



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



Tipo Documento (DI/DT)	<b>DI</b>	Sesión	<b>CACAT</b>
País	<b>Uruguay</b>	Punto de Agenda	<b>12.a</b>
Fecha	<b>29/9/2021</b>	Número Documento	<b>17</b>

### Proyectos científicos del Programa Nacional Antártico de Uruguay

#### Resumen:

El presente documento resume los proyectos científicos que Uruguay desarrolla actualmente en el Área el Tratado Antártico. Los mismos se estructuran en torno a cinco grandes áreas de trabajo: Geociencias, Ciencias de la Vida, Ciencias Físicas, Ciencias Sociales y Humanas y Monitoreo Ambiental, constituyendo las cuatro primeros áreas de estudio de alta prioridad para el Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR). El documento puede descargarse desde el sitio web del Instituto Antártico Uruguayo ([http://www.iau.gub.uy/?page\\_id=96&lang=es](http://www.iau.gub.uy/?page_id=96&lang=es)).



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



### CIENCIAS DE LA VIDA

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

Dr. Juan Pablo Lozoya – Dr. Franco Teixeira de Mello. Centro Universitario Regional del Este (CURE). Contacto: [jplozoya@gmail.com](mailto:jplozoya@gmail.com); [frantei@fcien.edu.uy](mailto: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 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’.



## **XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021**



### **Efectos del derretimiento del Glaciar Collins en el ecosistema costero marino antártico.**

Dra. Natalia Venturini. Facultad de Ciencias. Contacto: [rulo@fcien.edu.uy](mailto:rulo@fcien.edu.uy)

El aumento en el aporte de agua dulce por derretimiento glaciar es una consecuencia del Cambio Climático y de la reducción de la cobertura de hielo en la Península Antártica en las últimas décadas. Una mayor descarga de agua dulce aumenta la estratificación y turbidez de las aguas marinas costeras de la Antártida, así como el transporte de sedimentos y de materia orgánica desde la tierra al mar. La materia orgánica marina representa una fuente de alimento rico en proteínas para los consumidores marinos, mientras que la materia orgánica terrestre tiene un valor alimenticio bajo. La cantidad y calidad de la materia orgánica disponible para los consumidores marinos está controlada por diversos factores ambientales y biológicos que actúan tanto a escala local como regional, y dependen también a largo plazo, de procesos globales como el Cambio Climático. Por lo tanto, en un escenario de continuo derretimiento glaciar es posible una disminución en la calidad del alimento disponible para los consumidores marinos en las aguas costeras antárticas. Es necesario entender primero la variabilidad a escala local en la composición de la materia orgánica (terrestre vs. marina) y sus potenciales consecuencias ecológicas y funcionales en los ecosistemas marino-costeros antárticos como insumo para alcanzar una perspectiva de los patrones regionales y globales futuros. Este trabajo tiene como principales objetivos (i) caracterizar la cantidad y composición de la materia orgánica exportada por derretimiento del Glaciar Collins hacia el ambiente marino adyacente (tanto a través de la escorrentía superficial como por desprendimientos de bloques de hielo); ii) establecer su influencia en la calidad y disponibilidad del alimento para los consumidores marinos (zooplancton, macro y meiofauna) y iii) los efectos en la estructura ecológica y funcional de estas comunidades.

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

Dra. Lucía Ziegler. Centro Universitario Regional del Este (CURE). Contacto: [lucia.ziegler@gmail.com](mailto: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



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



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.

### **Microorganismos promotores del crecimiento vegetal presentes en la Antártida.**

Dra. Natalia Bajsa. Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE). Contacto: [natibajsa@gmail.com](mailto:natibajsa@gmail.com)

En la Antártida hay sólo dos especies nativas de plantas vasculares: el pasto antártico (*Deschampsia antarctica*) y el clavel antártico (*Colobanthus quitensis*); también es abundante el musgo *Polytrichastrum alpinum*. En este proyecto estamos estudiando las bacterias que viven en las raíces de estas plantas. Algunas de esas bacterias tienen la capacidad de ayudar a las plantas a nutrirse y a protegerlas de enfermedades. Esto ocurre en diferentes plantas, pero es especialmente relevante en la Antártida, ya que las condiciones son más adversas que en otros ecosistemas. En las campañas de verano austral, colectamos plantas de pasto y clavel en varios sitios de la Isla Rey Jorge. En el Laboratorio de Ecología Microbiana del IIBCE estudiamos las bacterias que viven en sus raíces. Algunas de estas bacterias aumentan el aporte de nutrientes como fósforo o hierro. Otras producen hormonas vegetales que mejoran el desarrollo de las plantas. Otras producen antibióticos y enzimas que afectan el crecimiento de hongos patógenos, impidiendo que produzcan enfermedades. Algunas bacterias muy especiales poseen varias de las actividades descritas y las identificamos para saber a qué especies pertenecen. Además queremos estudiar cómo se comportan cuando las agregamos a las raíces de las plantas, y comprobar que pueden mejorar su crecimiento. Para esto, actualmente estamos cultivando las plantas en condiciones controladas de laboratorio. A pesar que los microorganismos son los organismos más abundantes de la Antártida, no han sido muy estudiados. Es probable que exista una gran cantidad de los mismos que aún no se conoce o que presenta actividades nuevas e interesantes para descubrir.



## **XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021**



### **Producción de polímeros a partir de microorganismos antárticos.**

MSc. Laura Camesasca – MSc. María Eugenia Vila. Facultad de Ingeniería. Contacto: [lcamesas@fing.edu.uy](mailto:lcamesas@fing.edu.uy); [mvila@fing.edu.uy](mailto:mvila@fing.edu.uy)

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.

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

Dr. Javier Menes. Facultad de Química – Facultad de Ciencias. Centro de Astrobiología, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial / Dept. de Planetología y Habitabilidad / España. Contacto: [jmenes@gmail.com](mailto: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



## **XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021**



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.

### **Factores de riesgo para la salud humana en la Antártida: valoración del metabolismo fosfocálcico.**

Dr. Mauricio Carbia. Hospital de Clínicas – Facultad de Medicina. Contacto: [mcarbia@hc.edu.uy](mailto:mcarbia@hc.edu.uy)

Los habitantes de los destacamentos Antárticos están expuestos a temperaturas extremas, humedad relativa baja, aumento de la radiación electromagnética y aislamiento social, experimentando períodos prolongados de privación solar y exposición UV en el período que va de Marzo a Setiembre. Así mismo, la colonización del Hombre en nuevos ecosistemas lo expone a patógenos, algunas especies nuevas y otras ya conocidas pero no descritas en determinadas regiones.

Estudios previos antárticos se han enfocado en el estudio de la Vitamina D. Los mismos han observado que los niveles séricos de Vitamina D disminuyen aproximadamente a la mitad de los valores iniciales durante los meses de invierno. Este proyecto pretende conocer el metabolismo fosfocálcico de las misiones antárticas nacionales, para así poder trazar estrategias de monitoreo y prevención en salud de las dotaciones antárticas uruguayas.

### **Distribución, ecología y abundancia de cetáceos en el Océano Austral.**

Dra. María Cecilia Passadore – Dra. Caterina Dimitriadis. Centro Universitario Regional del Este (CURE-UDELAR). Contacto: [cecipass8@gmail.com](mailto:cecipass8@gmail.com)

El Océano Austral es un ecosistema altamente productivo. Fundamentalmente en los meses de verano, en aguas antárticas se generan las condiciones óptimas de luz y nutrientes que permiten sostener una elevada concentración de productores primarios. Ésta promueve el desarrollo de consumidores primarios y organismos pertenecientes a niveles tróficos superiores incluyendo krill, aves marinas, pinnípedos y cetáceos. Al igual que otros depredadores tope, los cetáceos tienen un papel clave en los ecosistemas antárticos al actuar como estructuradores de las comunidades. Varias especies de cetáceos, en particular las ballenas, migran hacia aguas polares durante los meses de verano para alimentarse en sus productivas aguas. La distribución de las distintas especies de cetáceos y el uso que hacen de las aguas antárticas estarán dados por una combinación de su historia evolutiva, requerimientos de recursos, interacciones intra e inter-específicas y las condiciones





## **XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021**



ambientales, además de estar influenciada por perturbaciones que pueden ocurrir por acciones humanas (por ejemplo, turismo antártico, pesca de krill, contaminación). A su vez, existe evidencia empírica que muestra cómo la variación en la productividad afecta las comunidades de mamíferos marinos, y de su importancia para evaluar los efectos del cambio climático. Se hipotetiza que cambios en el clima tendrían un efecto importante sobre la productividad marina y sobre la estructura de las comunidades que pertenecen a niveles tróficos bajos, medios y superiores. Entonces, comprender los patrones de distribución de las especies e identificar sus impulsores, así como conocer sus patrones de densidad y abundancia y cómo éstos varían en el tiempo, es esencial para entender los efectos del cambio climático en el ecosistema antártico e informar la planificación de la conservación espacial.

Este proyecto tiene como objetivo contribuir a ampliar los conocimientos básicos sobre los patrones de diversidad, distribución, ecología y abundancia de cetáceos en aguas antárticas. Los datos para este proyecto se obtendrán a partir de avistamientos de cetáceos registrados a bordo de plataformas de oportunidad, es decir, de embarcaciones que navegan en aguas antárticas. El área de estudio incluirá las proximidades de la Península Antártica, fundamentalmente las zonas de los Estrechos de Bransfield, Gerlache y la zona ubicada al este de dicha península. Utilizando un enfoque de modelado por conjuntos, el cual combina diferentes métodos de modelado de distribución de especies, se investigarán los patrones de distribución de cetáceos en relación con las variables ambientales en el Océano Austral. A su vez, se realizarán estimaciones de densidad y abundancia de cetáceos en distintas zonas de la Antártida, dependiendo de la logística disponible. Y finalmente se procurará generar sinergias con otros proyectos internacionales a modo de contribuir con estudios poblacionales de las especies de cetáceos encontradas en aguas antárticas a través de muestreos (foto-identificación y colecta de biopsias) en puntos de oportunidad. Se espera que los resultados generados a lo largo de este proyecto aporten al monitoreo de las distintas poblaciones de cetáceos, mejorando el entendimiento de los efectos del cambio climático en las comunidades de cetáceos en particular, y el ecosistema antártico en general. En último lugar, se pretende contribuir con información útil para la priorización de la conservación espacial en la Antártida.

### **Estudio multi-compartimental de contaminantes en la Península Fildes, Isla Rey Jorge, Antártida.**

Dr. Andrés Pérez, Dr. Franco Teixeira de Mello y Lic. Germán Azcune. Facultad de Ciencias – CURE – DINAMA. Contacto: [aperez@cure.edu.uy](mailto:aperez@cure.edu.uy), [frantei@fcien.edu.uy](mailto:frantei@fcien.edu.uy), [german.azcune@gmail.com](mailto: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



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



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 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.

### **Nuevas estrategias para el control del díptero no nativo *Trichocera* (*Saltrichocera*) *maculipennis* Meigen, 1818 (Diptera: Trichoceridae) en las bases antárticas de Isla Rey Jorge y sus alrededores.**

Dr. Enrique Morelli – Dra. Mónica Remedios-De León. Facultad de Ciencias. Contacto: [emorelli@fcien.edu.uy](mailto:emorelli@fcien.edu.uy); [mremedios@fcien.edu.uy](mailto:mremedios@fcien.edu.uy)

En los últimos años se ha registrado la presencia de especies no nativas en la Antártida, siendo *Trichocera maculipennis* una de ellas. Este insecto pertenece al Orden Diptera no nativo de los ecosistemas antárticos, y su presencia ha sido documentada en dicho continente desde 2013. Su biología, fisiología, adaptación al ambiente frío y la observación de ejemplares adultos desde el año 2006 en diferentes Bases sugiere una aparente adaptación exitosa en el ambiente natural antártico. Sin embargo, de acuerdo a las políticas antárticas es necesario realizar el mayor esfuerzo por erradicar o controlar las poblaciones de organismos no nativos en el área. Frente a esta situación, este proyecto se propone aportar información de utilidad para la erradicación y/o control de esta especie invasora en el ecosistema antártico. Los objetivos son: monitoreo continuo de *T. maculipennis* en BCAA; descripción del ciclo de vida de *Trichocera maculipennis* en condiciones controladas de laboratorio para la BCAA; analizar la posible existencia de heteromorfismos morfológicos en las poblaciones de *Trichocera maculipennis* en Isla Rey Jorge, utilizando la morfometría geométrica; estimar la diversidad genética de *Trichocera maculipennis* en las poblaciones de la isla Rey Jorge.





## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



### **Ritmos circadianos humanos desafiados por las condiciones ambientales de la Antártida.**

Dra. Ana Silva – Dra. Bettina Tassino. Facultad de Ciencias. Contacto: [asilva@fcien.edu.uy](mailto:asilva@fcien.edu.uy); [tassino@fcien.edu.uy](mailto:tassino@fcien.edu.uy)

En los seres vivos, un reloj interno periódico y bastante predecible marca el paso de las funciones fisiológicas, bioquímicas y comportamentales que presentan ritmos diarios llamados circadianos. Este reloj interno tiene un carácter endógeno, ya que estos ritmos persisten aún en condiciones de iluminación u oscuridad constantes, pero se sincroniza diariamente con el ciclo luz-oscuridad ambiental. La luz es la clave ambiental temporizadora por excelencia y en los seres humanos el ritmo circadiano más conspicuo es la alternancia entre el sueño (generalmente nocturno) y la vigilia (generalmente diurna). La melatonina es una hormona clave en estos ritmos, y su secreción (por la glándula pineal) es inhibida por la exposición a la luz.

Las condiciones de oscuridad constante en invierno y días prolongados en verano que ocurren en Antártida generan un “laboratorio natural” para estudios cronobiológicos, especialmente cuando se analizan residencias prolongadas como las que realizan las tripulaciones de las bases que permanecen durante todo el año. Esta residencia expone a las personas a condiciones de luz alteradas: exceso de luz en verano y ausencia de luz en invierno. Los síntomas más frecuentes reportados en las expediciones polares refieren a desincronización circadiana, trastornos de sueño, deterioro del rendimiento cognitivo, afectividad negativa y tensión interpersonal, asociada a las condiciones de luz alteradas. En algunos casos se han aplicado exitosamente terapias lumínicas para mejorar el bienestar y el desempeño de las personas que conforman las dotaciones antárticas. Esta propuesta constituye la primera aproximación al estudio de los cambios en los ritmos circadianos y hábitos de sueño en los integrantes de una tripulación residente en una base antártica latinoamericana.

### **Diversidad funcional de las comunidades microbianas y bioprospección de microorganismos con potenciales aplicaciones tecnológicas en muestras Antárticas.**

Dra. Susana Castro Sowinski. Facultad de Ciencias. Contacto: [scs@fcien.edu.uy](mailto:scs@fcien.edu.uy)

El grupo de investigación se dedica al estudio de las comunidades microbianas de algunos nichos antárticos, así como en la búsqueda de material genético para el desarrollo de productos biotecnológicos. Para esto se aíslan microorganismos con propiedades bioquímicas novedosas, los identifica en forma molecular, secuencian sus genomas y luego utiliza la información recabada de esos genomas para el desarrollo de bienes de interés industrial y farmacéutico. Entre estos proyectos se destacan: 1) el aislamiento de microorganismos resistentes a la radiación UV, y la identificación de enzimas encargadas de la reparación del daño causado al ADN; estas enzimas, denominadas



## **XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021**



fotoliasas, presentan potencial uso en las áreas de las industrias farmacéuticas y cosmética. 2) el aislamiento de microorganismos productores de celulasas, laccasa, y proteasas, y la purificación y caracterización bioquímica de estas enzimas, con énfasis en el estudio de su aplicación en la industria de los biocombustibles, industria papelera y de los detergentes, así como en alimentos funcionales. 3) Purificación e identificación química de pigmentos microbianos para el desarrollo de agentes antiproliferativos y cicatrizantes. 4) el estudio de los mecanismos de adaptación al frío a través de estrategias proteómicas y transcriptómicas. 4) secuenciación y anotación de genomas microbianos.

Entre los nichos que el grupo ha comenzado a estudiar recientemente, se encuentran las crioconitas. Estas son estructuras que se encuentran en las zonas polares y en los picos nevados. Son agujeros en la nieve o en capas de hielo, con un fondo oscuro formado por material mineral y biológico. Estos se producen por la deposición de polvo, que absorbe luz y con ello aumenta el calor y derrite la nieve formando los agujeros, donde se desarrollan comunidades microbianas. En este proyecto se propone estudiar las comunidades microbianas de las crioconitas y sus márgenes, con énfasis en su actividad funcional, así como el contenido de pigmentos y el aislamiento de microorganismos con potencial biotecnológico. Con estos resultados se espera además contribuir al conocimiento del rol de las crioconitas en los ciclos biogeoquímicos de la Antártida.

### **GEOCIENCIAS**

#### **Efecto de la retracción glaciaria sobre la productividad y estado trófico de los lagos de la Península Fildes: un enfoque paleolimnológico.**

Dr. Felipe García-Rodríguez, Dra. Claudia Piccini, Dr. Daniel Carrizo. Centro Universitario Regional del Este (CURE), Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE), INTA-CSIC. Contacto: [felipegr@fcien.edu.uy](mailto:felipegr@fcien.edu.uy), [claudia.piccini@gmail.com](mailto:claudia.piccini@gmail.com), [dcarrizo@cab.inta-csic.es](mailto:dcarrizo@cab.inta-csic.es)

El objetivo de estas investigaciones es reconstruir las condiciones paleolimnológicas de varios lagos del Glaciar Collins para el último milenio, con especial énfasis en la variabilidad de las tasas de sedimentación asociada a cambios en la magnitud de deshielo, que repercuten en las condiciones químicas, físicas y biológicas históricas. Para ello se tomarán testigos de sedimento y se harán dataciones ( $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{14}\text{C}$ , TLD), se analizará la sedimentología, micropaleontología, isótopos estables ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ ,  $\delta^{34}\text{S}$ ) metales pesados, mineralogía y escaneo de elementos mediante XRF. Se realizarán también extracciones de ADN antiguo de núcleos de sedimentos para analizar la estructura de las comunidades microbianas en base a la presencia de genes marcadores filogenéticos y se comparará la estructura de las comunidades entre los lagos. Teniendo como base la información anteriormente mencionada, se



## **XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021**



inferirán los cambios en la sedimentación derivados de los deshielos, el impacto de los cambios ambientales sobre las comunidades microbianas y por tanto sobre las condiciones tróficas de los lagos, etc. La información científica generada es importante para entender el efecto de la retracción/avance glaciar sobre las condiciones paleolimnológicas históricas de los lagos de la Península Fildes, especialmente sobre la composición de la materia orgánica, el estado trófico y productividad y las comunidades microbianas históricas. Por lo que constituye un insumo importante para la planificación de estrategias de conservación y manejo de lagos de la Península Fildes.

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

Tte. Cnel. Gustavo Caubarrere. Instituto Geográfico Militar (IGM). Contacto: [gustavo.caubarrere@igm.gub.uy](mailto: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 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.**

Tte. Cnel. Gustavo Caubarrere, CF Niki Silvera. Instituto Geográfico Militar (IGM), Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada (SOHMA). Contacto: [gustavo.caubarrere@igm.gub.uy](mailto:gustavo.caubarrere@igm.gub.uy), [sohma\\_oce\\_jefe@armada.mil.uy](mailto: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



## **XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021**



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.

### **Ambientes Extremos en Exploración Planetaria: geolípidos, isótopos estables y mineralogía asociada en la Isla del Rey Jorge.**

Dr. Daniel Carrizo. INTA-CSIC. Contacto: [dcarrizo@cab.inta-csic.es](mailto:dcarrizo@cab.inta-csic.es)

En marzo del 2022 está prevista realizar la misión de ExoMars con el objetivo principal de detectar posibles evidencias de vida pasada o presente en Marte y conocer la historia geológica del agua en el planeta rojo (ESA, 2013). Recoger las muestras más valiosas en Marte requiere la habilidad de reconocer las huellas de habitabilidad, sus modificaciones a través del tiempo, su significado y su potencial de preservación. Un enfoque actual e innovador para la detección de actividad biológica pasada es el uso de marcadores moleculares como proxies. Los biomarcadores moleculares son productos naturales que pueden ser asignados a un origen particular, siendo los más útiles los compuestos orgánicos con alta especificidad taxonómica (número limitado de fuentes y bien definidas) y alto potencial de conservación (recalcitrantes frente a cambios geoquímicos). La información estructural e isotópica en los biomarcadores permite distinguirlos de los compuestos orgánicos abiogénicos, constituyendo así una herramienta importante en la búsqueda de vida extraterrestre. El presente proyecto tiene como objetivo principal caracterizar geoquímicamente (biomarcadores, isótopos y minerales) ambientes extremos presentes en la Isla Rey Jorge y utilizarlos en actividades de investigación espacial. El conjunto de datos generados serán utilizados para ampliar la librería de espectros y validar los datos obtenidos por instrumento Raman del vehículo rover de la misión ExoMars 2022 de la ESA

## **CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS**

### **Estrategias de ocupación humana de la Península Fildes durante los siglos XVIII y XIX**

Msc. Diego Aguirrezabal. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Contacto: [diego.aguirrezabal@lappu.edu.uy](mailto:diego.aguirrezabal@lappu.edu.uy)

Son múltiples los documentos que demuestran el fuerte impacto de las actividades extractivas por grupos humanos desde el siglo XVIII en las islas Shetland del sur (Pinochet de la Barra, 1976;



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



Pereira Salas, 1971; Bertrand, 1971). Desde el primer avistamiento registrado por parte del Capitán Inglés William Smith en 1819, la abundancia de lobos de mar y ballenas, atrajo a diversas tripulaciones que generaron una rápida reducción del número de especies en la zona. En este sentido, el proyecto busca conocer los procesos de exploración y colonización humana en la Península Fildes desde el siglo XVIII. Tomando como referencia los antecedentes arqueológicos sobre sitios de campamentos focueros y balleneros de los siglos XVIII y XIX en otras islas del archipiélago, e incorporando nuevas metodologías y técnicas de abordaje, se buscarán interpretar los procesos de adaptación y subsistencia que se pueden observar en los sitios arqueológicos en la Península. En este sentido, se analizarán las diferentes estrategias de ocupación de la Península Fildes, buscando conocer los diferentes usos del espacio, las actividades sociales específicas vinculadas a esos campamentos, si estas estrategias son oportunistas o especializadas y discutir, en base a la elaboración de modelos cronológicos, las posibles variaciones de estos procesos de ocupación dentro del período seleccionado.

### **MONITOREO AMBIENTAL**

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

Tec. Eduardo Juri. Instituto Antártico Uruguayo. Contacto: [cientifica.ambiente@iau.gub.uy](mailto: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. 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.

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

Lic. Ana Laura Machado. IAU – Museo Nacional de Historia Natural-CSIC (España) – Instituto de Ecología (Universidad de Jena, Alemania). Contacto: [almachado90@gmail.com](mailto:almachado90@gmail.com)



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



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 N° 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.