



ANEXO E

INFORME DE LA COMISIÓN DE ASUNTOS CIENTÍFICOS, AMBIENTALES Y TÉCNICOS (CACAT)

En atención a la agenda aprobada en la sesión plenaria del 3 de septiembre de 2024 de la XXXV Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (RAPAL), presentamos a continuación el informe de la Comisión de Asuntos Científicos, Ambientales y Técnicos (CACAT).

Brasil, país anfitrión, inició la sesión de la Comisión de Asuntos Científicos, Ambientales y Técnicos (CACAT), bajo la coordinación del Sr. Leandro Bortolozzo Pedron, Director del Departamento de Programas Temáticos (DEPTE) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI).

Participaron en la reunión delegados de los países Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (APAL): Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Perú y Uruguay, así como los delegados de Colombia y Venezuela en calidad de observadores.

El Coordinador de la CACAT sometió una propuesta de agenda de trabajo, distribuyendo los Documentos de Trabajo (DT) y los Documentos Informativos (DI) en bloques temáticos, lo que fue aceptado de inmediato.

Distribución de los Documentos de Trabajo y de los Documentos Informativos en bloques temáticos:

1. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS (7 DI)
2. INFRAESTRUCTURA (3 DI)
3. COOPERACIÓN INTERNACIONAL (2 DT y 3 DI)
4. MICROPLÁSTICOS (1 DT y 5 DI)
5. CIENCIAS DE LA VIDA (4 DI)
6. CLIMA (7 DI)
7. DIFUSIÓN CIENTÍFICA (3 DI)
8. INFLUENZA AVÍAR (2 DI)
9. MEDIO AMBIENTE (4 DI)
10. SALUD POLAR (3 DI)

La reunión siguió el orden acordado que se presenta a continuación:

1. Actividades científicas

Uruguay presentó el *DI 056 - Campaña Científica 2024-2025 (planificación en proceso)* indicando que durante la Campaña Antártica de Verano 2024-2025 desarrollarán actividades de campo un total de 8 proyectos científicos y permanecerán en la Base Científica Antártica Artigas 36 investigadores, por períodos que van desde dos semanas a dos meses. Cuatro

proyectos corresponden al área de ciencias de la vida, tres a geociencias y uno a monitoreo ambiental. Asimismo, se desarrollarán 2 actividades de investigación científica en la Estación Científica Antártica Ruperto Elichiribehety con la participación de 4 investigadores uruguayos y 3 extranjeros durante cuatro semanas consecutivas.

Uruguay también presentó al documento *DI 057 - AVANCES EN TELEPRESENCIA ANTÁRTICA*, indicando que para expandir la recolección de datos más allá de las inmediaciones de las bases antárticas, el Instituto Antártico Uruguayo está evaluando desarrollar estaciones remotas de telepresencia, capaz de utilizar las tecnologías actuales para permitir sensorizar múltiples parámetros y obtener información en tiempo real, sin requerir la intervención humana permanente.

Uruguay presentó al documento *DI 058 - PLAN TENTATIVO DE CAMPAÑA ANTÁRTICA DE VERANO 2024-2025*, indicando que el Instituto Antártico Uruguayo en su rol de coordinador del Programa Nacional Antártico del país, se encuentra planificando una Campaña de Verano, que a diferencia de la anterior será más corta temporalmente y contendrá mayor contención respecto a los protocolos y recomendaciones a aplicarse ante la situación de Gripe Aviar. La campaña iniciará a fines de noviembre del 2024 y finalizará a finales de febrero de 2025, se emplearán medios aéreos y navales dependientes de las fuerzas armadas nacionales en su rol de soporte logístico y operativo. Gran parte del esfuerzo estará dirigido al sostenimiento y a la realización de ciencia en la Base Científica Antártica Artigas (BCAA) y en la Estación "T/N Ruperto Elichiribehety" (ECARE) y a las acciones de cooperación con otros Programas Antárticos Nacionales.

Perú presentó al documento *DI 034 - PARTICIPACIÓN DE INSTITUCIONES PERUANAS EN EL OSC SCAR 2024*, indicando que el presente documento contiene información sobre la participación de Perú en la Conferencia Abierta del Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR OSC, en inglés) 2024, celebrada en Pucón, Chile del 19 al 23 de agosto.

Peru presentó al documento *DI 045 - TRIGÉSIMA PRIMERA EXPEDICIÓN CIENTÍFICA DEL PERÚ A LA ANTÁRTIDA (ANTAR XXXI)*, indicando que la Trigésima Primera Expedición Científica del Perú a la Antártida (ANTAR XXXI) se llevará a cabo en el verano austral 2024/2025. Tendrá una duración de 110 días (15/11/24-04/03/25), constará de 2 fases. Se desarrollarán 17 proyectos de investigación nacional. Se está considerando brindar colaboración científica para que se desarrollen 11 proyectos científicos de los países de Argentina, Alemania, Chile, Colombia y Bélgica. Los proyectos por desarrollarse estarán enmarcados en Circulación Oceánica, Glaciología, Meteorología, Contaminación Ambiental, Cambio Climático, Salud, Biotecnología y Biodiversidad. Estos se desarrollarán a bordo del BAP "Carrasco" y en los alrededores de la Estación Científica Antártica Machu Picchu (ECAMP). Asimismo, estamos abiertos a colaborar en el apoyo logístico y científico durante la ANTAR XXXI.

Colombia presentó al documento *DI 067 - 11ª EXPEDICIÓN ANTÁRTICA DE COLOMBIA*, indicando que la 11a Expedición Antártica de Colombia se desarrollará en el verano austral 2024-2025, contará con 29 investigadores que desarrollarán 12 proyectos de investigación. Esta expedición reafirma el compromiso nacional con el desarrollo de la investigación científica, en concordancia con las prioridades globales, y contribuye a mejorar la comprensión del continente y la cooperación entre los actores científicos presentes en Antártica.

Colombia también presentó al documento *DI 081 - PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN VIGENTES EN EL MARCO DEL PROGRAMA ANTÁRTICO COLOMBIANO*, indicado que el Programa Antártico Colombiano, como órgano intersectorial que coordina al interior del país las actividades científicas y complementarias en el Continente Antártico, es un pilar fundamental en el avance del conocimiento científico en esta región. A través de una serie de proyectos de investigación vigentes, el Programa busca comprender y preservar la biodiversidad y los sistemas ecológicos de la Antártica.

Estos proyectos abarcan una amplia gama de disciplinas, desde estudios sobre la dinámica de los glaciares y el cambio climático, hasta investigaciones sobre la fauna y flora antártica. Cada uno de estos esfuerzos contribuye significativamente al entendimiento global de los procesos ambientales y sus impactos en el equilibrio del ecosistema polar.

La última participación en este bloque fue realizada por Ecuador, con la presentación del documento *DI 084 - PROGRAMA TÉCNICO CIENTÍFICO DE LA XXVII EXPEDICIÓN ANTÁRTICA ECUATORIANA Y LA COOPERACIÓN PARA FINES DE INVESTIGACIÓN*, indicando que durante la ejecución del Programa Técnico Científico de la XXVII Expedición Antártica Ecuatoriana se desarrollaron 14 proyectos nacionales y 2 internacionales de los países de Colombia y Türkiye. De los proyectos nacionales, el 64% realizaron sus trabajos de campo en la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado, administrada por el Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador y el 36% en estaciones, bases o plataformas de otros países como Argentina, Brasil, Chile y Colombia. Los proyectos se han enfocado en áreas de la ciencia antártica relacionadas a acidificación oceánica, caracterización oceanográfica, geológica y biológica, microplásticos, análisis de metales pesados, entre otros. Se espera que estos proyectos contribuyan a la producción científica en temas antárticos aportando a la reducción de brechas en diversas áreas del conocimiento y generar conciencia antártica.

Al final de las presentaciones del bloque, fue abierto el espacio para manifestaciones, habiendo sido Colombia a iniciar las mismas, al hacer referencia al DI 57, resaltando la importancia de compartir datos. Se dió destaque a la expertise de análisis y procesamiento de datos, y el establecimiento de una red de coordinación por distintos países para recolectar y compartir dichos datos. Propuso la creación de una plataforma para compartir datos, hacer comparaciones y validación de resultados.

Uruguay comentó sobre la instalación de estaciones remotas de telepresencia en el área para brindar acceso a actividades de campo para que sea viable el uso de telecomunicaciones y facilitar el intercambio de datos. Uruguay aclaró que sería importante crear un Grupo de Trabajo con la indicación de los puntos focales de cada APAL para realizar un relevamiento de qué datos y plataformas se podrían compartir, y así proponer acciones conjuntas.

Colombia agregó que sería importante crear esta plataforma para que luego cada uno de los programas pueda utilizar sus datos. Sería necesario enumerar todas las fuentes de datos disponibles. Además, sugirió crear un equipo con representantes de diferentes países para organizar los datos.

Brasil recordó que sería necesario estudiar la infraestructura y los tipos de datos recopilados entre las APAL y luego decidir cómo crear esta plataforma.

A la luz de esta discusión, el Coordinador de CACAT sugirió que los países de APAL recopilen información sobre los tipos de datos recolectados por cada programa antártico y luego envíen esta lista a Brasil, quien, como coordinador del CACAT, será el responsable de

unificar esta información y enviarla al próximo RAPAL. En este sentido, sería posible continuar esta discusión entre APAL en la próxima RAPAL y, dependiendo de los avances, sería posible estructurar un Grupo de Trabajo con esta especificidad, con el fin de comprender y estructurar medidas para superar el cuello de botella del intercambio de bases de datos científicas antárticas.

En vista de lo anterior, el Coordinador de CACAT sugirió la

Recomendación CACAT XXXV - 01: Considerando los debates sobre la ampliación de la cooperación científica entre los países APAL, se recomienda, en forma previa a las campañas antárticas, compilar la información de los proyectos científicos, sus objetivos para cada campaña, puntos de contacto de los programas antárticos, y posteriormente a la campaña, realizar un segundo compilado de información con un resumen de los avances alcanzados. Ambos compilados de información deberán ser enviados a Brasil que, como actual coordinador de la CACAT, será el responsable por listar dichas informaciones y hacer el envío de las mismas a la próxima RAPAL.

A continuación, fueron presentados los siguientes Documentos Informativos relacionados con infraestructura:

2. Infraestructura

Brasil presentó al *DI 02 - INFRAESTRUCTURA LABORATORIAL ESTACIÓN ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ*, indicando que la Estación Antártica Comandante Ferraz (EACF) que es parte del Programa Antártico Brasileiro, es una instalación brasileña localizada en la Península Keller, en Isla Rey Jorge/ 25 de Mayo, que tiene como objetivo principal apoyar investigaciones científicas y promocionar actividades de investigación en la Antártida. La infraestructura de la estación está proyectada para facilitar tanto la investigación científica como la logística necesaria para operar en un ambiente tan extremo. En este sentido, los laboratorios de la EACF están equipados con tecnologías modernas para realizar investigaciones en distintas áreas, como biología, meteorología, oceanografía y glaciología, entre otras. Esto permite a los científicos conducir experimentos y recolectar datos relevantes para la investigación científica y la preservación del medio ambiente antártico. La EACF sirve como una infraestructura para expediciones y colaboraciones internacionales, contribuyendo para el avance del conocimiento sobre una de las regiones más débiles del planeta.

Uruguay presentó al documento *DI 060 - AVANCES EN INFRAESTRUCTURA ANTÁRTICA EN BASE CIENTÍFICA ANTÁRTICA ARTIGAS*, indicando que durante la campaña de verano 2023-2024 Uruguay realizó tres avances significativos en infraestructura de la Base Científica Antártica Artigas (BCAA): se puso en funcionamiento la primera fase del tratamiento de efluentes, se completó la primera fase de una toma de agua energéticamente eficiente, y se puso en funcionamiento el primer enlace satelital LEO de alto ancho de banda.

Sobre dichos documentos, no hubo manifestaciones.

Posteriormente, se procedió a la presentación de los siguientes Documentos de Trabajo y Documentos Informativos relacionados con la Cooperación Internacional:

3. Cooperación internacional

Brasil presentó el documento *DT01 - AÑO POLAR INTERNACIONAL - ACCIONES EN COOPERACIÓN*, indicando que el Año Polar Internacional (API) es una iniciativa científica de gran importancia que busca incrementar el conocimiento sobre las regiones polares de nuestro planeta. En particular, los miembros de APAL (Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos) desempeñan un papel decisivo en la cooperación internacional para la investigación y protección de la Antártida. Este documento propone explorar algunas potencialidades de las principales acciones de cooperación internacional que pueden ser realizadas por ocasión del próximo Año Polar Internacional (2032-2033) en el marco de los países miembros de APAL.

Brasil propuso crear un grupo interseccional para iniciar diálogos coordinados en consideración al Año Polar Internacional. En ese sentido, se ofreció a coordinar este grupo, que inicialmente abarcaría los siguientes temas: 1. Colaboración Científica; 2. Logística e Infraestructura; 3. Protección del Medio Ambiente; 4. Capacitación y Desarrollo de Capacidades; y 5. Difusión Científica.

Considerando la información transmitida por Brasil y el apoyo recibido por las demás APAL, el coordinador de la CACAT sugirió crear la siguiente recomendación:

Recomendación CACAT XXXV - 02: Teniendo en cuenta el Año Polar Internacional que ocurrirá en 2032-2033, Brasil propone crear y coordinar un grupo interseccional con los demás países de APAL, abordando inicialmente los siguientes temas: 1. Colaboración científica; 2. Logística e Infraestructura; 3. Protección del Medio Ambiente; 4. Capacitación y Desarrollo de Capacidades; y 5. Difusión Científica, sin perjuicio de otros temas de mutuo acuerdo entre APAL;

Chile presentó al documento *DT03 - PROMOVRIENDO LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL SUR-SUR HACIA UNA AGENDA COMÚN CIENTÍFICA EN LA RAPAL*, indicando que se propone el desarrollo de la cooperación Sur-Sur en Antártica, entre países que participan de la Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (RAPAL), con el fin de avanzar en tres objetivos estratégicos para la investigación antártica chilena: 1) promover la consolidación de redes de colaboración científica de investigadores e investigadoras de países miembros de la RAPAL; 2) compartir infraestructura y equipamiento científico, bajando costos y optimizando el uso eficiente de la logística disponible; y 3) incentivar la creación de agendas comunes en materia de ciencia, conocimiento, tecnología e innovación antártica. Los principios de dicha colaboración deberán estar fundamentados en los valores antárticos de libertad de investigación, cooperación internacional para abordar programas de investigación de calidad e impacto global y la protección del medioambiente antártico. Surgen bajo la necesidad de compartir experiencias, capacidades y desafíos comunes en materias polares, con el fin de aportar al avance del conocimiento en el campo de la ciencia antártica; e incentivar la participación activa de los países de la RAPAL en los diversos foros internacionales del Sistema del Tratado Antártico.

Respecto al Documento de Trabajo DT03, Chile reforzó la necesidad de fortalecer los vínculos de cooperación Sur-Sur y destacó que planea inducir dicha acción con un concurso en el que se prevé un puntaje que premie a proyectos con Cooperación Sur-Sur. Resaltó la importancia de contar con un fondo para financiar viajes bilaterales para que se pueda incrementar la cooperación internacional regional.

Venezuela corroboró la importancia de fortalecer la cooperación regional entre los países de APAL, especialmente para permitir el intercambio entre docentes, centrándose así en la formación de recursos humanos para áreas de conocimiento de interés mutuo.

Uruguay respaldó la importancia de las notas realizadas por Venezuela y destacó que los intercambios benefician a todos. También informó que firmó un convenio con la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y con la Universidad de la República (UdelaR), creando de esta manera el Fondo Sectorial de Investigación Antártica (FSIA), que tiene como cometido regular y financiar los proyectos de investigación en el área del Tratado Antártico.

Chile también señaló la relevancia de las disposiciones de Venezuela respecto de los programas de posgrado y propuso que los programas se centren en temas de interés para las Ciencias Antárticas (Ciencias de la Vida y Biológicas) y alienten a los estudiantes a interesarse por estos temas antárticos.

Ecuador sugirió realizar un relevamiento de áreas de investigación, programas de posgrado e investigadores comunes para que sea posible correlacionarlos. Se deben sugerir líneas de investigación, puntos de contacto y potenciales cursos de posgrado de interés.

Luego de extensas discusiones sobre el DT03 relacionado a la cooperación Sur-Sur, el Coordinador del CACAT sugirió continuar con las presentaciones de las DI y que la redacción de recomendaciones fuera elaborada al final del bloque temático.

Así, continuaron las siguientes presentaciones de Documentos Informativos:

Brasil presentó al documento *DI 03 - ACTUACIÓN INTERNACIONAL DE APECS-BRASIL Y LA PARTICIPACIÓN DE LOS COMITÉS NACIONALES APECS LATINOAMERICANOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL NÚCLEO APECS IBEROAMÉRICA*, indicando el relato sobre la articulación entre los Comités Nacionales de la Asociación de Investigadores Polares en Carrera Temprana de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay, además de Portugal y España, en la constitución del núcleo APECS Iberoamérica, y la síntesis de la presentación de la actuación internacional de APECS-Brasil.

Brasil presentó al documento *DI 04 - PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DEL PROANTAR 2022/2023*, indicando que este documento presenta los proyectos de investigación contratados por el Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) en el 2023, por intermedio del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) y del Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). La selección de proyectos tuvo como referencia al Plan Decenal para la Ciencia Antártica de Brasil 2023-2032. Este plan fue elaborado por el Comitê Nacional de Pesquisas Antárticas (CONAPA) y cuenta con las directrices científicas para la investigación brasileña en el continente antártico en la próxima década.

Peru presentó al documento *DI 048 - COOPERACIÓN CIENTÍFICA Y LOGÍSTICA DURANTE LAS EXPEDICIONES CIENTÍFICAS DEL PERÚ A LA ANTÁRTIDA (ANTAR)*, indicando que en el presente documento se define el procedimiento a seguir para solicitar el apoyo científico y/o logístico por parte de un Programa Antártico Nacional en la Expedición Científica del Perú a la Antártida.

El Coordinador de la CACAT, al ver que las presentaciones programadas para el día 03 de Septiembre ya habían terminado con bastante antelación, hizo la sugerencia que, después del coffee-break, las presentaciones de los demás bloques temáticos siguieran. De esta manera, tuvieron inicio las presentaciones del bloque temático de Microplásticos.

4. Microplásticos

Argentina presentó al documento DT02 - *EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN EL AMBIENTE MARINO COSTERO DE LA ISLA 25 DE MAYO (REY JORGE)*, indicando que en las dos últimas RAPAL, Quito y Lima, se acordaron recomendaciones para abordar en colaboración el problema de la contaminación por microplásticos (MPS) en la Antártida. Argentina propone un proyecto para estudiar los niveles de mps en el ambiente costero antártico de la isla 25 de Mayo (Rey Jorge), bajo una metodología armonizada OIEA/NUTEC plastics, que sea ejecutado en cooperación por aquellos países APAL interesados en participar. se propone también, en caso de llegar a un acuerdo, presentar a la OIEA el proyecto definitivo a los fines de obtener parte del financiamiento.

Acerca de este asunto se presentaron las siguientes manifestaciones:

Argentina informó que el acuerdo con la OIEA es una muy buena posibilidad para la cooperación internacional. No sólo en términos de métodos analíticos sino también en la posibilidad de apoyo financiero. En 2024 se realizaron dos muestreos, el primero en la Base Carlini y un segundo desde Buenos Aires hasta la Antártida. Se realizaron varias pruebas disminuyendo el tamaño de partícula dentro de los métodos de muestreo. Se destacó que este proyecto no implica renunciar a ningún otro proyecto con una propuesta común de APAL.

Venezuela apoyó firmemente la propuesta e informó que ya existen trabajos a nivel regional para presentar los resultados en la VI Conferencia de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica - COP Biodiversidad en Cali. Se destacó que es necesario organizarse como un bloque para realizar el trabajo en grado regional con mediciones simultáneas, evaluaciones locales y temporales.

Argentina destacó que la propuesta ya está detallada en DT02 y señaló que todos los países de APAL ya han identificado contaminantes en diferentes espectros. En este sentido, propuso realizar un trabajo conjunto en la campaña 2025-2026 para, al menos, realizar muestreos en matrices hídricas, superficiales, subsuperficiales, sedimentos y zonas costeras.

Chile apoyó la iniciativa, y destacó que están colaborando con la OIEA, lo que les permite buscar instrumentación y colaboración científica a nivel internacional. Incluso destacó que ya se están produciendo publicaciones científicas sobre el tema.

Perú hizo una observación sobre la propuesta de Argentina respecto de la recomendación RAPAL XXXIV. Manifestó que Perú y Argentina ya tienen iniciativas conjuntas y que necesitan participar en actividades previas a las propuestas para el 2026.

Ecuador entiende la necesidad de una colaboración conjunta que permita estandarizar la recopilación y definición de los aspectos técnicos.

Brasil propuso esta colaboración como una acción concreta del bloque regional APAL. También destacó que se encuentra en la fase de Planificación y Organización de esta cooperación con la OIEA.

Uruguay apoyó la propuesta afirmando que ya se está trabajando con la OIEA en este tema; sin embargo, destacó la necesidad de definir la estandarización de la metodología de muestreo.

Argentina remarcó que sería importante salir de la XXXV RAPAL con el compromiso de materializar este proyecto, para poder presentarlo ante el OIEA. Argentina propuso coordinar la acción, pero subrayó que son necesarios puntos de contacto en cada país. Lo ideal sería una recomendación lo más específica posible sobre cómo hacer viable el proyecto. Sugirió incluir una Recomendación en este momento para que se pueda definir un cronograma para la ejecución del proyecto.

Colombia demostró su apoyo a este proyecto conjunto, pero señaló que cada país está presentando los resultados de sus proyectos individuales, aunque sean preliminares, por separado.

Venezuela también afirmó que cada uno de los países ya cuenta con resultados preliminares sobre este tema.

Argentina reiteró que es necesario alinear los estudios con todas las APAL.

Con el interés ya bien consolidado en el Proyecto/Tema MICROPLÁSTICOS, el coordinador del CACAT sugirió continuar con la presentación de otros Documentos Informativos para que, al final, se pueda definir una recomendación específica sobre el tema.

En este sentido, se presentaron los siguientes Documentos Informativos sobre el tema de Microplásticos:

Venezuela presentó al documento *DI 018 - DISTRIBUCIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN SITIOS DE PLAYA DE PENÍNSULA FILDES (ISLA REY JORGE/25 DE MAYO) Y GLACIAR NELSON (ISLA NELSON), RESULTADOS PRELIMINARES*, indicando que los microplásticos (MP) son transportados por las corrientes oceánicas y atmosféricas a lo largo de largas distancias, llegando a zonas remotas, alejadas de su fuente original. En las regiones antárticas, los microplásticos pueden provenir de actividades locales o ser transportados desde latitudes lejanas. Desde finales de los años 1980, los residuos plásticos han sido identificados como materiales peligrosos y una amenaza para las costas y mares donde tienden a acumularse. Como aún no se conoce bien la magnitud de este problema en la Antártida, se ha identificado como una prioridad la generación de información de línea base, por lo que la distribución de microplásticos fue considerado como principal objetivo en este estudio. Durante el verano austral de 2023, se muestrearon cinco (5) sitios de playa en la Península Fildes (Isla Rey Jorge) y el Glaciar Nelson (Isla Nelson). Se caracterizó cada playa y se recogió el primer cm de sedimento de 5 cuadrantes (50 × 50 cm) a lo largo de 100 m de la línea de costa más alta. Se aislaron, contaron, midieron pesaron MP < 5 mm y se obtuvieron dos (2) fracciones de tamaño: (0,3-1) mm y (1-5) mm. Los dos sitios ubicados en la zona costera frente al Drake, presentaron cantidades significativamente mayores de las fracciones más finas, con valores de 116.26 ±110.59 MPs/Kg y 78.03 ±56.81 MPs/Kg. La fracción gruesa predominó en los dos sitios más cercanos al Glaciar Nelson con valores de 62.09 ±96.04 MPs/Kg y 112.87 ±119.42 MPs/Kg. Al comparar los resultados entre las diferentes fracciones de tamaño de partículas, se podría considerar la existencia de diferentes fuentes. La fracción más fina podría ser producto de fuentes regionales o más lejanas. Se tienen interesantes resultados de este estudio en curso. Este trabajo se realizó en el marco de la colaboración científica binacional, entre el Centro de Oceanología y Estudios Antárticos del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (COEA - IVIC) y el Departamento de Física de la Universidad de Santiago de Chile (USACH) con el apoyo del Programa Antártico Venezolano (PAV) y el Instituto Antártico Chileno (INACH)."

Perú presentó al documento *DI 029 - APORTE Y DISPERSIÓN DE ELEMENTOS TRAZA DESDE EMANACIONES HIDROTERMALES EN EL ESTRECHO DE BRANSFIELD, IMPLICACIONES PARA LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DEL OCÉANO AUSTRAL*, indicando que los metales trazan, como el hierro, son micronutrientes esenciales para el fitoplancton marino, su disponibilidad controla los patrones de productividad primaria y el ciclo del carbono en todos los océanos. Sin embargo, las fuentes y sumideros que modulan las distribuciones observadas de estos elementos son aún poco conocidas en la Antártida, en especial los aportes desde fuentes hidrotermales asociadas al vulcanismo activo en los fondos del Estrecho de Bransfield. La cuantificación de dichos aportes, y el entendimiento de los procesos de dispersión desde estas emanaciones es vital para alimentar los modelos biogeoquímicos globales, lo que podría ayudar a predecir cómo el Océano Austral puede moderar el aumento de los niveles de CO₂ y su contribución en la reducción del impacto del cambio climático. El objetivo del presente estudio es evaluar los aportes y la dinámica de transporte de metales traza de las plumas hidrotermales asociadas a vulcanismo de los fondos del Estrecho de Bransfield, para lo cual se tomaran datos in situ con equipos de punta a bordo del BAP Carrasco, además se usaran técnicas nucleares y conexas (activación neutrónica, espectrometría alfa/beta, ICP-MS, centelleo líquido y espectrofotometría), tanto a bordo como en los laboratorios de las entidades participantes, para análisis de metales traza en agua y sedimentos, isótopos del radio (Ra-226 y Ra-228) y contenido de clorofila en la columna de agua. Con los resultados se espera responder a las preguntas de investigación acerca de la importancia del aporte y distribución de metales traza desde las fuentes hidrotermales del Estrecho de Bransfield, al identificar el perfil químico de estas emisiones hidrotermales, en especial la concentración y tasas de suministro de hierro y otros metales traza, evaluar diferencias entre las zonas de estudio seleccionadas, además identificar el impacto de estos aportes en la concentración de clorofila como indicador de productividad.

En este punto, la delegación peruana resaltó que este documento (DI 029) no estaba relacionado con el bloque de Microplásticos, sino con Medio Ambiente.

Perú presentó al documento *DI 030 - ESTANDARIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CAPACIDADES PARA UN PROTOCOLO DE MUESTREO DE MICROPLÁSTICOS EN AGUA, AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTO EN ENSENADA MACKELLAR, ISLA REY JORGE*, indicando que se propone el monitoreo conjunto entre Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Uruguay y Ecuador, con énfasis en la estandarización de sus protocolos, con indicadores del aseguramiento de la calidad, control y validación del procesamiento. Durante el 2023, se tuvo dos reuniones, una virtual y otra presencial, para enviar una propuesta conjunta. Se presentará una propuesta abierta para un monitoreo de microplásticos en las matrices de agua, columna de agua y sedimentos, durante el periodo 2025-2026. De acuerdo a las capacidades de personal y de equipamiento, se implementará un laboratorio equipado con FTIR, en la embarcación; con el objetivo de analizar el tipo de polímeros en la Estación Científica Machu Picchu (ECAM). De lograrse este objetivo, sería la primera vez que se implementa un laboratorio con microscopía infraroja en la Antártida. Con ello, se ampliaría la red de monitoreo de microplásticos, establecida en la iniciativa NUTEC, a ambientes antárticos como el de la Isla Rey Jorge.

Perú presentó al documento *DI 032 - INVESTIGACIONES SOBRE MICROPLÁSTICOS EN EL ECOSISTEMA DEL GLACIAR ZNOSKO Y LA ENSENADA MACKELLAR*, indicando que entre los veranos 2020, 2023 y 2024 se realizaron investigaciones sobre la presencia de microplásticos (MP) con una visión ecosistémica en el ecosistema del Glaciar Znosko y la Ensenada MacKellar. Se planteó la hipótesis de que la presencia de MP puede generar un efecto sinérgico con otros

factores para la pérdida del glaciar y deterioro del hábitat. En ese contexto, las investigaciones se enfocaron en la presencia de MP en distintas matrices como la criósfera mediante la toma de muestras de hielo y nieve en el glaciar, agua de mar superficial y sedimento marino. Respecto a la parte biótica del ecosistema, se realizaron censos de aves y mamíferos marinos en la playa del glaciar y en la ensenada Mckellar, durante los recorridos por la playa se colectó muestras de fecas de pingüinos y focas. Los resultados obtenidos muestran la presencia de partículas de MP en todas las matrices estudiadas. Entre todas estas matrices se ha confirmado el tipo de polímero en las muestras de agua de mar, sedimentos marinos y fecas de pingüinos y focas. Los polímeros encontrados corresponden a partículas PET, resinas alquídicas poliacrilonitrilo (PAN) y polipropileno (PP), además de partículas de celulosa natural y de origen antropogénico."

Colombia presentó al documento *DI 070 - ABUNDANCIA Y CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LOS MICROPLÁSTICOS PRESENTES EN LAS AGUAS SUPERFICIALES DEL ESTRECHO DE GERLACHE DURANTE EL VERANO AUSTRAL 2023-2024*, indicando que el proyecto busca establecer la abundancia, variación espacial y composición química de los micro plásticos asociados a aguas superficiales en el Estrecho de Gerlache, con el fin de tener una línea base de conocimiento científico sobre contaminación por este tipo de material en la Península Antártica Occidental.

Todavía en el tema de Microplásticos, Argentina propuso iniciar el proyecto conjunto en 2026-27. Sin embargo, destacó la necesidad de que exista un punto focal en cada país de APAL, con identificación de su correo electrónico institucional para la comunicación.

Una vez terminada la presentación de los documentos inherentes al tema MICROPLÁSTICOS, y considerando la fructífera discusión sobre el tema, el coordinador de CACAT, siguiendo la sugerencia inicial de Argentina y de acuerdo con las demás APAL, propuso la siguiente **Recomendación CACAT XXXV - 03**: Definir los alcances del proyecto regional acordado por todos los países APAL para el estudio de microplásticos en el ambiente marino costero antártico, a desarrollar sobre un área de estudio de interés común con alto impacto antrópico. El proyecto será coordinado por Argentina, la cual recibirá las opiniones de los expertos a través de los puntos de contacto que deberán ser designados por los APAL tan pronto como sea posible. Con el consenso de los expertos se definirán las matrices a examinar y la armonización de los protocolos Nutec Plastics/OIEA a utilizar en Antártida a partir del verano austral 2026. Argentina se compromete a informar a la OIEA acerca de este acuerdo en la reunión a celebrarse en la ciudad de Viena, Austria los días 16 y 17 de septiembre de 2024, como paso inicial para solicitar apoyo y financiamiento para este proyecto regional de cooperación científica.

En el transcurso de la reunión, se presentaron los Documentos Informativos relacionados con el bloque "Ciencias de la Vida":

5. Ciencias de la vida

Venezuela presentó al documento *DI 014 - QUIMIOTAXONOMÍA BASADA EN PIGMENTOS DE MICROALGAS BENTÓNICAS EN LA ISLA GREENWISH, ANTÁRTIDA. AISLAMIENTO Y CULTIVO DE LOS PRINCIPALES TAXONES DE ALGAS*, indicando que el estudio reporta datos sobre pigmentos sedimentarios utilizados para identificar los principales taxones de algas, obtenidos mediante análisis por cromatografía líquida de alto rendimiento

(HPLC) de muestras de sedimentos y tapetes microbianos en la isla Greenwich, islas Shetland del Sur, Antártida. También se determinaron granulometría y análisis elemental de Carbono, Hidrógeno, Nitrógeno y Azufre en sedimentos superficiales, y concentraciones de iones principales y parámetros fisicoquímicos en muestras de agua de arroyos y pequeños estanques, para identificar factores ambientales que afectan la distribución y composición de las comunidades autótrofas bentónicas. Las concentraciones de pigmentos en los sedimentos superficiales fueron comparables a las reportadas en otros lugares de la Antártida. Los tapetes microbianos contribuyeron con la mayor cantidad de Clorofila a ($122,29 \mu\text{g g}^{-1}$). Las cianobacterias eran los principales taxones en estos ambientes bentónicos. Por ello, diferentes cepas de cianobacterias fueron aisladas y mantenidas en la Colección de Cultivos de Microalgas y Cianobacterias del Centro de Oceanología y Estudios Antárticos (COEA-IVIC) y están siendo caracterizadas mediante morfología y herramientas moleculares en un proyecto en curso. El análisis de correspondencia anónica mostró que la química del agua y el tamaño de las partículas del sedimento fueron las principales variables que influyeron en la distribución de las comunidades de microalgas bentónicas. El método basado en pigmentos describió con éxito el patrón general de la comunidad de microalgas bentónicas. Este trabajo se inició en el marco del convenio científico binacional entre Ecuador y Venezuela.

Perú presentó al documento *DI 033 - MICRONUTRIENTES Y TÓXICOS EN MACROALGAS ANTÁRTICAS: CONTENIDO DE MINERALES EN MACROALGAS ANTÁRTICAS*, indicando que el Objetivo General: El estudio tuvo como propósito evaluar los niveles de hierro (Fe), magnesio (Mg), zinc (Zn), plomo (Pb) y cadmio (Cd) en macroalgas recolectadas en la Bahía Almirantazgo, en la isla Rey Jorge. Para alcanzar este objetivo, se establecieron tres objetivos específicos: 1) realizar la identificación taxonómica de las macroalgas recolectadas, 2) determinar las concentraciones de Fe, Mg, Zn, Pb y Cd en las especies seleccionadas, y 3) comparar estas concentraciones entre las diferentes especies de macroalgas. Metodología: Se llevó a cabo la identificación taxonómica de las macroalgas, cuyos ejemplares fueron archivados en el Herbario del Museo de Historia Natural de la UNMSM en Lima, Perú. La determinación de los minerales se realizó utilizando Espectrometría de Masas con Fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS) en los laboratorios de la Empresa Certificaciones del Perú S.A (CERPER) en Lima, Perú. Resultados: Se identificaron cuatro especies de macroalgas: una especie verde (clorofita) *Monostromaharicotii* Gain(335433), y tres especies pardas (feofitas), *Desmarestia* cf. *Menziesii* J. Agardh (335429), *Desmarestia Antarctica* R.L. Moe & P.C. Silva(335432), e *Himantothallusgrandifolius* (A. Gepp & E.S. Gepp) Zinova (335432). Todas las muestras mostraron diferentes concentraciones de los minerales evaluados. El Fe de 75.33 mg/kg (*D. antarctica*) a 777.33 mg/kg (*M. hariotii*); Mg de 3022.00 mg/Kg (*M. hariotii*) a 12019.66 mg/kg (*D. menziesii*); Zn de 101.73 mg/kg (*H. grandifolius*) a 203.73 mg/Kg(*M. hariotii*); Pb de 0.12 (*H. grandifolius*) a 0.44 mg/kg(*M. hariotii*); y Cd de 0.2 mg/kg (*D. antarctica*) a 4.06 mg/Kg (*M. hariotii*).En las muestras de *M. hariotii* se encontraron las concentraciones más altas de Fe, Zn, Pb y Cd, mientras que en la *D. menziesii* encontramos la mayor concentración de Mg. Conclusiones: Durante la expedición ANTAR XXIX se identificaron tres especies de algas pardas y una especie de alga verde. Las concentraciones de minerales hallados varían significativamente entre las especies estudiadas. Los resultados sugieren que *M. hariotii* tiene una mayor capacidad para fijar Fe, Zn, Pb y Cd, mientras que *D. menziesii* destaca en la acumulación de magnesio. Estos hallazgos son relevantes para comprender la influencia de estos minerales en los ecosistemas marinos y su presencia en las macroalgas antárticas.

A seguir, Perú presentó al documento *DI 038 - ESTUDIO DEL ECOSISTEMA PELÁGICO EN EL ESTRECHO DE BRANSFIELD Y ALREDEDORES DE LAS ISLAS PILOTO PARDO*, indicando que se viene desarrollando actividades de monitoreo e investigación para entender la estructura y funcionamiento del ecosistema pelágico antártico con énfasis en el krill (*Euphausia superba*) y sus potenciales relaciones con la flora y fauna, los depredadores superiores y su relación con la variabilidad ambiental en el Estrecho de Bransfield y alrededor de las Islas Piloto Pardo. A pesar del conocimiento que se tiene del ecosistema que ellos ocupan, las relaciones entre las especies, y el efecto de las condiciones ambientales sobre esas interacciones, aún no son completamente claras. La alta abundancia de esta especie permite una disponibilidad de alimento favorable para sus depredadores; sin embargo, este rol depredador está relacionado con ciertos mecanismos aún no suficientemente estudiados. El Instituto del Mar del Perú viene participando desde 1988, en campañas en la Antártica, investigaciones dirigidas a conocer la estructura poblacional y abundancia de krill; identificar algunos aspectos de su ecología y su relación con depredadores a nivel de mesoescala, así como generar una base de datos de krill y del ambiente en el Estrecho de Bransfield y alrededores de las Islas Pardo, y que merece ser continuada para ver los efectos del cambio climático. Este proyecto utiliza dos fuentes de información, una proveniente del campo para actualizar la información y otra obtenida en campañas anteriores. Esta propuesta está enmarcada en los objetivos de investigación y medio ambiente de la Política Nacional Antártica y la comunidad científica internacional como el COMNAP (Consejo de Administradores de Programas Antárticos Nacionales), el SCAR (Comité Científico de Investigación Antártica) y la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCAMLR).

Finalizando el bloque, Perú presentó al documento *DI 044 - GRUPO DE TRABAJO REGIONAL SOBRE EL KRILL ANTÁRTICO*, indicando que el krill antártico (*Euphausia superba*) cumple un rol clave en el ecosistema marino antártico; actualmente enfrenta múltiples amenazas como el cambio climático, la pérdida de hábitat, la contaminación por ingestión de microplásticos y la pesca comercial a gran escala. El krill es el eslabón entre los productores primarios y los niveles tróficos superiores, y desempeña un papel vital en el ciclo biogeoquímico del carbono y recicla el hierro que promueve el crecimiento del fitoplancton. Por lo antes expuesto es importante estudiarlo, por lo que se crea el Grupo de Trabajo Regional sobre el Krill para estudiar su dinámica poblacional y su vínculo con el cambio climático y abordar esta temática de manera regional.

6. Clima

Colombia presentó al documento *DI 071 - CARACTERIZACIÓN EN EL CONTINENTE ANTÁRTICO DE SITIOS CANDIDATOS A RADIO OBSERVATORIOS Y PRUEBAS DE UN RADIOTELESCOPIO PARA EL ESTUDIO DE LA ÉPOCA DE REIONIZACIÓN DEL UNIVERSO*, indicando que se buscó el aprovechamiento de las condiciones atmosféricas, climatológicas y de bajo ruido RFI en la Antártida como lugar para el estudio de la Radio Astronomía, considerando que la Antártida es un escenario ideal para la implementación y experimentación de sistemas de radio recepción de este tipo (radiotelescopios) dadas las condiciones de baja humedad y bajo ruido electromagnético (EMI) o de interferencia de radiofrecuencias (RFI) principalmente.

Esta información permitirá validar el prototipo de sistema de medición de RFI desarrollado por nosotros en condiciones de la Antártica y así llegar a un TRL 7 con este

desarrollo. Un alcance adicional e importante es que esta información permitirá sustentar el tomar decisiones sobre si algún sitio candidato a estación permanente colombiana presenta condiciones idóneas para realizar radioastronomía de bajas frecuencias y en un futuro, ampliando las capacidades del sistema, poder hacer esta verificación para el resto del espectro radioeléctrico en frecuencias más altas hasta llegar a la banda del milimétrico y submilimétrico.

Colombia también presentó al documento *DI 073 - RESULTADOS PRELIMINARES PROYECTO "APLICACIÓN DE CAPACIDADES SATELITALES DE LA FAC EN EL ANÁLISIS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LA ANTÁRTICA*, indicando que, teniendo en cuenta que una de las prioridades científicas globales sobre el continente antártico es el impacto del cambio climático en el balance energético del planeta, la medición y monitoreo de los gases de efecto invernadero se constituyen en herramientas para el planteamiento de estrategias que permitan mitigar los efectos de este fenómeno, por esta razón la Fuerza Aérea Colombiana dando continuidad al programa "Capacidades Satelitales FAC en la Antártica" pretende emplear las capacidades de los sensores satelitales del FACSAT-2 para la medición de la concentración de gases de efecto invernadero en territorio austral.

El Coordinador de CACAT señaló que este documento está relacionado con el DI 57 de Uruguay en materia de bases de datos.

Colombia finalizó su participación en el bloque con la presentación del documento *DI 079 - DETERMINACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN LAS VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR EN LA ANTÁRTICA*, indicando que en el contexto de la cooperación internacional entre el Instituto Antártico y Oceanográfico del Ecuador (INOCAR) y la Autoridad Marítima de Colombia (DIMAR), dentro del Programa Antártico Colombiano (PAC), se propuso desde 2017 la iniciativa para consolidar un proyecto destinado a ampliar el conocimiento sobre el aumento del nivel del mar a nivel global, con un enfoque en la Antártida. El proyecto de investigación se ha planteado en cinco fases y se titula: ""Determinación de la Contribución de la Presión Atmosférica a las Variaciones del Nivel del Mar en la Antártica durante el Verano Austral"" II / V.

Este proyecto busca entender cómo la presión atmosférica influye en las variaciones del nivel del mar cerca de la Isla Greenwich en el Archipiélago de las Shetland del Sur, como una contribución al estudio de los procesos de interacción océano atmósfera en la Antártida. Dentro del marco de esta colaboración, el Instituto Antártico y Oceanográfico del Ecuador (INOCAR) cuenta con la base antártica Pedro Vicente Maldonado, la cual fue elegida para desarrollar el proyecto.

Perú presentó al documento *DI 035 - PRIMER TALLER INTERNACIONAL DE CLIMATOLOGÍA Y GLACIOLOGÍA*, indicando que el retroceso de los glaciares en todo el mundo está provocando importantes cambios ambientales desde escalas locales (por ejemplo, disponibilidad de agua) hasta escalas globales (por ejemplo, aumento del nivel del mar). Para comprender los impactos del cambio climático y su variabilidad en el balance de masa de los glaciares (MB) es necesario considerar la influencia de las fuerzas climáticas a varias escalas. Estudios recientes informaron que tanto los cambios climáticos locales como los glaciares están influenciados por varias fuerzas climáticas, que van desde factores de gran escala como El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) o el Modo Anular del Sur (SAM), hasta factores de escala regional como los patrones de circulación atmosférica y oceánica, el hielo marino y la temperatura de la superficie del mar. El alcance de estas influencias depende de la ubicación

geográfica de cada región glaciar. Dada la importancia ambiental y socioeconómica de los glaciares y su clima local, los estudios a largo plazo sobre el clima y los glaciares son de suma importancia para mejorar nuestra comprensión de sus cambios pasados, presentes y futuros. En dicho contexto en el marco de la convocatoria del Programa Internacional CLIMAT-AmSud se presentó el proyecto “Tropical to polar glacier mass balance reconstructions and their relationship with climate variability”, con el objetivo de reconstruir series temporales de balance de masa de glaciares desde latitudes tropicales hasta polares utilizando una combinación de técnicas de aprendizaje automático (ML) y resultados de modelos climáticos regionales (RCM).

A continuación, Perú presentó al documento *DI 037 - RECONSTRUCCIÓN PALEOCEANOGRÁFICA EN FIORDOS UBICADOS EN LA ISLA REY JORGE, ANTÁRTIDA, EN EL ÚLTIMO MILENIO Y SU RELACIÓN CON MODELACIÓN GLACIOLÓGICA*, indicando que las proyecciones del impacto del cambio climático futuro en la Antártida provienen principalmente de modelos climáticos globales numéricos, que requieren conjuntos de datos de observación directa extensos para evaluar su desempeño y las representaciones sean confiables. Sin embargo, en los modelos para la Antártida y el Océano Austral esto es una limitante dado que a nivel atmosférico el periodo de instrumentación inició en 1957/58 (red de estaciones meteorológicas antárticas), mientras que a nivel oceánico se cuenta con imágenes satelitales relacionadas con las condiciones de hielo marino después de 1970, siendo ambos periodos muy breves para que dichos modelos puedan captar y representar la variabilidad y tendencias a escala temporal (década a siglo). Considerando que los cambios en la atmósfera de la Antártida alteran el balance de energía del planeta, los gradientes de temperatura, la química y circulación del aire, se propone realizar una reconstrucción paleoceanográfica, y generar información de línea de base histórica que pueda aportar a reducir la incertidumbre de las proyecciones del impacto del cambio climático en la Antártida.

En seguida, Perú presentó al documento *DI 040 - CARACTERIZACIÓN DEL ECOSISTEMA GLACIAR AUSTRAL DE LOS ANDES Y LA ANTÁRTIDA UTILIZANDO TRAZADORES RADIATIVOS DE TRITIO Y RADÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO. PROYECTO ANTAR-ANDES*, indicando que el cambio de temperatura es dado a nivel global, y su impacto puede cuantificarse tanto en los trópicos como en el sistema Antártico. Si se realizan mediciones de parámetros similares que caracterizan estas áreas de estudio de forma invariante, en un tiempo razonable, es posible caracterizarlos y relacionarlos para así descubrir los mecanismos glacio-climáticos similares que pueden ayudar a la prevención de eventos (riesgosos) futuros, como estimar una correcta razón de cambio o pérdida de masa glaciar, distribución glacio-morfológicas, cambio de fase o composición molecular de precipitaciones que impacta a los cuerpos glaciares, entre otros. Esto es posible mediante mediciones que perduran en los cuerpos glaciares o son relativamente constantes, como son los isótopos radiactivos de Tritio que proviene de la precipitación como nieve o lluvia sobre el hielo glaciar con un periodo de vida medio de 12 años. Las mediciones de isótopos de Tritio ayudan a la caracterización del cambio climático que afecta a la atmósfera. Cuantificar Tritio que precipita en los glaciares y el tiempo que demora en combinarse con el hielo glaciar, ayuda a ajustar los modelos glacio-climáticos de balance de masa y estimación de agua equivalente en el tiempo, para la gestión de recursos hídricos, entre otros. Además, se sabe que las mediciones de flujo de Radón radiactivo que emana desde el suelo son sensibles a condiciones de temperatura, humedad y otros parámetros ambientales atmosféricos. Así es posible cuantificar y modelar las condiciones ambientales glaciares que vienen cambiando con el calentamiento global, lo que

ayuda a entender los parámetros que cambian e impactan de mayor manera a los ecosistemas de montaña y polar.

Finalmente, Perú presentó al documento *DI 041 - RESULTADOS PRELIMINARES DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO ECOLÓGICO POTENCIAL DE LOS ELEMENTOS TRAZA PRESENTES EN LÍQUENES DE LA ENSENADA MACKELLAR, BAHÍA ALMIRANTAZGO, ISLA REY JORGE, ANTÁRTIDA, DURANTE EL VERANO AUSTRAL DE 2024*, indicando que en las últimas cinco décadas, el impacto humano en el medio ambiente antártico ha generado un creciente interés en comprender cómo los sistemas ecológicos y criosféricos de la península Antártica se adaptan a los cambios ambientales, tanto locales como globales. En este contexto, el presente estudio se centró en evaluar el riesgo ecológico potencial asociado con los elementos traza presentes en líquenes de la Ensenada Mackellar, Bahía Almirantazgo, Isla Rey Jorge, Antártida, durante el verano austral de 2024. La investigación abarcó un área de 432 m², distribuida en 36 unidades de muestreo (UM) en 7 estaciones, incluidas diferentes bases científicas como la Base Machu Picchu (Perú), la Base Ferraz (Brasil) y la Base Arctowski (Polonia). Para analizar la diversidad biológica, se utilizaron índices como Shannon-Wiener y Simpson. Además, se empleó la espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente para cuantificar elementos traza (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, U, Zn). La evaluación del riesgo ecológico se realizó utilizando indicadores como el factor de contaminación, el riesgo ecológico y el factor tóxico biológico. Los resultados preliminares revelaron la presencia de 15 especies de líquenes y mostraron diferencias significativas en los índices de biodiversidad entre las bases científicas estudiadas, así como en los niveles de elementos traza. También se identificaron patrones de bioacumulación de estos elementos en las especies de líquenes, proporcionando información crucial para identificar bioindicadores de contaminación más precisos y sensibles. En cuanto a los riesgos ambientales, los hallazgos subrayan la necesidad de implementar medidas de mitigación y políticas ambientales efectivas para salvaguardar la integridad de los ecosistemas terrestres en la Antártida. En general, este estudio contribuye a una mejor comprensión del impacto humano en el medio ambiente antártico y al desarrollo de estrategias de conservación relevantes para este ecosistema único y vulnerable.

En vista del horario estimado para el fin de las actividades del día 03 de septiembre, el Coordinador de la CACAT propuso anticipar la presentación del bloque temático sobre la INFLUENZA AVIAR.

Promoción científica

La presentación de este bloque fue pasada al día 04 de septiembre, para optimizar el tiempo y la dinámica de la agenda.

7. Influenza Aviar

Chile presentó al documento *DI 026 - Influenza aviar altamente patógena en la península Antártica: monitoreo y actualización de protocolos de prevención*, indicando que la influenza aviar altamente patógena (IAAP) del subtipo H5N1 ha causado brotes en aves silvestres del hemisferio norte desde 2021, acentuándose en 2022. El virus se ha propagado rápidamente en Norteamérica y Sudamérica, con numerosos brotes en 2022 y 2023. El primer caso de IAAP clado 2.3.4.4b H5N1 ocurrió en las Georgia del Sur en skuas (*Stercorarius antarcticus*). También se detectó la mortalidad en crías de elefante marino del sur (*Mirounga*

leonina) y lobos marinos en la misma isla, confirmándose la presencia del virus. Para monitorear la IAAP en las islas Shetland del Sur y la península Antártica, se implementó un programa de detección con técnicas moleculares (PCR) en la península Fildes (Base Escudero) y en la base General Bernardo O'Higgins. En el verano de 2024, se confirmaron los primeros casos de gripe aviar en la península Antártica gracias al despliegue de equipos de investigadores de España y Chile. La presencia de IAAP en mamíferos suscita preocupación por el riesgo de propagación a los humanos, por lo tanto, es necesario actualizar los protocolos de bioseguridad." Como programa proponemos las siguientes acciones:

1. Dado que la gripe aviar altamente patógena puede permanecer viable en superficies a temperaturas frías durante largos períodos de tiempo, se recomienda que en las zonas de uso intensivo, se eliminen las heces de las aves presentes en buques y estaciones científicas (con el uso adecuado del EPP). Someter una constante limpieza de las superficies que se tocan con regularidad, como pasamanos, mesas, etc., y de la infraestructura de las estaciones, como las manijas de las puertas (si se sospecha que la gripe aviar altamente patógena está en la región). Esto debe ir acompañado de recordatorios regulares sobre la importancia de una buena higiene de manos.

2. Tratar de realizar secuenciaciones genómicas de brotes para poder comprender el movimiento del virus e identificar mutaciones o cambios en la estructura genómica que pueda hacer que el virus sea más virulento o más transmisible a los mamíferos, incluidos los humanos.

Argentina indicó que el **DI 09** previamente enviado fue retirado, considerando las discusiones sobre el tema en el 36 COMNAP realizado en Buenos Aires, ya que, según su interpretación, dicho documento no estaría actualizado.

8. Difusión científica

Brasil presentó al documento *DI 05 - CENSO APECS-BRASIL PARA LA COMPRESIÓN DEL PERFIL DE LOS INVESTIGADORES EN CARRERA TEMPRANA DE LA CIENCIA POLAR NACIONAL Y PROMOCIÓN DE LA DIVERSIDAD*, exponiendo una síntesis del censo realizado por APECS-Brasil para comprender el perfil de los investigadores en carrera temprana, y las perspectivas y propuestas para la ampliación de la diversidad en el país, en conformidad a las pautas internacionales, en especial del Grupo de Acción del Comité Científico para la Investigación Antártica (SCAR) para la Equidad, Diversidad e Inclusión (EDI).

Brasil también presentó al documento *DI 020 - DESEMPEÑO DE APECS-BRASIL EN LA PROMOCIÓN CIENTÍFICA SOBRE LOS POLOS Y EL OCÉANO*, con un relato sobre el desempeño del Comité Nacional Brasileño de la Asociación de Investigadores Polares en Carrera Temprana (APECS-Brasil) relacionado a la difusión científica, juntamente a sus colaboradores nacionales e internacionales, y principales actividades, utilizando especialmente a las redes sociales como instrumento de información, en la formación de nuevos científicos interesados en las regiones polares, además de conectar investigadores con la comunidad en general y a los entusiastas del tema.

Perú presentó al documento *DI 036 - PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR EN MATERIA ANTÁRTICA*, indicando que el presente documento contiene información sobre la producción científica generada por la Universidad Científica del Sur (CIENTÍFICA) en materia antártica durante el periodo 2017-2023.

9. Medio Ambiente

Argentina presentó al documento *DI 010 - DESARROLLO DE ACCIONES PARA DETECTAR, RELEVAR Y REMEDIAR PASIVOS AMBIENTALES POR HIDROCARBUROS EN BASES ANTÁRTICAS ARGENTINAS*, indicando que Argentina, en conformidad con las disposiciones del Protocolo de Madrid en lo que respecta a las obligaciones generales establecidas en el Artículo 1.5 del Anexo III, se encuentra comprometida a abordar la contaminación ocasionada por el Gas Oil Antártico (GOA) en sus bases. Como continuación de las tareas de desarrollo tecnológico en biorremediación en Antártida llevadas a cabo por el Programa Antártico Argentino en los últimos 20 años, Argentina diseñó un plan de trabajo trianual para realizar el diagnóstico inicial y las posteriores acciones de biorremediación en todas sus bases permanentes. El plan consta de procedimientos de diagnóstico y biorremediación que comprende fases de evaluación y mapeo ambiental, acciones de remediación y análisis de los resultados. Durante la campaña antártica 2023/2024, se realizaron muestreos de suelo en múltiples bases para un análisis detallado de la contaminación. Los resultados orientarán las prioridades de acción. El propósito fundamental consiste en mitigar el impacto ambiental negativo en los ecosistemas antárticos mediante la aplicación de metodologías específicas de remediación.

Cuando el plan concluya, Argentina espera contribuir con el CPA compartiendo los resultados de la implementación del plan y proveyendo la metodología del proyecto para su inclusión en el Manual de Limpieza del CPA.

Argentina presentó al documento *DI 011 - DIRECTRIZ PARA VISITANTES PARA LA COLONIA DE PINGÜINO EMPERADOR DE LA ISLA CERRO NEVADO*, indicando que en este documento informativo, Argentina invita a los APAL a participar del trabajo intersesional que se llevará a cabo de acuerdo con lo acordado en el 26 Comité de Protección Ambiental, como resultado de las deliberaciones mantenidas en torno al Documento de Trabajo 57 "Propuesta de Directriz para visitantes para la colonia de pingüino Emperador de la isla Cerro Nevado". Se trabajará en la elaboración de una directriz para visitantes para la colonia de pingüino emperador de la isla Cerro Nevado, y establecer así el código de conducta para los visitantes en el terreno, con el objeto de minimizar los impactos ambientales potenciales de las visitas de turismo a la colonia evitando la generación de stress adicional o impacto acumulativo con los efectos que pudiera estar generando el cambio climático en la colonia como amenaza global a las colonias de esta especie en el continente Antártico.

Chile recordó la existencia de una colonia de pingüinos emperadores más al norte, cerca de la base Marambio. Y reforzó su interés por obtener más información sobre esta colonia de pingüinos.

Argentina respondió que se construyó un pequeño refugio para investigadores, a un nivel ligeramente superior al de la colonia, y dicho refugio cuenta con una cámara para monitorear la colonia. Al finalizar la reunión, el delegado argentino entregó al delegado chileno datos sobre la ubicación de esta colonia. Suroeste de la isla de Cerro Nevado (64°30'S; 57°26'W)

Venezuela presentó al documento *DI 016 - CORRELACIÓN FÍSICOQUÍMICA ESPACIO-TEMPORAL DEL AGUA DE DESHIELO A LO LARGO DE LAS COSTAS DE LAS ISLAS NELSON Y REY JORGE/25 DE MAYO, ANTÁRTIDA*, indicando que el agua de deshielo de los glaciares y las aguas marinas crean una mezcla que conserva propiedades específicas que permiten evaluar

el impacto en los ecosistemas antárticos. El objetivo de este estudio fue proporcionar datos que describan y correlacionen la variabilidad del agua de deshielo como resultado del cambio climático a lo largo de una línea paralela a la costa entre el glaciar Nelson y el glaciar Collins hacia la isla Rey Jorge. Las mediciones se realizaron 5 veces en diferentes salidas durante el verano austral de 2023 y el muestreo se realizó en una proximidad a menos de 50 m del glaciar, para crear un conjunto de datos. Las mediciones se realizaron con una sonda multiparamétrica marca Aqua Troll 800. Para este estudio se consideraron los parámetros de temperatura, pH, salinidad, sólidos disueltos totales, entre otros. La variabilidad de los parámetros medidos en este estudio en el glaciar Nelson paralelo a su costa fueron los siguientes: T (1.32-1.49) oC, Salinidad (44.75-45.95) ppm, pH (8.90 -9.92), TDS (34.22-35.00), carbonato (38-46) mg/L y para el Glaciar Collins: T (1,38- 4,42) oC, Salinidad (44,89-46,29) ppm, pH (7,68-9,18), TDS (34,20-35,23), carbonato (35- 48) mg/L. Estos datos preliminares nos permiten inferir que el agua de deshielo de los glaciares cambia las características del agua de mar cuando se genera la mezcla de ambas (agua de glaciar y agua de mar) en un punto donde los resultados no parecen verse afectados todavía con otros factores propios de la zona como: la estratificación local de la columna de agua, el derretimiento del hielo, las inyecciones de calor, la acidificación de los océanos; donde esta mezcla puede tener consecuencias en los ecosistemas marinos. Ambos glaciares parecen mostrar que el agua de deshielo altamente condensada en las aguas cercanas a los glaciares tiene una influencia constante sobre los parámetros de calidad del agua: físicos (temperatura del agua y turbidez), químicos (salinidad del agua, pH, contenido de materia orgánica disuelta). Este trabajo se realizó en el marco de la colaboración científica binacional, entre el Centro de Oceanología y Estudios Antárticos del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (COEA - IVIC) y el Departamento de Física de la Universidad de Santiago de Chile (USACH) con el apoyo del Programa Antártico Venezolano (PAV) y el Instituto Antártico Chileno (INACH).

Venezuela presentó al documento *DI 019 - VARIACIÓN DE LA REFLECTANCIA ESPECTRAL SOLAR CON LA DISTRIBUCIÓN DE IMPUREZAS ÓPTICAS Y EL ÁREA ESPECÍFICA DE LA NIEVE EN SITIOS DE INTERÉS EN PENÍNSULA FILDES, ISLA REY JORGE/25 DE MAYO*, indicando que debido a su elevado albedo, un 90% en promedio, la nieve es un agente regulador de la temperatura media superficial del planeta, pero al mismo tiempo es muy sensible a variaciones asociadas a la presencia de impurezas como: carbón negro (hollín), polvo y microalgas y, por otro lado, la forma en que se disponen los granos de nieve y sus diferentes grados de evolución también afectan a la forma en que estas superficies responden a la radiación solar. El estudio de la reflectancia espectral permite identificar respuestas características (firmas espectrales) de las impurezas que puedan estar presentes en la nieve, mientras que la medición del Área Específica de Nieve (SSA) proporciona información sobre el tamaño de los granos de nieve y cómo se empaquetan estos. En la Antártida existen pocos estudios que consideren simultáneamente estas dos variables. Para este trabajo, se recolectaron muestras de nieve superficial para el análisis de impurezas ópticas y se realizaron mediciones in situ de reflectancia espectral y SSA, utilizando un espectrorradiómetro ASD Field Spec 4 y un IceCube Photonic Sensor 2, respectivamente. Los sitios de muestreo fueron seleccionados en transectos en función de la variación (visual) de la distribución de las impurezas ópticas consideradas: polvo (producto de la erosión en una pequeña colina no cubierta de nieve) y microalgas rojas, en la Península Fildes, Isla Rey Jorge. Se tienen interesantes resultados preliminares de este estudio en curso.

Este trabajo se realizó en el marco de la colaboración científica binacional, entre el Centro de Oceanología y Estudios Antárticos del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (COEA - IVIC) y el Departamento de Física de la Universidad de Santiago de Chile (USACH) con el apoyo del Programa Antártico Venezolano (PAV) y el Instituto Antártico Chileno (INACH).

Venezuela recordó la importancia de la colaboración con investigadores chilenos y brasileños y su interés en la cooperación con todos los demás países de APAL en relación con el objeto abordado en el DI 19.

Chile remarcó que las investigaciones realizadas por Venezuela son muy productivas, y aprovechó para resaltar que cuenta con un programa de monitoreo de este tipo a más largo plazo.

10. Salud polar

Perú presentó al documento *DI 031 - EVALUACIÓN DE LA OFERTA DE MICRONUTRIENTES EN LA DIETA DEL EXPEDICIONARIO ANTAR XXIX*, indicando que el objetivo de la Evaluación de los Micronutrientes vitaminas C y D, Sodio y Potasio de la Dieta ofertada por la Estación Científica Machu Picchu (ECAMP) a los Expedicionarios ANTAR XXIX- 2023, fue establecer si cumple con las Recomendaciones de Ingesta Diaria (RDI). Durante 21 días se observó la oferta de los desayunos, almuerzos y cenas de la ECAMP y se evaluó por triplicado durante cuatro días no consecutivos, 36 muestras. Se registró el peso neto y bruto de las dietas, aplicando la técnica de Pesada Directa de los Alimentos, se cuantificó el contenido de Sodio del etiquetado de alimentos procesados y sal añadida. Se clasificó y contabilizó la data según Tablas de Composición de Alimentos Peruana y de la USDA (Departamento de Agricultura USA) y aplicó el Software Nutricional UNIFE. Se calculó la media, mediana, desviación estándar, rango intercuartílico y diagrama de boxplot, usando el software R. versión 4.2.2 y prueba estadística de Wilcoxon. El Sodio con mediana 2762,7 mg fue excesivo (184%) para ambos sexos, mientras que las vitaminas C, D y Potasio, presentaron medianas de 65,07 mg, 5,175 ug, y 2239,5 ug respectivamente insuficientes con relación a la RDI, indicando una inadecuación en la oferta dietética; lo que podría atribuirse a la poca disponibilidad de frutas y verduras para una estancia prolongada en la Antártida. Se concluyó que el contenido de las vitaminas C y D y Potasio de la dieta ofertada, fue insuficiente y excesiva para el sodio en relación con la RDI; nivel de significancia ($P=0,000$).

Perú también presentó al documento *DI 050 - ADECUACIÓN DE MACRONUTRIENTES DE LA DIETA DEL EXPEDICIONARIO ANTAR XXIX EN RELACIÓN CON LA INGESTA RECOMENDADA*, indicando que esta investigación tuvo como objetivo, evaluar la adecuación de los macronutrientes de la dieta ofertada por la ECAMP a los Expedicionarios ANTAR XXIX (2023) en relación con la indicación de la FAO / OMS (1990). El estudio fue de nivel descriptivo, aplicado, de corte transversal y comparativo; la población fueron todos los menús de desayuno, almuerzo y cena; y la muestra estuvo constituida al azar de los menús por triplicado durante tres días de la semana no consecutivos y un sábado, totalizando en 36 muestras de las que se evaluó el contenido de carbohidratos, lípidos, proteínas y el porcentaje de adecuación. Hipótesis: La adecuación de la dieta ofertada difiere significativamente con la indicación de la FAO / OMS (1990); con la prueba estadística t - Student, el p-valor= 0.000,

comprobó que la adecuación fue significativamente superior para los carbohidratos y proteínas e inferior para los lípidos, respecto a la Ingesta Recomendada (RDI) por la FAO / OMS (1990). Conclusión: La adecuación de la dieta ofertada difiere de la Ingesta Recomendada de la FAO / OMS (1990), sugiriendo el riesgo de desarrollar obesidad, Síndrome Metabólico y enfermedades crónico-degenerativas en los Expedicionarios.

Por fin, Perú presentó al documento *DI 051 - APORTE DE SELENIO, ZINC Y VITAMINA E EN LA DIETA OFERTADA ALEXPEDICIONARIO ANTAR XXIX*, indicando que la exposición a diferentes estresores presentes en los expedicionarios puede generar una alteración en la funcionalidad de los diferentes componentes del sistema inmune, provocando una inmunosupresión y aumento de los radicales libres, por lo que radica la importancia de optimizar diferentes nutrientes claves como el selenio, zinc y vitamina E, para apoyar en la función inmunológica. Objetivo: Evaluar el aporte de selenio, zinc y vitamina E en la dieta ofertada al expedicionario ANTAR XXIX, 2023. Metodología: Estudio descriptivo, aplicativo y no experimental, en donde se midió a través del método de pesada directa de alimentos un total de 36 muestras entre desayuno, almuerzo y cena durante tres días no consecutivos y un día de fin de semana brindados por la ECAMP al Expedicionario ANTAR XXIX, de los cuales se obtuvo doce registros diarios. De igual manera, para la determinación de cada micronutriente se usó la base de datos americana (USDA) para la obtención de la información requerida. Resultados: El aporte promedio de selenio, zinc, y vitamina E en la dieta ofertada al expedicionario ANTAR XXIX fue de 89.05 mcg, 9.85 mg y 3.67 mcg respectivamente. Asimismo, se observó que el aporte de los tres micronutrientes en función a los valores recomendados del RDI (2000-2001), tuvieron resultados significativos, siendo superior su aporte de selenio para ambos sexos y zinc para mujeres; por el contrario, los aportes de vitamina E para ambos géneros y zinc para hombres, fueron inferiores a lo recomendado. Conclusión: Existe una mayor prevalencia de un aporte inadecuado de los micronutrientes en la dieta del expedicionario, tanto en déficit como un aporte mayor al recomendado, por lo cual se invita a seguir buscando mejorar y fortalecer la dieta en cuestión de calidad nutricional y así evitar en el futuro un impacto a nivel de sistema inmune, teniendo en cuenta la importancia de estos micronutrientes en su fortalecimiento y función.

Perú correlacionó los tres documentos presentados sobre la alimentación de los investigadores del programa Antártico Peruano en la base de Machu Picchu.

Brasil felicitó a Perú e informó que posee proyectos sobre este mismo tema listados en el Documento Informativo DI04.

Perú agradeció las palabras de Brasil y recordó la cercanía de las estaciones y el interés de compartir esta investigación.

Superada la agenda propuesta para la XXXV CACAT de RAPAL, el coordinador cedió la palabra para posibles manifestaciones de las delegaciones. En este sentido, Chile expuso sobre un documento elaborado en coautoría con Argentina sobre Áreas Marinas Protegidas, que fue presentado como Documento de Trabajo en la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos - CCRVMA 2024, que hace referencia al Área Marina Protegida en el Dominio 1 (AMPD1). El Dominio 1 se extiende a lo largo del margen occidental de la península antártica hasta las islas Orcadas del Sur. Para esta región, Chile y Argentina han desarrollado una propuesta de Área Marina Protegida (AMPD1) destinada a proteger áreas prioritarias de conservación. Desde 2018, esta propuesta ha sido presentada al CCRVMA, sin llegar a un

consenso para su adopción. En su versión del año 2023, la propuesta AMPD1 considera una extensión de 670.000 km², e incluye dos tipos de áreas ordenadas espacialmente: Zonas de Protección General (GPZ) y Zonas de Pesquería de Krill (KFZ).

Argentina agradeció a Chile por presentar el tema e informó que han estado trabajando juntos durante más de 10 años en esta propuesta de área marina protegida.

El Coordinador de CACAT celebró la iniciativa conjunta entre Argentina y Chile (INACH+IAA) e hizo referencia al taller científico que se realizará en este RAPAL.

El Coordinador de CACAT expresó su agradecimiento a todas las delegaciones por su valiosa contribución durante el evento. Resaltó que el intercambio de información, las discusiones constructivas y las recomendaciones obtenidas fueron fundamentales para fortalecer el desarrollo técnico y la integración latinoamericana. Con esto, declaró oficialmente el cierre de la Reunión.

Conclusiones

Se presentaron 41 documentos informativos y 3 documentos de trabajo, que fueron debatidos en la Comisión de Asuntos Científicos, Ambientales y Técnicos. A continuación, se elevan 3 recomendaciones para la consideración del Plenario:

Recomendación CACAT XXXV-01: Considerando los debates sobre la ampliación de la cooperación científica entre los países APAL, se recomienda, en forma previa a las campañas antárticas, compilar la información de los proyectos científicos, sus objetivos para cada campaña, puntos de contacto de los programas antárticos, y posteriormente a la campaña, realizar un segundo compilado de información con un resumen de los avances alcanzados. Ambos compilados de información deberán ser enviados a Brasil que, como actual coordinador de la CACAT, será el responsable por listar dichas informaciones y hacer el envío de las mismas a la próxima RAPAL.

Recomendación CACAT XXXV-02: Teniendo en cuenta el Año Polar Internacional que ocurrirá en 2032-2033, Brasil propone crear y coordinar un grupo interseccional con los demás países de APAL, abordando inicialmente los siguientes temas: 1. Colaboración científica; 2. Logística e Infraestructura; 3. Protección del Medio Ambiente; 4. Capacitación y Desarrollo de Capacidades; y 5. Difusión Científica, sin perjuicio de otros temas de mutuo acuerdo entre APAL;

Recomendación CACAT XXXV-03: Definir los alcances del proyecto regional acordado por todos los países APAL para el estudio de microplásticos en el ambiente marino costero antártico, a desarrollar sobre un área de estudio de interés común con alto impacto antrópico. El proyecto será coordinado por Argentina, la cual recibirá las opiniones de los expertos a través de los puntos de contacto que deberán ser designados por los APAL tan pronto como sea posible. Con el consenso de los expertos se definirán las matrices a examinar y la armonización de los protocolos Nutec Plastics/OIEA a utilizar en Antártida a partir del verano austral 2026. Argentina se compromete a informar a la OIEA acerca de este acuerdo en la

reunión a celebrarse en la ciudad de Viena, Austria los días 16 y 17 de septiembre de 2024, como paso inicial para solicitar apoyo y financiamiento para este proyecto regional de cooperación científica.

Aprobación del Informe CACAT

El Informe fue presentado a todos los participantes y aprobado.