

CONVOCATORIA JAE INTRO ICU 2025 CONEXIÓN POLARCSIC

Descripción de planes formativos:

PolarCSIC-01: Fusión de datos satelitales para la estimación de corrientes en el Ártico.

IP: Marta Umbert, ICM

IP: Ana María Mancho, ICMAT

Requisito específico de grado: Estar cursando Grado en Físicas, Matemáticas o Ciencias del Mar

Plan formativo:

El objetivo del trabajo sería generar un nuevo producto de corrientes superficiales en el Ártico, combinando productos existentes de altimetría por satélite y explorando mejoras mediante técnicas de fusión que integren distintas variables oceanográficas como la temperatura y salinidad superficial del mar.

Este trabajo busca caracterizar los cambios en la circulación superficial del Ártico mediante el uso de datos de satélite y técnicas avanzadas de fusión de datos. En concreto, el estudiante se centraría en: 1) Analizar y comparar diferentes productos de corrientes superficiales derivados de altimetría por satélite en el Ártico. 2) Evaluar la calidad y limitaciones de estos productos en diferentes regiones y estaciones del año. 3) Explorar metodologías de fusión de datos para mejorar las estimaciones de corrientes, integrando información de temperatura y salinidad superficial. 4) Desarrollar un primer prototipo de producto optimizado de corrientes superficiales para el Ártico, con validación preliminar en áreas clave como el mar de Barents y el estrecho de Fram.

Actividades formativo:

La/el estudiante se incorporaría en el grupo Polar del Departamento de Física del Instituto de Ciencias del Mar durante 10 meses para apoyar el proyecto FRESH-CARE, una ERC Starting Grant iniciada en enero de 2025 y liderada por Marta Umbert en el Instituto de Ciencias del Mar (ICM-CSIC). A lo largo de su estancia, el/la estudiante desarrollará habilidades en análisis y procesamiento de datos satelitales aplicados al estudio de la dinámica oceánica en el Ártico. Las actividades formativas incluirán:

- Descarga y gestión de bases de datos satelitales: Acceso a productos de altimetría, temperatura y salinidad superficial de distintos programas internacionales (CMEMS, AVISO, ESA, NASA, etc.).
- Análisis y visualización de datos oceanográficos: Uso de herramientas computacionales para la manipulación y representación de datos espaciales y temporales (conocimiento de Python o Matlab necesario).
- Derivación de productos de corrientes marinas: Aplicación de metodologías de fusión de datos para mejorar la estimación de corrientes superficiales en el Ártico.



- Validación de productos satelitales con datos in situ: Comparación y evaluación de productos de corrientes superficiales con datos in situ disponibles en bases de datos internacionales de acceso abierto.
- Redacción de informes que resuman los resultados obtenidos y participación en reuniones del equipo de investigación.

PolarCSIC-02. Prokaryotic Metal Sentinels from Antarctic Lagoons.

IP: Silvia González Acinas, ICM

IP: Antonio Tovar, ICMAN

Requisito específico de grado: Grado en Ciencias, preferiblemente Biología.

Plan formativo:

Microbes, including bacteria and archaea, play pivotal roles in the biogeochemical cycling of nutrients, energy flow, and ecosystem stability. Their sensitivity to environmental changes makes them fundamental as indicators of environmental health, acting as vigilant sentinels even in the remote and delicate polar regions. Our proposal aimed to characterise the microbial diversity at fine resolution (1 cm sediment core sections) and the associations between microbial community composition and metal concentrations in sediments from the Red Lagoon located in the Vapor Col penguin colony in Deception Island, Antarctica. The measurements of 13 metals can provide critical information on the extent of the pollution in the Antarctic ecosystem (Red Lagoon). The specific goals were to gain insights into: i) the concentration and variability of heavy metals across the depth and at small spatial resolution, ii) how microbial communities respond to heavy metal concentrations, iii) the potentially detrimental effects of metals in microbial communities from Antarctic aquatic sediments, iv) track the connectivity between water and sediments and isolated bacteria from both (water and sediments). A combination of cultured isolated bacteria with molecular and genomics approaches would reveal prokaryotic sentinels linked to different metals in the Antarctic lagoons.

The tasks involved in the JAE Intro Polar CSIC will help to understand the intricate relationship between microbial diversity and heavy metal concentrations in polar sediments, which has important implications for assessing their impacts on the Antarctic ecosystems which can be useful to help formulate effective strategies for conservation and management.

The different tasks and formative activities would be:

- 1) To learn how to isolate bacteria in pure culture from aquatic and sediments from Antarctic lagoons.
- 2) Taxonomy identification based on the sequencing of the 16S rRNA gene.
- 3) To perform phylogenetic analyses based on the 16S rRNA gene combining isolates and environmental sequences from available Antarctic datasets.
- 4) Genome sequencing of taxonomically relevant bacterial cultures selected from Antarctic lagoons using the Minion Platform.
- 6) Analyze the genome content of those isolates to infer the functional capacity (transporters and other mechanisms) and tolerance of the 13 metals measured in the Antarctic lagoons

Thus, the JAE Intro student would attend our bi-weekly lab meeting and other seminars (TEMAs) held every 15 days, which are seminars from the Ecology and Marine Microbes Group (EMM), and there would be Zoom meetings with Dr. Antonio Tovar to follow the tasks.

PolarCSIC-03. Antártida, pingüinos y su microbioma

IP: Mireia Mestre Martín, MNCN

IP: Carlos Pedrós- Alió, CNB

Requisito específico de grado: Grado en Ciencias, preferiblemente Biología, Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar o equivalentes.

Centro: Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

Plan formativo:

En las últimas décadas, se han detectado alteraciones en los ecosistemas polares debido al Cambio Global. Entre ellas, los pingüinos están cambiando su dieta, sus áreas de distribución, y también las fechas de su época reproductiva. Los pingüinos son seres holobiontes, pues son huéspedes, interactúan y conviven con una gran multitud de microorganismos, los cuales contribuyen directamente a su salud y desarrollo. Estos microorganismos colonizan los pingüinos desde el momento de la eclosión, y las comunidades microbianas del pingüino van a variar según la etapa del desarrollo del pingüino y su dieta, así como también por las condiciones ambientales. A su vez, el Cambio Global también afecta al microbioma de los pingüinos, pues, entre otras cosas, promueve la proliferación de patógenos.

Los microorganismos son decisivos para la vida en el planeta: presentan metabolismos exclusivos que juegan un papel muy relevante en los ciclos biogeoquímicos y el funcionamiento de ecosistemas, y son fundamentales para el crecimiento, desarrollo y salud de organismos hospedadores. Sin embargo, todavía es escasa la información sobre los microorganismos que viven las zonas polares y las funciones que allí desarrollan. En este contexto, todavía está pendiente un análisis detallado del microbioma de muchas aves y mamíferos, incluyendo los pingüinos.

El principal objetivo de este proyecto es describir el microbioma asociado a pingüinos antárticos. Determinaremos qué microorganismos están presentes y cuál es su función, y posteriormente exploraremos su papel en huésped y en el ecosistema antártico. Para ello, utilizaremos datos de secuenciación masiva de DNA.

Concretamente, la persona candidata aprenderá a:

- (i) analizar e interpretar datos del microbioma de pingüinos: datos de diversidad microbiana.
- (ii) analizar e interpretar datos del microbioma de pingüinos: datos de función microbiana (metagenomas).
- (iii) preparar un trabajo científico (presentación oral o póster) para presentar en congreso científico.

Disponemos de datos preliminares de 16S RNA de pingüinos barbijos, con los que se comparó la microbiota de los pollos con la de los adultos (Barbosa et al 2016, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0153215>). También tenemos muestras de un experimento de “cross-fostering” cuyo análisis podría constituir el trabajo de la persona que reciba la beca. Finalmente, disponemos de muestras recolectadas a principios de 2025 que habrá que secuenciar y analizar.



Este Plan de Formación se integrará en un contexto amplio de proyectos antárticos internacionales, a través de los cuales también se podrá aprender: técnicas moleculares, análisis bioinformáticos, obtención y procesamiento de datos ambientales, y preparación de campañas antárticas.

El anuncio está dirigido a estudiantes con alta motivación en desarrollar carrera científica. Por ello, las actividades están planificadas de manera que la persona beneficiaria pueda elaborar una publicación científica e iniciar su tesis doctoral.



PolarCSIC-04. Supervivencia de los microorganismos endolíticos a las condiciones ambientales de Marte.

IP: Cristina Cid Sánchez, INTA

IP: Adelina Geyer Traver, GEO3BCN

Requisito específico de grado: Grado en Biología o equivalente.

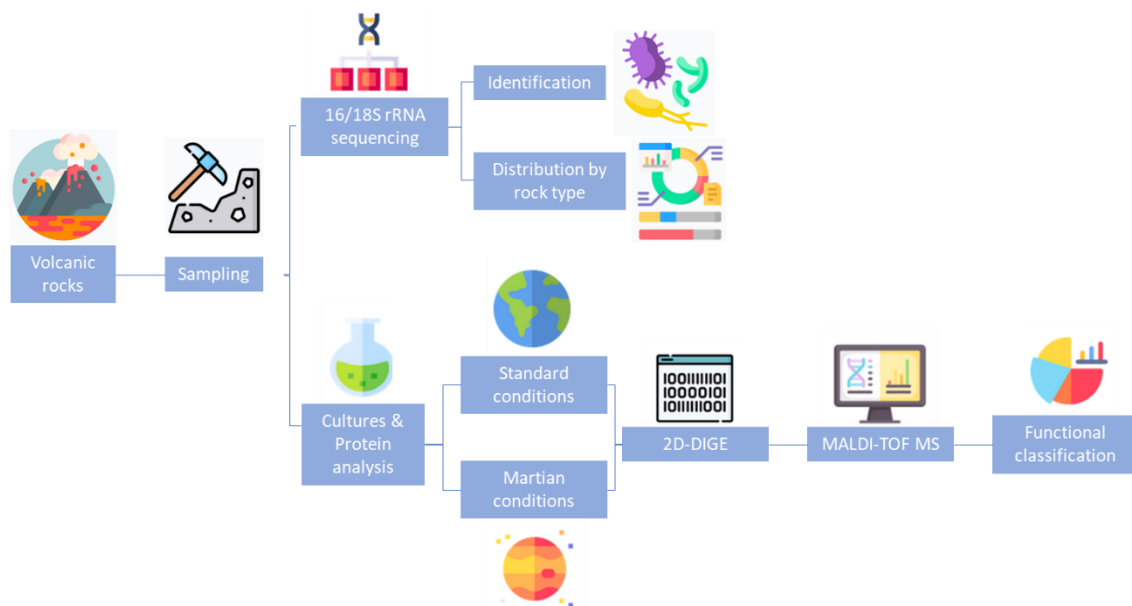
Centro: Centro de Astrobiología

Plan formativo:

El estudiante becado realizaría un estudio multidisciplinar que combina técnicas de biología molecular con una parte tecnológica relacionada con el diseño de las cámaras de simulación planetaria del CAB. El Plan de Formación se basa en trabajos anteriores, en los que se ha estudiado el bioma endolítico de rocas volcánicas antárticas procedentes de la isla Decepción (doi.org/10.3390/ijms241813824). En esos trabajos se identificaron las comunidades microbianas mediante la secuenciación de los genes 16/18S rRNA para inferir sus funciones metabólicas por métodos bioinformáticos. En este Plan de Formación se pretende avanzar en este estudio sometiendo a estos microorganismos a las condiciones ambientales del planeta Marte, utilizando la cámara MARTE del CAB. Posteriormente se estudiará la supervivencia de la comunidad microbiana y la adaptación a la atmósfera marciana mediante técnicas de proteómica por espectrometría de masas MALDI-TOFF.

Actividades formativas:

- Aislamiento de especies de microorganismos endolíticos antárticos.
- Estudios de supervivencia a las condiciones de Marte en la cámara de simulación MARTE.
- Estudio del proteoma antes y después de someter a los microorganismos a condiciones ambientales de la cámara.
- Estudio comparativo de proteomas marcados con moléculas fluorescentes (2D-DIGE).
- Aprendizaje de la técnica espectrometría de masas MALDI-TOFF.
- Identificación de proteínas mediante métodos bioinformáticos.



PolarCSIC-05: Análisis morfológico a través de datos batimétricos en el margen de norte de las Shetlands del Sur.

IP: Miguel Llorente Isidro, IGME

IP: Ferrán Estrada Llácer, ICM

Requisito específico de grado: Grado en Ciencias.

Plan formativo:

El plan de formación de la persona beneficiaria de la beca seguirá un esquema de aprendizaje aplicado de cinco grandes pilares (*five pillar learning by doing methodology*). La persona seleccionada contará con una tutoría y guiado (*mentoring and guiding*) que le permitirá desarrollar habilidades técnicas, desarrollar su base de conocimiento científico (*hard skills*), así como adquirir habilidades de gestión, planificación y comunicación de resultados (*soft skills*), incluyendo un plan de carrera profesional (*personal career path*).

Durante los primeros meses, los IPs proporcionarán cuatro grandes bloques de conocimientos generales a la persona beneficiaria de la beca (introducción y fundamentos). Accederá a píldoras formativas de cuatro categorías: introducción a la batimetría y a los modelos numéricos del terreno; fundamentos de geología marina y geomorfología en el contexto Antártico; y una breve capacitación de software específico que le permitirá comenzar a trabajar con dos conjuntos de herramientas diferentes y complementarias, por un lado, para procesar datos batimétricos (Quimera, Globe) y, por otro, para trabajar con información de bases de datos espaciales (SIG). Esta formación durará unos dos meses de forma aproximada, en bloques de duración equivalente a dos semanas por cada categoría, con una distribución temporal según se indica en el diagrama de Gantt más abajo.

Para el desarrollo de las habilidades técnicas, la persona que se integre en el equipo, recibirá de los IPs diferentes catálogos de datos batimétricos descargados de servidores públicos y gratuitos. Deberá familiarizarse con los formatos de los catálogos, su organización y gestión general. Además, realizará diferentes tipos de análisis, orientados de forma mayoritaria al pre-procesado de datos reales, lo que incluirá la identificación y gestión de datos atípicos (*spikes, ghosts, gaps*), identificación y corrección de morfologías anómalas (*drift errors, track issues, interferences*) y generación de productos derivados (*morphology interpretation*). Esta tarea tendrá una duración aproximada de dos meses, distribuida en paquetes de unas dos semanas de duración cada una.

Una vez la persona beneficiaria vaya desarrollando nuevas habilidades, se le proporcionarán indicaciones para el cartografiado y codificación digitalizada de estructuras geológicas, incluyendo la identificación de sistemas de fallas conjugadas, deslizamientos, estructuras de migración de fluidos, volcanes submarinos (magmáticos y de fango) y morfología glaciar. Esta tarea tendrá una duración de unos dos meses, que se distribuirán en paquetes de dos semanas cada uno, de modo que se pueda focalizar en cada semana de forma más específica con uno u otro tipo de estructuras.

El último periodo de disfrute de la beca, se dedicarán a entrenar a la persona beneficiaria para presentar resultados, lo que incluirá preparación de póster y comunicaciones en congresos

nacionales e internacionales (EGU, SCAR). Se le proporcionarán herramientas y estrategias basadas en la experiencia de los IPs para realizar presentaciones y posters de alto impacto. Además, durante este periodo, la persona beneficiaria trabajará en las habilidades para el desarrollo de redes interpersonales (*networking*), con las que intercambiará opiniones, comentarios y sugerencias (*feedback*). Finalmente, el candidato será entrenado para sacar rendimiento curricular del trabajo realizado, diseñando un plan de desarrollo profesional, que incluirá una retroalimentación y evaluación de todo el proceso de aprendizaje.

Los IPs realizarán una labor de seguimiento y coordinación de la beca basada en cumplimiento de objetivos de manera específica y adicional a las labores formativas y al intercambio habitual con la persona interesada. Consistirá en reuniones breves de evaluación-autoevaluación y en tareas administrativas y de gestión que sean necesarias para el buen funcionamiento del periodo formativo. Además, estas reuniones servirán para asegurar una correcta interacción entre los IPs y sus respectivos grupos de trabajo, al objeto de intercambiar experiencias de los centros implicados (IGME e ICM).