un reporte de la COP21. *Journal de Asuntos Antárticos*, 3(2), 7-14. Recuperado de <http://www.agendaantartica.org/julio2016.pdf>
- Olech, M. & Slaby, A. (2016). Changes in the lichen biota of the Lions Rump area, King George Island, Antarctica, over the last 20 years. *Polar Biology*, 39(8), 1499-1503 doi:10.1007/s00300-015-1863-0
- Oreskes, N. (2018). The Scientific Consensus on Climate Change: How Do We Know We're Not Wrong? En: E. A. Lloyd & E. Winsberg (Eds.), *Climate Modelling* (pp. 31-64). Cham: Palgrave Macmillan. doi: 10.1007/978-3-319-65058-6\_2
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económico. (2018). *Miembros y socios*. OCDE. Mejores Políticas para una vida mejor. Recuperado de <https://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/miembros-y-socios-ocde.htm>
- Organización de las Naciones Unidas. (1972). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano* (A/CONF.48/14/Rev.1). Recuperado de <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2016, 10, 13). *El impacto del cambio climático en la población más pobre es desproporcionado*. DESA. ONU. <https://www.un.org/development/desa/es/news/policy/wess-2016.html>



- Organización de las Naciones Unidas. (2017). *Cambio climático*. Organización de las Naciones Unidas. Recuperado de <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- Organización de las Naciones Unidas. (2017). Se presenta en la COP23 el Anuario de la Acción Climática Global 2017. *United Nations Climate Change*. Recuperado de <https://unfccc.int/es/news/se-presenta-en-la-cop23-el-anuario-de-la-accion-climatica-global-2017>
- Organización de las Naciones Unidas. (2018). *ONU. Medio Ambiente*. Oficina Regional de América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://web.unep.org/americalatinacaribe/es/sobre-nosotros/acerca-de-onu-medio-ambiente>
- Oxman, B. H. (1978). The Antarctic Regime: An Introduction. *U. Miami L.* 33(2), 285-297. Recuperado de <https://repository.law.miami.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2463&context=umlr>
- Pardo, A. C., & Nieto, C. A. (2016). Turismo en la Antártida: precisiones conceptuales, principios generales y perspectivas teóricas. *Estudios Geográficos*, 77(280), 241-273. doi: 10.3989/estgeogr.201609
- Parra, O. (2003). El Planeta Tierra como Sistema. En R. J. Hernández, & B. J. Parra (Eds.), *Conceptos Básicos sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable* (pp. 33-47). Buenos Aires, Argentina: Colección: Educar para el Ambiente. Manual para el Docente. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Marcus\\_Sobarzo/publication/40883146\\_Conceptos\\_basicos\\_sobre\\_medio\\_ambiente\\_y\\_desarrollo\\_sustentable/links/09e4150acd907248c7000000/Conceptos-basicos-sobre-medio-ambiente-y-desarrollo-sustentable.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcus_Sobarzo/publication/40883146_Conceptos_basicos_sobre_medio_ambiente_y_desarrollo_sustentable/links/09e4150acd907248c7000000/Conceptos-basicos-sobre-medio-ambiente-y-desarrollo-sustentable.pdf)
- Peñuelas J., Sardans J., Walsh, B. J., Ciais, P., Janssens, I. A., Riahi, K., ... Obersteiner, M. (2017). Los posibles escenarios energéticos con vistas al cumplimiento del Acuerdo de París. *Ecosistemas* 26(3): 103-105. doi.: 10.7818/ECOS.2017.26-3.12
- Petrică, Nicoleta. (2017). Antarctica – The game of great powers’ geopolitical strategies. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov, Series V: Economic Sciences*, 10(59), 215-228, recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=d9e46b9b-be46-443d-bf8f-37f179302036%40sessionmgr4008>
- Phillips, T. (2013) The Coldest Place in the World. *NASA, Science*. Recuperado el 06 05 2018. [https://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2013/09dec\\_coldspot](https://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2013/09dec_coldspot)
- Phillis, Y. A., Chairetis, N., Grigoroudis, E., Kanellos, F. D. & Kouikoglou, V. S. (2018). Climate security assessment of countries. *Climate Change*, 148(1), 25-43. doi: 10.1007/s10584-018-2196-0

- Pinochet, D. L. B. O. (2009). El Tratado Antártico y el Protocolo de Protección de la Antártica. *Diplomacia*, (120), 9-22. Recuperado de <https://minrel.gob.cl/la-revista/minrel/2008-11-06/200449.html>
- Piñeiro, V., Eguren, G., Pereira, I., & Zaldúa, N. (2012). Líquenes del entorno de la Base Científica Antártica Artigas, Bahía Collins, Isla Rey Jorge, Antártida. Estudio Preliminar. *Polibotanica*, 33, 105-116. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/polib/n33/n33a7.pdf>
- Ponce, C. Y. Y., & Cantú, M. P. C. (2012). Cambio Climático: Bases Científicas y Escepticismo. *CULCyT Cultura Científica y Tecnológica. UACJ. Revistas Electrónicas*, 9(46), 5-12. Recuperado de <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/174/168>
- Porter, A. J., Kuhn, T. R., & Nerlich, B. (2017). Organizing Authority in the Climate Change Debate: IPCC Controversies and the Management of Dialectical Tensions. *Organization Studies*, 1-26. doi: 10.1177/0170840617707999
- Presidencia de la República. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo*. México. Presidencia de la República. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>
- Presidencia de la República. (2017, 01, 23). *Objetivos de la Política Exterior de México*. México. Presidencia de la República. Recuperado de <https://www.gob.mx/presidencia/articulos/objetivos-de-la-politica-exterior-de-mexico>
- Presidencia, de la República. (2015). *Firman México y Chile acuerdos que darán un nuevo impulso a la relación bilateral*. Presidencia de la República. Recuperado de <https://www.gob.mx/presidencia/prensa/firman-mexico-y-chile-acuerdos-que-daran-un-nuevo-impulso-a-la-relacion-bilateral?idiom=kpjmnii>.
- Programa Especial de Cambio Climático. (2014-2018). Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación. Recuperado [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014)
- Prudnikov, R. V. (2011). Impacto Social del Cambio Climático: La Migración Forzosa. En V. M. Seara. (Ed.), *La Sociedad Internacional Amorfa. Soluciones Inadecuadas para problemas complejos* (pp. 483-500). Huatulco, Oaxaca: UMAR-UNAM.
- Puerto Williams. (2018). Donde termina el continente americano. Recuperado de <http://www.ptowilliams.cl/index.php>
- Real Academia Española. (2005). Statu quo. *Diccionario de la Lengua Española* [Versión electrónica]. Recuperado de <http://lema.rae.es/dpd/srv/search?id=hoguBThrPD61e15ZjC>
- Regímenes Internacionales. (2009). Regímenes Internacionales. *Relaciones Internacionales*, (12), 5-10. Recuperado de [file:///C:/Users/CCA-19/Downloads/4992-10653-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/CCA-19/Downloads/4992-10653-1-PB%20(2).pdf)

- Reid, K., Croxall, J. P., Briggs, D. R. & Murphy, E. J. (2005). Antarctic ecosystem monitoring: quantifying the response of ecosystem indicators to variability in Antarctic krill. *ICES Journal of Marine Science*, 62(3), 366–373. doi: 10.1016/j.icesjms.2004.11.003
- Retamales, J. (2017). Ciencia antártica: una oportunidad y una obligación para Chile. *Boletín Antártico Chileno*, 36(1). 3. Recuperado de [http://www.inach.cl/inach/?page\\_id=8680](http://www.inach.cl/inach/?page_id=8680)
- Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos. (2017). *RAPAL*. Recuperado de <http://www.rapal.org.ar/>
- Rintoul, S. R. (2011). The Southern Ocean in the Earth System. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H. Walton & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 175-187). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge
- Rivas, C., Huovinen, P., & Gómez, I. (2016). Microalgas, los pequeños gigantes de la nieve antártica. *Boletín Antártico Chileno*, 35(1-2), 15-17. Recuperado de [http://www.inach.cl/inach/?page\\_id=8680](http://www.inach.cl/inach/?page_id=8680)
- Rodrigo, C. (2008). La Corriente Circumpolar Antártica y su influencia. *Boletín Antártico Chileno*, 27(2), 15-16. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/277127547\\_La\\_Corriente\\_Circumpolar\\_Antartica\\_y\\_su\\_influencia\\_en\\_el\\_clima](https://www.researchgate.net/publication/277127547_La_Corriente_Circumpolar_Antartica_y_su_influencia_en_el_clima)
- Rodríguez, B. M., Mance, H., Barrera, R. X. & García, A. C. (2015). Cambio Climático. Lo que está en juego. Recuperado de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/12047.pdf>
- Rodríguez, G. O. (2003). *Patrimonio Natural. Antártida Argentina*. Recuperado de <http://www.patrimonionatural.com/html/provincias/tierradelfuego/antartida/relieve.asp>
- Rogan-Finnemore, M. (2017). What Bioprospecting Means for Antarctica and the Southern Ocean. En T. B. Von. (Ed.), *International Law Issues in the South Pacific*. (199-228) London: Routledge. Recuperado de <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9781351155472/chapters/10.4324%2F9781351155489-7>
- Rojas, A. V. M. (2002). El Derecho Internacional Público del Medio Ambiente al Inicio del Siglo XXI. *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, II, 335-371. Recuperado de <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-internacional/article/view/37/45>
- Roldan, G. (2015). Una puerta al Continente Blanco?: la importancia de las ciudades Puertas de Entrada a la Antártida en la actualidad. *Journal de Asuntos Antárticos, Editorial Agenda Antártica / ASOC*, 2, 61-75. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/307862395\\_'Una\\_puerta\\_al\\_Continente\\_Blanco\\_la\\_importancia\\_de\\_las\\_ciudades\\_Puertas\\_de\\_Entrada\\_a\\_la\\_Antartida\\_en\\_la\\_actualidad](https://www.researchgate.net/publication/307862395_'Una_puerta_al_Continente_Blanco_la_importancia_de_las_ciudades_Puertas_de_Entrada_a_la_Antartida_en_la_actualidad)

- Ruggie, J. G. (1975). International Responses to Technology: Concepts and Trends. *International Organization*, 29(3), 557-583. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/2706342>
- Salazar, J. G. (2017). Anticipando la Antártica del Siglo 21: una mirada desde las Ciencias Sociales. *Boletín Antártico Chileno-Edición Especial*, 33(2), 89-93. Recuperado de <http://www.inach.cl/inach/wp-content/uploads/2013/04/Boletin-INACH-especial-2017-low.pdf>
- Sánchez, R. A. (2007). *Antártida. Introducción a un continente remoto*. Recuperado de [https://books.google.com.mx/books?id=Jly4Ojdi15IC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=Jly4Ojdi15IC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Sancho, L.G. & Pintado, A. (2011). Ecología vegetal en la Antártida. *Ecosistemas*, 20(1), Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54021285007>
- Santa Cruz, A. (2013). Introducción. En A. Santa Cruz (Ed), *El constructivismo en las Relaciones Internacionales* (9-37). México: Colección de Estudios Internacionales. CIDE.
- Santora, J.A., Veit, R.R., Reiss, C.S., Schroeder, I. D. & Mangel, M. (2017). Ecosystem Oceanography of Seabird Hotspots: Environmental Determinants and Relationship with Antarctic Krill Within an Important Fishing Ground. *Ecosystems*, 20(5), 885-903. doi:10.1007/s10021-016-0078-8
- Sarma, K. M. & Andersen. S. O. (2011). Science and Diplomacy: Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. En: En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H, Walton & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 123-131). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.
- Scambos, T. A., Bell, R. E., Alley, R. B., Anandakrishnan, S., Bromwich, D. H., Brunt, K.,... Yager, P. L. (2018). How much, how fast?: A science review and outlook for research on the instability of Antarctica's Thwaites Glacier in the 21st century. *Global and Planetary Change*, 153, 16–34. doi:10.1016/j.gloplacha.2017.04.008
- Schleussner, C. F., Rogelj, J., Schaeffer, M., Lissner, T., Licker, R., Fischer, E. M.,... Hare, W. (2016). Science and policy characteristics of the Paris Agreement temperature goal. *Nature Climate Change*, 6, 827–835. doi:10.1038/nclimate3096
- Scientific Committee on Antarctic Research. (2017). *SCAR*. Recuperado de <https://www.scar.org/about-us/history/>
- Scientific Committee on Antarctic Research. (2018). *Antarctic Climate Change and the Environment*. Recuperado de: [http://acce.scar.org/wiki/Antarctic\\_Climate\\_Change\\_and\\_the\\_Environment](http://acce.scar.org/wiki/Antarctic_Climate_Change_and_the_Environment)

- Scott, S. V. (2018). What lessons does the Antarctic Treaty System offer for the future of peaceful relations in the South China Sea. *Marine Policy*, 87, 295–300. doi: 10.1016/j.marpol.2017.10.004
- Seara, V. M. (2009). *Derecho Internacional Público*. México: Editorial Porrúa.
- Seara, V. M. (2011). Un Mundo Convulso. En V. M. Seara (Ed), *La Sociedad Internacional Amorfa: Soluciones Inadecuadas para Problemas Complejos* (pp. 333-372). Huatulco, Oaxaca: UMAR-UNAM.
- Secretaría de Economía. (2015). *Comercio Exterior / Países con Tratados y Acuerdos firmados con México*. Secretaría de Economía. Recuperado de <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-paises-con-tratados-y-acuerdos-firmados-con-mexico>
- Secretaría de Marina. (2016). *Avión Casa C295W de la Armada de México aterriza por primera vez en la Antártida*. Secretaría de Marina. Comunicado de Prensa 162/15. Recuperado de <https://www.gob.mx/semar/prensa/avion-casa-c295w-de-la-armada-de-mexico-aterriza-por-primera-vez-en-la-antartida>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2009). *Serie ¿Y el medio ambiente? Cambio Climático. Ciencia, evidencia y acciones*. SEMARNAT. Recuperado [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio\\_climatico\\_09-web.pdf](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y su Protocolo de Kioto. (CMNUCC)*. SEMARNAT. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico-y-su-protocolo-de-kioto-cmnucc?idiom=es>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). *Documento Oficial del Convenio de Basilea*. SEMARNAT. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/documento-oficial-del-convenio-de-basilea>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). *México país megadiverso*. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/mexico-pais-megadiverso-31976>
- Secretaría de Relaciones Exteriores. (2018). *Búsqueda de Tratados*. SRE. [https://aplicaciones.sre.gob.mx/tratados/consulta\\_nva.php](https://aplicaciones.sre.gob.mx/tratados/consulta_nva.php)
- Secretaría del Tratado Antártico (2017). *The Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty*. Madrid. Recuperado del sitio de internet de la Secretaría del Tratado Antártico: [https://www.ats.aq/documents/recatt/Att006\\_e.pdf](https://www.ats.aq/documents/recatt/Att006_e.pdf)
- Secretaría del Tratado Antártico (2017). *Tratado Antártico*. Washington. Recuperado de [https://www.ats.aq/documents/keydocs/vol\\_1/vol1\\_2\\_AT\\_Antarctic\\_Treaty\\_s.pdf](https://www.ats.aq/documents/keydocs/vol_1/vol1_2_AT_Antarctic_Treaty_s.pdf)

- Secretaría del Tratado Antártico (2018). *Partes*. Recuperado del sitio de internet de la Secretaría del Tratado Antártico: [https://www.ats.aq/devAS/ats\\_parties.aspx?lang=e](https://www.ats.aq/devAS/ats_parties.aspx?lang=e)
- Servi, A. (2016). El Derecho Ambiental Internacional. *Revista de Relaciones Internacionales*, (14). Recuperado de [http://www.iri.edu.ar/revistas/revista\\_dvd/revistas/R14/R14-ESER.html](http://www.iri.edu.ar/revistas/revista_dvd/revistas/R14/R14-ESER.html)
- Sinclair, K. E. (2015). An Ice-Bound Continent. En D. Liggett, B. Storey, Y. Cook, V. Meduna. (Eds), *Exploring the Last Continent*, (67-89). Cham: Springer. Recuperado de <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-18947-5>
- Sobarzo, M. (2003). Cambio Climático y el Efecto Invernadero. En R. J. Hernández, & B. J. Parra (Eds.), *Conceptos Básicos sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable* (pp. 149-160). Buenos Aires, Argentina: Colección: Educar para el Ambiente. Manual para el Docente. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Marcus\\_Sobarzo/publication/40883146\\_Conceptos\\_basicos\\_sobre\\_medio\\_ambiente\\_y\\_desarrollo\\_sustentable/links/09e4150acd907248c7000000/Conceptos-basicos-sobre-medio-ambiente-y-desarrollo-sustentable.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcus_Sobarzo/publication/40883146_Conceptos_basicos_sobre_medio_ambiente_y_desarrollo_sustentable/links/09e4150acd907248c7000000/Conceptos-basicos-sobre-medio-ambiente-y-desarrollo-sustentable.pdf)
- Sotillo, J. A. (2018). *Actor Internacional. Diccionario Crítico de Ciencias Sociales*. Recuperado de <http://webs.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/A/actorinternacional.pdf>
- Stern, N. (2006). What is the Economics of Climate Change? *World Economics*, 7(2), 1-10. Recuperado de [https://www.humphreyfellowship.org/system/files/stern\\_summary\\_\\_\\_what\\_is\\_the\\_economics\\_of\\_climate\\_change.pdf](https://www.humphreyfellowship.org/system/files/stern_summary___what_is_the_economics_of_climate_change.pdf)
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. (2014). *Presidenta Michelle Bachelet lanza plan de zonas extremas para Magallanes que tendrá inversión por 309 mil millones de pesos*. Recuperado de página del Gobierno de Chile <http://www.subdere.gov.cl/sala-de-prensa/presidenta-michelle-bachelet-lanza-plan-de-zonas-extremas-para-magallanes-que-tendr-0>
- Subsecretaría para América Latina y el Caribe. (2012). *Memoria Documental. Acuerdos de Asociación Estratégica con países de América Latina*. México, Distrito Federal: Secretaría de Relaciones Exteriores. Recuperado de <https://sre.gob.mx/images/stories/doctransparencia/rdc/memodoc/17mdaarsssals.pdf>
- Terauds, A., Chown, S. L., Morgan, F., Peat, H. J., Watts, D. J., Keys, H., Convey, P.,... Bergstrom, D. M. (2012). Conservation biogeography of the Antarctic. *Diversity and Distributions*, 18, 726-741. doi: 10.1111/j.1472-4642.2012.00925.x
- Tetzner, D., Fernandoy, F., Meyer, H. (2015). *Isótopos estables de oxígeno e hidrógeno como indicadores climáticos en el Plateau Laclavere, Península Antártica*. XIV Congreso Geológico Chileno, La Serena, Chile. Recuperado de [http://biblioteca.sernageomin.cl/opac/DataFiles/14905\\_v2\\_pp\\_773\\_776.pdf](http://biblioteca.sernageomin.cl/opac/DataFiles/14905_v2_pp_773_776.pdf)

- The Guardian. (2011). Canada pulls out of Kyoto protocol. *The Guardian*. Recuperado de <https://www.theguardian.com/environment/2011/dec/13/canada-pulls-out-kyoto-protocol>
- The International Council for Science. (2017). *ICSU*. Recuperado de <https://www.icsu.org/about-us/icsu-issc-merger>
- Thiede, J. (2011). Modern Research in Polar Regions. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H. Walton & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 161-164). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.
- Tromboto, D. (2011). Criósfera. *Breve Enciclopedia del Ambiente* [versión electrónica]. Mendoza: Breve Enciclopedia del Ambiente. Centro Científico Tecnológico., <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Criosfera.htm>
- Trujillo, E. J. E. (2014). *Impacto del Cambio Climático en el Ecosistema Antártico*. Trabajo de Diplomado Antártico 2014, Gaia Antártica. Universidad de Magallanes. Recuperado de [http://antarticarepositorio.umag.cl/bitstream/handle/20.500.11894/942/Trujillo%20Emilq%20J.\\_%20Impacto%20del%20cambio%20climatico%20en%20el%20sistema%20antartico\\_2014.pdf?sequence=1](http://antarticarepositorio.umag.cl/bitstream/handle/20.500.11894/942/Trujillo%20Emilq%20J._%20Impacto%20del%20cambio%20climatico%20en%20el%20sistema%20antartico_2014.pdf?sequence=1)
- Tucker, S. (2011). The Development of the Antarctic Treaty System. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H. Walton & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 29-38). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.
- Turner, J., Bindschadler, R., Convey, P., Di Prisco, G., Fahrbach, E., Gutt, J.,... Summerhayes, C. (2009). *Antarctic Climate Change and the Environment. A contribution to the International Polar Year 2007-2008*. Recuperado del sitio de internet de Scientific Committee on Antarctic Research: <https://www.scar.org/library/science-4/physical-sciences/acce/3411-antarctic-climate-change-and-the-environment/file/>
- Universidad de Chile. (2017). *Regímenes Internacionales*. Universidad de Chile. Instituto de Estudios Internacionales. Recuperado de <http://www.iei.uchile.cl/investigacion/lineas-de-investigacion/58620/regimenes-internacionales>
- Urbina, P. J. (2009). *El Tratado del Antártico, Posición de Chile como País Puente*. (UNISCI Discussion Papers, No. 21). Recuperado del sitio de internet de Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-72507/UNISCI%20DP%2021%20-%20URBINA.pdf>
- Vázquez. S. L. (2004). Investigaciones de los glaciares y del hielo de los polos. En J. Martínez & B. A. Fernández (Eds.), *Cambio climático: una visión desde México* (pp. 53-64). México, Distrito Federal: Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Instituto Nacional de Ecología. Recuperado de <http://www.iies.unam.mx/wp->

content/uploads/2016/03/Victor-Jaramillo-Cambio-Climatico-Una-Vision-desde-Mexico-.pdf

- Velázquez, F. R. (2005). *Factores, bases y fundamentos de la política exterior de México*. México: Plaza y Valdes.
- Velázquez, F. R., & Schiavon, J. A. (2008). El 11 de septiembre y la relación México Estados Unidos: ¿Hacia la securitización de la agenda? *Revista Enfoques*, 6(8), 61-85. Recuperado de file:///C:/Users/CCA-19/Downloads/Dialnet-El11DeSeptiembreYLaRelacionMexicoEstadosUnidos-2722954.pdf
- Villamizar-Lamus, F. (2012). Tratado Antártico y Mecanismos de Protección del Territorio Antártico. *International Law: Revista Colombiana de Derecho Internacional*, (21), 255-295. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ilrldi/n21/n21a09.pdf>
- Villamizar-Lamus, F. (2013). La bioprospección antártica: indefiniciones e incompatibilidades con el Sistema del Tratado Antártico. *International Law: Revista Colombiana de Derecho Internacional*, (23), 53-86. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/824/82430529003.pdf>
- Villamizar-Lamus, F. (2015). Bioprospección Antártica: ¿Hacia una institucionalidad jurídica? *Sui Generis. Universitas*, (130), 309-345. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/825/82543859010.pdf>
- Villamizar-Lamus, F. (2016). Las necesidades mundiales del agua y la Antártida como reserva natural: ¿puede explotarse el agua antártica? *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, 11(2), 75-92. doi: <http://dx.doi.org/10.18359/ries.1871>
- Vladimir, S. (2013). México y América Latina: Nueva Etapa de Relaciones. México en la búsqueda del liderazgo perdido en América Latina. *Iberoamérica*, (6), 5-20. Recuperado de [http://www.ilaran.ru/pdf/2013/Iberoamerica/IbA\\_2013\\_4/Sudarev.pdf](http://www.ilaran.ru/pdf/2013/Iberoamerica/IbA_2013_4/Sudarev.pdf)
- Vogler, J. (2011). International Relations Theory and the Environment. En G. Kütting (Eds.), *Global Environmental Politics. Concepts, theories and case studies* (pp. 11-26). Oxon, Reino Unido: Routledge.
- Volkheimer, W. (2011). Albedo *Breve Enciclopedia del Ambiente* [versión electrónica]. Mendoza: Breve Enciclopedia del Ambiente. Centro Científico Tecnológico., <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/portal/enciclopedia/>
- Walker, C. C., Gardner, A. S. (2017). Rapid drawdown of Antarctica's Wordie Ice Shelf glaciers in response to ENSO/Southern Annular Mode-driven warming in the Southern Ocean. *Earth and Planetary Science Letters*, 476, 100-110. doi: <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2017.08.005>



- Walton, D. W. H. (2011). The Scientific Committee on Antarctic Research and the Antarctic Treaty. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H. Walton & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 75-88). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.
- Warny, S. C., Kymes, C. M., Askin, R. A., Krajewski, K. P., & Bart, P. J. (2016). Remnants of Antarctic vegetation on King George Island during the early Miocene Melville Glaciation. *Palynology*, 40(1), 66-82. doi: 10.1080/01916122.2014.999954
- Wigley, T. (2018). The Paris warming targets: emissions requirements and sea level consequences. *Climatic Change*, 147(1-2), 31-45. doi: /10.1007/s10584-017-2119-5
- World Meteorological Organization. (2017). *GreenHouse Gas Bulletin. The State of GreenHouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2016*, (13). Recuperado del sitio de Internet de la World Metereological Organization: [https://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/ckeditor/files/GHG\\_Bulletin\\_13\\_EN\\_final\\_1\\_1.pdf?LGJNmHpwKkEG2Qw4mEQjdm6bWxgWAJHa](https://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/ckeditor/files/GHG_Bulletin_13_EN_final_1_1.pdf?LGJNmHpwKkEG2Qw4mEQjdm6bWxgWAJHa)
- Wright, N. A. & Williams, P. L. (1974). *Mineral Resources of Antartica*. Geological Survey (Circular 705). Recuperado del sitio de internet de U.S. Geological Survey: <https://pubs.usgs.gov/circ/1974/0705/report.pdf>
- Yoonsuk, Ch., Bo, Y. Ch., HarkKyun, K., Gun, Y. J., Hee J. P., Jihoon H.,... Dong-Gyu, J. A. (2016). A Novel Compound from Antartic Lichen Restores Cognition via Suppression of Inflammasome and Base1 Expression in Alzheimer's Disease Mice. *The Journal of the Alzheimer's Asocciation*, 12(7), 831. doi:10.1016/j.jalz.2016.06.1695
- Young, O. R. (2011). Governing International Spaces: Antarctica and Beyond. En P. A. Berkman, M. A. Lang, D. W. H. Walton, & O. R. Young. (Eds.), *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* (pp. 287-294). Washington, D.C.: Smithsonian Contribution to Knowledge.
- Yuan, X., Kaplan, M. R. & Cane, M. A. (2017). The interconnected global climate system – a review of tropical-polar teleconnections. *Journal of Climate*. doi: 10.1175/JCLI-D-16-0637.1
- Zaror, C. (2003). La contaminación del aire. En H. J. Rojas, & B. J. Parra (Eds.), *Conceptos Básicos sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable* (pp. 205-217). Buenos Aires, Argentina: Colección: Educar para el Ambiente, Manual para el Docente. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Marcus\\_Sobarzo/publication/40883146\\_Conceptos\\_basicos\\_sobre\\_medio\\_ambiente\\_y\\_desarrollo\\_sustentable/links/09e4150acd907248c7000000/Conceptos-basicos-sobre-medio-ambiente-y-desarrollo-sustentable.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcus_Sobarzo/publication/40883146_Conceptos_basicos_sobre_medio_ambiente_y_desarrollo_sustentable/links/09e4150acd907248c7000000/Conceptos-basicos-sobre-medio-ambiente-y-desarrollo-sustentable.pdf)

Zúñiga, S. A. (2018). La ciencia antártica como instrumento de soberanía. *La Prensa Austral*. Recuperado de <https://laprensaaustral.cl/cronica/la-ciencia-antartica-como-instrumento-de-soberania-2/>.

Zuo, H. & Balmaseda, M. (2018). European Space Agency (ESA). Recuperado el 01 de 05 de 2018, de <https://www.ecmwf.int/en/research/projects/esa-cci-sea-level>

## APÉNDICES

### Apéndice A. Ártico y Antártico

Diferencias	Ártico	Antártico
Aspectos físicos	Océano congelado rodeado por tierras	Continente cubierto por el 90% de la criósfera terrestre
Flora, fauna, población	Comunidades humanas, flora y fauna compleja	Flora y fauna limitada, mar rico en nutrientes, receptora de especies no endémicas
Situación glaciár	Deshielo progresivo en 40 años deshielo total	La Península Antártica presenta un proceso de calentamiento y deshielo
Foro de discusión	Consejo Ártico	Reuniones Consultivas del Tratado Antártico 1959
Estatus Jurídico	Soberanía de 5 países, algunas áreas están en disputa	No hay soberanía, está regulado por el TA, 53 países miembros, la mayoría tiene bases de investigación científica.
Países	Canadá, Dinamarca, Finlandia, Islandia, Estados Unidos, Noruega, Rusia y Suecia.	7 países mantienen pretensiones territoriales que quedaron suspendidas a partir de 1961 con el Tratado de la Antártica (Argentina, Australia, Chile, Francia, Gran Bretaña, Noruega, Nueva Zelanda).
Conflictos	Pruebas Nucleares durante la II Guerra Mundial (OTAN Y Pacto de Varsovia)	Territorio prístino, las pruebas nucleares están prohibidas de acuerdo al TA de 1959
Actividad	Tendiente a ser una ruta marítima por el deshielo a mitad de este siglo (Paso del Norte)	Comunidad científica de los países del Tratado en ascenso, hallazgos importantes en diversidad de ciencias, desde la salud humana, pruebas del espacio ultraterrestre y Cambio Climático
Hidrocarburos	25-40% de hidrocarburos del mundo	Potencial en reservas de recursos, actividad prohibida de acuerdo al PTA, en 2048 se renegociará dicha situación, 70% de reservas de agua dulce del planeta

*Nota.* Adaptado de Figueroa, G. S. G. (2008). El Ártico en disputa, *Tendencias, Primavera*, pp. 98-107.

## **Apéndice B. SCAR y México en el Consejo Internacional para la Ciencia**

La lista completa de los miembros del SCAR se encuentran dentro de su página web, la membresía del SCAR comprende las academias científicas nacionales afiliadas al ICSU o los consejos de investigación (o la organización designada por el organismo representativo nacional del ICSU) de los países que participan activamente en la investigación antártica, junto con las Uniones Científicas pertinentes del ICSU. La membresía en el país se divide en varias categorías según la etapa de desarrollo de su programa de investigación antártica. El Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU) es una organización no gubernamental con una composición mundial de órganos científicos nacionales (International Council for Science, 2017).

El ICSU tiene como misión:

- Identificar y abordar los principales problemas de importancia para la ciencia y la sociedad.
- Facilitar la interacción entre científicos de todas las disciplinas y de todos los países.
- Promover la participación de todos los científicos, independientemente de su raza, ciudadanía, idioma, posición política o género, en el esfuerzo científico internacional.
- Proporcionar asesoramiento independiente y autorizado para estimular el diálogo constructivo entre la comunidad científica y los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado.

El ICSU cuenta con 31 miembros de la Unión Científica y 122 miembros científicos nacionales que cubren 142 países. Además, el ICSU cuenta con 22 Asociados Científicos Internacionales. Existen dos categorías de Miembros de pleno derecho: los Miembros Nacionales y las Uniones Científicas Internacionales. Los Miembros nacionales de los 122 miembros científicos nacionales, 92 son miembros científicos nacionales completos, 8 son asociados científicos nacionales y 22 observadores científicos nacionales (The International Council for Science, 2017)

Los Asociados Científicos Nacionales están potencialmente calificados, pero aún no están listos, para la membresía plena y los Observadores Científicos Nacionales son aquellos Miembros que no han cumplido con sus obligaciones financieras. Un Miembro Científico Nacional se adhiere al ICSU, ya sea a través de su principal academia científica o de su consejo nacional de

investigación o de cualquier otra institución o asociación de instituciones que represente efectivamente la gama de actividades científicas en un territorio determinado y que haya existido por lo menos cuatro años. Los Asociados Científicos Nacionales y los Observadores Científicos Nacionales no tienen derecho de voto.

Al respecto en nuestro país, la Academia Mexicana de Ciencias que es miembro del ICSU, fue fundada en 1959 como una organización no gubernamental sin ánimo de lucro de distinguidos científicos en todos los campos de la investigación. Desde esa fecha, la Academia ha crecido en membresía e influencia. En 2003, cuenta con más de 1.621 miembros en ciencias exactas, naturales y sociales. La Academia representa una voz fuerte de los científicos de diferentes áreas, particularmente en la política de la ciencia.

Las principales actividades actuales son la promoción y difusión de la ciencia; Asuntos de membresía; Premios e incentivos para la investigación científica; estudios y proyectos; programas de intercambio; reuniones y simposios; relaciones nacionales e internacionales; relaciones con el Congreso legislativo mexicano.

La estructura organizativa de la AMC está compuesta por una Junta Directiva: Presidente, Vicepresidente, 2 Secretarios y un Tesorero. Desde 1989, la membresía de la Academia está integrada en las siguientes 10 secciones: Agronomía, Astronomía, Biología, Química, Ciencias de la Tierra, Ingeniería, Matemáticas, Medicina, Física y Ciencias Sociales (Academia Mexicana de Ciencias, 2017).

## Apéndice C. Miembros del COMNAP y Estaciones Científicas Internacionales en la Antártica

El COMNAP está compuesto por 30 miembros del Programa Nacional Antártico. En ese entendido cada programa de Miembros está representado por el Gerente de ese Programa Antártico Nacional y/o el Subgerente de ese programa. Los Programas Nacionales Antárticos colectivamente tienen la mejor experiencia de primera mano de vivir y trabajar en el Antártico. Gran parte de estos programas han operado desde el Año Geofísico internacional de 1957/1958.

La Estructura organizativa del COMNAP está compuesta por: un Comité Ejecutivo: representado por los funcionarios electos del COMNAP, el Secretario Ejecutivo (como miembro nombrado sin derecho a voto), un Presidente y hasta cinco Vicepresidentes, cada uno con un término de tres años. Los oficiales son elegidos en las Juntas Generales Anuales. Cada miembro del programa está representado por el Gerente de dicho Programa Antártico y / o el Subgerente de dicho programa. Los programas antárticos nacionales tienen colectivamente la mayor experiencia de primera mano de vivir y trabajar en la Antártida, algunos de estos han operado en la Antártida desde el Año Geofísico Internacional (IGY) de 1957-58.

Los miembros se reúnen anualmente para discutir logística cooperativa, operaciones y apoyo científico, desarrollar procedimientos operativos estándar basados en las mejores prácticas, y formular consejos técnicos, prácticos y no políticos para las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico (RCTA) y el Comité para la Protección del Medio Ambiente (CEP).

Lista de las estaciones científicas de los programas nacionales en la antártica.

English Name	Operator (primary)	Type	Year	Antarctic Region	Antarctic Location	Peak Population
Belgrano II	Argentina	Station	1955	East Antarctica	Coats Land	12
rown	Argentina	Station		Antarctic Peninsula	Graham Land	18
Camara	Argentina	Station		Antarctic Peninsula	Half Moon Island	36
Carlini	Argentina	Station	1982	Antarctic Peninsula	King George Island	100
Deception	Argentina	Station	1948	Antarctic Peninsula	Deception Island	65
Esperanza	Argentina	Station	1952	Antarctic Peninsula	Trinity Peninsula	90

Marambio	Argentina	Station	1969	Antarctic Peninsula	Seymour Island	150
Matienzo	Argentina	Station	1961	Antarctic Peninsula		15
Melchior	Argentina	Station	1947	Antarctic Peninsula	Anvers Island	36
Petrel	Argentina	Station	1967	Antarctic Peninsula	Dundee Island	55
Primavera	Argentina	Station	1977	Antarctic Peninsula	Graham Land	18
San Martin	Argentina	Station	1951	Antarctic Peninsula	Barry Island	20
Casey	Australia	Station	1969	East Antarctica	Wilkes Land	70
Davis	Australia	Station	1957	East Antarctica		70
Edgeworth David	Australia	Camp		East Antarctica		
Law	Australia	Station		East Antarctica		13
Mawson	Australia	Station	1954	East Antarctica	Mac Robertson Land	45
Wilkins Aerodrome	Australia	Airfield Camp	2008	East Antarctica	Wilkes Land	12
Mountain Evening Princess Elisabeth	Belarus	Station	2006	East Antarctica	Enderby Land	12
Antarctica	Belgium	Station	2009	East Antarctica	Queen Maud Land	40
Comandante Ferraz	Brazil	Station	1984	Antarctic Peninsula	King George Island	66
St. Kliment Ohridski	Bulgaria	Station	1988	Antarctic Peninsula	Livingston Island	22
Arturo Prat	Chile	Station	1947	Antarctic Peninsula	Greenwich Island	34
Bernardo O'Higgins Riquelme	Chile	Station	1948	Antarctic Peninsula	Trinity Peninsula	44
Eduardo Frei Montalva	Chile	Station	1969	Antarctic Peninsula	King George Island	120
Julio Escudero	Chile	Station	1995	Antarctic Peninsula	King George Island	46
Lieutenant Luis Carvajal Villarroel	Chile	Station	1985	Antarctic Peninsula	Adelaide Island	30
Lieutenant Rodolfo Marsh Martin	Chile	Airfield Camp	1969	Antarctic Peninsula	King George Island	15
Aerodrome Luis Guillermo Mann	Chile	Station	1991	Antarctic Peninsula	Livingston Island	6
President Gabriel	Chile	Station	1951	Antarctic Peninsula	Graham Land	16

---

Gonzalez Videla Rada	Chile	Station		Antarctic Peninsula	Trinity Peninsula	
Covadonga Ripamonti	Chile	Station		Antarctic Peninsula	King George Island	
Risopatron	Chile	Refuge	1957	Antarctic Peninsula	Robert Island	8
Yelcho	Chile	Station	1962	Antarctic Peninsula	Doumer Island	13
Great Wall	China	Station	1985	Antarctic Peninsula	King George Island	40
Kunlun	China	Station	2009	East Antarctica	East Antarctic Ice Sheet	28
Taishan	China	Camp	2014	East Antarctica		20
Zhongshan	China	Station	1989	East Antarctica		60
Johann Gregor Mendel	Czech Republic	Station	2006	Antarctic Peninsula	James Ross Island	20
Pedro Vicente Maldonado	Ecuador	Station	1990	Antarctic Peninsula	Greenwich Island	22
Republica del Ecuador	Ecuador	Refuge	1990	Antarctic Peninsula	King George Island	4
Aboa	Finland	Station	1988	East Antarctica	Queen Maud Land	17
Cap Prud'homme	France	Camp	1994	East Antarctica	Wilkes Land	20
D85 Skiway camp	France	Airfield Camp		East Antarctica	East Antarctic Ice Sheet	0
Dumont d'Urville	France	Station	1956	East Antarctica	Wilkes Land	90
Antarctic Receiving Station (GARS)	Germany	Station	1991	Antarctic Peninsula	Graham Land	10
Dallman Laboratory at Carlini	Germany	Station	1994	Antarctic Peninsula	King George Island	12
Gondwana	Germany	Station	1983	Transantarctic Mountains	Victoria Land	20
Kohnen	Germany	Station	2000	East Antarctica	Queen Maud Land	25
Neumayer III	Germany	Station	1981	East Antarctica	Queen Maud Land	50
Bharati	India	Station	2012	East Antarctica		25
Maitri	India	Station	1989	East Antarctica	Queen Maud Land	65
Browning Pass	Italy	Airfield Camp	1997	Transantarctic Mountains	Victoria Land	2
Concordia	Italy/France	Station	1997	East Antarctica	East Antarctic Ice Sheet	60
Enigma Lake	Italy	Airfield Camp	2005	Transantarctic Mountains	Victoria Land	

---



Mario Zucchelli	Italy	Station	1986	Transantarctic Mountains	Victoria Land	90
Mid Point	Italy	Airfield Camp	1988	East Antarctica	East Antarctic Ice Sheet	
Talos Dome	Italy	Camp		East Antarctica	East Antarctic Ice Sheet	
Asuka	Japan	Station	1984	East Antarctica	Queen Maud Land	
Dome Fuji	Japan	Station	1995	East Antarctica	East Antarctic Ice Sheet	15
Mizuho	Japan	Station	1970	East Antarctica	East Antarctic Ice Sheet	
S17 Camp	Japan	Camp		East Antarctica	Enderby Land	
Syowa	Japan	Station	1957	East Antarctica	Enderby Land	110
Dirck Gerritsz Laboratory	Netherlands	Laboratory		Antarctic Peninsula	Adelaide Island	
Scott Base	New Zealand	Station	1957	Transantarctic Mountains	Victoria Land	85
Tor	Norway	Refuge	1985	East Antarctica	Queen Maud Land	7
Troll	Norway	Station	1990	East Antarctica	Queen Maud Land	70
Machu Picchu	Peru	Station	1989	Antarctic Peninsula	King George Island	28
Arctowski	Poland	Station	1977	Antarctic Peninsula	King George Island	40
Jang Bogo	Republic of Korea	Station	2014	Transantarctic Mountains	Victoria Land	62
King Sejong	Republic of Korea	Station	1988	Antarctic Peninsula	King George Island	68
Bellingshausen	Russia	Station	1968	Antarctic Peninsula	King George Island	40
Druzhnaya-4	Russia	Station	1987	East Antarctica		50
Leningradskaya	Russia	Station	1971	East Antarctica	Wilkes Land	10
Mirny	Russia	Station	1956	East Antarctica		50
Molodezhnaya	Russia	Station	1963	East Antarctica	Enderby Land	15
Novolazarevskaya	Russia	Station	1961	East Antarctica	Queen Maud Land	70
Oasis	Russia	Station		East Antarctica		
Progress	Russia	Station	1989	East Antarctica		80
Progress 3	Russia	Station		East Antarctica		
Russkaya	Russia	Station	1980	West Antarctica		10
Soyuz	Russia	Station	1982	East Antarctica	Mac Robertson Land	30

Vostok	Russia	Station	1957	East Antarctica		30
SANAE IV	South Africa	Station	1962	East Antarctica	Queen Maud Land	80
Gabriel de Castilla	Spain	Station	1990	Antarctic Peninsula	Deception Island	36
International Field Camp Peninsula Byers	Spain	Camp	2001	Antarctic Peninsula		12
Juan Carlos I	Spain	Station	1989	Antarctic Peninsula	Livingston Island	50
Svea	Sweden	Refuge		East Antarctica	Queen Maud Land	
Wasa	Sweden	Station	1989	East Antarctica	Queen Maud Land	20
Vernadsky	Ukraine	Station	1996	Antarctic Peninsula	Graham Land	24
Fossil Bluff	United Kingdom	Camp	1961	Antarctic Peninsula		6
Halley VI	United Kingdom	Station	1956	East Antarctica	Coats Land	65
Rothera	United Kingdom	Station	1975	Antarctic Peninsula	Adelaide Island	130
Sky Blu	United Kingdom	Airfield		Antarctic Peninsula		6
Amundsen-Scott South Pole	United States	Station	1957	East Antarctica	East Antarctic Ice Sheet	150
Byrd Surface	United States	Camp		West Antarctica	Marie Byrd Land	0
CTAM	United States	Depot	2010	Transantarctic Mountains	Central Transantarctic Mountains	0
Marble Point	United States	Depot		Transantarctic Mountains	McMurdo Dry Valleys & Ross Island	
McMurdo	United States	Station	1956	Transantarctic Mountains	McMurdo Dry Valleys & Ross Island	1,000
Palmer	United States	Station	1965	Antarctic Peninsula	Anvers Island	43
Shackleton	United States	Camp	2015	Transantarctic Mountains	Central Transantarctic Mountains	20
Siple Dome	United States	Camp	1973	West Antarctica	Marie Byrd Land	10
WAIS Divide	United States	Camp	2005	West Antarctica	Marie Byrd Land	40
Artigas	Uruguay	Station	1984	Antarctic Peninsula	King George Island	70
Ruperto Elichiribehety	Uruguay	Station	1997	Antarctic Peninsula	Trinity Peninsula	8

Los tipos de instalaciones son:

Estación: una instalación establecida con edificios fijos y servicios mecánicos - energía reticulada, agua y alcantarillado, etc.

Campamento: una instalación más básica y menos permanente, como un grupo de tiendas de campaña / refugios, que a menudo se usan solo durante un pequeño número de temporadas.

Refugio: generalmente una instalación pequeña y muy básica, a veces solo una pequeña cabaña, pero generalmente de naturaleza permanente.

Airfield Camp: una instalación, independientemente de su tamaño y tipo, conectada a un aeródromo, si el aeródromo no está conectado a una estación, campamento o refugio que ya figura en la lista por separado.

Laboratorio: una instalación que proporciona condiciones controladas en las que se pueden realizar investigaciones, experimentos y mediciones.

Depósito: un depósito de alimentos, combustible u otro suministro.

*Nota.* Adaptado de Council of Managers of National Antarctic Program. (2018). Our Members.

<https://www.comnap.aq/Members/SitePages/Home.aspx>

**Apéndice D.** Partes Contratantes y Partes No Contratantes del Sistema del Tratado Antártico

Partes Contratantes o Adherentes del Sistema del Tratado Antártico

Estado	Entrada en vigor <sup>1</sup>	Status consultivo <sup>2</sup>	Protocolo Ambiental <sup>3</sup>	CCFA <sup>4</sup>	CCRVMA
Alemania	05-feb-79	03-mar-81	14-ene-98	x	x
Argentina	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
Australia	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
Bélgica	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
Brasil	16-may-75	27-sep-83	14-ene-98	x	x
Bulgaria	11-sep-78	05-jun-98	21-may-98		x
Chile	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
China	08-jun-83	07-oct-85	14-ene-98		x
Corea RDC	28-nov-86	09-oct-89	14-ene-98		x
Ecuador	15-sep-87	19-nov-90	14-ene-98		
España	31-mar-82	21-sep-88	14-ene-98		x
Estados Unidos	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
Federación de Rusia	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
Finlandia	15-may-84	20-oct-89	14-ene-98		x
Francia	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
India	19-ago-83	12-sep-83	14-ene-98		x
Italia	18-mar-81	05-oct-87	14-ene-98	x	x
Japón	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
Noruega	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
Nueva Zelanda	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98		x
Países Bajos	30-mar-67	19-nov-90	14-ene-98		x
Perú	10-abr-81	09-oct-89	14-ene-98		x
Polonia	23-jun-61	29-jul-77	14-ene-98	x	x
Reino Unido	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
República Checa	01-ene-93	01-abr-14	24-sep-04		
Sudáfrica	23-jun-61	23-Jun-61*	14-ene-98	x	x
Suecia	24-abr-84	21-sep-88	14-ene-98		x
Ucrania	28-oct-92	04-jun-04	24-jun-01		x
Uruguay	11-ene-80	07-oct-85	14-ene-98		x

*Nota.* Adaptado Secretaría del Tratado Antártico (2018). *Partes.* Recuperado del sitio de internet de la Secretaría del Tratado Antártico: [https://www.ats.aq/devAS/ats\\_parties.aspx?lang=e](https://www.ats.aq/devAS/ats_parties.aspx?lang=e)

Partes No Contratantes o Consultivas del Sistema del Tratado Antártico

Estado	Entrada en vigor <sup>1</sup>	Protocolo Ambiental <sup>3</sup>	CCFA <sup>4</sup>	CCRVMA
Austria	25-ago-87			
Belarús	27-dic-06	15-ago-08		
Canadá	04-may-88	13-dic-03	x	x
Colombia	31-ene-89			
Corea RDPC	21-ene-87			
Cuba	16-ago-84			
Dinamarca	20-may-65			
Estonia	17-may-01			
Grecia	08-ene-87	14-ene-98		x
Guatemala	31-jul-91			
Hungría	27-ene-84			
Islandia	13-oct-15			
Kazajstán	27-ene-15			
Malasia	31-oct-11	14-sep-16		
Mónaco	31-may-08	31-jul-09		
Mongolia	23-mar-15			
Pakistán	01-mar-12	31-mar-12		x
Papúa Nueva Guinea	16-mar-81			
Portugal	29-ene-10	10-oct-14		
República de Eslovaquia	01-ene-93			
Rumania	15-sep-71	05-mar-03		
Suiza	15-nov-90	01-jun-17		
Turquía	24-ene-96	27-oct-17		
Venezuela	24-mar-99	31-ago-14		

<sup>1</sup> Fecha en la que el Tratado entró en vigor para la Parte. Para las Partes originales, se refiere a la fecha en la que el Tratado entró en vigencia, 23 de Junio de 1961; Para los países que adhirieron posteriormente, ésta la fecha en la que depositaron el instrumento de adhesión.

<sup>2</sup> Dado el status de consultivo de las partes originales, de carácter permanente, fechas de entrada en vigor del Tratado: 23 de Junio de 1961. Las mismas se indican mediante un asterisco \*. Para las otras Partes, la fecha se refiere a su reconocimiento del status de miembro consultivo por parte de la RCTA.

<sup>3</sup> Fecha de entrada en vigor del Protocolo Ambiental para cada Parte. El Protocolo entró en vigencia a partir del 14 de enero de 1998.

<sup>4</sup> Los estados Parte de CCFA o CCRVMA son indicados mediante signo de chequeo.

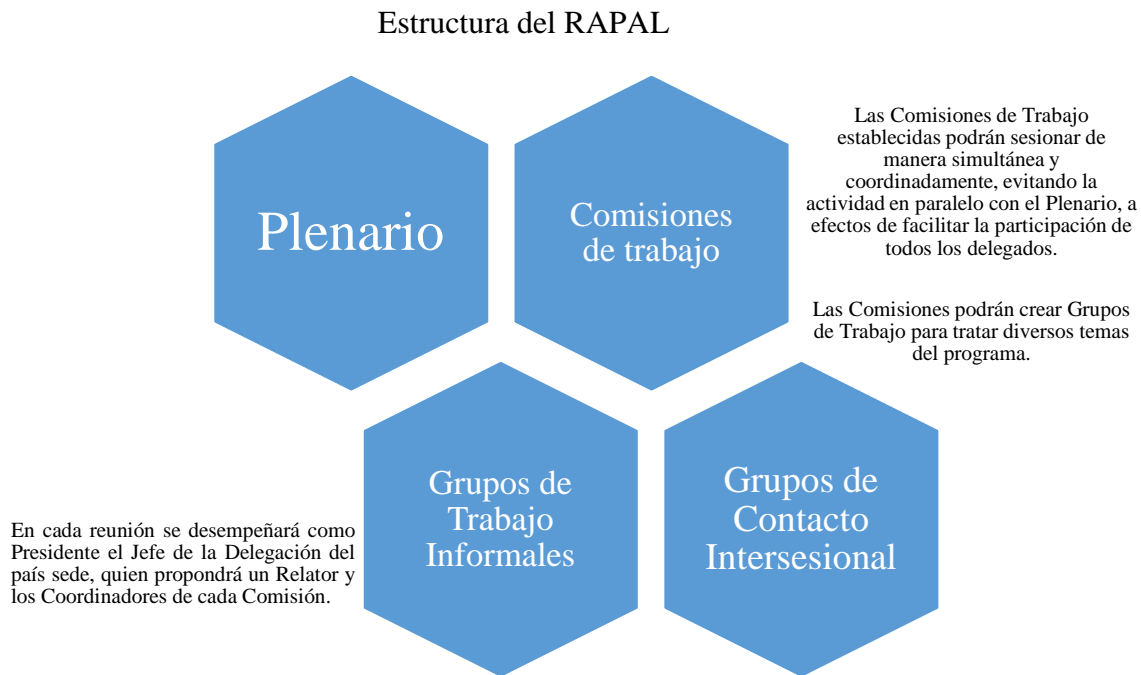
<sup>5</sup> En la mayoría de los casos, la URL se refiere al Programa Antártico del país. Cuando es posible, se refiere al Website de la autoridad a cargo de los asuntos referidos al Tratado Antártico.

CCFA = Convención para la Conservación de las Focas Antárticas. CCRVMA = Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos

*Nota.* Adaptado Secretaría del Tratado Antártico (2018). *Partes.* Recuperado del sitio de internet de la Secretaría del Tratado Antártico: [https://www.ats.aq/devAS/ats\\_parties.aspx?lang=e](https://www.ats.aq/devAS/ats_parties.aspx?lang=e)

## Apéndice E. Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos

Como se comentó el RAPAL se reúne anualmente siguiendo como sede al orden histórico: Argentina, Uruguay, Ecuador, Perú, Brasil y Chile. Si ingresa un nuevo país como Miembro de RAPAL, ocupará el lugar a continuación de la secuencia anterior.



Cabe agregar que de ser necesario, durante el desarrollo de la RAPAL se realizará una reunión de expertos para tratar temas específicos de carácter científico, técnico, logístico, del medio ambiente, histórico u otro de interés común. Asimismo, cada dos años se podrá realizar el Congreso Latinoamericano de Ciencia Antártica conjuntamente con la RAPAL. La secuencia será acordada entre las partes.

*Nota.* Adaptado de Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos. (2017). RAPAL. Recuperado de <http://www.rapal.org.ar/>

## Apéndice F. Despliegue Logístico de Chile la Antártica

Nombre	Tipo	Estacionalidad	Año	Locación Antártica	Elevación	Población máxima
Arturo Prat	Estación	Permanente	1947	Isla Greenwich	10	34
Bernardo O'Higgins Riquelme	Estación	Permanente	1948	Península Trinity	12	44
Eduardo Frei Montalva	Estación	Permanente	1969	Isla King George	10	120
Julio Escudero	Estación	Estacional	1995	Isla King George	10	46
Lieutenant Luis Carvajal Villarroel	Estación	Estacional	1985	Isla Adelaide		30
Lieutenant Rodolfo Marsh Martin Aerodrome	Airfield Camp	Permanente	1969	Isla King George	45	15
Luis Guillermo Mann	Estación	Estacional	1991	Isla Livingston		6
Presidente Gabriel González Videla	Estación	Estacional	1951	Tierra de Graham		16
Rada Covadonga	Estación	Estacional		Península Trinity		
Ripamonti	Estación	Estacional		Isla King George	50	
Risopatron	Refugio	Estacional	1957	Isla Robert	40	8
Yelcho	Estación	Estacional	1962	Isla Doumer	10	13
Rompehielos Almirante Viel	Rompehielos	A cargo de la Armada Chilena	1995	Península Antártica	20	
Buque Aquiles	Buque	A cargo de la Armada Chilena	1995	Península Antártica	20	
					<b>Total</b>	<b>332</b>

La Estaciones Científicas instaladas en la Antártica no solo representan oportunidades de investigación científica en diversos campos como geología, ciencias atmosféricas, medio ambiente, biología, glaciología, biología marina, fondos marinos, sedimentología, calentamiento global entre otros también muestran parte de la imagen que Chile quiere proyectar al tener presencia permanente en este continente helado. En la tabla se muestran las estaciones, refugios y naves con las que cuenta Chile para realizar sus actividades en la Antártica así como el número de personas con las que cuenta.

*Nota.* Adaptado de Council of Managers of National Antarctic Program. (2017). COMNAP. Recuperado de <https://www.comnap.aq/SitePages/Home.aspx>

## Apéndice G. Acuerdos de Cooperación Internacional en ciencia antártica de Chile

País	Año	Acuerdo	
Alemania	2000	Acuerdo de colaboración con la Agencia Aeroespacial Alemana (DLR)	Permite el uso de imágenes de radar y otras, obtenidas mediante la antena GARS O'Higgins GARS.
	2006	Acuerdo con el Alfred Wegener Institute (AWI)	Permite el desarrollo de actividades científicas y uso de plataformas y equipamiento, de común acuerdo.
Bélgica	2013	Acuerdo de colaboración con Belgian Federal Public Planning Service Science Policy (BELSPO)	Fomenta el desarrollo de actividades científicas conjuntas en la Antártica.
	2013	Acuerdo en cooperación antártica con el gobierno brasileño	Fomentan el desarrollo de actividades científicas conjuntas. Brasil cuenta en la isla Rey Jorge con la estación Ferraz, en bahía Almirantazgo, dispone dos embarcaciones para apoyo logístico y trabajos en alta mar.
Brasil	2011	Acuerdo con el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de la Criósfera de la República Federativa de Brasil	Para actividades en el marco del proyecto CASA.
República Checa	2009	Acuerdo en Materia de Cooperación Antártica	La República Checa mantiene la estación de investigación Johann Gregor Mendel en la isla James Ross, en el mar de Weddell.
República Popular China		Acuerdo general de colaboración en materias polares y marítimas con el gobierno chino	El PRIC mantiene 3 estaciones en la Antártica: Gran Muralla, Zhongshan y Kunlun, además cuenta con el rompehielos Xue Long. La estación Gran Muralla se ubica en la península Fildes, cercana a la estación chilena Profesor Julio Escudero.
	2010	Memorándum de Entendimiento con el Instituto para la Investigación Polar de China (PRIC)	Ello con el fin de incentivar la investigación científica entre ambos institutos, INACH y PRIC.
Colombia	2011	Memorándum de Entendimiento para la cooperación en asuntos antárticos con el gobierno colombiano	En el verano 2014/15 fue la primera vez que Colombia realiza una expedición antártica
República de Corea	2012	Memorándum de Entendimiento entre el INACH y el Korean Polar Research Institute (KOPRI)	El KOPRI mantiene dos estaciones antárticas: Jang Bogo (mar de Ross) y King Sejong (península Barton, bahía Fildes, isla Rey Jorge). Además, opera el rompehielos científico Araon, el cual transita principalmente entre las estaciones Jang Bogo y King Sejong.
	2015	Carta de intenciones sobre colaboración científica en Antártica	El KOPRI posee modernos laboratorios e infraestructura antártica que permite aumentar los esfuerzos en la investigación antártica.
Ecuador	2011	Acuerdo de Colaboración con el Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE)	Con el fin de fomentar el intercambio de investigadores, realizar estudios sobre energías alternativas, formar nuevos investigadores antárticos, desarrollar proyectos científicos conjuntos y mejorar el uso de los medios de transporte logístico, entre otros.



Estados Unidos	1994	Acuerdo Básico de Cooperación Científica y Tecnológica	<p>Ecuador opera la estación Maldonado, en isla Greenwich, donde realiza investigaciones sobre glaciares, ecología terrestre y oceanografía costera.</p> <p>El INACH y la NSF-USAP (National Science Foundation, US Antarctic Program) avalan a co-investigadores que postulen a cualquiera de estos programas para el desarrollo de investigación conjunta en materia antártica.</p> <p>Como se mostró EU tiene una de las flotas más equipadas en la Antártica tiene instaladas las Bases McMurdo, la estación Palmer esta última ubicada en la isla Anvers. Además, realiza importante investigación oceanográfica en la región mediante sus dos buques rompehielos, el R/V Laurence M. Gould y el R/V Nathaniel B. Palmer.</p> <p>Este acuerdo permite a investigadores chilenos hacer uso de las estaciones Juan Carlos I (isla Livingston) y Gabriel de Castilla (isla Decepción) de España, así como la realización de proyectos de investigación conjunta a bordo del buque oceanográfico B. I. O. Hespérides.</p>
España	1993	Acuerdo de Cooperación Antártica con el Reino de España	<p>Promover el desarrollo de proyectos de investigación conjunta, tanto en la Antártica como en el Ártico, mediante la participación de investigadores y estudiantes de postgrado de Finlandia y Chile en llamados a concursos tanto chilenos como finlandeses.</p>
Finlandia		Memorándum de Entendimiento entre el INACH, Conicyt y la Academia de Finlandia (AKA)	<p>Intercambiar información, datos, equipos, muestras, científicos y estudiantes.</p>
Japón	2013	Memorándum de entendimiento entre el INACH y el National Institute of Polar Research of Japan (NIPR)	
Polonia	2013	Carta de intenciones entre el INACH y el Polish Geological Institute	<p>Operar conjuntamente la estación Teniente Carvajal, en isla Adelaida, para el desarrollo de actividades científicas y de monitoreo. En forma adicional, el INACH mantiene lazos de cooperación con la estación Henryk Arctowski que Polonia mantiene en la bahía Almirantazgo, en la ZAEP N° 128, lugar con una rica biodiversidad de plantas terrestres y cercanas a colonias de pingüinos.</p>
Portugal	2014	Memorándum de Entendimiento entre el INACH y la Fundación para la Ciencia y la Tecnología, I. P.	<p>Busca fomentar el desarrollo de actividades de investigación conjunta, intercambio de data e información, formación de capital humano y planificación de campañas conjuntas.</p>

Rusia	1995	Convenio de Cooperación Antártica entre los gobiernos de la República de Chile y de la Federación de Rusia	Promover la colaboración científica y logística y la protección medio ambiental. Rusia mantiene en la península Fildes la estación Bellingshausen.
Ucrania	2005	Acuerdo entre el INACH y el National Antarctic Scientific Center, del Ministerio de Educación de Ucrania	A fin de promover el desarrollo de actividades científicas conjuntas, desarrollar capital humano avanzado y compartir medios y plataformas logísticas en la Antártica. Ucrania mantiene la estación Akademik Vernadsk y, ubicada en las islas Argentinas.
Austria	2012	Memorandum de entendimiento entre el INACH y el Institute For Mountain Research: Man and Environment of the Austrian Academy of Science	Aprobado por Res. Ex. (INACH) N° 438 de 06 de junio de 2012. VIGENTE (vigencia por 5 años).
Malasia	2014	Memorandum de entendimiento entre el INACH Y el National Antarctic Research Centre	Aprobado por Res. Ex. N° 71 de 06 de febrero de 2014. VIGENTE (vigente por 5 años).
Reino Unido	2012	Memorándum de Entendimiento entre el año el INACH y el British Antarctic Survey (BAS)	Este acuerdo establece protocolos para solicitar apoyo logístico tanto a Chile como al BAS, incluyendo acceso a las estaciones científicas, aeródromos y otros. Fomenta el desarrollo de proyectos de investigación científica conjunta y la formación de capital humano avanzado. El BAS opera la estación Rothera, ubicada en la isla Adelaida, la cual suministra mediante sus rompehielos y buques de investigación, así como vuelos frecuentes entre Punta Arenas y el aeródromo de la estación. Esto último implica que un número significativo de investigadores pasen por Punta Arenas en su camino a la Antártica. Otra estación operada por el BAS en el área es la estación Halley, ubicada en la costa oriental del mar de Weddell.
Programas de colaboración de datos con el INACH		CCAMLR La Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA)	El INACH apoya diversos programas de monitoreo y coleta de información en la Antártica, cuya data puede ser accedida, dadas ciertas condiciones. La CCRVMA es el ente encargado de velar por el manejo sustentable de los recursos marinos del océano Austral. Para ello, dispone de una serie de reglamentaciones para el control y monitoreo de las actividades de pesca, incluyendo la recopilación de la información del esfuerzo y captura de las especies objetivos y captura secundaria, lance por lance.

SAMBA  
El South American Magnetometer B-  
field Array (SAMBA)

Es una red de magnetómetros distribuidos en Sudamérica y que en Chile van desde Putre hasta la península Antártica.

El INACH y el Ejército de Chile proveen apoyo logístico a los magnetómetros instalados en la estación Profesor Julio Escudero y la base Bernardo O'Higgins, respectivamente

2000 Acuerdo de colaboración con la  
Agencia Aeroespacial Alemana (DLR)

Permite el uso de imágenes de radar y otras, obtenidos mediante la antena GARS O'Higgins

---

*Nota.* Adaptado de Instituto Antártico Chileno. (2017). *Sistema del Tratado Antártico*. Instituto Antártico Chileno. Recuperado de página del INACH. Punta Arenas, Chile [http://www.inach.cl/inach/?page\\_id=21](http://www.inach.cl/inach/?page_id=21)

## Apéndice H. Marco Institucional para enfrentar el Cambio Climático en México

Instrumento	Detalle
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Reforma energética	<p>El Artículo 4º de la constitución mexicana establece que: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho.</p> <p>Las reformas constitucionales en materia energética fueron promulgadas en diciembre de 2013 con el objeto de modernizar el sector energético del país. Este nuevo marco sienta las bases para un mercado de generación de fuentes de energía renovables y tecnologías más limpias, además de impulsar la eficiencia energética en la generación, distribución y transmisión de electricidad, entre otras temáticas.</p>
Legislación	
Ley de Transición Energética	Ley publicada en el DOF el 24 de diciembre de 2015, que tiene como objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica.
Ley General de Cambio Climático (LGCC) (2012).	Ley publicada en el DOF el 6 de junio de 2012 que tiene como objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano, mediante la elaboración de políticas públicas para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. La Ley determina el alcance de la política nacional de cambio climático, define las obligaciones de las autoridades del Estado y las facultades de los tres niveles de gobierno; y, establece los mecanismos institucionales necesarios para hacer frente al cambio climático.
Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (2008).	Ley publicada en el DOF el 1º de febrero de 2008 que tiene por objeto la promoción y desarrollo de los bioenergéticos con el fin de coadyuvar a la diversificación energética y el desarrollo sustentable como condiciones que permiten garantizar el apoyo al campo mexicano y establece las bases para, entre otras acciones, procurar la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de gases de efecto de invernadero.
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (1988).	Ley publicada en el DOF el 28 de enero de 1988 que tiene como objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de los mexicanos de vivir en un ambiente sano. El Artículo 5º establece que es facultad de la Federación la formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático
Instrumentos de Planeación	
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.	En materia de cambio climático, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) establece, en el apartado México Próspero, la importancia de la reducción en la dependencia de los combustibles fósiles. Específicamente, la Estrategia 4.4.3 establece la necesidad de “Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono”
Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 (ENCC).	Es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir para orientar las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático establecidas en la Ley General de Cambio Climático de los tres niveles de gobierno y fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad.

Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC).	El PECC establece los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación, investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Cambio Climático.
Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy (Estrategia de Cambio Climático al 2050)	Es un instrumento que orienta la política nacional para enfrentar los impactos del cambio climático y hacia una economía baja en carbono en el mediano y largo plazo. Describe las líneas de acción estratégicas de los tres niveles de gobierno.
Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 (PRONASE)	El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE) 2014-2018, es el instrumento que define las estrategias, objetivos, líneas de acción y metas que permitirán alcanzar el uso óptimo de la energía en procesos y actividades para su explotación, producción, transformación, distribución y consumo final.
Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018 (PEAER)	El PEAER es un instrumento intersectorial para coordinar las acciones en materia de promoción de las energías renovables, y para concretar las acciones que deberán guiar al país hacia el cumplimiento de las metas de participación de las energías renovables en la generación de electricidad.

---

Normatividad

---

Normas Oficiales Mexicanas que contribuyen a la reducción de emisiones.	En México se han publicado o actualizado nueve normas de eficiencia energética, cuatro normas de transporte, una en materia de residuos y otra referente a fuentes fijas. Dentro de las normas en materia de transporte destaca la NOM-163-SEMARNAT-SENER-SCFI-2013, la cual establece los parámetros y la metodología para el cálculo del valor máximo permisible de emisiones de bióxido de carbono en términos de rendimiento de combustible.
---	--

*Nota.* Adaptado de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2018). Marco normativo e instrumentos económicos de México ante el cambio climático. Acciones y Programas > México ante el Cambio Climático. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/legislacion-sobre-cambio-climatico-en-mexico>

**Apéndice I. Acuerdos de Cooperación Conjunta entre Chile y México en el marco del Acuerdo de Asociación Estratégica de 2006**

---

Acuerdo de cooperación conjunta entre Chile y México, 2012

---

Asuntos políticos	<p>Fortalecer la coordinación en temas interés común en foros multilaterales incluyendo la ONU.</p> <p>Trabajar coordinadamente en temas de la agenda internacional como: el combate al narcotráfico, el desvío de precursores químicos, lavado de dinero, el tráfico y trata de personas, delincuencia organizada transnacional.</p> <p>Coadyuvar en la reforma integral del Consejo de Seguridad de la ONU para lograr un órgano más representativo, democrático, transparente y efectivo.</p> <p>Reconocimiento a la Organización de Estados Americanos (OEA) como principal foro hemisférico.</p> <p>Reconocimiento de la importancia de la Cumbre de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) en el Desarrollo Sustentable de la región.</p> <p>Reafirmar la importancia que la Cuenca del Pacífico reviste para ambos países. Reafirmar la colaboración de ambos países en APEC y foros afines.</p> <p>Impulsar el Fondo Verde Climático como la nueva era de financiación para impulsar la acción climática en el mundo en desarrollo. Ambos países colaboraron en conjunto en el marco del Comité Transicional, en donde se sentaron los fundamentos del Fondo Verde Climático, y ambos buscan proyectar esa constructiva relación.</p> <p>Reafirmar su compromiso hacia el éxito de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río + 20).</p> <p>Diálogo bilateral para alcanzar entendimientos y resolver diferencias a través de medios pacíficos.</p> <p>Reconocimiento de los esfuerzos desplegados para la Administración del Tratado de Libre Comercio efectuado entre ambos países.</p>
Asuntos Económicos, Comerciales e Inversiones	<p>Reconocimiento del incremento en el dinamismo comercial entre ambos países siendo México, el principal inversionista latinoamericano en Chile y este último, cuarto en México.</p> <p>Resultados de la Comisión de Libre Comercio en el marco del TLC.</p> <p>Reforzar la colaboración con otros foros como la Alianza para el Pacífico, APEC, OMC, G20, entre otros.</p> <p>Celebración de la suscripción del Acuerdo Marco de la Alianza del Pacífico del 2012.</p>

Apoyo de Chile para la inclusión de México al Acuerdo Transpacífico de Asociación Económica.

Invitación de México a Chile en la celebración del G20 en Cancún.

Reconocimiento del Fondo de Cooperación Chile-México como instrumento adicional de cooperación bilateral en el desarrollo sustentable de ambos países.

Reconocimiento de la funcionalidad del Fondo para la acreditación y fortalecimiento de la cooperación sur-sur.

---

Asuntos de Cooperación

Registro de la cartera de proyectos 2011-2012 patrocinados por el Fondo. 11 iniciativas en 4 sectores: medio ambiente, competitividad, gestión pública y cultura en lo cual se destinó US\$1.835, 317.

Primera experiencia en cooperación triangular impulsada por el Fondo en favor de Haití para la promoción de exportaciones y atracción de inversiones extranjeras.

Lanzamiento de la Plataforma de movilidad estudiantil y académica de la Alianza del Pacífico y reforzamiento del Programa Becas México-Chile.

Comisión Bilateral Técnica de la Ciudad de México para trabajar en un Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Títulos, Certificados y Grados Académicos.

Colaboración en Materia de Becas y Formación de Recursos Humanos entre la Secretaría de Educación Pública de México y el Ministerio de Educación de Chile.

Continuidad a los esfuerzos de cooperación en materia científica-tecnológica entre ambos países a fin de aprovechar el Fondo de Cooperación Chile-México para el desarrollo de proyectos conjuntos en temas de Innovación, Investigación y Desarrollo.

Apertura del Consulado Honorario de México en Concepción, con circunscripción en varias regiones de Chile.

Apertura del Consulado Honorario de México en Concepción, con circunscripción en varias regiones de Chile.

---

*Nota.* Adaptado de *Acuerdo de Cooperación Conjunta Chile-México*. (2012). Chile en el Exterior Embajadas, Consulados y Misiones Multilaterales de Chile. Recuperado de [https://chile.gob.cl/mexico/site/artic/20170728/asocfile/20170728165655/anexo\\_9\\_declaracion\\_visita\\_pdte\\_calderon.pdf](https://chile.gob.cl/mexico/site/artic/20170728/asocfile/20170728165655/anexo_9_declaracion_visita_pdte_calderon.pdf)

---

## Acuerdos firmados entre Chile y México el 12-14 de agosto de 2014

---

Memorándum de Entendimiento sobre cooperación en materia de seguridad.

Acuerdo de Cooperación para la Capacitación de las Fuerzas Armadas mexicanas por parte del Ejército de Chile.

Memorándum de Entendimiento entre Bancomext y Corfo, en materia de programas de inversión en PyMES.

Acuerdo de Cooperación en materia de turismo.

Acuerdo de Cooperación en materia de ciencia y tecnología.

Acuerdo de Cooperación en materia de educación.

Acuerdo de Cooperación en materia de cultura.

Acuerdo de Cooperación en materia de salud.

Acuerdo de Cooperación en materia de inversión.

Acuerdo de Cooperación en materia de recursos humanos.

Declaración de Intención sobre cooperación científica en el ámbito antártico y sub antártico.

Acuerdo de Cooperación para la preservación de áreas naturales marinas y costeras.

Nueva cartera de proyectos del Fondo Conjunto de Cooperación. Memorándum

---

La lista contiene los instrumentos y mecanismos internacionales que se encuentran en negociación, suscritos o que ya han entrado en vigor, durante el periodo que abarca el Informe de Gobierno (septiembre de 2014 a agosto de 2015). Si bien su contenido no es exhaustivo, se ha tratado de complementar, en la medida de lo informado por el Gobierno Federal.

*Nota.* Recuperado de Centro De Estudios Internacionales Gilberto Bosques. (2015). *Resumen Analítico del Capítulo México con Responsabilidad Global del Tercer Informe de Gobierno del Presidente Enrique Peña Nieto*. Nota Informativa. Senado de la República. Recuperado de [http://centroilbertobosques.senado.gob.mx/docs/NI\\_051015\\_RESPONSABILIDAD\\_GLOBAL.pdf](http://centroilbertobosques.senado.gob.mx/docs/NI_051015_RESPONSABILIDAD_GLOBAL.pdf)