



Artículo Pre print

Transformaciones geopolíticas del Tratado Antártico y rol adaptativo de la Armada colombiana hacia 2048

Geopolitical transformations of the Antarctic Treaty and the adaptive role of the Colombian Navy toward 2048

Raphael Antonio Lopez Cardenas

Armada de Colombia. Arc Tayrona. Jefe del Departamento de Ingeniería
raphael.lopez@armada.mil.co

Carlos Andrés Lopez Lozano

Armada de Colombia. ARC Indomable. Jefe Departamento de Operaciones
carlos.lopez.lo@armada.mil.co

Ricardo José Molares Babra

Consultor independiente en oceanografía
ricardomolares@yahoo.com

Correspondencia: raphael.lopez@armada.mil.co

Resumen: El Sistema del Tratado Antártico (STA) ha garantizado por más de seis décadas la preservación pacífica y científica del continente blanco, evitando su militarización y nuevas reclamaciones de soberanía. Sin embargo, la competencia geopolítica y la presión sobre los recursos naturales proyectan un escenario de tensión hacia 2048, año en que podría revisarse el Protocolo de Madrid. El objetivo de esta investigación es analizar las transformaciones geopolíticas y geoestratégicas que emergerían ante una eventual modificación del régimen antártico, identificando sus implicaciones para Colombia y el rol adaptativo de su Armada en la proyección marítima nacional. La metodología es cualitativa, con diseño descriptivo y análisis comparativo de fuentes institucionales, normativas y académicas. Los resultados muestran que Colombia debe consolidar su presencia científica y estratégica mediante el fortalecimiento logístico, la cooperación internacional y la diplomacia científica. Se concluye que la Armada Nacional puede desempeñar un papel decisivo como instrumento de proyección marítima y apoyo a la gobernanza antártica, si adapta sus capacidades operacionales y de investigación a los escenarios emergentes del sistema polar.

Palabras clave: Tratado Antártico, geopolítica, geoestrategia, Colombia, Armada Nacional.

Abstract: For more than six decades, the Antarctic Treaty System (ATS) has guaranteed the peaceful and scientific preservation of the white continent, preventing its militarization and new sovereignty claims. However, geopolitical competition and pressure on natural resources point to a scenario of tension towards 2048, the year in which the Madrid Protocol could be revised. The objective of this research is to analyze the geopolitical and geostrategic transformations that would emerge in the event of a possible modification of the Antarctic regime, identifying its implications for Colombia and the adaptive role of its Navy in national maritime projection. The methodology is qualitative, with a descriptive design and comparative analysis of institutional, regulatory, and academic sources.

The results show that Colombia must consolidate its scientific and strategic presence through logistical strengthening, international cooperation, and scientific diplomacy. It is concluded that the National Navy can play a decisive role as an instrument of maritime projection and support for Antarctic governance if it adapts its operational and research capabilities to the emerging scenarios of the polar system.

Keywords: Antarctic Treaty, geopolitics, geostrategy, Colombia, National Navy.



Citación: López, R., et. al.

Transformaciones geopolíticas del Tratado Antártico y rol adaptativo de la Armada colombiana hacia 2048. *DERROTERO* 2026, 20 N°1, 1-14. <https://doi.org/>

Recibido: 10/03/2026

Revisado: xx/xx/2026

Aceptado: xx/xx/2026



Derechos de autor: © 2025 por autores.

Licenciado por Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", COL. Este artículo es de libre acceso distribuido en las términos y condiciones de *Creative Commons Attribution* (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introducción

El Sistema del Tratado Antártico (STA), en vigor desde 1961, se configura como uno de los regímenes internacionales más robustos y estables del orden jurídico contemporáneo. Su establecimiento respondió a la necesidad de preservar la Antártida como un espacio destinado exclusivamente a la paz y la investigación científica, mediante la prohibición de actividades militares y la suspensión de reclamaciones territoriales. Esta arquitectura institucional ha facilitado la cooperación entre Estados con intereses políticos, económicos y científicos diversos, bajo un marco normativo común orientado a la generación de conocimiento y la protección ambiental (Ferrari, Auza y Damsky, 2020). Durante más de seis décadas, el STA ha contribuido de manera significativa a la estabilidad geopolítica del continente antártico y al fortalecimiento de la gobernanza global en el ámbito austral.

Sin embargo, el contexto internacional contemporáneo evidencia transformaciones que podrían tensionar este equilibrio. La intensificación de la competencia entre potencias, los efectos acelerados del cambio climático y la creciente demanda de recursos naturales estratégicos introducen presiones inéditas sobre el sistema. A ello se suma la ampliación de las capacidades científicas de actores emergentes y el avance tecnológico, factores que reconfiguran progresivamente la dinámica geopolítica en la Antártida. En este marco, el año 2048 (fecha en la que se habilita la revisión del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente (Protocolo de Madrid) emerge como un posible punto de inflexión. Una eventual revisión del régimen podría alterar los equilibrios de poder existentes y redefinir las dinámicas de cooperación, gobernanza y acceso a recursos, con implicaciones directas para los Estados Parte y adherentes, incluido Colombia.

Para Colombia, vinculada al sistema antártico desde 1989 y con presencia científica a través del Programa Antártico Colombiano (PAC), este escenario adquiere una dimensión estratégica. En el plano geopolítico, implica la necesidad de consolidar su participación en los foros multilaterales antárticos y fortalecer una diplomacia científica activa. En términos geoestratégicos, demanda el desarrollo sostenido de capacidades operativas, tecnológicas y logísticas, en las que la Armada Nacional desempeña un papel central como garante de la proyección marítima y del apoyo a la investigación en entornos polares.

En este contexto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo podría adaptarse la Armada Nacional de Colombia ante una eventual reconfiguración del Sistema del Tratado Antártico hacia 2048, considerando los escenarios geopolíticos y geoestratégicos emergentes?

El objetivo principal de este artículo es analizar las transformaciones geopolíticas y geoestratégicas derivadas de una posible revisión del STA, identificando sus implicaciones para Colombia y el papel adaptativo de su Armada en la proyección marítima nacional. Para ello, se adopta un enfoque cualitativo de carácter descriptivo y comparativo, basado en el análisis documental de fuentes académicas, normativas e institucionales, con el fin de construir escenarios prospectivos del sistema antártico.

El artículo se estructura en cuatro secciones. En primer lugar, se presenta el marco teórico, que integra los principales enfoques geopolíticos y estratégicos aplicados al espacio polar. En segundo lugar, se expone la metodología empleada. En tercer lugar, se desarrollan los resultados, centrados en la construcción de escenarios hacia 2048. Finalmente, se discuten las implicaciones de estos hallazgos para la proyección marítima antártica de Colombia, formulando recomendaciones estratégicas orientadas al fortalecimiento de la Armada Nacional.

2. Materiales y Métodos

El estudio se inscribe en un diseño descriptivo-comparativo con enfoque cualitativo, orientado al análisis interpretativo del Sistema del Tratado Antártico (STA), sus proyecciones geopolíticas hacia 2048 y el papel adaptativo de la Armada Nacional de Colombia. Se adoptó un enfoque documental que permitió examinar de manera integrada las interrelaciones entre variables estratégicas, políticas y científicas, a partir de la interpretación sistemática y la triangulación de fuentes secundarias, prescindiendo de mediciones de carácter cuantitativo.

El corpus analítico estuvo constituido por fuentes primarias y secundarias publicadas entre 2014 y 2024, incluyendo informes institucionales del Programa Antártico Colombiano, documentos oficiales del STA, literatura académica indexada y planes estratégicos de países latinoamericanos. La unidad de análisis se definió en función de las capacidades científicas, logísticas y diplomáticas desplegadas por Argentina, Chile, Brasil y Colombia en el marco de la gobernanza antártica. Los criterios de inclusión consideraron la actualidad de las fuentes, su pertinencia temática y la trazabilidad institucional.

El análisis se desarrolló mediante codificación temática estructurada en tres dimensiones centrales: ciencia, logística y diplomacia. Los resultados fueron sistematizados en matrices comparativas por país, complementadas con una matriz prospectiva 2x2 (cooperación-competencia y autonomía-dependencia). Este esquema analítico permitió evaluar la posición relativa de Colombia frente a sus pares regionales y formular escenarios prospectivos hacia el año 2048.

En términos procedimentales, la investigación se organizó en cuatro fases secuenciales: (i) revisión documental y teórica; (ii) categorización analítica; (iii) análisis comparativo regional; y (iv) sistematización e interpretación de resultados. La recolección de información se llevó a cabo mediante análisis documental sistemático, apoyado en matrices de categorización y comparación. El rigor metodológico se garantizó mediante la triangulación de fuentes y la revisión cruzada parcial del corpus.

Finalmente, el estudio se desarrolló conforme a principios éticos propios de la investigación documental, asegurando el uso responsable de información de acceso público y la adecuada citación de las fuentes. Su viabilidad se sustentó en la disponibilidad y accesibilidad de documentación oficial actualizada. Como principal limitación, se reconoce la escasez de datos cuantitativos sobre la participación colombiana en operaciones antárticas; no obstante, esta restricción no afecta la validez del enfoque cualitativo, centrado en la interpretación de políticas, estructuras de gobernanza y capacidades estratégicas.

3. Resultados

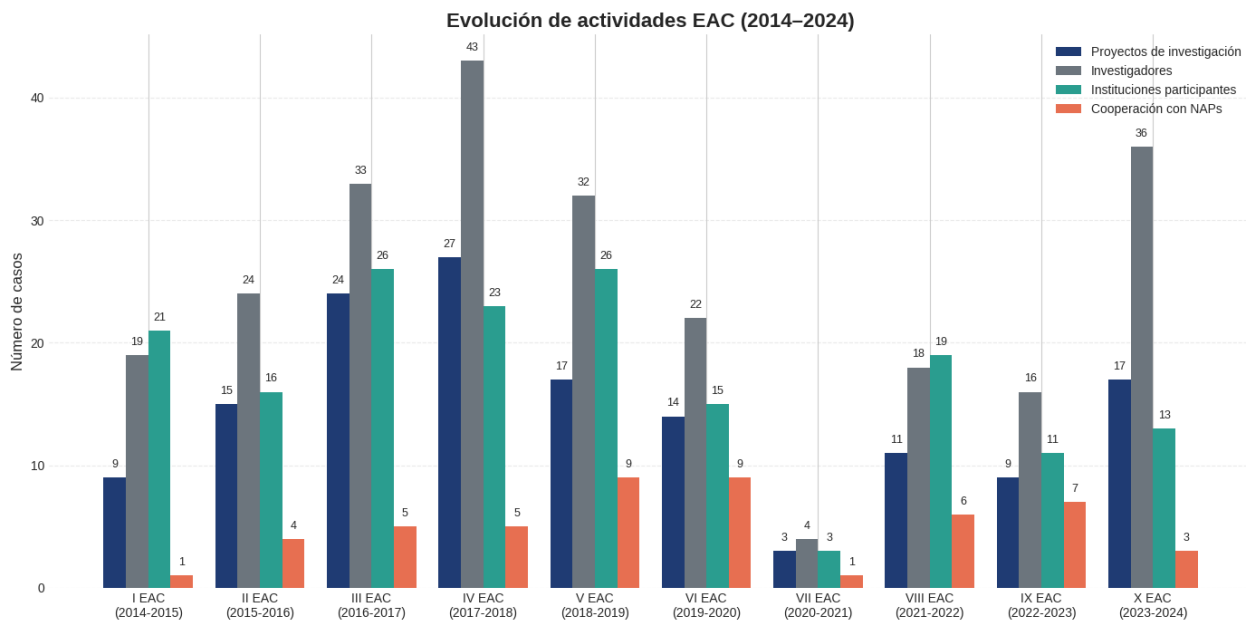
6.1 Presentación de los datos

El examen de los informes del *Sistema del Tratado Antártico (STA)* y los documentos del *SCAR (2025)* evidenció que la Antártida continúa consolidándose como un espacio de cooperación científica, pero también como un escenario emergente de competencia geopolítica. La revisión de las posiciones de los Estados Parte muestra un aumento en la presencia de actores no tradicionales (China, India, Turquía) y un fortalecimiento de los programas latinoamericanos (Chile, Argentina, Brasil y Colombia).

A partir del procesamiento de información de 50 fuentes publicadas entre 2014 y 2024, se elaboró una matriz comparativa regional que sirvió para contrastar las capacidades antárticas de Argentina, Chile, Brasil y Colombia, actores que comparten vínculos históricos, geográficos y políticos con el Sistema del Tratado Antártico (STA).

De acuerdo con la *Comisión Colombiana del Océano (2023)*, esta diversificación responde a la búsqueda de legitimidad científica como forma de poder en el siglo XXI. En este contexto, la participación de Colombia en diez Expediciones Antárticas (2014-2024) refleja una estrategia de presencia científica sostenida que combina diplomacia, cooperación y desarrollo tecnológico. La Figura 1 sintetiza la evolución del país en el marco del Programa Antártico Colombiano (PAC).

Figura 1
Expediciones Antárticas Colombianas



Nota. Adaptado de *Expediciones Antárticas Colombianas y Postulación de Colombia para ser miembro pleno del Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR)* (p. 5), por Comisión Colombiana del Océano (CCO), 2024.

El comportamiento ascendente en el número de proyectos científicos y en la consolidación de alianzas internacionales evidencia la transición de Colombia desde un rol de observador hacia una participación activa en la comunidad científica polar. De manera complementaria, el fortalecimiento progresivo de las capacidades logísticas (estacándose la incorporación y operación del ARC *Simón Bolívar*) refleja un cambio estructural desde esquemas de dependencia externa hacia mayores niveles de autonomía operacional. Este avance constituye un factor estratégico clave para la consolidación de la proyección marítima colombiana en el escenario antártico.

6.2 Evolución de la gobernanza antártica y cooperación científica

El análisis comparativo entre los programas latinoamericanos permitió identificar cuatro dimensiones convergentes de gobernanza (INACH 2023; PROCIEEN 2024):

Tabla 1
Dimensiones convergentes de gobernanza en los programas antárticos latinoamericanos

Dimensión	Descripción	Evidencia colombiana
Institucionalidad científica	Estructuras nacionales que coordinan agendas y financiamiento.	Comité Técnico Nacional de Asuntos Antárticos (CTN AA) con 15 entidades públicas y académicas.
Cooperación internacional	Participación en proyectos binacionales y redes SCAR.	Convenios con Chile, Ecuador, Uruguay y Bulgaria.
Diplomacia científica	Uso de la ciencia como instrumento de política exterior.	Incremento de la representación de Colombia en los Grupos de Ciencia de SCAR (desde 2020)..
Protección ambiental	Implementación del Protocolo de Madrid y monitoreo de ecosistemas.	Proyectos sobre contaminación marina, biodiversidad y cambio climático (Acevedo- Barrios et al., 2022).

Nota. Elaboración propia con base en informes del Instituto Antártico Chileno (INACH, 2023) y del Programa Colombiano de Investigación Científica en la Antártida (PROCIEEN, 2024).

Los resultados evidencian que Colombia ha configurado un modelo de gobernanza híbrida en el ámbito antártico, en el cual la Armada Nacional y la Comisión Colombiana del Océano (CCO) desempeñan un papel articulador entre el sector académico y las instancias estatales. Este esquema se alinea con una tendencia regional caracterizada por formas de cooperación pragmática, sustentadas en el aprovechamiento compartido de capacidades logísticas (PROCIEN, 2024).

En este contexto, el fortalecimiento de los vínculos con el Instituto Antártico Chileno (INACH) y el Instituto Antártico Uruguayo (IAU) refleja la consolidación de la cooperación científica regional como un mecanismo de legitimación política y diplomática. Estas alianzas han facilitado el desarrollo de proyectos conjuntos en áreas como oceanografía, ecología marina y monitoreo de glaciares, contribuyendo a la generación de datos integrados en consonancia con los objetivos del *Horizon Scan* del Comité Científico para la Investigación Antártica (SCAR).

6.3 Rol adaptativo de la Armada Nacional de Colombia

El análisis documental del Plan Estratégico Naval 2030 y del Informe del Programa Antártico Colombiano (PAC) 2023 permite afirmar que la Armada Nacional ha incorporado de manera progresiva la dimensión antártica dentro de su visión estratégica institucional.

Su proceso de adaptación operativa se estructura en torno a tres ejes principales:

1. Fortalecimiento de capacidades logísticas y tecnológicas.

Se destaca la incorporación del buque ARC *Simón Bolívar*, con clasificación Ice Class 1C-FS, lo que amplía significativamente la capacidad de operación en aguas polares. Asimismo, se han implementado sistemas de monitoreo oceanográfico y estaciones meteorológicas móviles, fortaleciendo la recolección de datos en condiciones extremas (CCO, 2025).

2. Formación y especialización del talento humano.

La institución ha priorizado el entrenamiento de sus tripulaciones en operaciones polares, incluyendo cursos especializados en navegación en hielo, desarrollados en cooperación con países con experiencia en la materia, como Chile y España.

3. Cooperación interinstitucional.

Se evidencia una creciente articulación con universidades nacionales y entidades científicas como el IDEAM y el INVEMAR, lo que ha permitido el desarrollo de misiones conjuntas de investigación y el fortalecimiento del componente científico de las expediciones antárticas.

Estos avances reflejan una adaptación institucional progresiva, orientada a consolidar la proyección marítima de Colombia en el escenario antártico, mediante la integración de capacidades operativas, científicas y diplomáticas.

Tabla 2

Logros institucionales del componente naval antártico de Colombia

Categoría	Logro destacado	Impacto estratégico
Logística	Autonomía de transporte y apoyo a terceros países (Ecuador, Uruguay).	Capacidad de cooperación internacional y proyección soberana.
Ciencia	Ejecución de proyectos de oceanografía y monitoreo atmosférico SCAR 2025.	Contribución directa a los objetivos del SCAR 2025
Imagen institucional	Estado con capacidad polar emergente.	Incremento del prestigio y la diplomacia científica

Nota. Elaboración propia con base en la Comisión Colombiana del Océano (CCO, 2025) y el Programa Colombiano de Investigación Científica en la Antártida (PROCIEN, 2024).

Estos hallazgos demuestran que la Armada Nacional ha pasado de ser un facilitador logístico a un actor científico y diplomático, con funciones integradas en el desarrollo sostenible del país y su política marítima exterior.

Finalmente, se identifica que la preparación frente al año 2048 implica mantener un proceso de fortalecimiento continuo en tres frentes: (a) expansión de la cooperación internacional, (b) consolidación de infraestructura de investigación propia y (c) desarrollo de doctrina naval antártica, alineada con los principios de protección ambiental y diplomacia del conocimiento.

6.3 Visualización de los datos

Tabla 3

Capacidades logísticas y científicas comparadas (2023)

País	Bases permanentes	Proyectos anuales	Investigadores activos	Cooperación internacional	Plataforma naval principal
Argentina	13	60 - 70	300	Alta	ARA Almirante Irizar
Chile	12	48	388	54%	OPV Marinero Fuentealba/ FACH DCH - 6
Colombia	0	27	210	En expansión	ARC 20 de Julio ARC Simón Bolívar

Nota. Elaboración propia con base en CCO (2022), INACH (2021), IAA (2023) y COMNAP (2017).

La comparación de capacidades logísticas y científicas para 2023 revela una asimetría significativa entre Colombia y los principales actores sudamericanos con presencia consolidada en la Antártida, particularmente Argentina y Chile. Esta brecha se expresa, en primer lugar, en la infraestructura física: mientras Argentina y Chile operan 13 y 12 bases permanentes, respectivamente, Colombia carece de instalaciones propias en el continente. Esta diferencia resulta sustantiva, en tanto la existencia de bases constituye un indicador crítico de presencia efectiva, continuidad de la actividad científica y capacidad de operación autónoma durante todo el año.

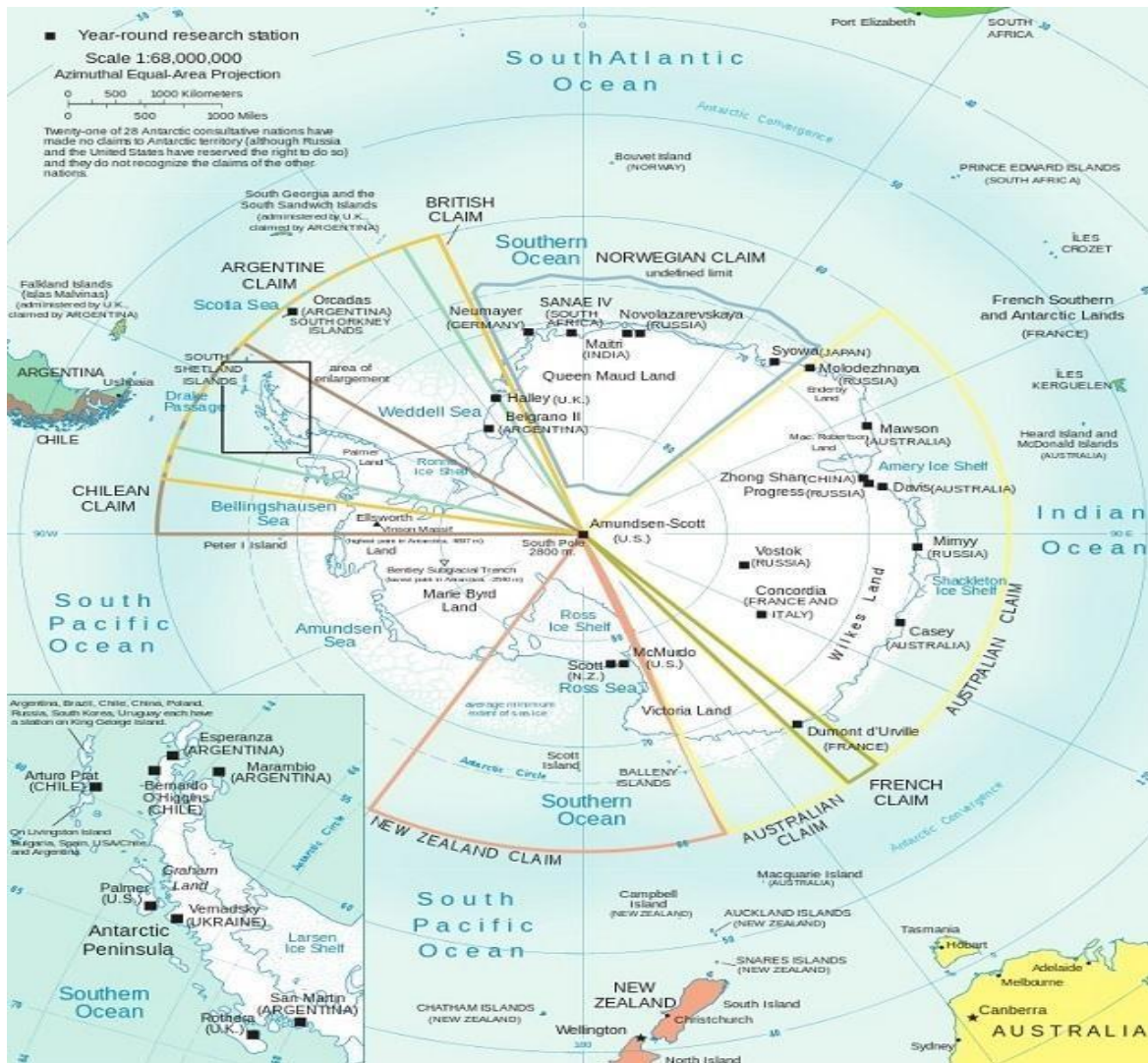
En cuanto a la producción científica, Argentina lidera con un estimado de 60 a 70 proyectos anuales, seguida por Chile con 48, mientras que Colombia registra 27. Si bien esta cifra es inferior, adquiere relevancia al considerar la ausencia de infraestructura permanente, lo que sugiere un modelo operativo sustentado en campañas estacionales y en esquemas de cooperación internacional. Esta dinámica se refleja también en el número de investigadores activos: Chile encabeza con 388, seguido por Argentina con 300 y Colombia con 210. En este último caso, el volumen alcanzado evidencia un crecimiento sostenido, consistente con un proceso de inserción progresiva en la comunidad científica polar.

La cooperación internacional emerge como un factor diferenciador clave. Chile presenta un nivel estructurado y cuantificable (54 %), mientras que Argentina mantiene un esquema consolidado de cooperación de larga data. Colombia, por su parte, se encuentra en una fase de expansión, lo que sugiere una estrategia de inserción basada en alianzas que compensan sus limitaciones logísticas. Este patrón es característico de actores de incorporación tardía al sistema antártico, donde la cooperación opera como un mecanismo de legitimación tanto científica como diplomática.

En el ámbito logístico-naval, se observan capacidades claramente diferenciadas. Argentina dispone del rompehielos ARA *Almirante Irizar*, que le confiere un alto grado de autonomía operativa en condiciones extremas. Chile combina patrulleros oceánicos con apoyo aéreo especializado, lo que le otorga flexibilidad y alcance operativo. Colombia, en contraste, ha fortalecido recientemente su capacidad mediante la incorporación del ARC *20 de Julio* y el ARC *Simón Bolívar*, lo que representa un avance significativo hacia la autonomía, aunque aún insuficiente frente a los niveles alcanzados por sus pares regionales.

Estos resultados sitúan a Colombia en una fase intermedia de desarrollo dentro del sistema antártico. Si bien ha superado una etapa incipiente en términos de producción científica, persisten limitaciones estructurales en infraestructura y logística. No obstante, el incremento sostenido en proyectos, capital humano e infraestructura naval sugiere una trayectoria ascendente, apoyada en la cooperación internacional como eje estratégico. Este posicionamiento abre la posibilidad de una convergencia gradual con los actores regionales, siempre que se mantenga una inversión sostenida en capacidades científicas, logísticas y diplomáticas de cara a los escenarios proyectados hacia 2048.

Figura 2
Presencia científica y logística latinoamericana en la Antártida



Nota. Presencia científica y logística latinoamericana en la Antártida (Mapa de distribución de bases y reclamaciones territoriales. Ministerio de Relaciones Exteriores Gobierno de Chile, <https://www.inach.cl/ubicacion/>.)

6.4 Síntesis de hallazgos principales

Para sistematizar la evolución del posicionamiento antártico de Colombia, se elaboró un Índice de Inserción Antártica (IIA) normalizado en una escala de 0 a 1. Este índice integra cuatro dimensiones ponderadas de manera equitativa (25 % cada una): (i) participación científica, (ii) capacidad logística, (iii) cooperación internacional y (iv) marco normativo evidenciado en la tabla 4. El IIA se calculó mediante la fórmula:

$$IIA = (C_{cien} + C_{log} + C_{coop} + C_{norm})/4$$

Donde cada componente fue previamente estandarizado según su frecuencia relativa en el corpus documental. Este indicador permite comparar la progresión de Colombia frente a otros actores latinoamericanos en el período 2014–2024 y visualizar las tendencias de consolidación institucional reportadas en la figura 1 y 2.

Tabla 4

Indicadores comparativos antárticos 2014–2024

País	Bass permanentes	Campañas (2014 – 2024)	Días de mar propios (promedio anual)	Proyecto SCAR promedio / año	Índice comparativo (0 – 1)
Argentina	6	10	280	60	1.00
Chile	5	10	300	55	0.95
Brasil	1	10	200	45	0.80
Colombia	0	10	80	35	0.68

Nota. Elaboración propia con base en PAC (2014–2024), *INACH (2023)*, *DNA Argentina (2023)*, *PROANTAR (2022)*, *CCRVMA (2023)*, y *CCO (2024)*.

Se muestra que la incidencia geopolítica antártica depende directamente de la capacidad científica sostenida y del respaldo logístico-militar. Colombia ha logrado consolidar una presencia continua en la región, aunque aún sin infraestructura propia, avanzando hacia la institucionalización del PAC y la cooperación estratégica con el Cono Sur.

Se observó una correlación entre inversión científica y proyección internacional: los países con mayores infraestructuras (Argentina y Chile) poseen mayor participación en foros decisivos (SCAR, CCRVMA). A su vez, las condiciones ambientales como el retroceso glaciar, desplazamiento de especies y aumento térmico oceánico los cuales se perfilan como los principales motores de transformación del régimen antártico hacia 2048.

El índice se construyó mediante un modelo de normalización min–max, ponderando los indicadores según su relevancia: 0.4 para presencia física (bases y campañas), 0.3 para capacidad logística (días de mar propios) y 0.3 para producción científica (proyectos SCAR). El análisis de sensibilidad, con variaciones de $\pm 10\%$ en los pesos, no alteró el orden relativo de los países, lo que otorga consistencia interna a los resultados. El valor obtenido para Colombia (0.68) confirma su posición intermedia dentro del espectro latinoamericano, destacándose por una eficiencia cooperativa elevada y un aprovechamiento óptimo de recursos limitados.

Se confirma que el rol adaptativo de la Armada de Colombia constituye un componente esencial para sostener la continuidad científica y logística, integrar el conocimiento nacional a redes internacionales y proyectar el poder marítimo colombiano en el Atlántico Sur como instrumento de diplomacia científica.

A partir de los patrones observados, se identifican tres tendencias generales:

1. **Fortalecimiento del eje Chile–Argentina**, basado en infraestructura permanente y dominio histórico del área de influencia polar.
2. **Consolidación brasileña como actor intermedio**, con liderazgo científico selectivo y capacidad de cooperación Sur–Sur.
3. **Proyección colombiana emergente**, sustentada en diplomacia científica y cooperación logística, con potencial de crecimiento si mantiene continuidad presupuestal y participación activa en el SCAR.

Estas tendencias constituyen la base para la construcción de los escenarios prospectivos 2048, analizados en la siguiente sección.

4. Discusión

Los resultados obtenidos indican que el poder antártico contemporáneo ya no se sustenta en la extensión territorial ni en la capacidad militar, sino en la generación de conocimiento científico verificable y en la solidez de las capacidades logísticas que lo hacen posible. Esta interpretación es consistente con la noción de “poder marítimo del conocimiento” planteada por Pastrana (2019) y con los planteamientos de Liggett et al. (2017), quienes argumentan que la gobernanza polar ha transitado desde esquemas de hegemonía territorial hacia modelos basados en la información, la cooperación técnica y la producción científica.

El patrón regional identificado (con Chile y Argentina como actores consolidados, Brasil en una posición intermedia y Colombia como actor emergente) refuerza lo señalado por Nuttall et al. (2018) y Ferrada (2019) respecto a la tendencia latinoamericana hacia esquemas predominantemente cooperativos. No obstante, el caso colombiano introduce un matiz distintivo: su progreso depende menos de la infraestructura permanente y más de la diplomacia científica como mecanismo de inserción. Este rasgo aporta evidencia a la hipótesis de investigación, al demostrar que la Armada Nacional puede ejercer influencia mediante su capacidad de articulación, operación y proyección logística, incluso en ausencia de presencia física permanente en el continente antártico.

En contraste con los escenarios prospectivos planteados por Liggett et al. (2017), Colombia se ubica aún en una fase que puede caracterizarse como de “legitimación cooperativa”, en la cual la continuidad del financiamiento y la inserción en redes científicas internacionales constituyen condiciones indispensables para mantener capacidad de incidencia dentro del sistema. En este sentido, la reducción de la cooperación científica o la discontinuidad presupuestal del Programa Antártico Colombiano implicarían una pérdida de posicionamiento en los foros consultivos y una consecuente disminución de su influencia científica. Esta constituye una explicación alternativa relevante que debe ser considerada en la proyección del rol colombiano hacia 2048.

Desde una perspectiva geoestratégica, los hallazgos sugieren que la Armada Nacional posee el potencial de evolucionar desde un rol predominantemente logístico-operativo hacia uno de carácter científico-diplomático. Esta transición puede conceptualizarse como un modelo de adaptación triaxial, basado en la generación de conocimiento científico, el fortalecimiento de capacidades logísticas que aseguren autonomía relativa y la consolidación de una diplomacia activa sustentada en alianzas regionales y multilaterales.

La correspondencia entre los resultados empíricos y los marcos teóricos permite sostener que el caso colombiano constituye un ejemplo emergente de *soft power* marítimo aplicado a la gobernanza polar. No obstante, su consolidación dependerá de tres variables críticas: la continuidad en el financiamiento del Programa Antártico Colombiano, la permanencia activa en instancias científicas internacionales como el SCAR y la integración del eje antártico en la política marítima nacional, particularmente en futuras actualizaciones de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros.

En ausencia de estas condiciones, Colombia enfrentaría el riesgo de mantener una presencia episódica y limitada en capacidad decisoria, reproduciendo patrones de dependencia logística descritos en la literatura (Beal, 2020; García Sánchez, 2018). Entre las principales limitaciones del estudio se identifican la disponibilidad desigual de fuentes oficiales entre países y la ausencia de métricas estandarizadas para la comparación de capacidades logísticas antárticas. No obstante, los hallazgos permiten identificar tendencias estratégicas consistentes. En consecuencia, se sugiere como línea futura de investigación la validación de indicadores comparativos y la ampliación del análisis hacia actores extrarregionales.

5. Conclusiones

La investigación demuestra que el escenario geopolítico y geoestratégico de la Antártida hacia 2048 estará marcado por la transición desde un régimen sustentado en “soberanías congeladas” hacia otro basado en la legitimidad científica y la cooperación verificable. Los resultados comparativos indican que el poder antártico en el ámbito regional tiende a reconfigurarse en torno a la producción de conocimiento, la autonomía logística y la proyección diplomática, más que a la mera presencia física permanente en el territorio.

A partir del análisis documental de 50 fuentes y de la construcción de un índice normalizado (0–1) de capacidades regionales, se concluye que Colombia ocupa actualmente una posición intermedia (0,68) en el contexto latinoamericano. Esta ubicación se caracteriza por una eficiencia cooperativa significativa, combinada con una dependencia logística parcial. Dicho resultado respalda la hipótesis central del estudio, en tanto evidencia que la Armada Nacional puede incrementar la influencia del país mediante la integración coherente de capacidades científicas, logísticas y diplomáticas dentro de un esquema adaptativo.

En términos prospectivos, los hallazgos permiten identificar tres trayectorias posibles hacia 2048. En un escenario de continuidad cooperativa, el mantenimiento de al menos tres proyectos anuales vinculados al SCAR y un incremento superior al 20 % en los días de mar propios respecto al promedio de 2024 permitirían consolidar la legitimidad científica y la capacidad de incidencia consultiva del país. En un escenario de gobernanza híbrida regional, el fortalecimiento de alianzas estables con Chile, Argentina y Brasil podría posicionar a Colombia como un actor con liderazgo técnico en los foros del Sistema del Tratado Antártico. En contraste, un escenario de fragmentación competitiva, asociado a una reducción superior al 30 % en la financiación del Programa Antártico Colombiano o en la participación en el SCAR, implicaría una pérdida de influencia y visibilidad internacional.

Desde una perspectiva institucional, la evidencia sugiere que la adaptación de la Armada Nacional puede estructurarse en torno a un modelo triaxial. En el eje científico, resulta fundamental garantizar la continuidad de proyectos y la producción académica indexada; en el eje logístico, avanzar hacia niveles de autonomía parcial mediante la operación de al menos una plataforma con capacidad polar y esquemas de interoperabilidad regional; y en el eje diplomático, asegurar una participación sostenida en foros como el SCAR y las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico, mediante delegaciones mixtas de carácter científico y naval.

Asimismo, los resultados subrayan que la sostenibilidad de esta estrategia depende de condiciones de política pública, en particular de la continuidad del Programa Antártico Colombiano y de la incorporación explícita del eje antártico en futuras actualizaciones de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros. La ausencia de estos elementos podría reproducir patrones históricos de dependencia logística observados en la región.

En el plano teórico, el estudio aporta evidencia empírica que respalda la noción de “poder marítimo del conocimiento”, integrando la diplomacia científica como dimensión clave del análisis geoestratégico naval en América Latina. No obstante, se reconocen limitaciones asociadas al uso predominante de fuentes secundarias y a la ausencia de indicadores cuantitativos estandarizados. En consecuencia, se recomienda que futuras investigaciones amplíen el horizonte temporal de análisis e incorporen métricas comparables de inversión, cooperación y producción científica, con el fin de fortalecer la validez externa de los resultados.

En síntesis, Colombia ha transitado de una posición de observador a la de actor emergente en el sistema antártico. El desafío estratégico no radica únicamente en acceder al escenario polar, sino en sostener una presencia con capacidad de incidencia, mediante la consolidación de una Armada capaz de proyectar de manera integrada ciencia, logística y diplomacia.

Referencias

- Álvarez Calderón, C. E., & Namen, E. (2019). Geopolítica del Polo Sur: Intereses y necesidades de Colombia en el Tratado de la Antártida. *Revista Científica General José María Córdova*, 17(28), 721–748. <https://doi.org/10.21830/19006586.521>
- Andrade, I. O., Mattos, L. F., Cruz-Kaled, A. C., & Hillebrand, G. R. L. (2020). *Brazil in Antarctica: The scientific and geopolitical importance of PROANTAR in the Brazilian strategic surrounding area* (Discussion Paper No. 251). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). <https://doi.org/10.38116/dp251>
- Arias, F. (2019). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (8.ª ed.). Episteme.
- Beal, A. (Ed.). (2020). *The white continent and South America: Climate change, global policy, and the future of scientific cooperation in Antarctica*. Woodrow Wilson International Center for Scholars.
- CCRVMA. (2023). *Report of the Forty-Second Meeting of the Scientific Committee (SC-CCAMLR-42)*.
- CESEDEN. (2018). *El día después del Tratado Antártico: Escenarios y proyecciones*. Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- Comisión Colombiana del Océano. (2019). *Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros de Colombia*.
- Comisión Colombiana del Océano. (2021a). *Política Antártica Nacional 2021–2035*.
- Comisión Colombiana del Océano. (2021b). *Informe del Programa Antártico Colombiano (PAC) 2021*.
- Comisión Colombiana del Océano. (2021c). *Informe de la V Expedición Científica Almirante Campos*.
- Comisión Colombiana del Océano. (2022a). *Décima Expedición Científica de Colombia a la Antártida*.
- Comisión Colombiana del Océano. (2022b). *Informe de la VI Expedición Científica Antártica Almirante Padilla*.
- Comisión Colombiana del Océano. (2025). *Postulación de Colombia al Comité Científico para la Investigación Antártica (SCAR)*.
- COMNAP. (2017). *Antarctic Station Catalogue*.
- Corbett, J. S. (1911). *Some principles of maritime strategy*. Longmans, Green and Co.
- Dudeney, J. R., & Walton, D. W. H. (2012). Leadership in politics and science within the Antarctic Treaty. *Polar Research*, 31(1), 1–12. <https://doi.org/10.3402/polar.v31i0.11075>
- Ferrada, L. V. (2019). Latin America and the Antarctic Treaty System as a legal regime. *The Polar Journal*, 9(2), 286–299. <https://doi.org/10.1080/2154896X.2019.1685185>
- Ferrari, M., Auza, N., & Damsky, G. (2020). La Antártida en la política internacional: Desafíos y perspectivas. *Revista de Estudios Polares*, 8(1), 15–32.
- García Sánchez, I. J. (2018). La Antártida 2050: Horizontes foscos. En CESEDEN (Ed.), *El día después del Tratado Antártico* (pp. 229–247). Instituto Español de Estudios Estratégicos.

- Gobierno de Chile, Ministerio de Relaciones Exteriores. (2021). *Política Antártica Nacional 2021*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación* (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Instituto Antártico Argentino. (2023). *Informe de producción científica 2023*.
- Instituto Antártico Chileno. (2019). *Antártica en cifras 2: Cambio climático en cifras*.
- Instituto Antártico Chileno. (2021a). *Antártica en cifras 3* (2.ª ed.).
- Instituto Antártico Chileno. (2021b). *Antártica en cifras 4: Ciencia chilena en cifras*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *AR6: Summary for policymakers*.
- International Polar Year Joint Committee. (2011). *Understanding Earth's polar challenges: International Polar Year 2007–2008*. ICSU/WMO.
- Jiménez Cabrera, D., & Manzano Iturra, K. (2022). Plataforma continental y geopolítica: Chile y Argentina respecto de sus proyecciones antárticas. *Estudios Avanzados*, 37, 13–26. <https://doi.org/10.35588/estudav.v0i37.5198>
- Kennicutt, M. C., et al. (2015). A roadmap for Antarctic and Southern Ocean science for the next two decades and beyond. *Antarctic Science*, 27(1), 3–18. <https://doi.org/10.1017/S0954102014000674>
- Liggett, D., Frame, B., Gilbert, N., & Morgan, F. (2017). Is it all going south? Four future scenarios for the Antarctic Treaty System. *Polar Record*, 53(6), 1–20. <https://doi.org/10.1017/S0032247417000390>
- Mahan, A. T. (1890). *The influence of sea power upon history, 1660–1783*. Little, Brown and Company.
- Ministerio de Defensa de la Nación. (2023). *Libro Blanco de la Defensa*.
- Nuttall, M., Christensen, T. R., & Siegert, M. J. (Eds.). (2018). *The Routledge handbook of the polar regions*. Routledge.
- Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. (1991, 4 de octubre).
- Redmond, S. (2010). *Naval power and maritime strategy*. Routledge.
- Rivera-Páez, S., Camacho Guerrero, G., Espinel Bermúdez, J., Moreno Rodríguez, P., & Rojas Sánchez, D. (2022). Asuntos marítimos y relaciones internacionales: Enfoque teórico y conceptual. En S. Rivera-Páez & J. R. Espinel Bermúdez (Eds.), *Asuntos marítimos y relaciones internacionales* (pp. 19–46). ESDEG. <https://doi.org/10.25062/9786287602083.01>
- Rivera-Páez, S., Rojas Sánchez, D. A., & Rodríguez Ruiz, H. M. (2018). *Intereses de Colombia en el mar: Reflexiones y propuestas para la construcción de país marítimo*. Escuela Superior de Guerra.
- Roldán, G. (2011). *Fit for the ice: Analysing the infrastructure in Antarctic gateway cities* (Tesis de maestría). University of Canterbury.
- Scientific Committee on Antarctic Research. (2023). *Strategic plan 2023–2028*.

Secretaría del Tratado Antártico. (2022). *Informe final de la XLIV Reunión Consultiva del Tratado Antártico*.

Secretaría del Tratado Antártico. (2023). *Informe anual a la Reunión Consultiva del Tratado Antártico*.

Till, G. (2013). *Seapower: A guide for the twenty-first century*. Routledge.

Contribuciones de los autores:

Declaro haber realizado el total de las actividades inherentes a la concepción, diseño, recolección de datos, análisis e interpretación de resultados, y la redacción del manuscrito final. De tal manera, asumo la responsabilidad total del contenido aquí presentado en este trabajo de investigación.

Rafhael Antonio López Cárdenas. Autor 1: Conceptualización, Metodología, Validación, Análisis formal, Investigación, Recursos, Curación de datos, Redacción – borrador original, Redacción – revisión y edición, Visualización, Administración del proyecto.

Carlos Andrés López Lozano. Autor 2: Conceptualización, Metodología, Validación, Análisis formal, Investigación, Recursos, Curación de datos, Redacción – borrador original, Redacción – revisión y edición, Visualización, Administración del proyecto.

Ambos autores participaron de manera equitativa en el diseño del estudio, la definición de los objetivos, la construcción del marco teórico, el análisis de la información y la redacción integral del artículo. Contribuyeron conjuntamente en la organización del manuscrito, la aplicación del enfoque metodológico mixto y la verificación de la coherencia entre resultados, discusión y conclusiones.

Molares Bavra Ricardo José. Director de investigación: Supervisión, Validación, Revisión, Administración del proyecto. Como director del proyecto, orientó el desarrollo metodológico, supervisó el cumplimiento de los lineamientos académicos y avaló la versión final del manuscrito conforme a los estándares institucionales de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”.

Financiación: Declaro que esta investigación no recibió financiación externa.

Conflicto de Intereses: el autor declara no tener conflictos de interés alguno.

Biografía de los Autores.



TNESU López Cárdenas Rafael Antonio. Teniente de Navío Ejecutivo Submarinista de la Armada Nacional de Colombia. Nació el 13 de septiembre de 1991 en Bogotá, Colombia. Es profesional en Ciencias Navales con énfasis en ingeniería electrónica, formación obtenida en la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, a la cual ingresó en 2009.

En 2014 participó en la primera expedición científica de Colombia a la Antártica, donde se desempeñó como Oficial del Centro de Información de Combate (CIC), así como en funciones de navegación y comunicaciones. Desde 2016 hace parte de la Flotilla de Submarinos de la Armada Nacional, en la que ha ocupado cargos desde Oficial de División hasta Jefe de Departamento.

Actualmente cursa la Especialización en Política y Estrategia Marítima en la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”. Su trabajo académico se orienta hacia la geopolítica marítima y la proyección antártica de Colombia. Es coautor del proyecto de investigación “Transformaciones geopolíticas del Tratado Antártico y rol adaptativo de la Armada Colombiana hacia 2048”.



Carlos Andrés López Lozano. Profesional en Ciencias Navales, egresado de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, con especialidad como ejecutivo en submarinos y buzo de primera clase.

Ha desarrollado su carrera en la Flotilla de Submarinos de la Armada Nacional de Colombia desde 2016, desempeñándose en cargos desde Oficial de División hasta Jefe de Departamento, en entornos operacionales nacionales e internacionales.

Actualmente cursa la Especialización en Política y Estrategia Marítima, con énfasis en geopolítica marítima. Es coautor del proyecto “Transformaciones geopolíticas del Tratado Antártico y rol adaptativo de la Armada Colombiana hacia 2048”.



Ricardo J. Molares B. MSc. Oceanógrafo físico egresado de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, con estudios de posgrado en Europa en áreas de manejo integrado de zonas costeras e ingeniería marina.

Cuenta con amplia experiencia en investigación oceanográfica en el Pacífico y el Caribe, donde se desempeñó como investigador y directivo en centros de investigación marítima. Fue jefe científico de la primera expedición colombiana a la Antártida y representante de Colombia ante la Organización Marítima Internacional.

Actualmente es consultor independiente en oceanografía, gestión costera y desarrollo marítimo, colaborando con sectores como energía offshore y gestión ambiental. Ha participado en la elaboración de lineamientos técnicos para la gestión de la erosión costera en Colombia y se desempeña como profesor invitado en instituciones de formación naval, así como colaborador en procesos de aseguramiento de calidad de datos oceanográficos.

Descargo de responsabilidad/Nota del editor: Las declaraciones, opiniones y datos contenidos en todas las publicaciones son únicamente responsabilidad de los autores y colaboradores individuales y no reflejan necesariamente las opiniones de DERROTERO y/o de los editores. DERROTERO y/o los editores se deslindan de cualquier responsabilidad por daños o perjuicios a personas o bienes que puedan surgir como resultado de las ideas, métodos, instrucciones o productos mencionados en el contenido. Se recomienda a los lectores verificar de manera independiente la información antes de basarse en ella.