



**31
RAPAL**

REUNIÓN DE ADMINISTRADORES
DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS
ARGENTINA - OCTUBRE 2020

Tipo de Documento: (DI)
Presentado por: (Uruguay)
Tipo de Sesión: (CACAT)
Punto de Agenda: (12.a)

Proyectos científicos del Programa Nacional Antártico Uruguayo a ejecutarse durante la Campaña Antártica de Verano 2020-2021



31
RAPAL

REUNIÓN DE ADMINISTRADORES
DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS
ARGENTINA - OCTUBRE 2020

El presente documento resume los proyectos científicos del Programa Nacional Antártico que desarrollarán actividades de terreno durante la particular Campaña Antártica de Verano 2020-2021. A pesar de las limitaciones en la operación logística de la Campaña dada la situación sanitaria generada por la COVID-19, se llevarán a cabo un total de 9 proyectos que se dividen en las áreas Ciencias de la Vida (5), Geociencias (2) y Monitoreo Ambiental (2). A continuación se detalla el resumen de cada proyecto, así como los/as investigadores/as responsables, la institución que respalda el proyecto y el punto de contacto.

CIENCIAS DE LA VIDA

AntarPLAST: Residuos de plásticos y microplásticos en zonas marino-costeras de la Península Fildes, Isla Rey Jorge (Antártida).

Responsables: Dr. Juan Pablo Lozoya y Dr. Franco Teixeira de Mello

Institución: Centro Universitario Regional del Este (CURE).

Contacto: jplozoya@gmail.com; frantei@fcien.edu.uy

Desde finales de los 80s, los residuos plásticos han sido identificados como materiales peligrosos y una amenaza para las costas y mares donde tienden a acumularse. Constituyendo el 80% de la basura marina, los desechos plásticos son transportados largas distancias por las corrientes marinas, quedan atrapados en los giros oceánicos, varados en las playas y/o degradados en micro (y nano) plásticos. Esta acumulación de residuos plásticos está empezando a alterar el funcionamiento físico, químico y ecológico de los ecosistemas marinos y costeros de todo el planeta. Si bien esta contaminación es una amenaza global, se sabe muy poco sobre la distribución y las fuentes de plásticos y microplásticos en las regiones polares, incluida la Antártida, que no escapa a esta problemática. A pesar de no ser una fuente significativa de plásticos, estos residuos (macro y microplásticos) se están acumulando a lo largo de los ecosistemas marino-costeros antárticos, convirtiéndose en una amenaza significativa para su frágil biota y sus ecosistemas. En el marco de este proyecto generaremos un diagnóstico integral (para un futuro programa de monitoreo) de los residuos plásticos y microplásticos en áreas marino-costeras antárticas, centrándonos en la Península Fildes pero ampliando el radio de estudio a otras islas de las Shetland del Sur y la Península Antártica en coordinación con otros Programas Antárticos. Para ello, se evaluará la presencia de estos residuos en playas y costas rocosas, en aguas marinas superficiales, y en fondos marinos. También se analizará el aporte terrestre de estos residuos a través de las cañadas de deshielo de los glaciares, así como el consumo de microplásticos por el zooplancton y las aves marinas, así como la composición y las concentraciones de contaminantes en los residuos plásticos encontrados. De esta forma, a partir de los datos de ocurrencia, abundancia y distribución de macro



**31
RAPAL**

REUNIÓN DE ADMINISTRADORES
DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS
ARGENTINA - OCTUBRE 2020

y microplásticos, sus posibles fuentes, y sus interacciones y consecuencias con la biota marina y terrestre, conoceremos los niveles actuales de esta contaminación en nuestra área de estudio. A través de la generación de esta nueva información de base buscamos contribuir a los objetivos y desafíos que el Sistema del Tratado Antártico enfrenta en la actualidad debido a este 'mal común global'.

Evaluación de la estructura del paisaje sonoro y la incidencia del ruido antrópico en Isla Ardley (Bahía Maxwell).

Responsable: Dra. Lucía Ziegler

Institución: Centro Universitario Regional del Este (CURE).

Contacto: lucia.ziegler@gmail.com

Está muy bien reportado en la literatura que los sonidos antropogénicos presentan diversas amenazas para las especies, principalmente por el efecto disruptivo en sus sistemas de comunicación que a su vez afectan las interacciones sociales, reproducción y cuidado de las crías, la alimentación, entre otros. Investigaciones recientes muestran que las respuestas de los organismos comienzan a manifestarse a niveles sonoros que los humanos consideramos como comfortable. Además, muchos sistemas que parecerían tener una escasa alteración presentan perfiles de ruido de fondo de origen antrópico significativos. En este contexto, este proyecto plantea enfocarse en realizar una línea de base de la extensión espacial y temporal de los sonidos de origen antrópico y los niveles de ruido asociados en la Península Fildes (isla Rey Jorge), con proyección a un sistema de monitoreo acústico en esta isla antártica. Un segundo objetivo se enfoca en explorar el potencial efecto del ruido generado por las actividades humanas en las comunidades biológicas locales. Desde la firma del Tratado Antártico, este continente se ha vuelto un sitio centinela, y un laboratorio natural único para la determinación de las principales razones de los cambios globales a nivel planetario. Este proyecto pretende obtener información de calidad que aporte a comprender la magnitud y severidad de los impactos del ruido, ampliando el alcance taxonómico, geográfico y ecosistémico del que se dispone información actualmente. Por otra parte, se ampliará el espectro de información científica generada en Antártida, con un importante potencial de mejorar la gestión de la actividad humana en dicho continente.

Producción de polímeros a partir de microorganismos antárticos.

Responsables: Lic. Laura Camesasca, Ing. María Eugenia Vila

Institución: Facultad de Ingeniería.

Contacto: lcamesas@fing.edu.uy; mvila@fing.edu.uy



**31
RAPAL**

REUNIÓN DE ADMINISTRADORES
DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS
ARGENTINA - OCTUBRE 2020

En los últimos años, la toma de conciencia de la contaminación causada por los plásticos, ha hecho que los investigadores se centren en biomateriales que resultan más respetuosos con el medio ambiente. El ácido poliláctico (PLA), un biopolímero obtenido por la polimerización de unidades de ácido láctico, se ha convertido en una de las opciones más estudiadas y prometedoras para sustituir al plástico, en comparación con otros bioplásticos como el PHB (polihidroxibutirato) o el PBS (succinato de polibutileno). El PLA es el único bioplástico producido a escala industrial, ya que resulta mucho más barato de producir en comparación con los otros biopolímeros antes mencionados. Sin embargo, lo que hace que este polímero sea realmente interesante es la posibilidad de ser degradado completamente bajo condiciones de compostaje, o reconvertido a su monómero para ser reutilizado. Las técnicas actuales de polimerización del ácido láctico para dar PLA, requieren el uso de solventes, altas temperaturas y catalizadores organometálicos que resultan en la generación de efluentes químicos, poco amigables con el medio ambiente. Por esta razón, la posibilidad de utilizar enzimas para la polimerización de LA a PLA podría resultar en una opción más amigable con el medio ambiente, evitando la generación de residuos tóxicos.

Las lipasas de los microorganismos antárticos pueden mantener altos niveles de actividad enzimática a bajas temperaturas. Esta característica permitiría reducir o incluso evitar la generación de residuos tóxicos sobre el polímero, así como reducir la cantidad de efluentes químicos y evitar el uso de cantidades excesivas de energía. El objetivo general de esta propuesta es seleccionar y obtener lipasas de microorganismos antárticos, capaces de polimerizar LA en la producción del biopolímero PLA, así como contribuir al conocimiento de las poblaciones microbianas antárticas y su potencial aplicación biotecnológica.

Estudio multi-compartmental de contaminantes orgánicos persistentes en la Península Fildes, Isla Rey Jorge, Antártida.

Responsables: Quim. Andrés Pérez, Dr. Franco Teixeira de Mello y MSc. Germán Azcune

Institución: Facultad de Ciencias – CURE – DINAMA.

Contacto: aperez@cure.edu.uy, frantei@fcien.edu.uy, german.azcune@gmail.com

Los contaminantes orgánicos persistentes son sustancias tóxicas desarrolladas por el hombre y como su nombre lo dice son persistentes por ser de difícil degradación. Esta característica hace que sean un grupo de contaminantes de interés internacional debido al impacto que ejercen en el ambiente. Su persistencia y toxicidad sumado a que son transportados globalmente fundamentalmente por vía atmosférica y marítima hacen que los mismos estén presentes en sistemas o regiones muy aisladas geográficamente como por ejemplo la Antártida. En este contexto, este proyecto propone estudiar el transporte y destino de diversos contaminantes orgánicos de prioridad internacional en el continente



**31
RAPAL**

REUNIÓN DE ADMINISTRADORES
DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS
ARGENTINA - OCTUBRE 2020

Antártico. La propuesta tiene por objetivo conocer y caracterizar los principales compuestos orgánicos persistentes y sus concentraciones en diferentes compartimentos ambientales (aire, sedimentos de lagunas, sedimentos marinos, agua de mar y nieve) y residuos plásticos que son originados y/o transportados hasta la Península Fildes en la Isla Rey Jorge en la Antártida. De esta manera se pretende establecer los niveles actuales como línea de base para la generación de un programa de monitoreo para estudiar la evolución de este tipo de contaminantes en la Antártida.

Ciclo biogeoquímico del metano en sedimentos lacustres antárticos de la isla Rey Jorge.

Responsable: Dr. Javier Menes

Institución: Facultad de Química – Facultad de Ciencias. Centro de Astrobiología, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial / Dept. de Planetología y Habitabilidad / España.

Contacto: jmenes@gmail.com

El cambio climático es una de las principales preocupaciones medioambientales a nivel mundial. El calentamiento global, originado principalmente por el aumento de la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero hace necesario un estudio profundo para lograr su disminución. El metano es uno de los principales gases que contribuyen a este efecto. Se origina por emisión proveniente principalmente de humedales naturales y por diversas actividades antropogénicas. Los ambientes fríos (principalmente regiones polares), sufren una aceleración en su calentamiento comparado con otras zonas del planeta y por lo tanto pueden ser una importante fuente de emisión de metano en el futuro cercano. Esto es debido a que al derretirse el hielo de lagos congelados, se libera a la atmósfera el metano acumulado bajo su superficie y además hay un aumento en la velocidad de emisión por aumento de la temperatura. En el presente proyecto se plantea estudiar los procesos biológicos de emisión y consumo de metano (ciclo del metano) en sedimentos de agua dulce de la Antártida marítima (isla Rey Jorge), lugar en el cual no se ha estudiado previamente.

GEOCIENCIAS

Proyectos SCAR-GIANT (Desarrollo de la Infraestructura Geodésica Antártica) y SCAR-KGIS (Sistema de Información Geográfica de la Isla Rey Jorge).

Responsable: Tte. Cnel. Gustavo Caubarrère

Institución: Instituto Geográfico Militar (IGM)

Contacto: gustavo.caubarrere@igm.gub.uy

Las actividades a desarrollar se enmarcan en dos proyectos de cooperación internacional impulsados por el SCAR: el SCAR-GIANT (Infraestructura Geodésica Antártica) y el SCAR-KGIS (Sistema de



31
RAPAL

REUNIÓN DE ADMINISTRADORES
DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS
ARGENTINA - OCTUBRE 2020

Información Geográfica de la Isla Rey Jorge). El objetivo principal es establecer y mantener una Infraestructura Geodésica de Alta Precisión, para poder georreferenciar cualquier objeto geográfico ubicado en la superficie terrestre. Con la instalación de Estaciones Pasivas (mojones) y Activas (CORS) semipermanentes y permanentes, es posible estudiar diferentes componentes geodésicas y geofísicas (mareas, movimientos y deformaciones corticales, corrientes marinas, viento, temperatura, presión atmosférica, humedad, otros) así como realizar relevamientos topográficos, geodésicos, fotogramétricos y geofísicos con diferentes fines técnicos y científicos. Se pretende, a su vez, implementar un Sistema de Información Geográfica de la Isla Rey Jorge (KGIS) con la finalidad principal de mantener integrada y actualizada una base cartográfica e información geoespacial referente a la Isla Rey Jorge. Se espera confeccionar un Modelo digital de superficie, un modelo digital de terreno, curvas de nivel cada un metro (1m), un ortomosaico, y una reconstrucción 3D del entorno de la Base Científica Antártica Artigas.

Monitoreo del nivel medio del mar en Península Fildes, Isla Rey Jorge.

Responsable: Cnel. Daniel Piriz; Cap.de Navío José Domínguez

Institución: Instituto Geográfico Militar (IGM) - Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada (SOHMA).

Contacto: gustavo.caubarrere@igm.gub.uy, sohma_oce_jefe@armada.mil.uy

Este proyecto es desarrollado en coordinación entre el Instituto Geográfico Militar (IGM) y el Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada (SOHMA). Mediante la instalación de sensores, estaciones pasivas (mojones) y activas (CORS), se busca determinar con precisión la variabilidad a través del tiempo del Nivel Medio del Mar (NMM) en la Bahía Maxwell en proximidades de la Base Científica Antártica Artigas (BCAA), en primera instancia hasta completar un ciclo nodal (18,6 años). Por lo tanto el objetivo principal de este proyecto es investigar y aportar información fehaciente y concreta de la variabilidad del NMM en un contexto de Cambio Climático. Los datos obtenidos permitirán fortalecer el conocimiento del régimen mareal en la zona, ayudar en la predicción y publicación de la tabla de mareas para la BCAA, contribuir a la base de datos históricos de nivel medio del mar y apoyar actividades logísticas relacionadas con la línea de costa.



**31
RAPAL**

REUNIÓN DE ADMINISTRADORES
DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS
ARGENTINA - OCTUBRE 2020

MONITOREO AMBIENTAL

Pingüinos como centinelas del impacto antrópico y cambio climático en el ecosistema antártico.

Responsable: Lic. Ana Laura Machado

Institución: IAU – Museo Nacional de Historia Natural-CSIC (España) – Instituto de Ecología (Universidad de Jena, Alemania).

Contacto: almachado90@gmail.com

Los pingüinos son considerados centinelas del ambiente marino, ya que debido a su condición de predador tope, son capaces de reflejar de forma rápida los cambios ambientales en el medio marino. El rápido calentamiento global observado en la región de la Península Antártica, la mayor variabilidad interanual en la concentración y extensión del hielo marino y la reducción en la abundancia de krill antártico (*Euphausia superba*), han tenido como consecuencia cambios significativos en las tendencias poblacionales de pingüinos del género *Pygoscelis*.

Isla Ardley, al sureste de Península Fildes, en Isla Rey Jorge, es un Área Antártica Especialmente Protegida (ZAEP Nº 150) y una de las pocas áreas de la Antártida donde tres especies de pingüinos de este género se reproducen de forma simpátrica. En particular en esta isla, se ha registrado una disminución del 90% en el número de parejas reproductoras de pingüinos Adelia y Barbijo, mientras que Papúa se ha incrementado casi un 80%, desde los años 80. Por otro lado, Península Fildes representa un importante centro logístico para las Islas Shetland del Sur y la Península Antártica, siendo el área con mayor densidad de estaciones científicas y refugios en la Antártida, y una alta actividad de navegación en sus alrededores. En este contexto, estas colonias de pingüinos pueden ser utilizadas como centinelas para comprender los efectos de diferentes fuentes de presión antropogénica, como el turismo o la pesca y del cambio climático, en un área fuertemente sometida a estas presiones.

Monitoreo y control de un díptero no nativo en la BCAA y su zona de influencia.

Responsable: Téc. Eduardo Juri

Institución: Instituto Antártico Uruguayo.

Contacto: cientifica.ambiente@iau.gub.uy

Las invasiones biológicas son producidas por especies no nativas y constituyen en todo el mundo una de las amenazas más importantes a la biodiversidad, ponen en riesgo la supervivencia de las especies nativas y son responsables de grandes cambios en la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas. En la Antártida, pese al aislamiento y las duras condiciones climáticas, también ocurre la propagación de especies no nativas.



**31
RAPAL**

REUNIÓN DE ADMINISTRADORES
DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS
ARGENTINA - OCTUBRE 2020

Particularmente en la Isla Rey Jorge una especie de díptero no nativo (*Trichocera maculipennis*) originario del hemisferio norte se ha propagado por la mayoría de las bases, incluyendo la Base Científica Antártica Artigas. Mediante esta actividad se pretende conocer mejor el ciclo de vida de la especie para información sobre cuáles son los sitios y momentos críticos en los cuales es mejor implementar medidas de control para evitar su crecimiento y dispersión. A su vez, se trabajará en generar nuevas medidas de control que sean compatibles con la regulación ambiental que rige sobre la Antártida.