



EL PERMAFROST DE MONTAÑA EN EL TRÓPICO ARGENTINO

Ana L. Ahumada^{1,2}, Gloria P. Ibáñez Palacios¹ y Mario A. Toledo¹

¹Fundación Miguel Lillo, ²CONICET, Miguel Lillo 251- 4000-San Miguel de Tucumán; anaa.gavri@gmail.com

Los glaciares de escombros son reservorios hídricos congelados y regulan el régimen hidrológico en las altas montañas del mundo. La presencia de glaciares de escombros activos es indicadora de condiciones de permafrost de montaña. Estas geoformas son capaces de desplazar grandes volúmenes de detritos y ante las actuales modificaciones climáticas el proceso puede acelerarse (Delaloye *et al.* 2008).

Los glaciares de escombros actúan además, como reservorios de sedimentos potencialmente inestables, ya que se ubican en la zona de iniciación de flujos de detrito. Su detección y mapeo constituyen la etapa preliminar para la prevención de desastres naturales (Roer *et al.* 2008).

En las cabeceras de la alta cuenca del río Bermejo, entre los 22°08' y los 23°00' de latitud Sur (Trópico de Capricornio) y entre 65° y 65°30' de longitud Oeste, se han localizado glaciares de escombros mediante técnicas de interpretación visual sobre imágenes satelitales (Aster, Spot y CBERS2) y control visual con Google Earth, sumado a la identificación en terreno de un porcentaje elevado de estas geoformas. Los mismos se encuentran en condiciones de permafrost templado de tipo azonal (Fig.1).

Las observaciones geomorfológicas preliminares de los glaciares de escombros y de la asociación de geoformas que los acompañan, han permitido detectar en un buen número de ellos rasgos de degradación en situaciones topográficas con pendientes elevadas y en un amplio rango de condiciones de exposición.

Los rasgos determinados son:

1 - Cicatrices de deslizamiento de capa activa en los frentes. Los frentes de los glaciares de escombros son abruptos (sus ángulos superan la estabilidad de los taludes) y están constituidos por mezclas de gravas y finos. Los bloques y rocas de mayor tamaño que han sido transportados al tope ruedan pendiente abajo del frente y se acumulan al pie o más lejos. Cuando se producen deslizamientos como los observados estamos en presencia de fases de deterioro de la capa activa que además, incrementan el ingreso del calor en el núcleo del glaciar de escombros afectado.

2 - Canaletas de avalancha nivodetríticas que arrastran y deterioran la superficie superior de las geoformas. Estas canaletas son provocadas por la intensificación de la inestabilidad de las pendientes en las zonas de aporte detrítico del glaciar de escombros, generada por variaciones de las temperaturas y descompresión de laderas. Estas condiciones también afectan el delicado equilibrio térmico de los glaciares de escombros, incrementando los procesos de descongelamiento.

3 - Deterioro en la base de las geoformas, lo que aumenta la peligrosidad según sea la ubicación altitudinal y la pendiente general de los glaciares de escombros afectados. Esta situación se produce con menor frecuencia.

De acuerdo con lo observado, se puede deducir que los fenómenos de degradación detectados deben ser monitoreados, para establecer grados de peligrosidad y sistemas de alarma en aquellas poblaciones e infraestructuras que podrían verse afectadas por posibles deslizamientos.

La degradación del permafrost es uno de los factores cruciales de los que depende la estabilidad de laderas en alta montaña y está fuertemente relacionada con las alteraciones los cambios atmosféricos relacionados con el calentamiento global (IPCC, 2013). La inestabilidad de los glaciares de escombros promueve la aceleración de transporte detrítico en forma rápida y peligrosa y la pérdida de reservas hídricas congeladas.

Esta región intratropical de los Andes Áridos es particularmente vulnerable al calentamiento global, por la fragilidad de los ecosistemas y por la alta vulnerabilidad de la población. Los recursos hídricos y la estabilidad de las laderas son la clave de la vida de la población local y sus economías. Este trabajo es un aporte al conocimiento y estado de la criósfera de la región para generar información de base para la adaptación a los procesos de cambio que sobrevendrán.

Este trabajo fue realizado con la colaboración técnica de la Dra Carilla y la Geól. Páez.

Delaloye, R., Perrouchoud, E., Avian, M., Kaufmann, V., Bodin, X., Hausmann, H., Ikeda, A., Kaab, A., Kellerer-Pirklbauer, A., Krainer, K., Lambiel, C., Mihajlovic, D., Staub, B., Roer, I. y Thibert, E. 2008. Recent interannual variations of rock glacier creep in the European Alps. Proceedings of the Ninth International Conference on Permafrost, 1: 343-348, Fairbanks, Alaska.

Roer, I., Haeberli, W., Avian, M., Kaufman, V., Delaloye, R., Lambiel, C. y Kaab, A. 2008. Observations and considerations on destabilizing active rockglaciers in the European Alps. Proceedings of the Ninth International Conference on Permafrost, 1: 1505-1510, Fairbanks, Alaska.

IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group 1 Contribution to the IPCC 5th Assessment Report. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.

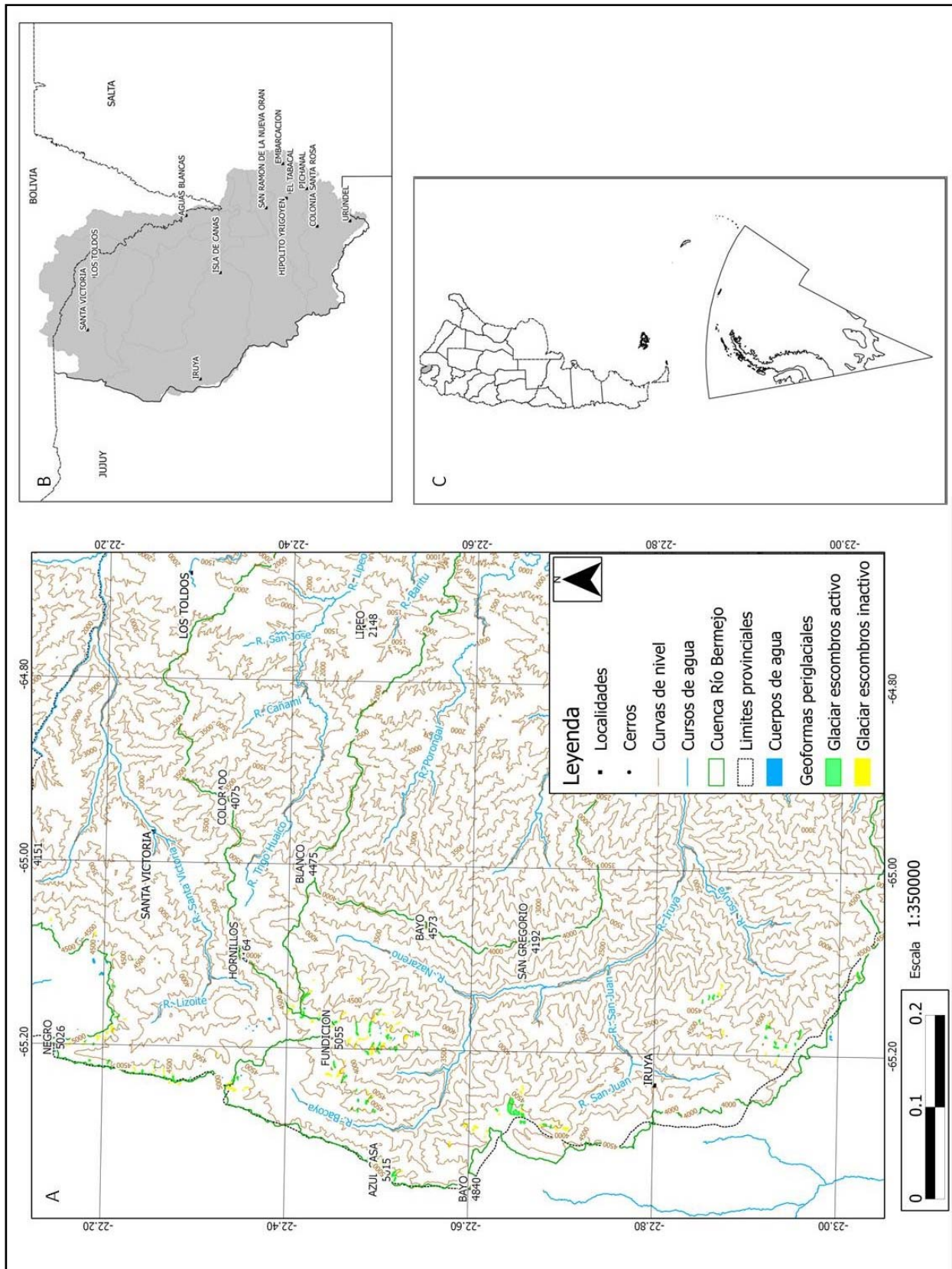


Fig. 1- Mapa de distribución de glaciares de escombros en la cuenca Alta del río Bermejo.