

EXTENSION CENOZOICA EN LA CORDILLERA NEUQUINA

Victor A. Ramos y Andrés Folguera

Laboratorio de Tectónica Andina, Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad de Buenos Aires.
andes@gl.fcen.uba.ar

Abstract: Studies performed in the Andes of Neuquén province between 37°E and 38°E S latitude have shown the occurrence of normal faults in the Pliocene and Quaternary volcanic rocks of the Cordillera Principal. This deformation is analyzed within the framework of the Loncopué trough, showing that extensional tectonics was active since Oligocene times, with a phase of minor compressional reactivation during Late Miocene. Strike-slip displacements were responsible of the localized extension and compression observed in the Copahue region. This tectonic history is explained by arc shifting to the foreland during the Paleogene and a series of backward migrations during Late Cenozoic times, responsible for the development of the Loncopué trough in the present foothills of the Main Cordillera. The partitioning of the stress through strike-slip displacements between the forearc and the retroarc explains the present active tectonics due to the oblique convergence.

INTRODUCCION

En los últimos años se ha producido un considerable avance en el conocimiento de la estructura de la cuenca Neuquina, en especial en los mecanismos y procesos que llevaron a su actual estructuración (véase síntesis de Vergani *et al.* 1995). Los estudios tuvieron como objetivo la evaluación del potencial de hidrocarburos y por lo tanto se han concentrado en la parte central de la faja plegada y corrida del Agrio, la que cuenta con una adecuada cobertura sísmica, proponiéndose diversos modelos tectónicos. En éstos se combinaron estructuras de naturaleza epidérmica donde dominaban las estructuras de despegue (Vásquez 1979, Allen *et al.* 1984, Ploszkiewicz 1987, Viñes 1989, Eisner 1991), con otros donde había una conspicua participación del basamento (Groeber 1929, Kozłowski 1991, Kozłowski *et al.* 1993, 1996, Uliana y Legarreta 1993, Legarreta y Uliana 1996).

El objetivo de este estudio es describir las estructuras del sector cordillerano adyacente al sector interno de la faja plegada y corrida del Agrio, las que presentan un fuerte control de basamento (Ramos, 1977, 1998) que contrasta con la deformación epidérmica del sector externo de la faja plegada y corrida.

El sector estudiado está comprendido entre el río Neuquén al norte (37°20'S), a la altura de Chos Malal y al sur del volcán Copahue (38°30'S). Al oeste comprende la vertiente chilena de la Cordillera Principal, mientras que al este está limitado por la fosa de Loncopué, ubicada al oeste de El Hucú. Este sector ha sido levantado mediante el uso de imágenes Thematic Mapper a escala 1:50.000 y a través de transectas y reconocimientos efectuados en el campo.

Las estructuras reconocidas en la faja volcánica pliocena-cuaternalia muestran fallas normales que afectan las volcanitas pliocenas, controlan las emisiones del volcanismo cuaternario y a su vez disectan las coladas basálticas holocenas (Folguera, 1995). Estas evidencias junto con el predominio de emisiones monogénicas de basaltos poco evolucionados en la fosa de Loncopué, muestran la naturaleza extensional de este volcanismo como ha sido inferido por diversos autores (Muñoz y Stern, 1988, Stern, 1990, Ramos, 1998).

Cuando se comparan estas estructuras con las descriptas en la vertiente chilena de la cordillera a estas latitudes se observa que esta tectónica extensional se desarrolló a partir del Oligoceno-Mioceno inferior como lo demuestran los estudios de Vergara *et al.* (1997 a y b). Estos autores han documentado la existencia de fosas extensionales, fuertemente controladas por estructuras de rumbo noroeste, que segmentan la Cordillera Principal a estas latitudes. Las evidencias geofísicas en la vertiente chilena (Vergara *et al.*, 1997 c) resaltan la importancia de estos lineamientos estructurales, con rumbos similares al de Chillán-Cortaderas, los que ya habían sido descriptos tanto en la cuenca neuquina como en la Cordillera Principal de Argentina (Ramos, 1977, figuras 2 y 3).

Gran parte de estas estructuras mayores de rumbo noroeste han sido heredadas de la extensión preliásica, las que se reactivaron durante la inversión cretácica previa a la depositación del Grupo Neuquén

(Ramos, 1981). Con posterioridad al Eoceno, como lo proponen Vergara *et al.* (1997 c), se desarrolla la cuenca extensional de Cura Mallín. Esta cuenca está segmentada por estructuras de rumbo noroeste, aunque la orientación de los esfuerzos extensionales es este-oeste (Jordan *et al.*, 1998).

Con posterioridad al Paleógeno, posiblemente en el Mioceno, la región fue afectada por una nueva deformación, pero de menor intensidad. Esta es responsable del desarrollo del Conglomerado Tralalhué, el que debido a su escaso espesor, inferior a los 250 m, estaría indicando un pequeño levantamiento compresivo (Ramos, 1998). Las estructuras sinorogénicas muestran su actividad concomitante con el inicio de la sedimentación.

Durante el Mioceno superior se acentúa el levantamiento de la faja plegada y corrida del Agrio, como por ejemplo en el anticlinal Loma Naunauco, el que pliega pasivamente los depósitos miocenos. Este último levantamiento podría correlacionarse con el plegamiento final de las estructuras más externas como la del sinclinal de Huantraico. De acuerdo con Kozłowski (1996) en el sector norte éste sería más joven que $16,3 \pm 0,1$ (Ar/Ar) y más antiguo que $6,7 \pm 0,5$ Ma (K/Ar). Estos valores son similares a los propuestos para esta estructura en el sector sur por Ramos y Barbieri (1989), circunscriptos entre 18 y 9 Ma.

Con posterioridad, las efusiones pliocenas del arco se desarrollan en el eje de la actual Cordillera del Límite, migrando posteriormente hacia el sector occidental donde se ubica actualmente el frente volcánico cuaternario.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La región estudiada ha tenido una conspicua inversión tectónica de un sistema complejo de hemigrábenes durante la deformación cretácica. El arco magmático cretácico superior a eoceno superior, migró hacia el antepaís, concentrándose principalmente en territorio argentino (Llambías y Rapela, 1989, Ramos, 1998). Con posterioridad, el frente volcánico comenzó una migración hacia el oeste durante el Mioceno. Esta migración estuvo acompañada por una generalizada extensión de intra-arco que produjo la cuenca de Cura Mallín donde se depositaron varios miles de metros de sedimentos y depósitos volcanoclasticos, asociados a episodios volcánicos.

Una inversión tectónica de esta cuenca produjo la deformación de estos depósitos a fines del Mioceno. Esta deformación reactivó las estructuras cretácicas de la faja plegada y corrida del Agrio. Una nueva migración del arco hacia el sector chileno durante el Cuaternario, como lo han sustentado Muñoz y Stern (1988) y Stern (1990) es responsable junto a una tectónica transcurrente de las estructuras observadas en el arco volcánico.

La partición de los esfuerzos asociados a la presente convergencia oblicua es responsable tanto de las estructuras extensionales y de colapso que se observan actualmente en la Cordillera Principal, como de los pliegues y fallas inversas. La cizalla regional es predominantemente dextrógira, la que se descompone en esfuerzos transpresivos y trastensionales, de acuerdo a la estructuración previa del área.

La fosa de Loncopué, generada con posterioridad al Eoceno durante la formación de la cuenca de Cura Mallín, se reactiva extensionalmente en el Cenozoico superior, como lo atestiguan la profusión de basaltos monogénicos de retroarco desarrollados en la misma y su continuación al sur de Zapala. La presencia de importantes estructuras transversales de rumbo noroeste controlan y transfieren los rechazos entre los diferentes segmentos.

REFERENCIAS

- Allen, R., E. García y J. Feehan, 1984. Low angle thrusting in the Neuquén basin, south of Chos Malal, northwest Neuquén province, Argentina. 9° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 137-146.
- Eisner, P., 1991. Tectonostratigraphic evolution of Neuquén Basin, Argentina. Master Thesis, Rice University, 56 p., (inédita), Houston.
- Folguera, A., 1995. La estructura de la región del volcán Cpahue, Provincia del Neuquén. Trabajo Final de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires (inédito), Buenos Aires.

- Groeber, P., 1929. Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes. Dirección de Geología y Minería, Publicación 58:1-110.
- Jordan, T.E. y M.W. Burns, 1998. Middle Cenozoic extension in the Southern Andes: the Cura Mallin Basin. Geological Society of America. Annual Meeting, Abstracts with Programs A-176, Toronto.
- Kozłowski, E., 1991. Structural geology of the northwest Neuquina basin, Argentina. 4° Simposio Bolivariano "Exploración Petrolera de las Cuencas Subandinas" 1: 5-13.
- Kozłowski, E.E., C.E. Cruz y C.A. Sylwan, 1996. Geología estructural de la zona de Chos Malal, cuenca Neuquina, Argentina. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas I: 15-26.
- Kozłowski, E., R. Mancada y V.A. Ramos, 1993. Estructura. En V.A. Ramos (ed.) Geología y Recursos Naturales de Mendoza. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Relatorio I(18): 235-256.
- Legarreta, L. y M.A. Uliana, 1996. The Jurassic succession in west-central Argentina: stratal patterns, sequences and paleogeographic evolution. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 120: 303-330.
- Llambías, E.J. y C.W. Rapela, 1989. Las volcanitas de Collipilli, Neuquén (37°S) y su relación con otras unidades paleógenas de la cordillera. *Revista Asociación Geológica Argentina* 44(1-4): 224-236.
- Muñoz, J. y C. Stern, 1988. The Quaternary volcanic belt of the Southern continental margin of South America: transverse structural and petrochemical variations across the segment between 38°S and 39°S. *Journal of South American Earth Sciences*, I(2): 147-162.
- Plószkiewicz, J.V., 1987. Las zonas triangulares de la faja fallada y plegada de la Cuenca Neuquina. Argentina. 10° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 177-180.
- Ramos, V.A., 1977. Estructura. En "Geología y recursos naturales de la Provincia del Neuquén". 7° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 9-24.
- Ramos, V.A., 1981. Descripción geológica de la Hoja 33 c Los Chihuidos Norte, provincia del Neuquén. Servicio Geológico Nacional, Boletín 182: 1-103.
- Ramos, V.A., 1998. Estructura del sector occidental de la faja plegada y corrida del Agrio, cuenca Neuquina, Argentina. X° Congreso Latinoamericano de Geología (Buenos Aires), Actas II: 105-110.
- Ramos, V.A. y M. Barbieri, 1989. El volcanismo Cenozoico de Huantraico: edad y relaciones isotópicas iniciales, provincia del Neuquén. *Revista Asociación Geológica Argentina* 43(2): 210-223.
- Stern, C.R., 1990. Pliocene to present migration of the volcanic front, Andean Southern Volcanic zone. *Revista Geológica de Chile* 16(2): 145-162, Santiago.
- Uliana, M.A. y L. Legarreta, 1993. Hydrocarbons habitat in a Triassic-to-Cretaceous sub-Andean setting: Neuquén basin, Argentina. *Journal of Petroleum Geologists* 16(4): 397-420.
- Vásquez, J.R., 1979. Informe preliminar sobre la tectónica del sur de la provincia de Mendoza. YPF (informe inédito), Buenos Aires.
- Vergani, G.D., A.J. Tankard, H.J. Belotti y H.J. Welsink, 1995. Tectonic evolution and paleogeography of the

