

LA RCTA Y EL RÉGIMEN EMERGENTE SOBRE LA CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN LA ANTÁRTIDA: UN ANÁLISIS DE DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

Virginia Gascón, Nina Gallo, Rodolfo Werner y Juan Lucci

ABSTRACT

La contaminación por plásticos es uno de los desafíos ambientales más acuciantes de nuestro tiempo, que afecta a ecosistemas y comunidades de todo el mundo. Ni siquiera la remota y relativamente intacta región antártica es inmune a esta amenaza, con creciente evidencia de contaminación y acumulación generalizada de microplásticos en entornos antárticos, desde el agua de mar costera y la nieve hasta los sistemas digestivos de organismos y aves marinas. Abordar este problema no solo es vital para la salud de los ecosistemas antárticos, sino también para la lucha mundial contra la contaminación marina por plásticos. La Reunión Consultiva del Tratado Antártico (RCTA) desempeña un papel fundamental al liderar los esfuerzos internacionales para prevenir y mitigar los residuos plásticos en esta frágil región. Si bien los esfuerzos de investigación y monitoreo están en aumento, las acciones políticas siguen estando fragmentadas y poco desarrolladas. El presente trabajo ofrece un análisis de los últimos avances a nivel de la RCTA, destacando los principales desafíos, oportunidades y recomendaciones en vista de las negociaciones globales para un Tratado Global sobre Plásticos. Al vincular las iniciativas antárticas con marcos globales más amplios, la RCTA puede contribuir significativamente a una respuesta global más integral y efectiva a la contaminación plástica.

PALABRAS CLAVE

Microplásticos, RCTA, Antártida, Océano Austral, Tratado Mundial sobre el Plástico

INTRODUCCIÓN

La proliferación de plásticos representa una de las formas más generalizadas de contaminación antropogénica. La producción mundial de plásticos supera los 400 millones de toneladas anuales, y se estima que 11 millones de toneladas entran en los océanos cada año (OCDE, 2022; Pew Charitable Trusts, 2020). Una vez en el medio ambiente, los plásticos se fragmentan en partículas más pequeñas: microplásticos (<5 mm) y nanoplásticos (<1 µm), que persisten durante siglos e interactúan con los sistemas biológicos. Los microplásticos, compuestos por partículas de polímeros sintéticos, se identificaron y describieron por primera vez en la década de 1960 (GESAMP, 2015) y, desde entonces, se han detectado en el océano, la atmósfera, el tracto digestivo y las heces de organismos vivos. Los microplásticos primarios provienen de diversas fuentes marinas y terrestres, incluidas las aguas residuales, que pueden contener fibras microplásticas y fragmentos de tejidos sintéticos en el agua de lavado y microperlas de productos de higiene personal. Los microplásticos secundarios se originan en la descomposición de macroplásticos de mayor tamaño, como aparejos de pesca abandonados, perdidos o descartados (ALDFG), gránulos de plástico marino (nurdles), cuerdas, pinturas y sistemas antiincrustantes (Yang et al., 2021). La Antártida, que durante mucho tiempo se consideró protegida por el aislamiento geográfico y las salvaguardias legales, no es inmune a esta tendencia, habiéndose identificado microplásticos en el Océano Austral, la nieve antártica, los sedimentos y la fauna silvestre (Aves et al., 2022; González-Aravena et al., 2024; Isobe et al., 2017)¹. Su presencia en un entorno tan remoto ilustra la naturaleza transfronteriza de la contaminación plástica.

Este artículo tiene como objetivo analizar cómo el Sistema del Tratado Antártico (STA) y, en particular, la Reunión Consultiva del Tratado Antártico (RCTA) han respondido a la creciente evidencia de contaminación por microplásticos en la región. Mediante el análisis de la evolución de la evidencia científica, los debates sobre políticas y las respuestas institucionales, este documento busca identificar las principales brechas de gobernanza, los desafíos y las oportunidades para fortalecer la protección ambiental antártica en el contexto más amplio de la gobernanza global de los plásticos. El análisis se basa en una revisión cualitativa de la literatura científica y los documentos de políticas, incluyendo las Resoluciones de la RCTA, las Medidas de Conservación de la CCRVMA y los registros de las RCTA 46 y 47 (Kochi, 2024; Milán, 2025). A través de esta evaluación combinada, el documento rastrea cómo el conocimiento generado por la investigación antártica está informando los debates sobre políticas y explora cómo la RCTA puede servir de puente entre las iniciativas regionales de conservación y los futuros marcos globales.

Este documento se estructura de la siguiente manera: la Sección 2 realiza una revisión de la literatura sobre las fuentes de microplásticos, los mecanismos de transporte y los impactos ecológicos en la Antártida, situando estos hallazgos en el contexto más amplio de la contaminación polar. La Sección 3 amplía el análisis a los esfuerzos de gobernanza global para abordar la contaminación por plásticos, incluyendo las recientes negociaciones para un Tratado Mundial sobre Plásticos de la ONU. La Sección 4 examina el marco regulatorio vigente en el marco del STA, seguida de una evaluación del papel evolutivo de la RCTA en la formulación de políticas sobre la contaminación por plásticos. La Sección 5 identifica los principales desafíos y oportunidades para fortalecer la respuesta antártica a la contaminación por plásticos y presenta recomendaciones de políticas. El documento concluye

analizando cómo el STA puede asumir un papel de liderazgo en el avance de la gobernanza ambiental global en la era de los plásticos.

CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN LA ANTÁRTIDA

La contaminación por microplásticos en la Antártida proviene de fuentes antropogénicas tanto locales como distantes. Los principales contribuyentes locales incluyen las estaciones de investigación, el turismo y las operaciones pesqueras, mientras que el transporte a larga distancia a través de las corrientes atmosféricas y oceánicas introduce aportaciones adicionales (Cunningham et al., 2022; Isobe et al., 2017; Napper y Thompson, 2016; Primpke et al., 2024). Las primeras investigaciones sobre los residuos plásticos antárticos, anteriores al enfoque en los microplásticos, documentaron/registraron la acumulación de macroplásticos en las playas y la pérdida de aparejos de pesca ya en la década de 1980 (Barnes et al., 2009; Gregory, 1989). Estos estudios fundamentales establecieron cómo la actividad humana en las estaciones de investigación y en la pesca introdujo materiales sintéticos en la región.

La evidencia reciente señala que los microplásticos están ampliamente distribuidos en los entornos y ecosistemas antárticos. Se ha detectado su presencia en agua de mar costera cerca de la Península Antártica (Lacerda et al., 2019), en muestras de nieve de la Isla Ross (Aves et al., 2022) y en sedimentos de la Bahía Terra Nova (Munari et al., 2017) y cerca de la Estación de Investigación Rothera (Reed et al., 2018). Se han reportado niveles de contaminación comparables en el Océano Antártico y el Mar de Ross, con algunas concentraciones que se acercan a las de regiones costeras altamente contaminadas en otras áreas del mundo (Suiza, 2024). Un creciente cuerpo de investigación también documenta la deposición atmosférica, confirmando que los microplásticos son transportados a través de la precipitación, incluida la nieve (Allen et al., 2021; Illuminati et al., 2024). De hecho, Illuminati et al. (2024) midieron un flujo atmosférico diario promedio de $\sim 1,7 \pm 1,1$ partículas $m^{-2} d^{-1}$, dominado por fragmentos de polipropileno, polietileno y policarbonato, lo que demuestra que tanto las entradas locales como las de larga distancia contribuyen a la contaminación antártica. Asimismo, Kelly et al. (2020) identificaron catorce tipos de polímeros en núcleos de hielo marino fijos a tierra de la Antártida Oriental, destacando el hielo marino como un sumidero significativo y una fuente secundaria de residuos plásticos.

Los mecanismos de transporte y deposición de estos contaminantes son diversos. Los microplásticos llegan al continente a través de la circulación atmosférica, el hielo a la deriva y las corrientes oceánicas, mientras que las aguas residuales locales, los residuos de envases y los ALDFG intensifican la contaminación cerca de las instalaciones humanas (Allen et al., 2021; Obbard et al., 2018; Primpke et al., 2024). Los estudios enfatizan cada vez más la combinación de estas vías: Jones-Williams et al. (2023) demostraron que incluso las regiones continentales de la Antártida presentan una huella microplástica dominada por partículas de poliamida de $<50 \mu m$, lo que implica el efecto combinado del transporte atmosférico a larga distancia y las emisiones locales. De igual manera, Zhang et al. (2022) descubrieron que la distribución de microplásticos en el Océano Austral refleja tanto el transporte hacia el sur desde latitudes más bajas como fuentes antárticas locales.

La presencia ecológica y la absorción biológica de microplásticos están bien establecidas y se han identificado en el tracto digestivo y las heces de pingüinos, kril, peces y animales bentónicos filtradores, lo que revela la transferencia trófica dentro de las redes tróficas antárticas (Dawson et al., 2018; Fragão et al., 2021; Zhu et al., 2023). Bessa et al. (2019) encontraron fibras microplásticas en aproximadamente el 20 % de las muestras fecales de pingüinos papúa en las islas Bird y Signy, mientras que un estudio más reciente de Fragão et al. (2021) detectaron microplásticos y otras partículas antropogénicas en tres especies de pingüinos. Más recientemente, Bhattacharjee et al. (2024) identificaron microplásticos en órganos internos de pingüinos, lo que pone de manifiesto una vía de exposición no reconocida previamente. Por otro lado, un estudio que sintetizó datos desde finales de la década de 1980 hasta 2023 reveló que el 97 % de las aves antárticas muestreadas contenían al menos un fragmento o fibra de microplástico (Taurozzi y Scalizi, 2024).

Zhu et al. (2023) detectaron la ingestión de microplásticos en cuatro especies de peces antárticos y la contaminación del krill antártico (*Euphausia superba*), lo que pone de manifiesto la entrada de partículas sintéticas en la base de la cadena alimentaria del océano Antártico. Los microplásticos también pueden ser ingeridos por organismos planctónicos en suspensión y filtradores, como el krill, que son particularmente vulnerables debido a sus estrategias de alimentación (Dawson et al., 2018). Esta vulnerabilidad se ve intensificada por la dinámica del hielo marino, que favorece la absorción de microplásticos por las algas y el kril (Rota et al., 2022). Una vez ingeridas, estas partículas pueden ejercer efectos toxicológicos sobre especies clave, influyendo en ecosistemas enteros mediante bioacumulación y biomagnificación (Waller et al., 2017). Además, los microplásticos pueden actuar como vectores para bacterias patógenas (Caruso et al., 2022) y pueden degradarse en nanoplásticos (<1 µm). Las condiciones ambientales únicas del Océano Antártico (bajas temperaturas, intensa radiación UV y fuerte turbulencia) probablemente aceleran la fragmentación de plásticos más grandes en microplásticos y nanoplásticos, lo que aumenta sus riesgos ecológicos (SCAR, 2023). La evidencia de laboratorio muestra que la digestión del kril puede fragmentar activamente los microplásticos en nanoplásticos (Dawson et al., 2018), lo que mejora su biodisponibilidad.

GOBERNANZA GLOBAL PARA LA CONTAMINACIÓN PLÁSTICA

La contaminación plástica ha evolucionado de una preocupación localizada en la gestión de residuos a un desafío para la gobernanza global que trasciende fronteras, ecosistemas y jurisdicciones. Su durabilidad, movilidad y ubicuidad aseguran que incluso los entornos más remotos se vean afectados por sus productos de acumulación y degradación. Sin embargo, a pesar de su escala global, las respuestas internacionales han permanecido fragmentadas durante mucho tiempo, a menudo limitadas a iniciativas voluntarias o regulaciones sectoriales, con escasa coordinación entre la producción, el comercio y la gestión de residuos. Abordar esta crisis requiere no solo mejorar el reciclaje, sino también desarrollar un marco regulatorio integral capaz de regular todo el ciclo de vida de los plásticos. La búsqueda de dicha coherencia ha impulsado una renovada atención diplomática y negociaciones intergubernamentales destinadas a elevar la contaminación plástica al mismo nivel de urgencia que el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.

La literatura académica ha examinado cada vez más las debilidades estructurales que socavan la

gobernanza global del plástico. Da Costa et al. (2020) observaron que, si bien el número de leyes, iniciativas regulatorias y directrices no vinculantes que abordan la contaminación plástica y los microplásticos ha aumentado en todo el mundo, estos instrumentos siguen estando descoordinados, careciendo de mecanismos de aplicación eficaces y de fundamento científico. De igual manera, Knoblauch et al. (2021) sintetizaron cuarenta y cinco estudios de políticas y descubrieron que la mayoría de los marcos nacionales e internacionales son fragmentarios y tienen dificultades para abordar los factores sistémicos que impulsan la producción, el consumo y los residuos de plástico. Su investigación complementaria sobre las capacidades políticas y las limitaciones institucionales destaca la persistente fragmentación entre sectores y niveles de gobernanza, lo que limita la eficacia de los instrumentos existentes. Nagtzaam et al. (2023) rastrearon la evolución histórica de la regulación de los plásticos y demostraron que, a pesar de la creciente urgencia, las iniciativas internacionales siguen siendo insuficientes y están mal coordinadas. En conjunto, esta literatura indica que el principal desafío de la gobernanza de los plásticos no reside únicamente en la creación de nuevos instrumentos, sino en lograr coherencia institucional, armonización científica y obligaciones exigibles capaces de afrontar la naturaleza transfronteriza y sistémica de la contaminación por plásticos.

Iniciativas diplomáticas recientes han comenzado a abordar estas deficiencias de larga data en la gobernanza global de la contaminación por plásticos. En noviembre de 2021, el Comité de Protección del Medio Marino (MEPC) de la Organización Marítima Internacional (OMI) adoptó su Estrategia para Abordar los Desechos Plásticos Marinos Provenientes de Buques. Esta iniciativa representa el primer esfuerzo global coordinado dentro del sector marítimo para prevenir los desechos de residuos plásticos desde los buques. Su objetivo general es lograr cero desechos de residuos plásticos al mar desde los buques para 2025 (OMI, 2021). La estrategia se centra en tres pilares complementarios: mejorar las prácticas de gestión de residuos a bordo, fortalecer las instalaciones portuarias de recepción y mejorar los mecanismos de seguimiento y cumplimiento del Anexo V del Convenio MARPOL. Al hacer hincapié en la gestión del ciclo de vida de los plásticos transportados por los buques —incluidos los aparejos de pesca, los materiales de embalaje y los residuos operativos—, la estrategia de la OMI busca reducir los desechos, tanto intencionales como accidentales. También promueve la innovación tecnológica, como los materiales biodegradables y los sistemas de recuperación de aparejos perdidos, y convierte la contaminación plástica en un elemento fundamental de la gobernanza ambiental marítima, influyendo en las autoridades portuarias regionales y en las normas de cumplimiento del sector.

Aprovechando este impulso, la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA) dio un paso decisivo en marzo de 2022 al adoptar la Resolución 5/14, que establece la negociación de un instrumento internacional jurídicamente vinculante (ILBI) en forma de un Tratado Mundial sobre los Plásticos para finales de 2024. Esta Resolución marcó un punto de inflexión en la diplomacia ambiental multilateral, al reconocer la contaminación por plásticos como una crisis planetaria que requiere una respuesta integral a lo largo de todo el ciclo de vida del plástico, desde la producción y el diseño de productos hasta la gestión y remediación de residuos. Para implementar la Resolución, la UNEA estableció un Comité Intergubernamental de Negociación (CNI) encargado de redactar el texto del tratado, con el apoyo de una Secretaría y grupos de trabajo técnicos. Los objetivos principales del tratado incluyen la eliminación de los plásticos problemáticos y evitables, la reducción de la liberación de microplásticos, el fomento de los principios de la economía circular y la promoción de la transferencia de tecnología y el desarrollo de capacidades para los países en desarrollo.

La quinta sesión de negociación (INC-5.1), celebrada en Busan (Corea del Sur) en noviembre de 2024, representó un hito crucial en el proceso del Tratado Global del Plástico, consolidando las diversas posiciones nacionales en un marco preliminar. A pesar de este progreso, las negociaciones concluyeron sin consenso, lo que reveló una persistente división entre los Estados miembros. El borrador del tratado proponía medidas ambiciosas —incluyendo normas globales de diseño de productos, una prohibición gradual de polímeros y sustancias químicas nocivas, y límites a la producción de plástico—, pero el progreso se vio obstaculizado por un pequeño número de países que se oponían a los límites vinculantes de producción y a las restricciones globales. En consecuencia, las decisiones clave se pospusieron hasta la INC-5.2, celebrada en Ginebra (Suiza) en 2025, que nuevamente concluyó sin acuerdo. La INC-5.3 está prevista para febrero de 2026 en Ginebra (Suiza); sin embargo, esta reunión no implicará más negociaciones sobre el fondo, y el futuro del tratado propuesto es incierto.

A pesar de la incapacidad de las partes para llegar a un acuerdo en este momento, estas negociaciones han reconfigurado el discurso global sobre los plásticos, alineándolo más estrechamente con los modelos de gobernanza desarrollados para los regímenes climáticos y de biodiversidad, y subrayando un creciente reconocimiento de la contaminación plástica como una crisis planetaria que exige una acción coordinada y basada en la ciencia.

REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PLÁSTICA EN EL MARCO DEL SISTEMA DEL TRATADO ANTÁRTICO

El STA constituye el marco general de gobernanza para todas las actividades humanas al sur de los 60° de latitud sur. Establecido mediante el Tratado Antártico de 1959, proporciona la base jurídica e institucional para mantener la Antártida como una zona dedicada a la paz y la ciencia. El STA abarca varios instrumentos interrelacionados, entre ellos el Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente del Tratado Antártico (comúnmente conocido como Protocolo de Madrid), la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA), la Convención para la Conservación de las Focas Antárticas (CCAS) y el propio Tratado. En conjunto, estos instrumentos buscan establecer un régimen de cooperación para proteger los entornos y ecosistemas antárticos. Sin embargo, en la práctica, la fragmentación y la limitada capacidad de monitoreo y cumplimiento plantean desafíos para la gestión eficaz de contaminantes emergentes, como los microplásticos y los nanoplásticos, que trascienden las fronteras jurisdiccionales y sectoriales.

El Protocolo de Madrid sienta las bases de la gobernanza ambiental en la Antártida. Como acuerdo jurídicamente vinculante, compromete a las Partes a la «protección integral del medio ambiente antártico y de sus ecosistemas dependientes y asociados», designando al continente como «reserva natural, dedicada a la paz y la ciencia» (art. 2). El Protocolo contiene varias disposiciones directamente relacionadas con la contaminación por plásticos. El Anexo I relativo a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) establece la obligación de que las Partes realicen evaluaciones de impacto ambiental para todas las actividades desarrolladas en el área del Tratado Antártico, incluyendo la adopción de medidas de mitigación para reducir al mínimo los impactos ambientales.

- El Anexo III sobre Eliminación y Gestión de Desechos exige la eliminación de residuos plásticos del área del Tratado Antártico (Art. 2).
- El Anexo IV sobre Contaminación Marina incluye prohibiciones específicas:
 - o El vertido al mar de todo tipo de plásticos desde buques, incluyendo cuerdas sintéticas, redes de pesca y bolsas de basura de plástico (Art. 5[1]); y
 - o El vertido de aguas residuales sin tratar desde buques a menos de doce millas náuticas de la costa (Art. 6[1a])².

Los Programas Antárticos Nacionales (PNA), coordinados por el Consejo de Administradores de Programas Antárticos (COMNAP), también han adoptado medidas para mitigar la contaminación por plásticos en su ámbito operativo. El Grupo de Expertos en Protección Ambiental del COMNAP ha emitido una serie de recomendaciones que desalientan el uso innecesario de plásticos en el área del Tratado, incluyendo prohibiciones voluntarias de productos de cuidado personal que contienen microplásticos y estrategias para minimizar la liberación de microfibras derivadas de textiles de los sistemas de lavandería y aguas residuales. Estas medidas ilustran una creciente conciencia entre los actores operativos sobre la necesidad de integrar la prevención de la contaminación en las actividades logísticas diarias. Sin embargo, siguen siendo en gran medida voluntarias y fragmentadas debido a la ausencia de un marco vinculante para todo el STA respaldado por un monitoreo sistemático, innovación tecnológica y mecanismos claros de cumplimiento y aplicación³.

De igual manera, la CCRVMA ha abordado aspectos de la contaminación por plásticos, en particular los derivados de las actividades pesqueras. Mediante la Medida de Conservación 26-01, las embarcaciones deben informar sobre la pérdida o abandono de aparejos de pesca, una fuente principal de desechos marinos en el Océano Austral. Sin embargo, el alcance de esta medida sigue siendo limitado, centrándose principalmente en la notificación de la pérdida de aparejos en lugar de la prevención o la recuperación, y su aplicación es inconsistente entre flotas y jurisdicciones (CCRVMA, 2023). Ampliar la medida para incluir programas obligatorios de recuperación, sistemas de seguimiento de aparejos o desincentivos financieros por incumplimiento podría mejorar significativamente su eficacia para mitigar los aportes de plástico de origen marino.

En conjunto, las disposiciones vigentes en virtud del Protocolo de Madrid, la CCRVMA y el COMNAP podrían, en principio, proporcionar una sólida base normativa para la prevención de residuos plásticos. Sin embargo, en la práctica, su aplicación sigue siendo desigual. Muchos PAN se enfrentan a retos logísticos y de infraestructura para la gestión de residuos en estaciones de investigación remotas, agravados por las condiciones ambientales extremas y la dependencia de los controles a bordo de buques en virtud del Anexo V de MARPOL (OMI, 2021). Además, el Protocolo de Madrid, negociado antes del reconocimiento de los microplásticos y nanoplasticos como una amenaza global, carece de disposiciones específicas que aborden estos contaminantes. No contiene requisitos vinculantes para los sistemas de filtración, la mitigación de la dispersión atmosférica ni la gestión de fuentes secundarias de microplásticos, como los textiles sintéticos o los recubrimientos de polímeros. Este retraso normativo ha dificultado la adaptación del STA a las nuevas formas de contaminación, cuyo conocimiento científico e impactos transfronterizos exceden el alcance de su diseño original.

Como señalan Zhang et al. (2020), si bien el STA se ha centrado cada vez más en los residuos plásticos generados localmente (de estaciones de investigación, buques y operaciones turísticas), sigue estando mal equipado para abordar los plásticos transportados a la región por vías oceánicas o atmosféricas. Esta brecha expone un dilema de gobernanza más amplio: el STA puede regular la actividad humana dentro del área del Tratado, pero no tiene autoridad sobre fuentes globales o extrarregionales. Su dependencia de medidas voluntarias, instrumentos de derecho indicativo y un limitado monitoreo del cumplimiento refleja desafíos estructurales que también afectan a otros regímenes ambientales internacionales que enfrentan contaminantes transfronterizos.

Más allá de los mecanismos intergubernamentales, las iniciativas del sector privado y a nivel de programas están comenzando a complementar el marco regulatorio formal. Algunos operadores de pesca comercial y turismo han adoptado medidas voluntarias para reducir los desechos de plástico; por ejemplo, algunos buques pesqueros han probado sistemas de filtración de lavandería para capturar fibras microplásticas (ASOC y COLTO, 2018). Mientras tanto, la Asociación Internacional de Operadores Turísticos Antárticos (IAATO) ha incorporado medidas de reducción de plástico en su manual de operaciones de campo, alineándolas con el Formulario de Desechos Marinos de la CCRVMA y la Resolución 5 de la RCTA (2019), a la vez que desarrolla nuevas directrices para visitantes para reducir los residuos de un solo uso⁴.

Contaminación plástica y la RCTA

La RCTA es el principal foro de toma de decisiones en el marco del STA, que reúne a las Partes del Tratado, organizaciones de expertos y observadores para debatir la protección y la gestión del medio ambiente antártico. Si bien no es un órgano regulador en sentido estricto, la RCTA proporciona la plataforma política y normativa a través de la cual se proponen, negocian y adoptan Decisiones, Resoluciones exhortatorias y Medidas jurídicamente vinculantes. Las Medidas adquieren carácter vinculante una vez adoptadas por todas las Partes Consultivas e implementadas a través de la legislación nacional, mientras que las Resoluciones no vinculantes orientan las políticas nacionales. A medida que surgen nuevas presiones ambientales, la RCTA se ha convertido en un foro clave para definir las respuestas antárticas a desafíos globales como el cambio climático y, más recientemente, la contaminación por plásticos.

La creciente evidencia científica de la contaminación por plásticos en el Océano Austral ha llamado la atención de la RCTA sobre este tema. Un documento de trabajo presentado a la RCTA por el Reino Unido en 2019 (véase Reino Unido, 2019) identificó la contaminación marina por plásticos como un importante problema de conservación mundial, señalando que la Antártida podría ser particularmente vulnerable a la contaminación por microplásticos debido a los patrones de circulación superficial en el Océano Austral, que podrían transportar plásticos flotantes desde latitudes septentrionales a aguas polares, y a los altos niveles de radiación ultravioleta, que aceleran la descomposición de macroplásticos en microplásticos.

En respuesta a este documento, la RCTA adoptó la Resolución 5 (2019) sobre la Reducción de la Contaminación por Plásticos en la Antártida y el Océano Austral. La Resolución recomienda reducir el uso de productos de cuidado personal que contienen microplásticos e intercambiar información

entre las Partes para minimizar la presencia de microplásticos en las aguas residuales. La Resolución también invita al Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR) a informar sobre la nueva información sobre la presencia y los riesgos de la contaminación por plásticos, y solicita un mayor monitoreo de la contaminación por plásticos en la Antártida. Finalmente, recomienda que se considere la cuestión de la liberación de microplásticos en relación con cualquier posible revisión futura de los Anexos III y IV del Protocolo de Protección del Medio Ambiente.

Desde 2019, la participación de la RCTA en el ámbito de la contaminación por plásticos se ha ampliado significativamente, lo que refleja una mayor convergencia entre la evidencia científica y la deliberación política. En este contexto cambiante, la 46.^a RCTA, celebrada en Kochi (India) del 20 al 30 de mayo de 2024, representó un momento decisivo en el diálogo antártico sobre la contaminación por plásticos. La siguiente sección examina con mayor profundidad las principales conclusiones, propuestas y debates que dieron forma a estas discusiones.

Microplásticos en la 46.^a RCTA

La 46.^a RCTA se celebró en un contexto de creciente atención mundial a la gobernanza ambiental en la Antártida, con debates que abarcaron el cambio climático, la gestión de residuos, la conservación de la biodiversidad y las áreas marinas protegidas. Entre estos temas, la contaminación por microplásticos emergió como uno de los más destacados y unificadores, lo que refleja tanto el creciente reconocimiento científico de su omnipresencia como la creciente implicación del STA con los desafíos globales de la contaminación.

Basándose en compromisos previos, en particular la Resolución 5 (2019), la reunión de 2024 brindó el intercambio más amplio y detallado hasta la fecha sobre la contaminación por plásticos en la región antártica. Un total de ocho documentos informativos (PI) constituyeron la base científica de estos debates, complementados por un proyecto de Resolución sobre la Eliminación de la Contaminación por Plásticos presentado por los Países Bajos (RCTA 46-CEP 26, 2024) . En conjunto, estas contribuciones marcaron la maduración del debate político, pasando de la concientización preliminar al diseño de posibles respuestas institucionales en el marco del STA. Una de las contribuciones clave provino de Suiza, que resumió la investigación sobre la contaminación por microplásticos en el Mar de Weddell y la Tierra de la Reina Maud (WSDML), una zona remota con mínima actividad humana. El estudio plurianual, realizado por el Instituto Alfred Wegener, el Real Instituto Neerlandés de Investigación Marina y la Universidad de Utrecht, reveló que los microplásticos pequeños (11 µm–500 µm) constituían el 98 % de la contaminación marina por plásticos, con concentraciones comparables a las de regiones gravemente afectadas, como las costas de Noruega y China. También se identificaron microplásticos en la nieve, los sedimentos, el hielo marino y organismos como peces, focas y pingüinos, lo que demuestra su amplia presencia en la red trófica. El documento enfatiza la necesidad de investigación multidisciplinaria para comprender mejor las interacciones de los microplásticos con las variables ambientales, rastrear sus orígenes y vías de transporte, y desarrollar estrategias eficaces de mitigación y conservación.

En su IP, Bielorrusia presentó los primeros hallazgos sobre la contaminación por microplásticos en los suelos y sistemas de agua dulce de la Antártida Oriental, una región históricamente poco estudiada

en comparación con los ecosistemas marinos de la Antártida Occidental. La investigación reveló concentraciones inesperadamente altas de microplásticos en muestras de agua dulce de los cerros de Thala, lo que pone de relieve la urgencia de continuar la investigación y la colaboración internacional. Perú contribuyó con una revisión exhaustiva de la literatura sobre la contaminación por plásticos en la Antártida, identificando lagunas metodológicas persistentes, en particular la ausencia de protocolos estandarizados de muestreo y análisis, y recomendando la implementación de mecanismos de control de calidad en la gestión de residuos, junto con evaluaciones de la contaminación procedente de bases científicas y actividades humanas.

Argentina informó sobre la Iniciativa de Plásticos de la Tecnología Nuclear para el Control de la Contaminación Plástica (NUTEC), un proyecto colaborativo llevado a cabo en la Base Carlini y a bordo del ARA Almirante Irizar en cooperación con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). La iniciativa enfatizó la necesidad de armonizar las metodologías de monitoreo de microplásticos y ofreció la experiencia técnica de Argentina a otras Partes interesadas en adoptar enfoques comparables.

La Coalición Antártica y del Océano Austral (ASOC) instó a que se adopten medidas más enérgicas para combatir la contaminación por plásticos en el Área del Tratado Antártico. La ASOC destacó los riesgos ecológicos asociados a los microplásticos, incluyendo la ingestión por el kril, la bioacumulación en los niveles tróficos y los posibles impactos en todo el ecosistema, e identificó las operaciones locales, como las estaciones de investigación, el turismo y las actividades pesqueras, como los principales contribuyentes. El documento recomendó desarrollar un plan de acción regional, revisar las disposiciones de gestión existentes en el marco del Protocolo Ambiental y apoyar iniciativas globales destinadas a reducir la producción y el uso de plásticos.

En conjunto, estos documentos enfatizaron la urgencia de abordar la contaminación por microplásticos mediante la estandarización, la colaboración y medidas internacionales más sólidas. En respuesta, el CPA revisó el proyecto de Resolución para acabar con la contaminación por plásticos propuesto por los Países Bajos, que expresaba su preocupación por la creciente presencia de plásticos en los ecosistemas antárticos y los riesgos ambientales asociados. Aunque el Comité no alcanzó un consenso, remitió el proyecto a la RCTA para su posterior consideración. Sin embargo, a pesar del amplio apoyo a la iniciativa, su adopción formal se vio finalmente obstaculizada por desacuerdos procesales y jurisdiccionales. Varias Partes argumentaron que las negociaciones en curso para un Tratado Mundial sobre Plásticos de la ONU hacían prematuras las nuevas medidas específicas para la Antártida, mientras que otras consideraron la acción regional como un complemento necesario a los esfuerzos globales.

Los debates plenarios posteriores reflejaron esta tensión entre la ambición ambiental y la cautela diplomática, un rasgo recurrente en la toma de decisiones del STA. Muchas Partes expresaron su agradecimiento a los Países Bajos por plantear el tema, pero persistieron las objeciones de procedimiento, en particular en lo que respecta al cumplimiento de los protocolos de presentación y la traducción de documentos a todos los idiomas oficiales. También se señaló que la RCTA debería esperar la orientación técnica de foros globales con experiencia especializada en plásticos. Para avanzar en el proceso, varias Partes propusieron que el CPA brinde asesoramiento técnico, científico

y ambiental sobre la contaminación por plásticos, garantizando que las futuras deliberaciones se basen en evidencia consolidada y se ajusten a los marcos internacionales en evolución.

En general, las deliberaciones de la RCTA-46 revelaron avances y limitaciones: si bien existe un creciente consenso científico sobre la omnipresencia y los riesgos ecológicos de los microplásticos, la cautela institucional y la rigidez procedimental que caracterizan la gobernanza ambiental antártica siguen limitando la velocidad y el alcance de la acción colectiva.

Microplásticos en la 47.ª RCTA

La contaminación por microplásticos siguió siendo un tema de debate importante al año siguiente, en la 47.ª RCTA, celebrada en Milán (Italia), del 23 de junio al 3 de julio de 2025. Se presentaron dos documentos de trabajo (WP) y ocho IP sobre el tema. Un IP argentino presentó las conclusiones iniciales de la Iniciativa de Plásticos NUTEC del Programa Antártico Argentino, destacando la adopción de una metodología estandarizada de análisis de muestras y el uso de equipos especializados, según lo prescrito por el OIEA. Suiza y Alemania presentaron un IP con los resultados y conclusiones finales de su exhaustiva investigación sobre microplásticos en la región WSDML entre 2017 y 2025, reiterando la alta abundancia de microplásticos en la región, recomendando un enfoque precautorio en las políticas y operaciones relacionadas con los microplásticos y ofreciendo diversas estrategias de mitigación para abordar las fuentes locales. Ecuador presentó un documento de trabajo (IP) que presentaba una iniciativa nacional, que incluía el monitoreo de microplásticos, estudios toxicológicos y desarrollo de capacidades. Brasil, por su parte, presentó un IP sobre la investigación sobre microplásticos realizada por el Programa Antártico Brasileño (PROANTAR) y una nueva alianza con la Iniciativa de Plásticos de NUTEC y el OIEA. El Reino Unido presentó un documento de trabajo que abordaba la contaminación por plásticos derivada de las operaciones sobre el terreno, en concreto la degradación de las banderas de poliéster utilizadas para marcar rutas seguras en la Antártida.

El SCAR presentó dos IP sobre la contaminación por microplásticos. El primero presentó las conclusiones de un estudio a largo plazo sobre organismos que habitan en sedimentos de aguas profundas, que reveló que un tercio de los organismos muestreados había ingerido microplásticos y otros desechos antropogénicos cada año entre 1986 y 2016, señalando que el nivel de contaminación era similar al del Ártico, a pesar de una población significativamente menor. El segundo revisó las respuestas políticas a la contaminación por plásticos en el marco del Tratado Antártico (STA), concluyendo que «se necesitan ahora más medidas de evaluación, monitoreo y mitigación para abordar de forma integral el problema de la contaminación por plásticos en el área del Tratado Antártico». En colaboración con doce Partes, el SCAR también presentó un documento de trabajo para informar sobre un taller titulado “Monitoreo de la contaminación química en la Antártida: Abordando juntos los desafíos futuros”. Los asistentes al taller, entre los que se encontraban investigadores expertos y actores ambientales, identificaron la urgente necesidad de una mayor coordinación para mejorar el monitoreo y el análisis de contaminantes, incluidos los microplásticos, y para fundamentar el desarrollo de políticas. La mayoría de los documentos mencionados destacaron la importancia de introducir metodologías y protocolos estandarizados y comparables para el muestreo y el análisis, así como de implementar programas de monitoreo sistemático a largo plazo para fundamentar las políticas.

Finalmente, los Países Bajos presentaron su documento de trabajo, proponiendo que la RCTA adopte una Resolución “Hacia la eliminación de la contaminación por plásticos en el Área del Tratado Antártico”. La Reunión acordó adoptar la Resolución 5 (2025), que insta a las Partes, entre otras cosas, a compartir información sobre las mejores prácticas para abordar la contaminación por plásticos, fortalecer las iniciativas de investigación y monitoreo, y participar en debates internacionales sobre la contaminación por plásticos.

DESAFÍOS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES

Desafíos

Si bien se han logrado avances considerables en la identificación de las fuentes, las vías de transporte y los impactos ecológicos de los microplásticos en el entorno antártico, la capacidad del STA para abordar este problema de manera eficaz sigue siendo limitada. La complejidad surge no solo de las características logísticas y físicas de la región, sino también de la fragmentación institucional y la desigualdad de los datos científicos. No obstante, estas mismas limitaciones revelan oportunidades estratégicas para fortalecer la gobernanza ambiental antártica, profundizar la colaboración científica y posicionar al STA como un actor líder en la gobernanza global de los plásticos.

Un desafío principal reside en la persistente falta de datos y la falta de protocolos de monitoreo estandarizados entre las Partes. Por ello, a pesar de la creciente concienciación, la investigación sobre microplásticos en la Antártida sigue estando fragmentada espacial y temporalmente, lo que dificulta establecer líneas de base a largo plazo o detectar tendencias regionales. Las metodologías de muestreo varían ampliamente, y la mayoría de los estudios se concentran en torno a estaciones de investigación y rutas turísticas, dejando sin explorar vastas áreas del continente y del océano circundante. Sin procedimientos armonizados —algo que el Grupo de Acción sobre Plásticos del SCAR ha enfatizado repetidamente—, la comparabilidad de los datos sigue siendo deficiente, lo que limita tanto la comprensión científica como la coherencia de las políticas. Un segundo desafío, como se mencionó anteriormente, se refiere al panorama fragmentado de gobernanza del STA. Las responsabilidades relacionadas con la contaminación por plásticos están dispersas entre múltiples instituciones, como la RCTA, el CPA, el COMNAP y la CCRVMA. Si bien estos organismos comparten un compromiso común con la protección ambiental, existe una limitada interrelación de políticas o mecanismos de intercambio de datos entre ellos. Esta ausencia de un marco integrado ha dado lugar a la duplicación de esfuerzos, un monitoreo inconsistente y lagunas en las políticas, en particular entre las iniciativas terrestres y las centradas en el medio marino.

Las limitaciones logísticas agravan aún más el problema. La gestión y recuperación de residuos en la Antártida es extremadamente costosa y técnicamente compleja debido a la lejanía, las duras condiciones climáticas y las limitaciones de acceso estacionales. Incluso las medidas bien intencionadas de reducción de residuos se enfrentan a barreras en el transporte, el almacenamiento y la eliminación. Como resultado, actividades operativas como la investigación, el turismo y la pesca continúan generando residuos plásticos, incluyendo aparejos y materiales de embalaje perdidos, algunos de los cuales escapan a los controles y entran en los ecosistemas locales.

La dificultad para monitorear y asegurar el cumplimiento también socava la eficacia de las regulaciones existentes. Además, las formas emergentes de contaminación, como los microplásticos, los nanoplásticos y las partículas plásticas transportadas por el aire, quedan fuera del alcance de los marcos regulatorios actuales, lo que revela la necesidad de una gobernanza adaptativa capaz de abordar los desafíos ambientales cambiantes.

Oportunidades

A pesar de estos obstáculos, existen varias oportunidades para transformar la respuesta antártica en un modelo de gestión ambiental proactiva y con base científica.

Las Resoluciones 5 (2019) y 5 (2025) de la RCTA representan pasos importantes para reconocer y abordar la amenaza de la contaminación por microplásticos en la Antártida. Sin embargo, es importante señalar que estos documentos se redactaron en el contexto de negociaciones constructivas

Categoría	Temas principales / Acciones	Descripción	Actores relevantes / Fuentes
Desafíos científicos y de datos	Falta de datos y metodologías inconsistentes	La falta de protocolos de monitoreo estandarizados entre las Partes limita la comparabilidad y las evaluaciones a largo plazo; la mayoría de los estudios se centran en áreas accesibles cerca de las estaciones	SCAR Plastic Action Group (2023); RCTA
Fragmentación institucional	Coordinación débil entre los organismos del STA	La superposición de mandatos de la RCTA, la CCRVMA y el CPA genera brechas en las políticas y una referencia cruzada limitada de las medidas	RCTA, CPA, CCRVMA
Restricciones operacionales	Barreras logísticas y financieras para la gestión de desechos	Las duras condiciones y los altos costos de transporte dificultan la recuperación y eliminación de desechos; las operaciones locales continúan generando fugas de plástico	COMNAP, IAATO
Limitaciones de cumplimiento	Cumplimiento voluntario e inspecciones limitadas	La mayoría de las disposiciones no son vinculantes; pocos mecanismos para el cumplimiento o el monitoreo sistemático del cumplimiento	Estados Parte, inspecciones de la RCTA

Tabla 1. Principales desafíos para abordar la contaminación por microplásticos en el marco del STA.

para un ILBI que abordara la contaminación por plásticos, que estaban en curso en ese momento. El fracaso de estas negociaciones en el INC-5.2 (2025) ha generado un vacío regulatorio con respecto a la contaminación por plásticos.

La STA está bien posicionada para introducir regulaciones específicas para cada región que llenen el vacío dejado por el Tratado Global sobre Plásticos, que se encuentra en pausa. Existe un amplio consenso entre las Partes en la necesidad de abordar la contaminación por plásticos en la Antártida: la RCTA 47 reiteró la importancia de abordar la contaminación por plásticos en el área del Tratado Antártico (Informe Final de la RCTA 47 (304)), y muchas Partes han manifestado su apoyo a la implementación de metodologías y protocolos de investigación estandarizados, así como a un monitoreo sistematizado.

La estandarización y la colaboración pueden lograrse mediante el desarrollo de protocolos de monitoreo sistemático y sistemas de informes armonizados bajo el liderazgo del SCAR y el COMNAP. Estos esfuerzos mejorarían la coherencia de los datos y facilitarían la integración de los hallazgos antárticos en las evaluaciones globales de plásticos.

La innovación también desempeña un papel fundamental en el proceso. Las tecnologías emergentes, como la filtración de aguas residuales in situ, la sustitución de materiales biodegradables y las cadenas de suministro circulares para operaciones remotas, pueden reducir sustancialmente las fugas de plástico. Las estaciones de investigación podrían servir como sitios experimentales para probar sistemas logísticos sostenibles y ciclos de materiales de circuito cerrado. Además, promover la colaboración entre actores científicos, logísticos y comerciales, como el SCAR, el COMNAP y la IAATO, puede garantizar que la sostenibilidad operativa se traduzca en resultados ambientales mensurables. El liderazgo institucional es otra área que ofrece una oportunidad importante. El establecimiento de un Grupo de Trabajo de la STA sobre Contaminación por Plásticos proporcionaría un mecanismo

Temas principales / Acciones	Descripción	Actores relevantes / Fuentes
Estandarización y colaboración	Desarrollar protocolos de monitoreo armonizados y marcos de informes compartidos bajo la guía del SCAR y el COMNAP	SCAR, COMNAP, CPA
Innovación y mejores prácticas	Implementar logística circular, filtración de aguas residuales y materiales biodegradables en estaciones y buques antárticos	Programas nacionales, COMNAP
Liderazgo institucional	Establecer un Grupo de Trabajo de la STA sobre Contaminación por Plásticos para coordinar datos, políticas y la participación en los procesos globales	RCTA, CCRVMA, CPA

Tabla 2. . Oportunidades estratégicas para fortalecer la respuesta antártica a la contaminación plástica

formal para coordinar políticas, monitorear datos y facilitar el diálogo entre la RCTA, la CCRVMA y otras organizaciones pertinentes. Este Grupo de Trabajo podría elaborar recomendaciones conjuntas, supervisar la implementación de las Resoluciones y participar en foros internacionales sobre plásticos, según corresponda, garantizando que las prioridades antárticas estén representadas en los debates sobre políticas globales.

Recomendaciones de políticas

En la práctica, abordar estos desafíos requiere un conjunto integral de medidas políticas. El STA debería adoptar un Plan de Acción global sobre la Contaminación por Plásticos que abarque macro, micro y nanoplásticos, tanto de origen terrestre como marítimo. Este plan debería asignar responsabilidades claras a las instituciones y actores pertinentes, garantizando la rendición de cuentas y la coordinación. Las obligaciones estandarizadas de monitoreo y presentación de informes, guiadas por el Grupo de Acción sobre Plásticos del SCAR, ayudarían a generar conjuntos de datos consistentes y permitirían el análisis de tendencias a largo plazo.

Una mayor cooperación entre la RCTA y la CCRVMA también es crucial. El desarrollo de medidas conjuntas sobre la gestión de desechos marinos y los ALDFG, respaldadas por incentivos para la recuperación y sanciones por incumplimiento, podría reducir la brecha entre la gobernanza terrestre y marina. La integración de la gestión de plásticos en las Evaluaciones de Impacto Ambiental (Anexo

Temas principales / Acciones	Descripción	Actores relevantes / Fuentes
Plan de Acción de la STA sobre Contaminación por Plásticos	Adoptar un plan integral que abarque macropásticos, micropásticos y nanopásticos provenientes de fuentes terrestres y marítimas	Secretaría de la RCTA
Monitoreo y presentación de informes estandarizados	Establecer directrices para la recopilación de datos comparables y el análisis de tendencias mediante la coordinación del SCAR	SCAR, COMNAP
Medidas de Conservación de la CCRVMA	Introducir incentivos para la recuperación y sanciones por pérdida de aparejos; coordinar el monitoreo de desechos marinos	CCRVMA, RCTA
Integración en las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA)	Exigir evaluaciones de riesgo de filtración y micropásticos en todas las EIAs (Anexo I)	CPA, programas nacionales
Educación y concienciación	Promover la logística sostenible y reducir los plásticos de un solo uso mediante la participación de operadores y turistas	IAATO, COMNAP, instituciones de investigación

Tabla 3. Recomendaciones de políticas para abordar la contaminación plástica en la Antártida

I del Protocolo Ambiental) institucionalizaría aún más las medidas preventivas, incluyendo sistemas obligatorios de filtración de aguas residuales y evaluaciones de riesgo de microplásticos para todas las nuevas instalaciones y buques que operen en la región.

Finalmente, una mayor concienciación y un cambio de comportamiento deben complementar las reformas técnicas e institucionales. Las iniciativas de educación y divulgación dirigidas a investigadores, operadores logísticos y turistas pueden promover la reducción de plásticos de un solo uso, la elección de materiales sostenibles y una cultura de responsabilidad ambiental en las operaciones antárticas. Vincular estas iniciativas a movimientos globales, como la campaña Mares Limpios del PNUMA o la Estrategia sobre Basura Plástica Marina de la OMI, amplificaría su visibilidad e impacto.

En conjunto, estas medidas pueden constituir una hoja de ruta para transformar la respuesta de los STA a la contaminación por microplásticos, de reactiva y fragmentada a proactiva y adaptativa, mediante un enfoque capaz de abordar los múltiples desafíos de la contaminación plástica. Mediante la estandarización, la innovación y la cooperación institucional, la Antártida podría servir no solo como un punto de referencia para el cambio ambiental global, sino también como un campo de pruebas para soluciones de gobernanza que impulsen la gestión del planeta en la era del plástico.

CONCLUSIONES

La contaminación plástica constituye un riesgo creciente y complejo para los ecosistemas antárticos y del océano Austral, que opera a través de vías poco conocidas de ingestión, bioacumulación, transformación y biomagnificación de microplásticos y nanoplásticos. La evidencia analizada en este análisis demuestra que ningún ecosistema antártico, ya sea marino, terrestre o atmosférico, permanece inafectado. Sin embargo, a pesar de las claras señales científicas, las respuestas políticas en el marco del STA siguen estando a la zaga de la magnitud y la urgencia del desafío. Para abordar y combatir esta amenaza emergente, se requiere tanto la consolidación científica como la innovación institucional. Por ello, se deben priorizar las metodologías estandarizadas de monitoreo, muestreo y análisis para generar datos comparables y establecer bases de referencia sólidas que sirvan de base para las políticas. Sin embargo, la ausencia de conjuntos de datos completos no debe justificar la inacción. De acuerdo con el principio de precaución, se justifica la adopción temprana de medidas preventivas y adaptativas para evitar impactos ecológicos irreversibles. A nivel de políticas, la RCTA debería desempeñar un papel catalizador mediante el desarrollo de un Plan de Acción integral del STA sobre la Contaminación por Plásticos, que abarque los macroplásticos, microplásticos y nanoplásticos provenientes tanto de fuentes terrestres como marítimas. Este plan debería definir claramente las responsabilidades institucionales entre la RCTA, la CCRVMA, el COMNAP y el SCAR; establecer mecanismos para el intercambio de datos y el desarrollo de capacidades; y promover el despliegue de tecnologías como sistemas de filtración, materiales biodegradables y logística circular en las operaciones antárticas.

Una mejor coordinación internacional es igualmente importante. Alinear las políticas antárticas con iniciativas globales como la Estrategia de la OMI para Abordar los Desechos Plásticos Marinos

Procedentes de Buques ayudará a garantizar la coherencia de las políticas y fortalecerá la contribución de la Antártida a la gobernanza mundial de los plásticos. Al participar proactivamente en estos marcos, el STA podría posicionarse como un modelo de cooperación regional con base científica para abordar los contaminantes transfronterizos. En última instancia, la respuesta antártica a la contaminación por plásticos debe evolucionar desde una postura reactiva a un modelo de gobernanza proactivo, integrado y adaptativo. Para lograrlo, será necesario reducir la brecha entre la investigación científica y la implementación de políticas, reforzar los mecanismos de cumplimiento y monitoreo, y promover cambios de comportamiento entre operadores, investigadores y visitantes. De esta manera, el STA no solo puede salvaguardar uno de los últimos grandes espacios naturales del planeta, sino también sentar un valioso precedente para la gobernanza ambiental global en la era del plástico.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a los revisores por sus valiosos comentarios y sugerencias constructivas, que han contribuido en gran medida a mejorar la calidad y claridad de este artículo.

NOTAS

1. Una IP presentada por SCAR en la 45ª RCTA resumió la información disponible sobre la presencia de macropásticos (> 5 mm), micropásticos (1 µm-5 mm) y nanopásticos (< 1 µm) en la Antártida (SCAR, 2023).

2. Las Partes no están obligadas a tratar las aguas residuales vertidas desde su estación de investigación científica, más allá de la maceración (Anexo III; Artículo 5, 1b).

3. Un cartel educativo con sugerencias sobre cómo los Programas Antárticos Nacionales pueden reducir la contaminación plástica está disponible en: <https://static1.squarespace.com/static/61073506e9b0073c7eaf464/t/613fe40109a713366b37b86a/1631577091358/COMNAP-Understanding-sources-of-plastics-in-the-Antarctic-Treaty-Area.pdf>

4. Las directrices de la IAATO se pueden consultar aquí: <https://iaato.org/wp-content/uploads/2020/04/Reducing-waste-visitor-guidelines.pdf>

5. Se presentaron IPs de Bielorrusia (IP 2), Argentina (IP 15), Suiza (IP 44), India (IP 58), Perú (IP 148), Uruguay (IP 170) y la Coalición Antártica y del Sur (IP 140). Si bien el documento de Chile (IP 23) se centra en los desafíos de conservación de la península Fildes en general, menciona la contaminación por plásticos como una de las amenazas que afectan a la zona. Las citas de todos estos IPs se incluyen en la sección de referencias de este artículo.

REFERENCIAS

Allen, S., Allen, D., Baladima, F., Phoenix, V. R., Thomas, J. L., Le Roux, G., & Sonke, J. E. (2021). Evidence of free tropospheric and long-range transport of microplastic at Pic du Midi Observatory. *Nature communications*, 12(1), 7242.

Antarctic Treaty Consultative Meeting. (2019). Resolution 5. Reducing Plastic Pollution in Antarctica and the Southern Ocean.

Antarctic Treaty Consultative Meeting. (2024). Final Report of the Forty-sixth Antarctic Treaty Consultative Meeting (Kochi, India, 20–30 May 2024). Buenos Aires: Secretariat of the Antarctic Treaty. ISBN 978-987-8929-33-0.

Antarctic Treaty Consultative Meeting. (2025). Final Report of the Forty-seventh Antarctic Treaty Consultative Meeting (Milan, Italy, 23 June–3 July 2025). Buenos Aires: Secretariat of the Antarctic Treaty.

Antarctic Treaty Consultative Meeting. (2025). Resolution 5. Towards ending plastic pollution in the Antarctic Treaty area.

Argentina. (2024). Información sobre la implementación de la Iniciativa Nutec Plastics en el Programa Antártico Argentino (ATCM 46-CEP 26/IP/015).

Argentina. (2025). Information on the implementation of the Nutec Plastics Initiative in the Argentine Antarctic Programme. (ATCM 15-CEP 11/IP/013).

ASOC & COLTO. (2018). Responding to the emerging threat of microplastics in the Southern Ocean (SC-CAMLR-XXXVII/BG/18).

ASOC. (2024). Microplastic pollution in Antarctica: A complex challenge (ATCM 46-CEP 26/IP/140). Antarctic and Southern Ocean Coalition.

*Aves, A. R., Revell, L. E., Gaw, S., Ruffell, H., Schuddeboom, A., Wotherspoon, N. E., LaRue, M., & McDonald, A. J. (2022). First evidence of microplastics in Antarctic snow. *The Cryosphere*, 16(6), 2127–2145. <https://doi.org/10.5194/tc-16-2127-2022>*

*Barletta, M., & Lima, A. R. A. (2020). Ten years of microplastic studies in the Southern Hemisphere: Where are we and what next? *Environmental Science & Technology*, 54(7), 3987–4000. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c03441>*

Belarus. (2024). First results on the content of microplastics in soil and freshwater of East Antarctica (ATCM 46-CEP 26/IP/002).

Belarus. (2025). Towards monitoring of microplastics in environments of Antarctic oases. (ATCM 15-CEP 11/IP/005 Rev.1).

*Bessa, F., et al. (2019). Microplastics in Gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) from the Antarctic region. *Scientific Reports*, 9(1), 14191. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50621-2>*

*Bhattacharjee, S., et al. (2024). Microplastics in internal organs of Antarctic penguins: Evidence of exposure pathways. *Science of the Total Environment*, 913, 170781. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170781>*

Brazil. (2025). Microplastics Research under the Brazilian Antarctic Program. (ATCM 15-CEP 11/IP/162).

*Caruso, G., Bergami, E., Singh, N., & Corsi, I. (2022). Plastic occurrence, sources, and impacts in Antarctic environment and biota. *Water Biology and Security*, 1, 100034. <https://doi.org/10.1016/j.watbs.2022.100034>*

Chile. (2024). Proposed measures to upgrade the management plan of ASPA No. 125, Fildes Peninsula, King George Island (Isla 25 de Mayo) (ATCM 46-CEP 26/IP/023).

*Cunningham, E. M., et al. (2020). High abundances of microplastic pollution in deep-sea sediments: Evidence from Antarctica and the Southern Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 150, 110776. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110776>*

Cunningham, M., Seijo, N. R., Altieri, K., Audh, R., Burger, J., Bornman, T., Fawcett, S., Gwinnett, C., Osborne, A., & Woodall, L. (2022). The transport and fate of microplastic fibres in the Antarctic: The role of multiple global processes. *Frontiers in Marine Science*, 9, 1056081. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1056081>

da Costa, J. P., Santos, P. S. M., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2020). The role of legislation, regulatory initiatives, and guidelines on the control of plastic pollution. *Frontiers in Environmental Science*, 8, 104. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00104>

Dawson, A. L., Kawaguchi, S., King, C. K., et al. (2018). Turning microplastics into nanoplastics through digestive fragmentation by Antarctic krill. *Nature Communications*, 9, 1001. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03465-9>

De la Torre, G. E., et al. (2025). Plastic pollution in polar marine ecosystems: Accumulation, impacts, and governance challenges. *Marine Pollution Bulletin*, 195, 116680. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.116680>

Ecuador. (2025). Contribución del Ecuador al monitoreo de macro y microplásticos en la Antártida: esfuerzos científicos y desafíos emergentes. (ATCM 15-CEP 11/IP/138).

Fragão, J., Bessa, F., Otero, V., Barbosa, A., Sobral, P., Waluda, C. M., Guimarães, H. R., & Xavier, J. C. (2021). Microplastics and other anthropogenic particles in Antarctica: Using penguins as biological samplers. *Science of the Total Environment*, 788, 147698. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147698>

Germany, Italy, Australia, France, Korea (ROK), Monaco, Norway, Poland, Portugal, Spain, Sweden, United Kingdom, SCAR. (2025). Report of the International SCAR ImPACT/POLEMP Workshop on Monitoring Chemical Pollution in Antarctica. (ATCM 15-CEP 11/IP/063).

GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). (2015). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment (GESAMP Reports and Studies No. 90).

González-Aravena, M., Rotunno, C., Cárdenas, C. A., Torres, M., Morley, S. A., Hurley, J., Caro-Lara, L., Pozo, K., Galban, C., & Rondon, R. (2024). Detection of plastic, cellulosic micro-fragments and microfibers in *Laternula elliptica* from King George Island (Maritime Antarctica). *Marine Pollution Bulletin*, 201, 116257. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116257>

González-Pleiter, M., Edo, C., Aguilera, Á., Viúdez-Moreno, A., Pulido-Reyes, G., González-Toril, E., Osuna, S., & Rosal, R. (2021). Micro- and mesoplastics in an Antarctic glacier: Evidence of global environmental contamination. *The Cryosphere*, 15(6), 2531–2543. <https://doi.org/10.5194/tc-15-2531-2021>

Gurumoorthi, K., & Luis, A. V. (2023). Ecological risk assessment of microplastics in Antarctic environments: A meta-analysis. *Marine Pollution Bulletin*, 187, 114903. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114903>

Illuminati, S., et al. (2023). Atmospheric microplastics in Antarctic air: Revealing current findings. *Antarctic Science*, 35(2), 135–147. <https://doi.org/10.1017/S0954102023000035>

Illuminati, S., et al. (2024). Atmospheric deposition of microplastics across coastal Victoria Land, Antarctica. *Science of the Total Environment*, 912, 170521. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170521>

India. (2024). Preliminary studies on microplastics from the Indian sector of the Southern Ocean (ATCM 46-CEP 26/IP/058).

International Maritime Organization (IMO). (2021). *Strategy to address marine plastic litter from ships (Resolution MEPC.342(77))*. London: IMO.

Isobe, A., Uchiyama-Matsumoto, K., Uchida, K., & Tokai, T. (2017). Microplastics in the Southern Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 114(1), 623–626. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.09.037>

Jones-Williams, K., Rowlands, E., Primpke, S., Galloway, T., Cole, M., & Manno, C. (2023). Microplastics in remote inland regions of Antarctica. *Science of the Total Environment*, 912, 170545. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.170545>

Karin, M., et al. (2021). Microplastic transport and fate in Antarctic snow: Insights from field observations and modeling. *The Cryosphere*, 15, 2531–2543. <https://doi.org/10.5194/tc-15-2531-2021>

Kelly, A., et al. (2020). Microplastics embedded in Antarctic sea ice cores: A significant sink and secondary source of pollution. *Marine Pollution Bulletin*, 150, 110776. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.110776>

Lacerda, A. L. F., Rodrigues, L. S., van Sebille, E., & Proietti, M. C. (2019). Plastic pollution in the Antarctic marine system: An emerging area of research. *Science of the Total Environment*, 646, 1363–1379. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.302>

Leistenschneider, C., Wu, F., Primpke, S., Gerds, G., Burkhardt-Holm, P. (2024). Unveiling high concentrations of small microplastics (11–500 μm) in surface water samples from the southern Weddell Sea off Antarctica. *Science of The Total Environment*, 927, 172124. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172124>

Munari, C., Infantini, V., Scoponi, M., & Rastelli, E. (2017). Microplastics in the sediments of Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica). *Marine Pollution Bulletin*, 122(1–2), 161–165. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.06.039>

Nagzaam, G., Van Calster, G., Kourabas, S., & Karataeva, E. (2023). *Global plastic pollution and its regulation: History, trends, perspectives*. Edward Elgar Publishing.

Napper, I. E., & Thompson, R. C. (2016). Release of synthetic microplastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions. *Marine Pollution Bulletin*, 112(1–2), 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.09.025>

Netherlands. (2025). *Towards ending plastic pollution in Antarctica*. (ATCM 15-CEP 11/WP/001).

Obbard, R. W., et al. (2018). Global reach of microplastic pollution in the Arctic and Antarctic cryosphere. *Nature Communications*, 9, 4079. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03465-9>

OECD. (2022). *Global plastics outlook: Economic drivers, environmental impacts and policy options*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/de747aef-en>

Pellegrino, D., La Russa, D., & Barberio, L. (2025). Microplastics in polar environments: Distribution, sources, and impacts. *Environments*, 12(3), 77. <https://doi.org/10.3390/environments12030077>

Peru. (2024). *Contaminación por plásticos en Antártida: Revisión del estado actual del conocimiento* (ATCM 46-CEP 26/IP/148).

Pew Charitable Trusts. (2020). *Breaking the plastic wave: A comprehensive assessment of pathways towards stopping ocean plastic pollution*. Global Plastics Policy Centre. <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/articles/2020/07/23/breaking-the-plastic-wave-top-findings>

Primpke, S., Meyer, B., Falcou-Préfol, M., Schütte, W., & Gerds, G. (2024). At second glance: The importance of strict quality control – A case study on microplastic in the Southern Ocean key species

- Antarctic krill (Euphausia superba)*. *Science of the Total Environment*, 918, 170618. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170618>
- Rota, E., Bergami, E., Corsi, I., & Bargagli, R. (2022). Macro- and microplastics in the Antarctic environment: Ongoing assessment and perspectives. *Environments*, 9(7), 93. <https://doi.org/10.3390/environments9070093>
- Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR). (2023). *Plastics in the Antarctic Environment: Summary of knowledge gaps and monitoring needs*. SCAR Plastic Action Group report.
- Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR). (2025). *Microplastics in Antarctic deep-sea invertebrates: insights from biological collections*. (CEP 11/IP/143).
- Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR). (2025). *Plastic pollution hotspots originating from local sources in the Southern Ocean*. (ATCM 15-CEP 11/IP/153).
- Switzerland & Germany. (2025). *Microplastics in the Weddell Sea and Dronning Maud Land Region: Final Results and Conclusions*. (ATCM 46-CEP 26/IP/108).
- Switzerland. (2024). *Microplastic pollution in the Weddell Sea and Dronning Maud Land region* (ATCM 46-CEP 26/IP/044).
- Taurozzi, D., & Scalici, M. (2024). *Seabirds from the poles: Microplastics pollution sentinels*. *Frontiers in Marine Science*, 11, 1343617. <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1343617>
- United Kingdom. (2019). *Reducing plastic pollution in Antarctica and the Southern Ocean* (ATCM 42-CEP 22/WP/014).
- United Kingdom. (2025). *Reducing plastic pollution associated with Antarctic field operations*. (ATCM 42-CEP 22/WP/033).
- United Nations Environment Assembly (UNEA). (2024). *Intergovernmental Negotiating Committee to develop an international legally binding instrument on plastic pollution (including in the marine environment): Report of the fifth session (INC-5), Busan, Republic of Korea*. Nairobi: United Nations Environment Programme.
- Uruguay. (2024). *Plastic and microplastic pollution in marine and coastal areas of Fildes Peninsula: A comprehensive diagnosis for one of the main logistic hubs for Antarctica* (ATCM 46-CEP 26/IP/170).
- Yang, H., Chen, G., & Wang, J. (2021). *Microplastics in the marine environment: Sources, fates, impacts, and microbial degradation*. *Toxics*, 9(2), 41. <https://doi.org/10.3390/toxics9020041>
- Zhang, M., et al. (2020). *Marine plastic pollution in the polar south: Responses from the Antarctic Treaty System*. *Polar Record*, 56, e29. <https://doi.org/10.1017/S0032247420000157>
- Zhang, S., Yang, H., Wang, J., Wang, R., Ma, X., Li, J., ... Wang, Q. (2022). *Distribution of microplastics in surface and subsurface waters around Antarctica*. *Science of the Total Environment*, 838, 156051. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156051>
- Zhu, W., et al. (2023). *Microplastic contamination in Antarctic fish species: Evidence of trophic transfer*. *Science of the Total Environment*, 888, 163092. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163092>