

CAMBIOS AMBIENTALES EN LOS MALLINES DE ALTURA DEL PISO PERIGLACIAL DE LA RESERVA SAN GUILLERMO, PROVINCIA DE SAN JUAN

Ivanna Pecker Marcosig¹ y Darío Trombotto Liaudat*¹

(1) Geocirología, Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), CCT CONICET Mendoza. Av. Ruiz Leal s/n, Parque General San Martín. Mendoza, Argentina. CP 5500.

*Autor de correspondencia: dtrombot@mendoza-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: permafrost, variabilidad climática, mallines de altura.

La dinámica del permafrost en los Andes es un elemento importante para estudiar en un contexto de calentamiento atmosférico global (Trombotto y Borzotta, 2009; Pecker y Trombotto, 2021). En este trabajo se plantea el estudio del permafrost de montaña (Trombotto et al., 2014) vinculado a áreas con vegetación, como los mallines o vegas de altura del piso periglacial andino por arriba de los 3800 m (Andes Desérticos, ca 29 LS) (Saito et al., 2016); Tapia y Trombotto, 2018). El objetivo fue reconocer qué tipos de cambios aparecen en los mallines de altura ubicados en una cuenca criogénica piloto dentro de la cuenca La Palca, en la Reserva San Guillermo, provincia de San Juan. Utilizando datos de base de modelos climáticos ERAS-5 para los periodos 1979-2010 y 2010-2021 se pudo visualizar el ascenso de la temperatura media anual del aire que está afectando los mallines. El índice de congelamiento (Trombotto et al., 2014) anual total muestra una clara reducción de los grados día bajo cero en el área de estudio para el periodo 2010-2021, lo cual se traduce en una reducción de los días con congelamiento y un balance calórico negativo menor. El mayor índice de congelamiento anual registrado fue de 1250 grados día bajo cero en el año 2010 y los menores en los años 2011 y 2018 con valores de 733 y 759 respectivamente.

El análisis de imágenes satelitales históricas disponibles en Google Earth Engine desde 2005 al 2020 permitió notar un crecimiento del área de los mallines en un 55% para el año 2020, con grandes variaciones en el periodo, mientras que altitudinalmente se pudo medir, a través del uso de herramientas topográficas digitales, un crecimiento de 2 metros con respecto al año 2005.

Se encontró que el crecimiento areal y en altura de los mallines estuvo asociado al aumento de temperatura que afecta también de forma directa a los glaciares de escombros cercanos, que son indicadores de permafrost reptante (Trombotto et al., 2014), profundizando su capa activa (Pecker y Trombotto, 2021). El efecto trae, en un principio, un crecimiento mayor de los mallines, como lo muestran las imágenes satelitales históricas y se sugiere una mínima captación de carbono atmosférico. El proceso permite pensar en una mayor circulación de agua, por lo menos hasta agotar el nivel saturado y/o con congelamiento en la

cuenca superior (aguas arriba). Este tipo de mallines mixtos de ladera en estado de reducción y sequía mostrarían el agotamiento del recurso almacenado en altura, ya que su única relación dinámica es con la precipitación nival.

Cabe agregar que, la comparación de la información de temperatura y variación del área de mallines con los periodos ENSO La Niña/ El Niño permitió establecer también una relación directa con ellos. Hay un crecimiento en años Niña con aumento de las temperaturas y periodos secos, y una reducción en los periodos Niño con aumento de días con congelamiento.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Trombotto, D., Borzotta, E., 2009. Indicators of present global warming through changes in active layer-thickness, estimation of thermal diffusivity and geomorphological observations in the Morenas Coloradas rockglacier, Central Andes of Mendoza, Argentina. Elsevier, The Netherlands. *Cold Regions Science and Technology* 55: 321-330.

Pecker Marcosig, I., Trombotto Liaudat, D., 2021. Análisis de la dinámica de dos mallines de altura en Vallecitos, Cordón del Plata, Mendoza, Argentina, en el periodo 2002-2019. *Acta Geológica Lilloana* 33 (1): 1-24.

Trombotto Liaudat, D., Wainstein, P., Arenson, L.U., 2014. Terminological guide of the South American geocryology. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires, 127 pp

Saito, K., Trombotto Liaudat, D., Yoshikawa, K., Mori, J., Sone, T., Marchenko, S., Romanovsky, V., Walsh, J., Hendricks, A., Bottegal, E., 2016. Late Quaternary permafrost distributions downscaled for South America: examinations of GCM-based maps with observations: South American permafrost distribution in the Late Quaternary. *Permafrost and Periglacial Processes* 27: 43-55.

Tapia Baldis, C., Trombotto Liaudat, D. 2018. Permafrost model in coarse-blocky deposits, Dry Andes, Argentina. *Geographical Research Letters* 46 (1): 33-58.