



CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-METAMÓRFICA DEL BASAMENTO DEL EXTREMO NOROESTE DE LA CORDILLERA DEL VIENTO, NEUQUÉN

Alexis E. AGÜERO¹, Pablo D. GONZÁLEZ², G. Susana DE LA PUENTE^{1, 3}

¹Departamento de Geología y Petróleo, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400. Q 8300 IBX. Neuquén.

²Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (UNRN-CONICET). Av. J. A. Roca 1242. R 8332 EXZ. General Roca (Río Negro).

³IITCI-CONICET.

emma.aguero602@gmail.com, pdgonzalez@unrn.edu.ar, sudelapunte@gmail.com

ABSTRACT

Geological-metamorphic characterization of the basement of the northwestern end of the Cordillera del Viento, Neuquén. The aim of this contribution is to describe the metamorphic and structural evolution of the low-grade basement rocks of the Guaraco Norte Formation in Chacay creek, at the northern portion of the Cordillera del Viento, Neuquén. Pre-Upper Devonian sedimentary protoliths of the Guaraco Norte Formation underwent regional metamorphism (M_1) under greenschist facies conditions and F_1 decametric folds with western tectonic transport. Two granitoid plutons intrude the already deformed and regionally metamorphosed rocks, generating hornfels and migmatites by contact metamorphism. Finally, the basement is affected by E-oriented and W-vergent high-angle reverse faults, which are associated to duplexes.

Keywords: Metamorphism, Migmatites, Structure, Paleozoic, Patagonia.

Palabras clave: Metamorfismo, Migmatitas, Estructura, Paleozoico, Patagonia.

INTRODUCCIÓN

El basamento ígneo-metamórfico del norte neuquino se conoce desde los trabajos pioneros de Groeber (1929) en la laguna Varvarco Campos. En el extremo septentrional de la Cordillera del Viento –área de los arroyos Guaraco Norte y Chacay, cerca de la localidad de Varvarco las rocas de basamento son agrupadas dentro de la Formación Guaraco Norte (Zappettini *et al.* 1987, Zanettini 2001). Esta unidad está compuesta por rocas metamórficas de bajo grado y protolitos sedimentarios cuya edad de depositación fue asignada, en sentido amplio, al Silúrico-Devónico Inferior por correlación con las Ectinitas de Piedra Santa (Digregorio y Uliana 1980) expuestas en el cordón homónimo hacia el sur (Zanettini 2001). Recientemente, un dato U-Pb en circones detríticos de 369 ± 5 Ma proveniente de una meta-arenisca (Zappettini *et al.* 2012) indica que la sedimentación de la Formación Guaraco Norte no puede ser más antigua que Devónico Superior (Fameniense). Las rocas de la unidad se caracterizan por metamorfismo regional de bajo grado y deformación dúctil con estructuras de rumbo NNO predominante y vergencia occidental, que se habrían produci-

do durante la orogenia Chánica del Devónico Superior (Giacosa *et al.* 2014).

En este trabajo, se describe una síntesis de la geología y estructura de las rocas metamórficas de bajo grado de basamento de la Formación Guaraco Norte, que están expuestas a lo largo del arroyo Chacay ($36^{\circ}48'39''S$ - $70^{\circ}39'28.6''O$). La descripción incluye rocas ígneas pre-orogénicas, que son descriptas por primera vez para la región como un magmatismo anterior a la deformación y metamorfismo de bajo grado de la Formación Guaraco Norte, es decir, el magmatismo es previo a la orogenia Chánica.

En el arroyo Chacay, la Formación Guaraco Norte está compuesta principalmente por una alternancia de meta-areniscas cuarzosas blanco grisáceas y meta-grauvacas castaño grisáceas, que definen el bandeamiento composicional S_0 de la sucesión. El bandeamiento está truncado por la intrusión de un dique de granito granatífero blanco grisáceo, de grano medio, y foliado. Su relación estratigráfica y estructural indica que la intrusión del granito es post- S_0 y pre- S_1 , por lo cual es un magmatismo de tipo pre-orogénico respecto de D_1 que estructu-

ró, por primera vez, el cuerpo y su caja.

El conjunto de la caja más el dique está afectado por metamorfismo regional de bajo grado (M_1) en facies de esquistos verdes (grado clorita-biotita) y deformación dúctil compresiva (D_1). En la caja, tanto la S_0 como la esquistosidad de plano axial S_1 tienen rumbo general NO-SE e inclinación variable al NE. La lineación L_1 de estiramiento (micas) asociada tiene buzamiento al E de ángulo moderado a alto. La relación entre S_0 y S_1 permite reconstruir la estructura de escala regional donde las rocas metamórficas están afectadas por pliegues decamétricos (F_1), apretados a isoclinales, y variables entre simétricos y parados y asimétricos y volcados o acostados hacia el oeste, lo cual indica su dirección de transporte tectónico en esta dirección.

El granito fue transformado en un ortogneis foliado con la esquistosidad S_1 de rumbo e inclinación coincidentes con la esquistosidad S_1 de la caja metasedimentaria. Luego, la caja y el dique ya deformados y metamorfizados son intruidos por el Plutón granodiorítico Varvarco (Pesce 1981, Zanettini 2001), primero, y por el Granito Radales (Zanettini 2001), con posterioridad. La Granodiorita Varvarco corta S_0 - S_1 de la caja, es gris, de grano grueso a muy grueso (5-10 mm) y equigranular. Está compuesta por cuarzo, plagioclasa y feldespato alcalino, además de anfíbol (con núcleo de piroxeno) y biotita.

El Granito Radales también trunca la caja ya estructurada y además corta el contacto entre ésta y la Granodiorita Varvarco. El granito es blanco grisáceo, de grano fino a medio (1-5 mm), equigranular y leucocrático. Está constituido por cuarzo, feldespato alcalino y escasa biotita. En el contacto con la caja exhibe una profusa alteración hidrotermal con abundante piritita.

Asociado a los granitoides se desarrolla un metamorfismo local de contacto (M_2) y una aureola térmica en las rocas de caja, que se superpone a las rocas ya metamorfizadas regionalmente. Dentro de la aureola, que disminuye de temperatura desde el oeste hacia el este, los minerales índices de contacto son porfiroblastos decusados de hornblenda y sillimanita-andalucita. En la zona de contacto de los cuerpos intrusivos se desarrolla un hornfels negro grisáceo, de grano medio a grueso (1-3mm) y granoblástico, que pasa gradualmente a una roca maciza, semejante a un paragneis, por recristalización térmica estática de las meta-areniscas y meta-grauvacas. También dentro de la aureola y asociado al efecto térmico de contacto, las rocas alcanzaron la fusión parcial y se transformaron en migmatitas.

La Granodiorita Varvarco y el Granito Radales también intruyen a volcanitas riolíticas del Grupo Choiyoi del Pérmico Superior y, a su vez, la granodiorita es cu-

bierta en discordancia por las rocas sedimentarias de la Formación Lapa del Triásico Superior (ciclo pre-Cuycano, Carbone *et al.* 2011) y también por otras unidades volcánicas más jóvenes (Zanettini 2001). Teniendo en cuenta estas relaciones estratigráficas primarias, la edad de estos granitoides se puede asignar al Triásico Inferior a Medio, o incluso puede ser un poco más antigua del Pérmico Superior tardío. Zanettini (2001) da al Grupo Choiyoi, en la Cordillera del Viento, una edad permotriásica según datos de Turner y Cazau (1978) y Zöllner y Amos (1973). Por otro lado, la Granodiorita Varvarco tiene un dato radimétrico ^{40}Ar - ^{39}Ar en biotita de $69,09 \pm 0,13$ Ma que es interpretado como una edad de enfriamiento durante el Cretácico Superior (Kay *et al.* 2006). Para el mismo cuerpo, otro dato K-Ar en roca total de $64,7 \pm 3,2$ Ma (JICA/MMAJ 2000) es del Paleoceno y también puede interpretarse como una edad de enfriamiento. Dado que estos dos datos radimétricos corresponden a edades mínimas, y que el método aplicado es K-Ar y Ar-Ar, no aportan mayor precisión sobre la cristalización magmática de la Granodiorita Varvarco y del Granito Radales. Las relaciones estratigráficas expuestas en Zanettini (2001) indican que los granitoides pertenecen al ciclo eruptivo Gondwánico y no al magmatismo Andino cretácico (p. ej. Kay *et al.* 2006), formando así parte de los afloramientos de la provincia magmática Choiyoi de la Cuenca Neuquina (*sensu* Llambías y Sato 2011).

Finalmente, todo el basamento es afectado por fallas inversas de alto ángulo –y dúplex asociados– de rumbo NNO-SSE e inclinación al E. Los indicadores cinemáticos sugieren un transporte tectónico hacia el O-SO. No se ha determinado aún si las fallas cortan o no a los granitoides, por lo cual se desconoce si pertenecen a estructuras de los ciclos Gondwánico o Andino (*sensu* Giacosa *et al.* 2014), o podrían ser más antiguas.

Esta contribución forma parte del Trabajo Final de Licenciatura en Geología de A. E. Agüero desarrollado en la Cátedra de Geología Argentina del Departamento de Geología y Petróleo, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén. Los trabajos de campo y de gabinete-laboratorio fueron solventados económicamente con el subsidio del proyecto acreditado PI UNRN-2015-40-A-462 (Director, P.D. González). Las sugerencias de un revisor anónimo fueron útiles para la redacción de la versión final del manuscrito.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Carbone, O., Franzese, J., Limeres, M., Delpino, D., Martínez, R. 2011. El ciclo Precuycano (Triásico Tardío-Jurásico Temprano) en la Cuenca Neuquina. En: Leanza, H. A., Arregui, C., Carbone, C., Danieli, J. C., Vallés, J. M. (eds.), Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén. 18º Congreso Geológico Argentino, Relatorio 63-76. Neuquén.
- Digregorio, J., Uliana, M. 1980. Cuenca Neuquina. En: J.C.



- Turner (ed.): Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 985-1032.
- Giacosa, R., Allard, J., Foix, N., Heredia, N. 2014. Stratigraphy, structure and geodynamic evolution of the Paleozoic rocks in the Cordillera del Viento (37° S latitude, Andes of Neuquén, Argentina). *Journal of Iberian Geology* 40 (2): 331-348.
- Groeber, P. 1929. Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. Boletín 58, 109 p., Buenos Aires.
- J.I.C.A./M.M.A.J. 2000. Report on regional survey for mineral resources in the southern Andes of the Argentine Republic. Phase I, unpublished.
- Kay, S.M., Burns, W.M., Copeland, P., Mancilla, O. 2006. Upper Cretaceous to Holocene magmatism and evidence for transient Miocene shallowing of the Andean subduction zone under the northern Neuquén Basin. En Kay, S.M., Ramos, V.A. (eds). *Evolution of an Andean margin: A tectonic and magmatic view from the Andes to the Neuquén Basin* (35°-39°S lat). *Geological Society of America, Special Paper* 407: 19-60.
- Llambías, E.J., Sato, A.M. 2011. Ciclo Gondwánico: La provincia magmática Choiyoi en Neuquén. En: Leanza, H. A., Arregui, C., Carbone, C., Danieli, J. C., Vallés, J. M. (eds.), *Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén*. 18° Congreso Geológico Argentino, Relatorio 53-62. Neuquén.
- Pesce, A.H. 1981. Estratigrafía de las nacientes del río Neuquén y Nahuever, Provincia del Neuquén. *Actas 8° Congreso Geológico Argentino*, 3: 439-455. Buenos Aires.
- Turner, J.C.M., Cazau, L. 1978. Estratigrafía del prejurásico. En *Geología y Recursos Naturales del Neuquén*. 7° Congreso Geológico Argentino, Relatorio 25-36. Buenos Aires.
- Zanettini, J.C.M. 2001. Hoja Geológica 3772-II Las Ovejas, Provincia del Neuquén. IGRM-SEGEMAR. Boletín 263, 61 p., Buenos Aires.
- Zappettini, E., Chernicoff, C., Santos, J., Dalponte, M., Belousova, E., McNaughton, N. 2012. Retrowedge-related Carboniferous units and coeval magmatism in the northwestern Neuquén province, Argentina. *International Journal of Earth Sciences* 101 (8): 2083-2104.
- Zappettini, E.O., Méndez, V., Zanettini, J.C.M. 1987. Metasedimentitas mesopaleozoicas en el noroeste de la Provincia del Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 42 (1-2): 206-207.
- Zöllner, W., Amos, A.J. 1973. Descripción geológica de la Hoja 32b, Chos Malal, provincia del Neuquén. Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín 143. 91p., Buenos Aires.