



ESTUDIO DE ROTACIONES TECTÓNICAS EN LA ZONA DE TRANSICIÓN ENTRE LOS ANDES CENTRALES Y LOS ANDES PATAGÓNICOS: UN REPORTE PALEOMAGNÉTICO PRELIMINAR

F. Milanese^{1*}, G. Ré¹, P. Franceschinis¹, R. Feo², A. Folguera³, A. Rapalini¹

¹ Laboratorio de Paleomagnetismo Daniel A. Valencio, Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

² Centro de Investigaciones Geológicas, La Plata, Argentina

³ Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber, Buenos Aires, Argentina.

* e-mail: fmilanese@gl.fcen.uba.ar, fmilanese@gmail.com

ABSTRACT

The transition zone between the southern Central Andes and the northern Patagonian Andes is located at around 36.5° S-38° S in the northern section of the Neuquén Cordillera and shows a complex pattern of Neogene to Quaternary deformation. A systematic paleomagnetic study on Cenozoic volcanic units exposed in the region is undergoing with the aim of localizing and quantifying possible vertical axis tectonic rotations as part of the Andean deformation of the region. Sixty-five sites on Eocene to Pleistocene basaltic to andesitic flows have already been collected at several localities and are currently being analyzed. Preliminary results show that Eocene lavas at El Huecú are un-rotated while indicating over 20° of counterclockwise rotation near El Moncol. Comparison with areas located to the south and close to the Liquiñe-Ofqui fault zone, in which very large rotations have been found, will permit a more precise characterization of the Andean deformation of the studied region.

Keywords: Tectonic rotations, Patagonian Andes, Paleomagnetism, Neuquén Cordillera, Cenozoic

RESUMEN

La zona de transición entre el sector más austral de los Andes Centrales y los Andes Norpatagónicos se localiza entre los 36.5° S-38° S y corresponde al sector norte de la Cordillera Neuquina. Esta zona presenta un complejo patrón de deformación neógena-cuaternaria. Se llevó a cabo un muestreo paleomagnético sistemático en unidades volcánicas del Cenozoico, con el objetivo de localizar y cuantificar la existencia de posibles rotaciones según ejes verticales relacionadas a la deformación andina. Se cuenta con 65 sitios paleomagnéticos provenientes de andesitas y basaltos que abarcan desde el Eoceno al Pleistoceno que están siendo procesados actualmente. Resultados preliminares indican que las lavas eocenas de la localidad de El Huecú no muestran rotaciones tectónicas, mientras que volcanitas de edad Oligocena localizadas cerca de El Moncol indican una rotación antihoraria de 20°. La comparación de estos resultados con los obtenidos por colegas en sectores más australes de Los Andes, correspondientes a la zona de deformación Liquiñe-Ofqui, permitirán una caracterización más precisa de la deformación andina en la región.

Palabras clave: Rotaciones tectónicas, Andes Patagónicos, Paleomagnetismo, Cordillera neuquina, Cenozoico.

1. Introducción

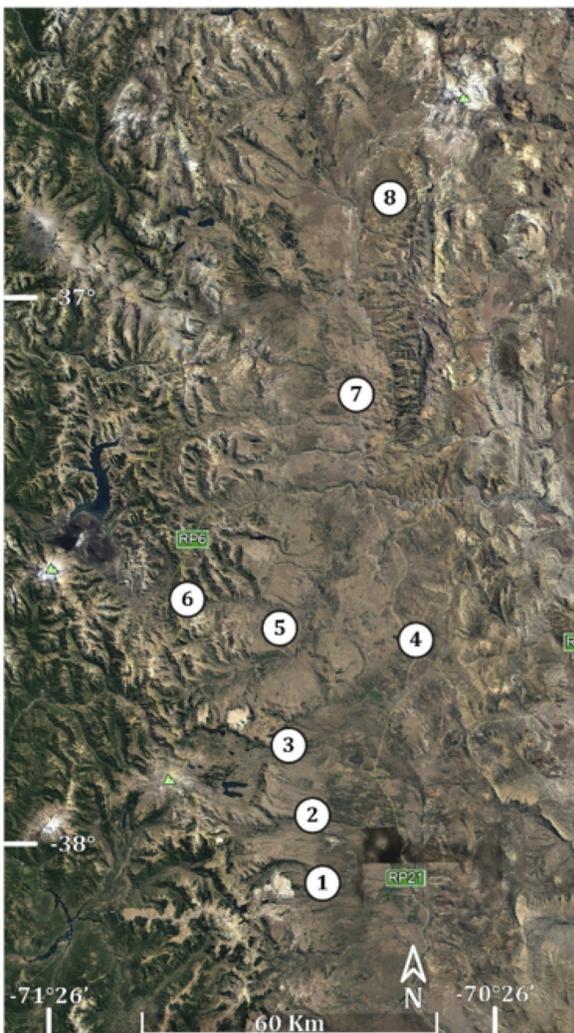
Existe una zona de transición entre el sector más austral de los Andes Centrales y los Andes Norpatagónicos, ubicados al sur de los 37°S. Esta zona de transición corresponde al sector norte de la Cordillera Neuquina (aproximadamente 36.5° S-38° S, Fig. 1) y está determinada por la presencia en el retroarco de tres fajas plegadas y corridas: las Fajas del Agrio y Chos-Malal, localizadas sobre el margen oriental de la Cordillera y activas hasta el Mioceno (Zapata *et al.*, 2002) y en menor grado hasta el Cuaternario (ver Sagripanti *et al.*, 2014), y la Faja Plegada y Corrida de Guañacos (Folguera *et al.*, 2006), desarrollada a partir del Mioceno tardío y ubicada más al oeste (Fig. 1). Esta faja presenta actividad neotectónica y



mecanismos de deformación transpresivos y transtensivos (Folguera *et al.*, 2004) a lo largo del complejo sistema de fallas Antiñir-Copahue, limitando al sur con una estructuración transversal representada por la Cordillera de Mandolegüe y la Caldera del Agrío (Melnick *et al.*, 2006). Al sur de las mismas se ubican las estribaciones septentrionales del sistema de fallas de Liquiñe-Ofqui (Cembrano *et al.*, 2000) caracterizado por una importante deformación de intra-arco de rumbo dextral que acomoda cerca del 50% de la componente tangencial de la subducción oblicua de la Placa de Nazca (Rosenau, 2004).

2. Planteamiento del problema y discusión

Recientes estudios paleomagnéticos (Hernández-Moreno *et al.*, 2014) a lo largo de la zona de falla de Liquiñe-Ofqui entre los 38°S y 41°S, han hallado un patrón de rotaciones tectónicas muy complejo, con rotaciones horarias heterogéneas y la presencia de numerosos bloques pequeños que pueden alcanzar rotaciones de hasta 150° sobre el margen oriental del sistema de fallas. Estas rotaciones disminuyen hasta desaparecer a unos 10 km al este de la falla principal. Por su parte, el margen oeste estaría caracterizado por bloques que también han rotado magnitudes variables (hasta 170°) pero en sentido antihorario, en contacto con bloques no rotados. Estos resultados sorprendentes no están exentos de posibles problemas metodológicos puntuales pero señalan la complejidad cinemática que caracteriza la deformación a lo largo de este sistema de fallas de rumbo que ha estado activo desde hace unos 7 Ma (Cembrano *et al.*, 2002) y posiblemente en tiempos más antiguos (Pankhurst *et al.*, 1992).



Folguera *et al.* (2004) han documentado la existencia de desplazamientos de rumbo dextral a lo largo del sistema de fallas Antiñir-Copahue en la Cordillera Neuquina, con evidencia de actividad neotectónica. Este sistema muestra evidencias de comportamientos transpresivos en su sector norte, transtensivos en el central y más complejos y fragmentados en el sector sur. La posible rotación de algunos bloques en respuesta a la actividad de estas estructuras ha sido propuesta y datos paleomagnéticos preliminares inéditos (Geuna, 2000, inédito) lo confirmarían, pues sugieren la rotación horaria de unos 20° de secuencias andesíticas miocenas en la localidad de El Moncol (Fig. 1, localidad 6). La interpretación tectónica de Folguera *et al.* (2004) sugiere que al menos una fracción de los desplazamientos de rumbo dextrales a lo largo de la zona de falla Liquiñe-Ofqui al sur de los 38°S se prolongarían al norte en el sistema Antiñir-Copahue siguiendo una geometría más compleja.

Figura 1. Mapa de ubicación de las localidades de estudio. 1 Nuco Pehuén, 2 Cajón del Hualcupén, 3 Portada del Trolope, 4 El Huecú, 5 Formación Guañacos, 6 El Moncol, 7 Formación Cayanta, 8 Formación Cayanta. Las localidades 2, 4, 5 y 6 cuentan con resultados preliminares; 3 y 7 han sido muestreadas; 1 y 8 han sido identificadas para futuros muestreos. Las localidades 1, 2, 3, 4, 5 y 7 corresponden a unidades volcánicas del Plioceno-Pleistoceno. La localidad 6 corresponde a unidades del Mioceno y las localidades 7 y 8 a unidades del Eoceno.



A fin de determinar la presencia o no de rotaciones tectónicas según ejes verticales asociadas a la deformación andina y cuantificarlas, se ha comenzado un proyecto de investigación paleomagnético sobre volcanitas cenozoicas aflorantes en la Cordillera Neuquina. Hasta la fecha se han recolectado más de 650 muestras orientadas en 65 sitios distribuidos en seis localidades (2 a 5 y 7, Fig. 1), lo que se suma a datos previos inéditos de la localidad 6 (Fig.1), y futuros muestreos sistemáticos en las localidades 1 y 8 que se realizarán en enero de 2020.

La mayor parte de la colección de muestras se encuentra bajo procesamiento de laboratorio a fin de determinar su remanencia característica y obtener direcciones medias por sitio que permitan calcular posibles rotaciones tectónicas según ejes verticales

Referencias:

- Cembrano, J., Schermer, E., Lavenu, A., Sanhueza, A., 2000. Contrasting nature of deformation along an intra-arc shear zone, the Liquiñe–Ofqui fault zone, southern Chilean Andes. *Tectonophysics* 319, 2, 129-149.
- Cembrano, J., Lavenu, A., Reynolds, P., Arancibia, G., López, G., Sanhueza, A., 2002. Late Cenozoic transpressional ductile deformation north of the Nazca–South America–Antarctica triple junction. *Tectonophysics* 354, 3, 289-314.
- Folguera, A., Ramos, V. A., Hermanns, R. L., Naranjo, J., 2004. Neotectonics in the foothills of the southernmost central Andes (37–38 S): Evidence of strike-slip displacement along the Antiñir-Copahue fault zone. *Tectonics* 23, 5, 1-23.
- Folguera, A., Ramos, V. A., Díaz, E. F. G., Hermanns, R., 2006. Miocene to Quaternary deformation of the Guañacos fold-and-thrust belt in the Neuquén Andes between 37 S and 37 30' S. *Geological Society of America Special Papers* 407, 247-266.
- Hernández-Moreno, C., Speranza, F., Di Chiara, A., 2014. Understanding kinematics of intra-arc transcurrent deformation: Paleomagnetic evidence from the Liquiñe-Ofqui fault zone (Chile, 38–41° S). *Tectonics* 33, 10, 1964-1988.
- Melnick, D., Rosenau, M., Folguera, A., & Echtler, H., 2006. Neogene tectonic evolution of the Neuquén Andes western flank (37–39 S). *Geological Society of America Special Papers*, 407, 73-95.
- Pankhurst, R.J., Hervé, F., Rojas, L., Cembrano, J., 1992. Magmatism and tectonics in continental Chiloé, Chile (42–42 30' S). *Tectonophysics* 205, 1-3, 283-294.
- Rojas Vera, E., Orts, D.L., Folguera, A., Zamora Valcarce, G., Bottesi, G., Fennell, L., Chiachiarelli, F., Ramos, V.A., 2016. The Transitional Zone Between the Southern Central and Northern Patagonian Andes (36–39°S), en: Folguera, A., Naipauer, M., Sagripanti, L., Ghiglione, M.C., Orts, D.L., Giambiagi, L. (Eds.), *Growth of the Southern Andes*. Springer, 99–114.
- Rosenau, M.R., 2004. Tectonics of the Southern Andean intra-arc zone (38-42 S). Tesis de Doctorado, Freie Universität, Berlin, 154 pp.
- Sagripanti, L., Rojas Vera, E., Gianni, G., Folguera, A., Harvey, J., Farías, M., Ramos, V.A., 2014. Neotectonic reactivation of the western section of the Malargüe fold and thrust belt (Tromen volcanic plateau, Southern Central Andes). *Geomorphology* 232, 164-181.
- Zapata, T., Corsico, S., Dzelajica, F., Zamora, G., 2002. La faja plegada y corrida del Agrio: Análisis estructural y su relación con los estratos terciarios de la Cuenca Neuquina Argentina, in Proceedings, Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, 5th: Mar del Plata, Electronic File