

Tres meses entre los hielos (y las rocas)

Florencia Milanese^{1,2}, Pablo Franceschinis³

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; ²Instituto Antártico Argentino; ³Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (CONICET-UBA). e-mail fmilanese@conicet.gov.ar

Si bien una campaña antártica no presenta los mismos peligros e incertidumbres que enfrentaron nuestros próceres polares antárticos tales como Sobral (1901-1903; Sobral 1904) o Pujato (primera mitad de la década del '50), hoy en día tampoco puede (ni debe) ser tomada a la ligera. Tras varios meses de preparación, que incluyeron una gran cantidad de variados exámenes médicos y psicológicos, cursos dictados por la Dirección Nacional del Antártico (DNA) y preparativos varios del instrumental y el equipamiento a utilizar, el 29 de noviembre el Grupo de Paleomagnetismo inició su aventura. El objetivo era claro y ambicioso: obtener muestras de rocas de entre 170 y 150 millones de años de edad, que corresponden al periodo Jurásico y que se encuentran expuestas en distintas localidades del norte de la Península Antártica, para reconstruir su posición durante el desmembramiento de Gondwana. Los fundamentos de cómo el paleomagnetismo es una herramienta que permite reconstruir posiciones pasadas de los continentes, se pueden encontrar en Geuna (2019). La campaña, realizada en el marco del Proyecto Institucional del Instituto Antártico Argentino (IAA) "Paleogeografía de la Península Antártica en el Jurásico y el Cretácico", formó parte del Plan Anual Antártico 2021-2022.

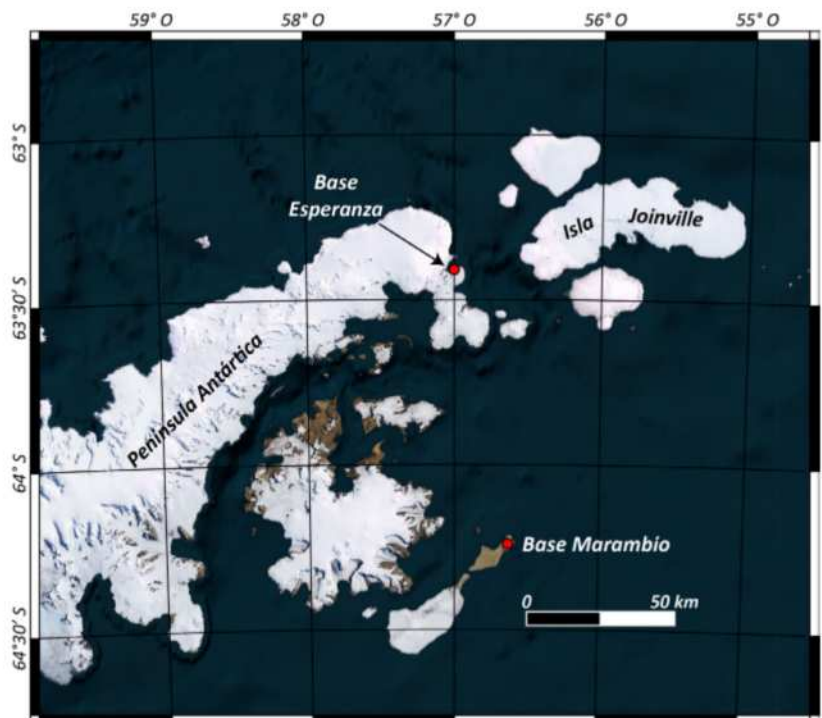


Figura 1. Mapa de localización de las bases Marambio y Esperanza.

Los integrantes del Grupo Paleomagnetismo fuimos: la Dra. Florencia Milanese, investigadora CONICET con lugar de trabajo en el IAA y responsable del proyecto; el Dr. Pablo Franceschinis, investigador CONICET del Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA); la Dra. Carla Puigdomenech, becaria posdoctoral CONICET en el IGEBA; el Lic. Rodrigo Feo, becario doctoral del Centro de Investigaciones Geológicas (CIG) y la estudiante de Cs. Geológicas en la Universidad de Buenos Aires Laila lacono, quien realizó en esta campaña el viaje de campo de su Trabajo Final de Licenciatura.

Después de 18 días de cuarentena transitados en Campo de Mayo, abordamos el Hércules C130 en la Base Aérea de El Palomar, en la Provincia de Buenos Aires. Hicimos una escala de una noche en Río Gallegos y, finalmente, llegamos a la Base Marambio el 18 de diciembre de 2021. Ese mismo día, fuimos en helicóptero hasta la Base Esperanza, que queda a unos 100 km de Marambio (Figuras 1 y 2).



Figura 2. Hércules C130 (izquierda) y Helicóptero Bell 412 (derecha). Foto del Hércules gentileza de Micaela Carrillo.

Las rocas jurásicas están expuestas en el Monte Flora, que queda a distancia caminable de la Base Esperanza (Figura 3). El Monte posee distintas rutas de acceso a los afloramientos de nuestro interés. Sin embargo, para llegar era necesario transitar abruptas pendientes y, en muchas ocasiones, atravesar importantes distancias sobre hielo.

Es en este contexto, que se consideró oportuno contar con la ayuda de un montañista del Ejército Argentino. Primero, nos mostró el lugar por el cual podíamos acceder a los niveles inferiores de la Formación Kenney Glacier (Figura 4), un cuerpo de roca de origen volcánico (i.e. lava enfriada). Descripciones de detalle sobre el origen y edad de esta formación, se pueden encontrar en Montes et al.



Figura 3. La Base Esperanza y de fondo la ladera este del Monte Flora

(2019). Este tipo de rocas es ideal para hacer paleomagnetismo. En este sector, tuvimos aproximadamente 10 días de trabajo. Como en paleomagnetismo utilizamos una perforadora portátil para obtener muestras de rocas, necesitamos lubricar las brocas con agua. De esta manera, un gran esfuerzo y mucha organización fueron necesarios para acarrear el agua desde la base del Monte, en donde había algunas lagunas y cursos de agua, hasta los lugares de muestreo (Figura 4).

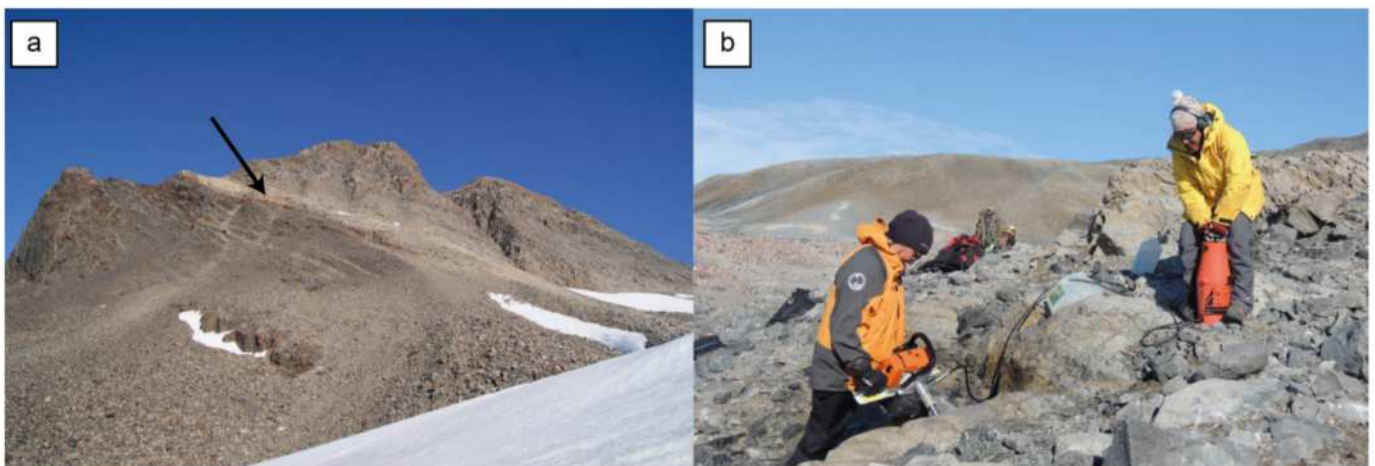


Figura 4. Izquierda: Foto de la ladera norte del Monte Flora. La flecha negra indica el contacto entre la Formación Monte Flora y, por encima, las unidades inferiores de la Formación Kenney Glacier. Derecha: Florencia Milanese y Carla Puigdomenech tomando muestras paleomagnéticas

Luego de esa etapa y para muestrear las unidades superiores de la Formación Kenney Glacier, ascendimos al Monte Flora por otros lugares: desde el Glaciar Buenos Aires y subiendo por uno de los flancos del circo del Glaciar Flora (Figuras 5 y 6).

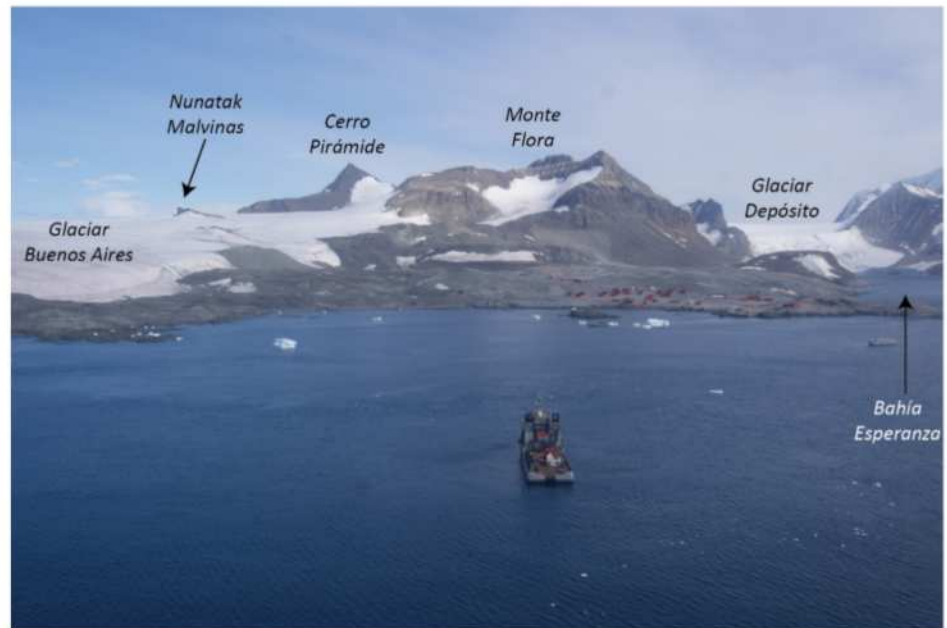


Figura 5. Foto de Base Esperanza, tomada desde el helicóptero, mirando hacia el suroeste

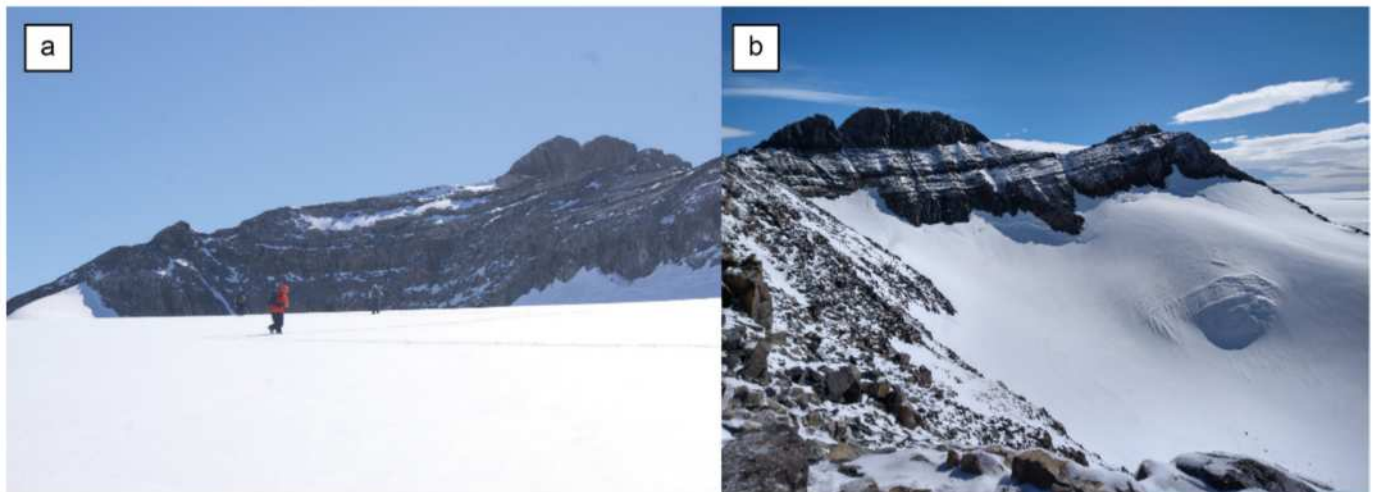


Figura 6. Izquierda: caminando en zig-zag sobre el Glaciar Buenos Aires. Derecha: el Glaciar Flora.

También tomamos muestras de rocas de intrusivos presumiblemente correspondientes al periodo Cretácico (su edad estaría comprendida entre los 145 y 65 millones de años), para constatar que no hayan alterado la remanencia magnética original de las rocas jurásicas. Un cuerpo intrusivo es un cuerpo de roca ígnea, que se produce por el enfriamiento del magma en las profundidades de la corteza terrestre y que luego encontramos expuesto en superficie debido a la acción de la erosión y de procesos tectónicos que lo ascienden desde las profundidades. Las muestras geológicas las tomamos en dos lugares: en el nunatak¹, tuvimos que caminar sobre el glaciar Buenos Aires (Figuras 5 y 7).

¹Un nunatak es una exposición rocosa rodeada por hielo glaciar.

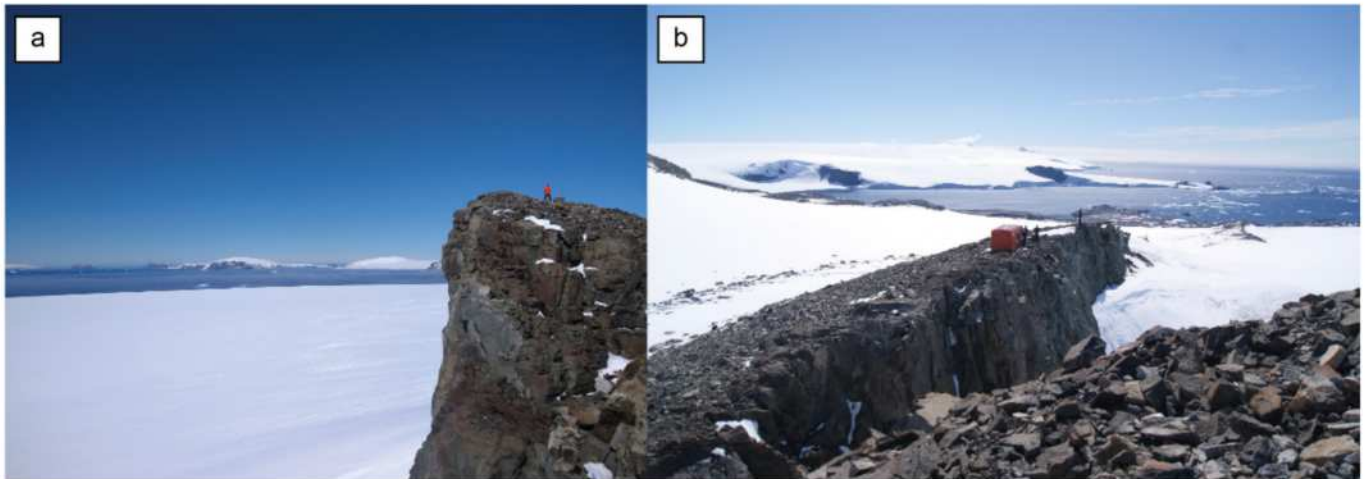


Figura 7. El nunatak Malvinas. Izquierda: mirando hacia el sur. Derecha: mirando hacia el norte. Nótese el refugio Malvinas (de color naranja). Al fondo y al nivel del mar, la Base Esperanza.

Para llegar a la costa noroeste de la Bahía Esperanza, contamos con la ayuda de un bote Zodiac, provisto por el Aviso Bahía Agradable, un barco de la Armada Argentina que estaba patrullando la zona. El acceso a este lugar no se podía realizar caminando debido a la presencia del glaciar Depósito, el cual poseía una enorme cantidad de grietas dificultando en gran medida su cruce (Figuras 7 y 8).

La última aventura la tuvimos visitando la Isla Joinville (ver su ubicación en la figura 1), que no ha sido muy explorada, excepto por algunas campañas inglesas y estadounidenses que se realizaron durante el Siglo XX (Elliot 1967; Grunow 1993). Realizamos un vuelo de reconocimiento, con la idea de determinar potenciales lugares de muestreo para realizar acampes en campañas futuras. El helicóptero

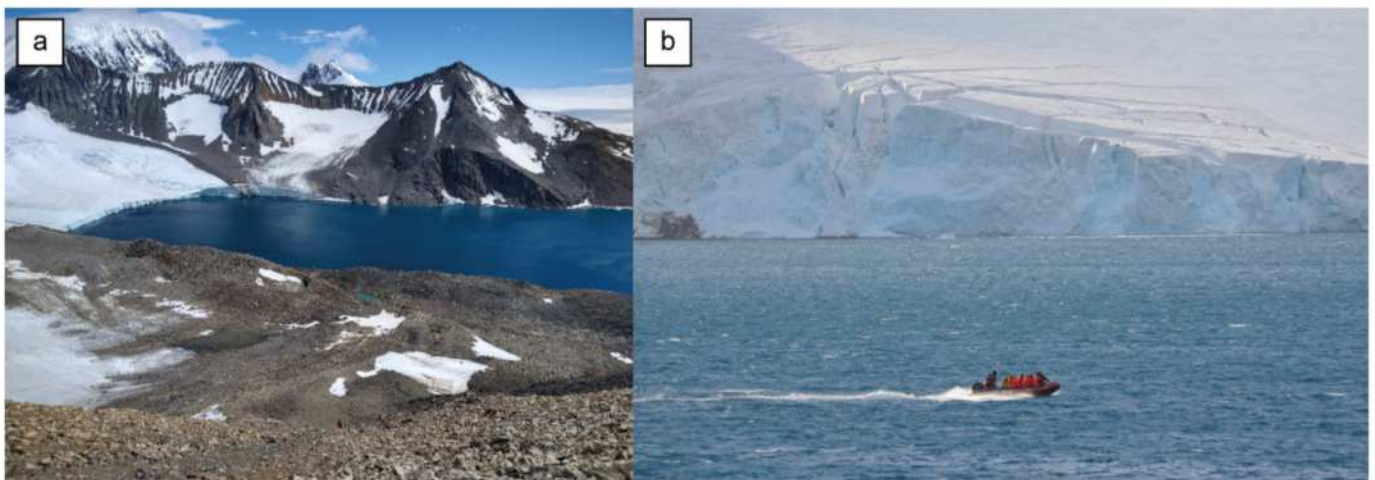


Figura 8. Izquierda: el Glaciar Depósito desemboca en la Bahía Esperanza. Del otro lado de la bahía, la roca intrusiva diorítica presumiblemente cretácica. Derecha: el equipo en el bote Zodiac, volviendo de muestrear la diorita. La foto es gentileza de Nadia Haidr.

que nos transportó, aterrizó en dos oportunidades unos pocos minutos, lo que nos dio la oportunidad incluso de tomar datos estructurales y de obtener muestras orientadas para un estudio paleomagnético preliminar (Figura 9).

La zona de Bahía Esperanza es un lugar hermoso. Dormíamos, comíamos y nos manteníamos calentitos en la Base Esperanza y compartimos toda la estadía con las Dotaciones 2021 y 2022 del Ejército Argentino. La fauna en la zona de Bahía Esperanza es sumamente abundante y variada, lo que nos permitió disfrutar y aprender mucho sobre animales. Se destacan distintas especies de pingüinos (Adelia, Papúa y Barbijo), y diferentes especies de focas (Cangrejera, Leopardo y de Weddell), ballenas jorobadas, elefantes y lobos marinos, petreles, skuas, palomas antárticas, entre otros (Figura 10). Si bien el seguimiento del clima es fundamental en toda campaña geológica, en una campaña antártica su seguimiento debe ser, quizá, aún mayor. Diversos fenómenos tales como viento, nieve, niebla y, menos frecuentemente, lluvia, dificultan en gran medida las tareas. Sin embargo, el viento es el fenómeno meteorológico que determina si un día es laborable o no. Si bien siempre se considera la presencia del sol o si hay nubes bajas dificultando el ascenso al Monte Flora, el viento puede convertir el trabajo de campo en una verdadera odisea. Como verán, no solo hemos aprendido de geología, sino que también nos hemos convertido en biólogos y meteorólogos aficionados. Ahora que estamos de vuelta, después de tres meses de trabajo de campo, deberemos organizar el material colectado, procesarlo, ver los resultados y divulgarlos. La campaña, en realidad, fue el comienzo de la aventura.



Figura 9. Trabajos de reconocimiento y muestreo preliminar en la Isla Joinville. Las tareas se hicieron con el salvavidas puesto, porque el helicóptero nos esperaba con el motor en marcha.



Figura 10. a) Pingüinos adelia; b) pingüinos papúa; c) una paloma antártica y un pingüino barbijo, con el Monte Flora de fondo; d) petreles dameros. Foto gentileza de Micaela Carrillo; e) foca cangrejera; f) foca de Weddell. Foto gentileza de Micaela Carrillo; g) pichón de skúa; h) skúa.

REFERENCIAS

ELLIOT DH. 1967. The geology of Joinville Island. 41 p.

GEUNA SE. 2019. Lo que las rocas saben (y cuentan) sobre el campo magnético de la Tierra. *Temas de Biología y Geología del NOA*, 9 (2): 45-54.

GRUNOW AM. 1993. New paleomagnetic data from the Antarctic Peninsula and their tectonic implications. *Journal of Geophysical Research*, 98: 13815-13833.

MONTES M, F NOZAL, R DEL VALLE, A MARTÍN-SERRANO, N HEREDIA, G GALLASTEGUI, L GONZÁLEZ-MENÉNDEZ, P VALVERDE, A CUESTA, LR RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, D GÓMEZ IZQUIERDO, J LUSKY. 2019. Geología y Geomorfología de Bahía Esperanza. (Montes M, Nozal F, R del Valle eds.) Serie Cartográfica Geocientífica Antártica; 1:10.000, 1ª edición. Acompañado de mapas. Madrid- Instituto Geológico y Minero de España; Buenos Aires-Instituto Antártico Argentino, 178 p.

SOBRAL JM. 1904. Dos años entre los hielos 1901-1903. Tragant y Cia., Buenos Aires.